

MEKANISASI PEMILAHAN BERAS DENGAN METODE KOMBINASI GAYA GESER DAN GAYA SENTRIFUGAL PADA USAHA DISTRIBUSI BERAS

Tri Widagdo

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl.Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139 Telp: 0711-353414, Fax: 0711-453211
E-mail: widagdo_tri@yahoo.co.id

RINGKASAN

Permasalahan utama yang mendorong penulis untuk melakukan penelitian adalah rendahnya harga jual beras kualitas rendah yang diproduksi oleh sawah pasang surut. Untuk menaikkan harga jual, maka penjual beras melakukan pemilahan secara manual sehingga secara kumulatif diperoleh kenaikan harga jual yang berdampak pada peningkatan keuntungan. Keluaran penelitian berupa prototipe mesin pemilah beras yang efisien serta mudah dalam pengoperasian, perawatan dan perbaikan. Penelitian dimulai dengan observasi lapangan kepada salah satu usaha distribusi beras. Selanjutnya disebut sebagai industri mitra untuk mendapatkan data yang diperlukan pada proses pemilahan beras secara manual. Kegiatan dilanjutkan dengan rancang bangun mesin pemilah beras dengan kapasitas 300 kg per hari, menggunakan energi listrik 3/4 Hp. Komponen pemilah beras terdiri dari dua bidang datar yang dapat berotasi terhadap porosnya serta berevolusi terhadap poros utama mesin. Bidang pemilah dilengkapi dengan penyaring. Metode pemilahan beras adalah dengan memadukan dua gaya: gaya berat dan gaya sentrifugal serta yang menimbulkan gaya geser. Dari gaya geser ini proses pemilahan terjadi dan menghasilkan tiga bagian, yaitu: gabah (padi) berada di bagian tengah dan atas, menir (beras pecah) berada di bagian bawah (selanjutnya dipisahkan menggunakan saringan) serta sisanya adalah beras bagus. Kinerja optimum dari mesin terjadi pada putaran poros utama 165 rpm dengan konsumsi daya listrik 0,64 Hp. Durasi pemilahan rata-rata 5 menit dengan berat beras kasar maksimum 5 kg untuk kedua bidang pemilah.

Kata Kunci : Gaya sentrifugal, Gaya berat, Gaya Geser

ABSTRACT

The main problem to solve by the research come from the low price of the low grade rice that produced from particular rice field. To increase the price of rice, the sales sort the rice manually. The output of the research is a prototype of sorting machine to separate the low grade rice. The machine is designed to make easy in operating, maintaining and repairing. The research is begun with observation to a home industry to get data for manually rice sorting, then continued with making 300 kg/day sorting machine that run by $\frac{3}{4}$ Hp electric motor. The main komponen of machine are two sorting flat areas that rotatable of their shaft and revolutable of the main machine shaft. The sorting area is completed with porous sreen. The sorting process go by combining two forces (body force and sentifugal force) to produce shear force that needed to sort the low grade rice into three part: skinned rice on the upper and centre, broken rice in the bottom and the other is good rice. The optimum performance accur at 165 rpm main shaft rotation ith 0,64 Hp electric power. Mean sorting duration for 5 kg row rice in boyh sorting areas is about 5 minute.

Key words: Body force, Sentrifugal force, Shear force

PENDAHULUAN

Penelitian ini merupakan bagian dari kegiatan Pengabdian pada Masyarakat melalui program Vucer tahunan yang didanai dari DP2M Dikti-Depdiknas. Industri kecil yang menjadi mitra pada kegiatan Vucer ini adalah sebuah industri skala rumah tangga (*Home Industry*) yang bergerak pada distribusi beras ke konsumen. Industri mitra berinduk pada Koperasi Distribusi beras 'SEJAHTERA' Kec. Sukajadi Sumatera Selatan, berdiri sejak tahun 2000, dipimpin dan dimiliki oleh bapak Dwi Susilo. Lokasi usaha sekaligus rumah tinggal berada di kompleks perumahan Megah Asri II Blok H 11 No. 8 desa Sukajadi kecamatan Talang kelapa Kabupaten Muba Sumatera Selatan, berjarak sekitar 17 km dari kota Palembang.

Kegiatan usaha dilakukan sendiri oleh pemilik usaha dibantu oleh 2 orang pekerja. Seorang pekerja bertugas untuk membeli beras kasar serta menjual produknya ke konsumen sedang seorang pekerja lagi bersama pemilik usaha bekerja untuk memilah beras kasar. Kapasitas produksi beras kasar hingga saat ini rata-rata 200 kg/hari. Beras kasar dibeli dari sentra produksi Telang I Jalur 8 Kab. Banyuasin, berjarak sekitar 40 km dari lokasi industri mitra dengan harga rata-rata Rp. 3.800,-/kg. Jika beras dijual langsung ke konsumen maka harga jual tertinggi yang bias dicapai adalah Rp. 4.000,-/kg, sehingga industri mitra hanya akan mendapatkan keuntungan Rp.200,- per kg. Sedangkan beras bersih hasil pemilahan dapat dijual dengan harga Rp. 4.400,-/kg.

Tabel 1. Kalkulasi harga jual produk untuk pemilahan manual*)

No	Material	Komposisi berat (%)	Harga jual/kg	Harga sebenarnya
1	Beras bersih	94	Rp. 4.400,-	Rp. 4.130,-
2	Pengotor	0,3	dibuang	-----
3	Menir (beras pecah)	3,7	Rp. 3.500,-	Rp. 129,-
4	Gabah (padi)	2	Rp. 2.800,-	Rp. 56-
Harga jual per kg beras kasar yang sudah dipilah				Rp. 4.315,-

*) Hasil Survey lapangan tahun 2006

Keuntungan yang diperoleh untuk setiap kg beras kasar adalah Rp.4.315,- - Rp.3.800,- = Rp. 515,- per hari. Untuk kapasitas beras kasar 200 kg/hari maka keuntungan yang dapat dicapai adalah Rp.103.000,-/hari. Karena nilai dari keuntungan kasar ini masih harus dipotong untuk dua orang pekerja sebesar Rp.60.000,- maka keuntungan bersih yang di peroleh industri mitra adalah Rp. 43.000,- untuk kapasitas produksi 200 kg beras kasar per hari. Produk sampingan berupa menir yang dijual dengan harga Rp.3.500,-/kg dibeli oleh usaha penjualan bubur ayam. Sementara gabah dijual dengan harga Rp.2.800,-/kg dibeli masyarakat untuk makanan unggas.

Aktivitas produksi pemilahan beras secara konvensional yang dilaksanakan oleh industri mitra selama ini antara lain:

1. Penampian menggunakan tampah bambu, bertujuan untuk memisahkan beras kasar dengan dedak, katul serta pengotor lainnya. Prosesnya adalah dengan melemparkan beras ke atas berulang di suatu tempat dimana angin mengalir. Dedak, katul serta pengotor yang tercampur dengan beras akan terbang karena tiupan angin, sementara beras kasar akan jatuh kembali ke tampah.
2. Penginteran menggunakan tampah bambu, bertujuan untuk memisahkan beras dari

gabah (las). Prosesnya adalah dengan memutar tampah secara eksentrik. Akibat perbedaan kelembaman maka gabah akan terkumpul di bagian atas dan tengah tampah. Gabah selanjutnya ditampung dan dijual untuk dipergunakan sebagai makanan unggas.

3. Pengirigan, menggunakan tampah belubang yang terbuat dari bambu (baca:irig), bertujuan untuk memisahkan beras pecah (menir) dengan beras utuh. Menir yang dihasilkan dijual untuk keperluan pembuatan bubur.

Permodalan diperoleh dari usaha sebelumnya yaitu penjualan minyak tanah serta usaha warung untuk kebutuhan sehari-hari. Manajemen usaha bersifat kekeluargaan dimana masing masing pekerja melakukan aktivitasnya berdasarkan skala prioritas pekerjaan yang harus diselesaikan. Untuk pekerjaan pemilahan dilakukan oleh pemilik usaha dibantu oleh isterinya dan dua orang pekerja.

Konsumen yang sudah menjadi pelanggan adalah para penghuni perumahan dimana industri mitra berada. Pemasaran dilaksanakan melalui pemesanan atau konsumen yang datang sendiri ke industri mitra. Sistem pembayaran dilakukan secara bulanan. Keberadaan industri mitra sangat bermanfaat bagi lingkungannya hal

ini dikaitkan pada aspek kemudahan dalam sistem pembayaran, pengiriman yang tepat waktu serta cita rasa beras yang lezat.

Perumusan Masalah

Padi yang ditanam di sentra produksi beras yang memasok bahan baku ke industri mitra sebagian besar adalah varietas IR-64, Ciherang serta Sanapi. Permasalahan yang menyebabkan penurunan kualitas beras adalah kondisi persawahan pasang surut. Panen selalu dilaksanakan pada saat air mulai pasang sehingga sebagian besar padi terendam bahkan sering tumbuh menjadi kecambah. Selain itu juga proses penjemuran yang kurang sempurna, hal ini disebabkan oleh iklim pada lokasi sentra produksi beras yang memiliki curah hujan yang tinggi. Permasalahan ini dapat diatasi dengan cara melakukan pemilahan secara konvensional, akan tetapi cara ini pun masih menyisakan masalah yaitu:

1. Permasalahan Ergonomi, dimana pekerjaan konvensional mengandalkan tenaga manusia yang bekerja pada posisi yang sulit, sehingga sering timbul keluhan berupa sakit pinggang bagi pekerja yang bekerja lebih dari 6 jam per hari. Konsentrasi massa beras, baik ketika pengintaran maupun penampian berada pada tulang belakang (daerah punggung). Dampak negatif yang akan terjadi untuk jangka pendek adalah kelelahan yang berlebihan, sedang dampak jangka panjang adalah kerusakan struktur tulang belakang yang dapat membahayakan dari segi kesehatan.
2. Pemborosan biaya yang dialokasikan untuk upah pekerja jika peningkatan produksi harus menambah tenaga kerja.

Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keuntungan finansial dari usaha distribusi beras, dengan tetap mempertimbangkan aspek sosial, keselamatan dan kesehatan kerja. Keluaran penelitian adalah paket teknologi tepat guna berupa mesin pemilah beras yang bekerja dengan bantuan tenaga listrik. Mesin dirancang dengan mengutamakan faktor kemudahan

dalam pengoperasian, perawatan serta perbaikan.

Sistem mekanisasi pada proses pemilahan beras di industri mitra akan bermanfaat pada peningkatan potensi ekonomi dalam bentuk penghematan biaya operasi produksi. Penulis menyadari bahwa perubahan sistem ini akan berdampak pada pengurangan tenaga kerja produksi, akan tetapi hal ini dapat dikompensasi dengan penempatan tenaga kerja untuk bidang transportasi dan promosi yang secara defacto belum bias dilaksanakan secara mekanis.

Prototipe mesin pemilah beras dapat diadopsi oleh industri lain dengan bidang kerja yang sama. Selain itu hasil kegiatan penelitian ini akan dipublikasikan melalui jurnal serta akan diusahakan untuk memperoleh Hak Kekayaan intelektual melalui Uber HaKI.

BAHAN DAN METODE

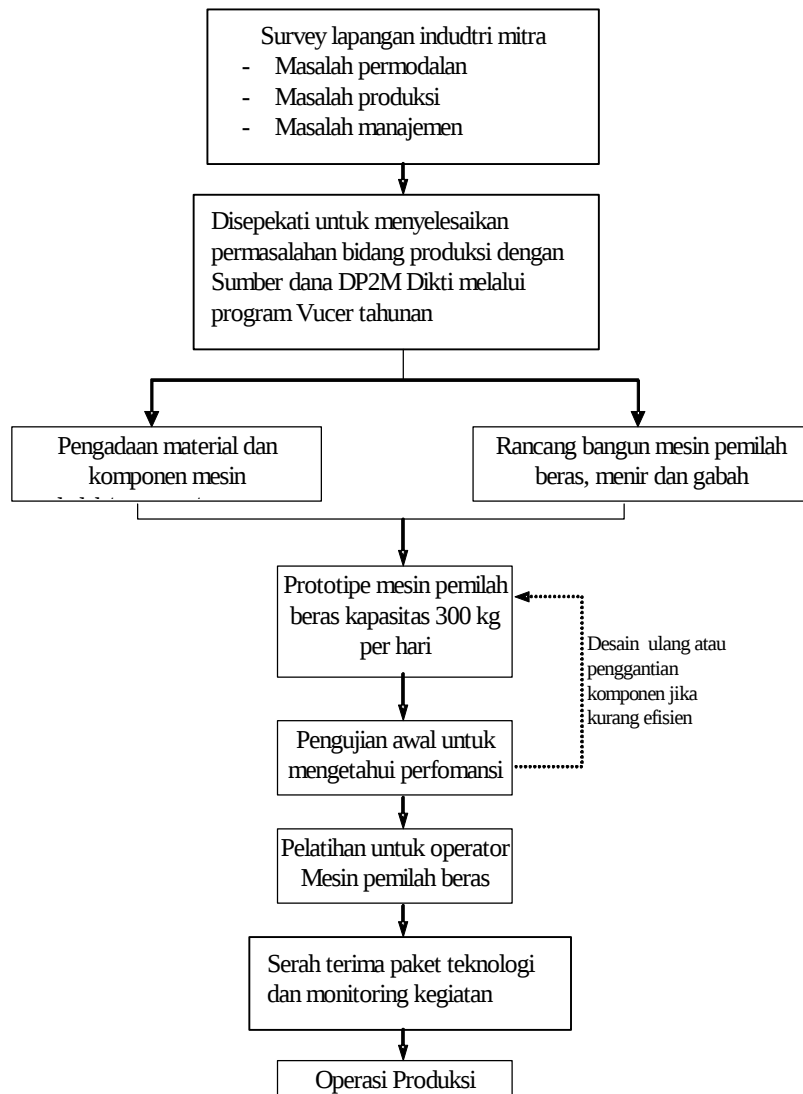
Lokasi kegiatan penelitian terdiri dari dua tempat, yaitu:

- a. Laboratorium M & R Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya. Disini kegiatan dipusatkan pada rancang bangun serta pengujian awal dari mesin pemilah beras.
- b. Industri mitra. Di lokasi ini kegiatan penelitian meliputi: pengujian operasi produksi, pelatihan untuk operator mesin, evaluasi kinerja mesin serta pemantauan lapangan oleh tim pemantau dari UPPM Polsri dan P2M Dikti.

Bahan penelitian ada dua, yaitu

- a. Mesin pemilah beras hasil rancang bangun dengan kapasitas produksi 300 kg/ hari dengan penggerak motor listrik 1 fasa 2850 rpm.
- b. Beras kualitas rendah yang didatangkan dari sentra produksi persawahan pasang surut Telang I dan Telang II Kecamatan Telang kab Muba Sumatera Selatan.

Metode yang dikembangkan pada penelitian ini adalah dengan memadukan data awal yang diperoleh dari survey pada industri mitra dengan kajian ilmiah yang didasarkan pada disiplin ilmu Teknik Mesin.



Gambar 1. Diagram alir kegiatan penelitian

Secara umum konstruksi mesin pemilah beras dibagi menjadi tiga bagian, yaitu:

a. Komponen utama mesin pemilah beras terdiri dari:

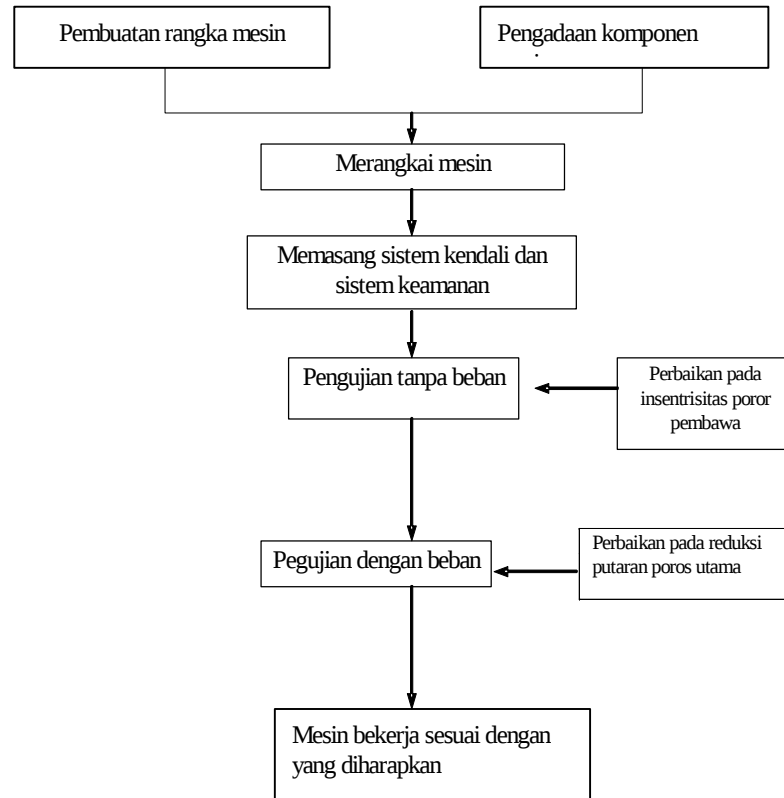
1. Motor listrik AC 220 V, 1 phasa $\frac{3}{4}$ Hp, putaran 2850 rpm. Motor listrik berfungsi untuk memutar poros utama.
2. Poros utama, terbuat dari pipa baja diameter 1 " membentuk huruf Y dengan sudut 175° terhadap bidang horizontal. Poros utama berfungsi untuk membawa bidang pemilah beras sedemikian rupa hingga bidang pemilah akan berevolusi terhadap satu garis acuan yang ada pada poros utama ketika mesin beroperasi.
3. Bidang pemilah beras, terdiri dari dua plat tirus yang diletakkan di dua ujung poros utama. Di atas bidang pemilah diletakkan penyaring yang berfungsi

untuk memisahkan menir dari beras dan gabah.

4. Poros pembawa, terbuat dari pipa baja diameter $\frac{3}{4}$ berfungsi untuk meletakkan bidang pemilah. Antara poros utama dan poros pembawa dihubungkan dengan sebuah sabuk melalui dua buah pulley sedemikian rupa sehingga ketika mesin beroperasi bidang pemilah akan berotasi terhadap sumbu poros pembawa.
5. *Speed reducer* berfungsi untuk menurunkan putaran poros utama mesin
- b. Kerangka mesin berfungsi untuk mengikat komponen utama mesin pada posisi tertentu. Kerangka terbuat dari baja siku ukuran 40 mm dengan 4 kaki penyangga. Poros utama masuk ke dalam pipa baja berdiameter 12 cm dan bertumpu pada dua buah bantalan tirus.

- c. Sistem kendali dan system keamanan. Terdiri dari *overload switch* yang berfungsi untuk memutuskan arus jika terjadi beban lebih serta *overheated switch* yang akan memutuskan rangkaian listrik jika motor listrik terlalu panas.

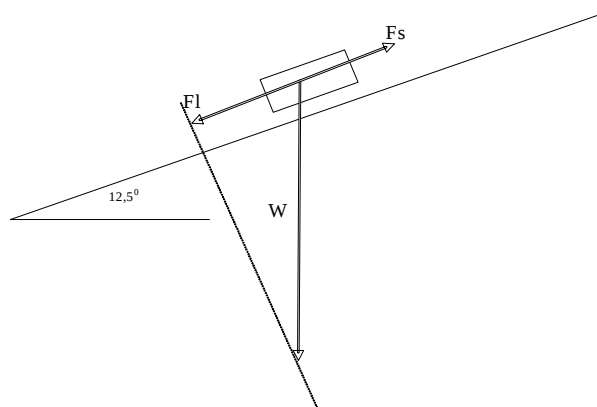
Konstruksi mesin bersifat *portable* dan *knock down* sehingga mudah dipindah serta mudah dibongkar pasang untuk tujuan perawatan serta perbaikan jika terjadi kerusakan.



Gambar 2. Diagram alir Rancang bangun Mesin Pemilah Beras

Kajian pustaka pada proses pemilahan beras dapat didekati dengan beberapa formulasi dasar yang menyangkut sistem kesetimbangan dinamik dari material curah (Widagdo, T, 2002). Berikut adalah ilustrasi ketika beras

berada di bidang miring. Bidang tersebut berotasi terhadap pusat massanya sendiri serta berevolusi terhadap poros lain yang berada diluar bidang.



Gambar 3. Diagram benda bebas pada proses pemilahan beras

- a. Gaya luncur akibat berat W (*body force*) terjadi pada beras yang berada pada bidang pemilah dengan posisi miring dan membentuk sudut $12,5^\circ$ terhadap bidang datar (Widagdo T, 2002). Beras akan cenderung jatuh dengan gaya luncur sebesar:
- $$F_l = W \cdot \sin 12,5^\circ \text{ (Newton)}$$

- b. Gaya Sentrifugal, F_s terjadi karena bidang pemilah berevolusi terhadap sumbu poros utama. Untuk jari-jari putaran: r (meter), massa beras: m (kg) serta putaran poros utama: ω (rad/detik) maka gaya sentrifugal yang dihasilkan adalah:

$$F_s = m \cdot r \cdot \omega^2 \text{ (Newton)}$$

Karena bidang pemilah berotasi terhadap pusatnya sendiri maka akan terjadi gaya geser pada setiap butir beras. Peristiwa ini akan mengakibatkan beras ukuran kecil akan

cenderung turun ke dasar, sedangkan yang ukuran besar (gabah) akan menempati tempat teratas dan berada di pusat rotasi (Budianto E., 2000). Beras ukuran kecil ataupun beras pecah selanjutnya akan masuk saringan, sedangkan gabah diambil secara manual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian prototipe mesin pemilah beras dilakukan untuk dua jenis pengujian, yaitu pengujian tanpa beban dan pengujian dengan beban. Pengujian tanpa beban dipusatkan di Lab. M&R Jurusan Teknik Mesin Polsri, dimana mesin dioperasikan dengan variasi putaran poros utama. Cara ini dilakukan dengan cara mengganti *reducer* untuk setiap kali perubahan.

Tabel 2. Data pengujian mesin tanpa beban dengan berbagai variasi putaran poros utama

No	Putaran poros Utama (rpm)	Respon Rangka Mesin	Respon Bidang pemilah	Respon motor listrik	Kondisi umum
1	80	stabil	Stabil	normal	baik
2	95	Stabil	Stabil	Normal	Baik
3	120	Stabil	Stabil	Normal	Baik
4	165	Stabil	Stabil	Normal	Baik
5	190	Stabil	Bergeser dari rangka pembawa	Normal	Tidak baik
6	225	bergetar	Terlempar		Berbahaya

Kesimpulannya adalah putaran optimum dari prototipe mesin pemilah beras adalah 165 rpm menggunakan *reducer* 40 : 1.

Pengujian dengan beban dilakukan langsung di lokasi industri mitra dimana mesin akan dihibahkan. Beban diletakkan di atas bidang pemilah dengan berat yang sama. Respon pengujian adalah kesempurnaan dari proses

pemilahan antara gabah, beras bagus dan menir (beras pecah). Beras kasar yang menjadi obyek pengujian sebelumnya telah dilakukan pemilahan secara manual dengan komposisi berat: 87,6 % beras bagus, 3,2 % gabah serta 9,2% menir (beras pecah)

Tabel 3. Data pengujian mesin dengan beban

No	Berat beras Kasar (kg)	Waktu Pemilahan (menit)	Daya motor listrik (Hp)	Hasil Pemilahan	Kondisi mesin
1	2	4,2	0,48	Baik	Stabil
2	3	4,6	0,52	Baik	Stabil
3	4	4,8	0,55	Baik	Stabil
4	5	5,0	0,64	Baik	Stabil
5	6	5,5	0,72	Baik	Ada sedikit getaran pada reducer
6	7	6,0	0,87	Pemisahan menir bagus, tetapi gabah tidak terkumpul	Motor listrik Panas

Hasil pengujian dengan beban dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu:

- Untuk beban lebih kecil dari 4 kg beras. Mesin beroperasi dengan baik, pemakaian daya listrik relative kecil akan tetapi produktivitas mesin rendah.
- Untuk beban diatas 5 kg mesin akan memberikan respon negative antara lain pada hasil pemilahan yang kurang baik. Kondisi ini ditunjukkan pada posisi gabah yang menyebar di permukaan bagian atas beras, tidak seperti untuk beban rendah dimana gabah terkumpul di bagian atas dan tengah beras sehingga mudah untuk diambil secara manual. Selain itu juga adanya getaran pada reducer karena adanya indikasi *overload*. Selain itu juga motor listrik yang cepat panas dan dikhawatirkan dapat terbakar.
- Untuk beban 5 kg memberikan indikasi optimum baik untuk waktu pemilahan, respon komponen serta konstruksi mesin maupun pemakaian energi pada motor listrik

Proses pemilahan beras secara mekanis untuk 8 jam kerja dapat dioperasikan oleh seorang pekerja. Hal ini lebih efisien dibandingkan dengan jika proses pemilahan dilaksanakan secara manual yang melibatkan dua orang pekerja. Selain itu peningkatan produksi hingga 400 kg beras perhari masih dapat dilayani dengan menaikkan jumlah beras yang dipilah di atas bidang pemilah, dari 5 kg menjadi 6 kg dan menambah jam kerja hingga 10 jam per hari dan mesin dijamin masih dalam kondisi *safe* serta tidak perlu menambah tenaga kerja baru. Biaya listrik untuk motor listrik adalah $0,64 \text{ Hp} \times 0,75 \text{ kW/ Hp} \times 8 \text{ jam} \times \text{Rp.}650,-/\text{kWh} = \text{Rp} 2.496,-$. Untuk komponen biaya perawatan dan perbaikan mesin, dengan mengadopsi perhitungan biaya pada mesin penggiling padi ukuran kecil adalah sekitar Rp.5.000,- per hari termasuk penggantian suku cadang (Budianto E., 2000).

Tabel berikut memberikan ilustrasi dari dua sistem pemilahan beras, untuk kapasitas 200 kg beras kasar per hari (Data diambil pada tahun 2006)

Tabel 4. Perbandingan proses pemilahan beras

Komponen biaya	Sistem Manual	Sistem mekanis
Harga jual beras	Rp.103.000,-	Rp.103.000,-
Biaya Pekerja	Rp. 60.000,- (2 orang)	Rp. 30.000,- (1 orang)
Biaya listrik	----	Rp. 2.496,-
Biaya perawatan Mesin	----	Rp. 5.000,-
Keuntungan bersih	Rp 43.000,-	Rp. 65.504,-

Kenaikan keuntungan dari sistem manual ke sistem mekanis adalah Rp. 65.504,- - Rp 43.000,- = Rp.22.504,- per hari

KESIMPULAN

Realisasi dari kegiatan penelitian ini adalah sumbangan sebuah mesin pemilah beras yang berfungsi untuk menggantikan tenaga manual dengan sasaran untuk meningkatkan efisiensi biaya produksi . Produk pemilahan beras terdiri dari tiga jenis. yaitu gabah, menir dan beras bagus (utuh). Metode pemilahan beras kasar dengan menir didasarkan pada gaya berat (*body fore*), gaya sentrifugal dan menghasilkan gaya geser yang berguna untuk mengalokasikan beras berdasarkan perbedaan dimensi. Butiran kecil akan cenderung turun melawati celah-celah butiran besar, selanjutnya akan menembus lubang penyaring yang berada di atas bidang pemilah. Gabah (padi yang belum terkupas) memiliki ukuran paling besar akan cenderung mengambil posii paling atas dan berada di pusat rotasi. Mesin dioperasikan menggunakan tenaga listrik yang melibatkan sebuah motor listrik 3/4 Hp, sebuah reducer yang berfungsi untuk menurunkan putaran hingga sekitar 165 rpm serta rangkaian sabuk dan pulley sebagai bagian dari sistem transmisi. Mesin dilengkapi dengan sistem keamanan yang memadai yang dapat menjamin keamanan, baik bagi operator maupun komponen mesin pada saat mesin dioperasikan. Data-data prototipe mein pemilah beras yang dikembangkan adalah:

- Putaran poros utama: 165 rpm
- Berat beras kasar untuk kedua bidang pemilah : 5 kg, dapat dinaikkan sampai 5,5 kg.
- Waktu yang diperlukan untuk pemilahan sempurna: 5 menit.

- d. Daya motor listrik untuk menggerakkan mesin: 0,64 Hp (dibawah harga maksimum dari daya motor listrik yaitu 0,75 Hp.
- e. Operai mesin 8 jam dapat ditingkatkan menjadi 10 jam sehari dalam kondisi aman

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ini ditujukan kepada:

1. DP2M Dikti-Depdiknas selaku penyanggah dana melalui program Vincer tahunan
2. UPPM Politeknik Negeri Sriwijaya selaku fasilitator
3. Industri mitra selaku partner kegiatan penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Budianto E., 2000, *Teknologi Pasca Panen Padi.*, Medan, Penerbit Perisai
- Harding H.A , 1998, *Manajemen Produksi.*, Jakarta, Balai Aksara
- Hollowenko, F, alih bahasa Sudiro, Drs., 1987., *Dinamika Permesinan*, edisi 4, Jakarta, Pradnya Paramita
- Kent's, 1984, *Handbook of Mechanical Engineering, Design series.*, Singapore, McGraw-Hill book Company
- Shigley JE & Mischle CR., 1996, *Standard Hand book of Machine dElements*, 2nd edition, Iowa, John-Willey and Son's, Inc
- Widagdo T dan Rasid M., 2002, Kesetimbangan Dinamik Material Curah dengan Variabel Gaya berat dan Gaya Sentrifugal, Majalah TEKNIKA Edisi 7 (19-21), Penerbit Polsri

LAMPIRAN

Dokumentasi Penelitian



Foto 1. Konstruksi Mesin Pemilah Beras yang dikembangkan



Foto 2. Serah terima Paket Teknologi Mesin pemilah beras antara ketua pelaksana kegiatan Vucer dengan pihak Industri mitra



Foto 3. Pemantauan dari UPPM Polsri dan P2M Dikti