

ANALISIS PENERAPAN MESIN PEMISAH BERAS, BEKATUL DAN MENIR PADA INDUSTRI RUMAH TANGGA PENGEMAS BERAS

Agus Iswantoko¹, Darto^{2*}

Abstraksi

Penerapan mesin pemisah beras ini dilakukan pada pengusaha/pengrajin kemasan beras pada skala rumah tangga di kota Malang. Tujuan penelitian ini untuk menggunakan, memperkenalkan dan mengintroduksi mesin pemisah beras, bekatul dan menir kepada pengrajin beras kemasan yang berskala kecil yang pada umumnya masih menggunakan cara manual, sehingga diharapkan mampu meningkatkan kapasitas produksi maupun pendapatan pengrajin tersebut. Penelitian ini dilaksanakan dengan metode sosialisasi, pelatihan dan penerapan mesin, kemudian hasilnya dibandingkan dengan yang menggunakan mesin pemisah beras manual. Adapun materi yang diberikan adalah : teknik penggunaan mesin pemisah beras serta uji coba mesin pemisah beras, menghitung kapasitas produksi, penerapan manajemen dan menganjurkan adanya pembukuan keuangan. Dengan menggunakan mesin pemisah beras ini didapatkan hasil produksi yang jauh lebih banyak yaitu enam kali lipat dengan kualitas yang lebih baik dari pada menggunakan cara biasa atau manual. Dari segi kapasitas produksi yang dihasilkan setiap jamnya mesin pemisah beras, bekatul dan menir ini juga jauh lebih baik yaitu sampai 600%. Pemakaian energi dan tempat kerja yang relatif kecil dan masih terjangkau untuk skala rumah tangga.

Kata Kunci : Pemisah, Beras, Menir, Bekatul, Kapasitas Produksi

PENDAHULUAN

Pada umumnya mula-mula industri kecil hanya mempunyai dua karyawan yaitu pemiliknya sendiri dan satu karyawan pembantu. Pada saat mulai berkembang dan pekerjaan yang semakin banyak, industri pengemasan beras tersebut sudah mempunyai 4 orang karyawan (2 orang melakukan proses pemisahan dan pengemasan, 2 orang melakukan pengambilan bahan baku dan pengiriman produk jadi). Walaupun sebenarnya pesanan untuk pengemasan beras dengan berbagai ukuran cukup banyak, tetapi hasil produksinya masih sangat terbatas. Hal ini disebabkan terutama karena proses pemisahan beras dengan bekatul dan menir masih menggunakan cara-cara tradisional yaitu menggunakan alat manual (ayakan & kipas angin) dan juga

pengelolaan di bidang manajemen dan pemasarannya masih sederhana, yaitu pemilik sendiri sebagai kepala usaha yang memegang segala urusan baik keuangan, pemasaran, masalah karyawan dan permodalannya. Karyawan yang dipekerjakan adalah tidak harus mempunyai keahlian khusus, kemudian dididik dengan cara memberi contoh dan berlatih sendiri. Di daerah kota Malang jumlah masyarakat/penduduknya semakin banyak, hal ini terbukti dengan banyaknya perumahan-perumahan yang dibangun, baik perumahan kelas ekonomi atas maupun perumahan kelas ekonomi menengah dan perumahan sangat sederhana. Dengan demikian kebutuhan akan ketersediaan barang dan jasa sangat banyak khususnya kebutuhan akan ketersediaan beras. Pada

* Dosen Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang

umumnya para industri kecil kemasan beras tidak mengupayakan hasil produksinya menjadi unggulan desa atau kecamatan, misalkan dengan cara proses produksi yang lebih cepat dengan hasil yang lebih baik atau dengan merekayasa alat sistem pemisahan beras dengan bekatul dan menir, justru pengrajin memilih alat produksi apa adanya sehingga secara ekonomi kurang menguntungkan.

Melihat peluang pasar pemesanan beras kemasan yang sangat besar dan berpotensi, dari hasil wawancara dengan pengrajin didapatkan data pemesanan rata-rata hanya kurang dari 50% yang pesannya terealisasi, hal ini disebabkan karena banyaknya pesanan dan keterbatasannya teknologi/alat yang diterapkan oleh para pengrajin. Bila ditinjau dari potensi industri dan nilai rupiah yang sangat besar di sayangkan sekali di daerah tersebut tidak terdapat pengrajin yang mengupayakan alat/teknologi untuk menghasilkan beras dengan hasil produksi yang berkapasitas lebih besar (lebih cepat) dan kualitas yang lebih baik (bentuk beras utuh dan warnanya bersih) yang pada akhirnya mempunyai nilai tambah. Gambaran umum dari produk beras kemasan yang telah diproduksi dengan alat baru ini (mesin pemisah beras mekanik/mesin) disamping bisa menerima pesanan dalam jumlah yang lebih banyak dengan waktu penyelesaian yang lebih cepat, juga kualitasnya akan lebih bagus dengan tenaga kerja yang relatif sedikit. Dari data diatas

terdapat masukan untuk diperlukan alat/teknologi guna meningkatkan nilai tambah dari proses pemisahan beras, khususnya di tempat usaha/pengrajin yang berada di daerah sekitar kota Malang sehingga menjadi produk unggulan daerah tersebut. Berdasarkan fakta yang ada dilapangan dan latar belakang seperti diatas dan juga dari hasil wawancara dengan pengrajin, maka permasalahan yang utama dan yang perlu di selesaikan adalah adanya analisis pemakaian “Mesin Pemisah Beras dengan Bekatul, Menir dan Kotoran Lain” sehingga bisa meningkatkan kapasitas produksi dengan kualitas produk yang lebih baik.

Adapun tujuan dari penggunaan mesin pemisah beras secara mekanis pada industri pengemasan beras adalah :

- (1) Untuk meningkatkan kapasitas produksi industri kecil pengemasan beras melalui mekanisasi proses pemisahan berasnya.
- (2) Untuk mempercepat waktu proses pemisahan dan mengatasi keterbatasan tenaga kerja yang ada.
- (3) Untuk meningkatkan kualitas produk, yaitu beras dengan butiran yang utuh-utuh dan terbebas dari bekatul, menir dan benda-benda asing.
- (4) Untuk memberikan rasa aman kepada tenaga kerja karena menggunakan alat bantu dan tidak manual lagi.

KAJIAN PUSTAKA

Teknologi yang diterapkan di pengrajin konvensional adalah dengan menggunakan alat seadanya atau jenis

manual, yaitu beras dari karung dimasukkan ke suatu tempat/ember kemudian beras dijatuhkan sedikit demi sedikit dari ketinggian tertentu lalu dihembuskan angin yang berasal dari kipas angin sehingga kotorannya terlempar dan jatuh ke lantai dan terpisah dengan beras, langkah ini diulangi beberapa kali sampai diperoleh beras yang bersih. Tentunya cara ini juga membutuhkan ketrampilan dan ketelatenan yang cukup baik. Disamping itu juga waktu yang diperlukan dan kualitasnya sangat tergantung dari ketrampilan pekerjanya.

Salah satu metode proses pemisahan benda-benda padat yang relatif ringan adalah dengan cara menghembuskan udara dengan sistem dua aliran *orthogonal* yaitu bendanya dialirkan dan udaranya dihembuskan dengan arah yang saling tegak lurus. Sistem dua aliran ini akan memisahkan benda-benda sesuai dengan berat jenisnya, yang benda-benda berat akan berkumpul dengan yang berat, yang sedang akan berkumpul dengan yang sedang dan yang ringan akan berkumpul dengan yang ringan. Metode ini sangat cocok diterapkan pada campuran benda-benda padat yang kering seperti beras yang masih kotor. Dimana beras yang masih kotor ini didapat dari pusat-pusat penggilingan padi yang biasanya memang tidak ada alat khusus untuk memisahkan beras dari kotorannya. Sehingga beras yang masih tercampur dengan bekatul, menir dan benda asing apabila dialirkan/diberi kecepatan tertentu yaitu dengan cara dijatuhkan dari suatu ketinggian tertentu

dengan kapasitas tertentu pula kemudian udara dihembuskan dengan arah tegak lurus maka akan terjadi proses pemisahan. Tentunya benda-benda yang paling berat akan jatuh yang paling dekat dari sumber hembusan udara dan semakin ringan benda-benda tersebut maka jatuhnya akan semakin menjauh.

Berdasarkan konsep-konsep dasar dari proses pemisahan benda-benda padat seperti diatas, maka diperlukan perhitungan-perhitungan tertentu untuk perencanaan kecepatan dan ketinggian dari aliran beras dan juga diperlukan perhitungan-perhitungan tertentu untuk perencanaan kecepatan dan kapasitas aliran udara, sehingga dihasilkan proses pemisahan yang baik/semurna yang nantinya akan didapat kualitas produk yang baik (ukuran beras yang seragam dan terbebas dari bekatul, menir dan benda-benda asing). Pada prinsipnya mesin pemisah beras ini mempunyai komponen utama:

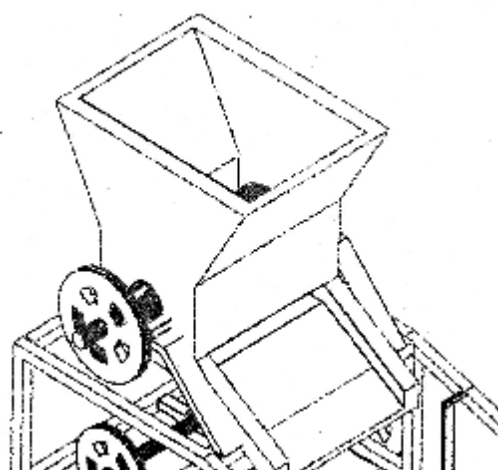
- 1) *hopper* untuk mengalirkan beras dengan kapasitas dan kecepatan aliran yang bisa dikontrol;
- 2) komponen penghembus udara (*blower*) yang bisa dikontrol/diatur kapasitas dan kecepatan hembusan udaranya;
- 3) talang goyang yang bisa diatur sudut kemiringannya, berfungsi untuk mengayak dan memisahkan beras utuh dengan menir, seperti ditunjukkan pada gambar 1a dan 1b.

Gambaran umum dari mesin ini adalah suatu alat yang bisa mengalirkan beras dengan kapasitas dan kecepatan tertentu dan juga bisa menghembuskan udara dengan arah

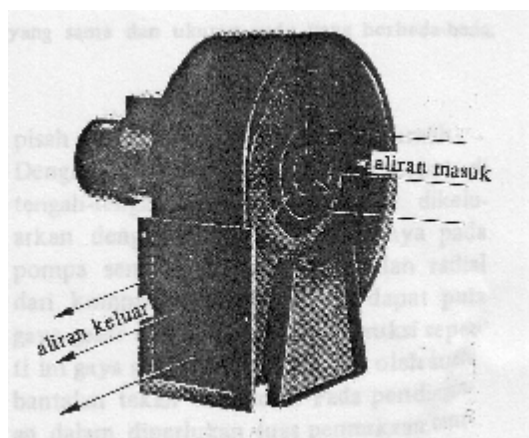
tegak lurus dengan arah aliran beras yang dapat diatur kapasitas dan kecepatannya dalam satu unit mesin, kemudian beras mengalir di talang goyang sehingga menirnya terpisah dari beras utuh karena perbedaan diameternya, dan spesifikasi dari mesin pemisah beras yang diterapkan pada pengrajin seperti ditunjukkan tabel 1.



Gambar 2. Mesin Pemisah Beras Yang Diterapkan



a.



b.

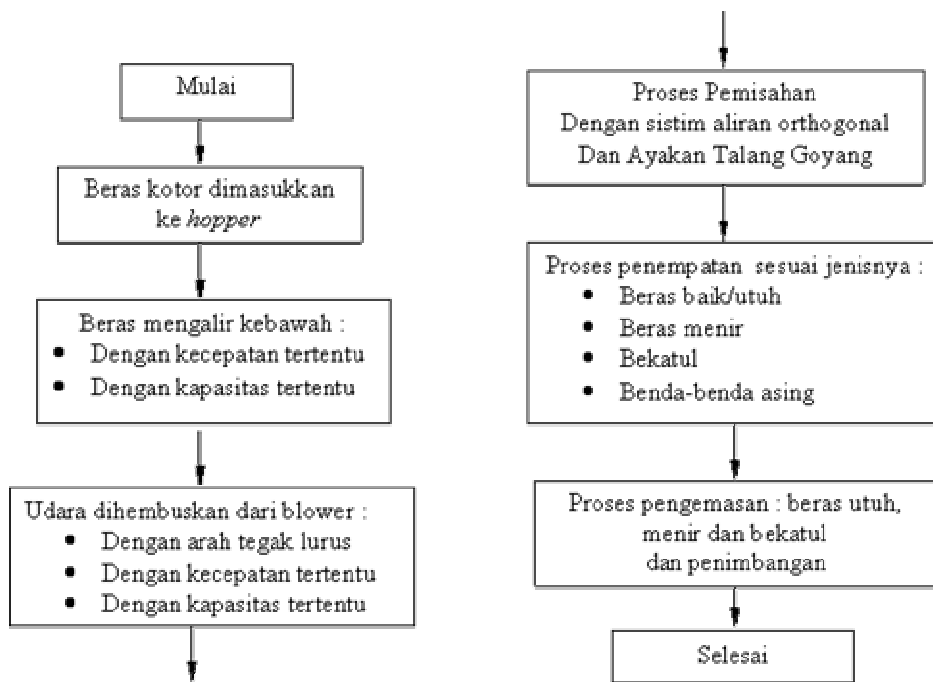
Gambar 1. Komponen Utama Mesin :
a. Pengalir Beras (*Hopper*) & Talang Goyang
b. Alat Penghembus Udara (*Blower*)

Tabel 1. Spesifikasi Mesin Yang Diterapkan Pada Pengrajin

Panjang x lebar x tinggi	(1,2x0,6x1,4) meter
Penggerak utama	motor listrik
Daya motor	0,5 kW
Kapasitas mak. hopper	30 kg
Putaran mak. blower	750 rpm
Kapasitas mak. blower	0,5 m ³ /detik
Kecepatan mak. blower	40 km/jam
Kebisingan	sangat kecil
Sistim ayakan	talang goyang (sistem poros engkol)
Material rangka	baja profil
Daerah kerja	variasi kecepatan & kapasitas
Berat alat	90 kg
Luasan min	(1,5 x 1,5) meter
Pondasi	bisa <i>portable</i> /dipindah-pindah
Perawatan	sederhana

Alur kerja dari proses produksi pengemasan beras yang dijalankan oleh pengrajin adalah diawali pembelian beras yang dipesan di penggilingan padi kemudian diangkut ke tempat usaha di dalam karung-karung lalu diproses pemisahan dan dikemas dengan ukuran-ukuran tertentu.

Secara garis besar proses produksi yang dilakukan oleh pengrajin adalah seperti diagram alir gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Proses

METODOLOGI

Dari permasalahan yang telah disebutkan di atas, maka metode pemecahan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut :

Penelitian dilaksanakan dengan metode sosialisasi, pelatihan dan penerapan mesin kemudian hasilnya dibandingkan dengan yang menggunakan mesin pemisah beras manual, sasaran sosialisasi, pelatihan dan penerapan mesin ditujukan kepada pengrajin beras kemasan. Adapun materi yang diberikan adalah : teknik penggunaan mesin pemisah beras serta uji coba mesin pemisah beras, menghitung kapasitas produksi dan menyarankan/menganjurkan adanya penerapan manajemen, pembukuan keuangan, sehingga peningkatan kapasitas produksi maupun kualitas mudah diprediksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembuatan mesin pemisah beras mengutamakan konsep desain mesin untuk skala rumah tangga, yaitu ; kebutuhan energi harus dibawah 1 kW, dimensi dan berat mesin harus relatif kecil, harus mempunyai sifat *portable*/mudah dipindah-pindah serta perawatannya yang sederhana/mudah. Pada pembuatan mesin pemisah beras ini dilakukan proses-proses pemesinan yang meliputi; proses pembubutan, proses pengeboran, proses *milling*, proses penggergajian, proses pengelasan, proses penggerindaan, proses perakitan dan proses *finishing*. Saat dilakukan uji coba, mesin pemisah beras ini mempunyai kapasitas 2,5 kwintal setiap jamnya, dengan tenaga kerja sebanyak 2 orang. Dua orang tenaga kerja tersebut mempunyai tugas yang berbeda yaitu seorang sebagai operator mesin pemisah dan seorang lagi sebagai pengemas

hasil dari proses pemisahan. Tujuan uji coba ini sangat penting karena untuk mengetahui secara pasti karakteristik alat dan kekurangan-kekurangan dari alat untuk penyempurnaan lebih lanjut.

Mesin pemisah beras yang diterapkan pada pengrajin dapat dibuat dengan kondisi konstruksi yang sudah menyesuaikan desain skala rumah tangga (misalkan, ukuran lebar 600 mm x panjang 1200 mm x tinggi 1400 mm, spesifikasi selengkapnya dapat dilihat pada tabel 1. Pada awalnya sebelum memakai mesin pemisah beras, pengrajin memisahkan beras dengan cara manual atau dengan memakai kipas angin dan ayakan manual, diperoleh hasil produksi untuk satu jamnya adalah 30 kg s/d 40 kg beras dengan menggunakan ruangan tempat kerja yang lebih luas yaitu (2 x 2) meter.

Dengan adanya mesin pemisah beras yang diterapkan dan diujicobakan kepada pengrajin, dimana untuk proses pemisahan beras sebanyak 250 kg atau 2,5 kwintal dengan mutu hasil pemisahan yang lebih baik, membutuhkan waktu sekitar 1 jam, jadi kapasitas produksinya meningkat 6 kali atau 600%. Dari uraian di atas maka dapat dikatakan bahwa dengan adanya alat ini akan mampu menyelesaikan pekerjaan 6 kali lebih cepat dari sebelumnya, sehingga tidak ada lagi tumpukan-tumpukan pekerjaan antrian dan dapat menerima pesanan lebih banyak lagi.

Pada dasarnya di dalam proses pemisahan beras cukup mudah dilaksanakan sehingga tidak memerlukan ketrampilan yang

khusus, rata-rata pekerja yang menangani pekerjaan ini tidak pernah mendapat kendala yang berarti sehingga proses produksi berjalan dengan lancar. Pada proses pemisahan beras biasanya dilakukan oleh satu atau dua pekerja untuk sampai proses pengemasan, jika dua pekerja berarti yang satu pekerja bertugas untuk mengemas beras yang sudah baik, beras menir dan bekatul. Biasanya jumlah pekerja 3 (tiga) orang termasuk pemiliknya (pengrajin), dimana setiap harinya bekerja rata-rata efektif 7 s/d 8 jam dengan efektif kerja selama 6 hari. Pekerjaan yang dilakukan di dalam pemisahan dan pengemasan beras dengan menggunakan mesin pemisah beras adalah :

- (1) mempersiapkan mesin pemisah, timbangan dan plastik/kantong kemasan beras, menir dan bekatul, memastikan komponen-komponen mesin/alat dalam kondisi baik,
- (2) menyiapkan bahan baku berupa beras yang masih kotor, yang didapat dari industri penggilingan padi,
- (3) menghidupkan dan melakukan *set-up/* penyetelan pada mesin; kecepatan angin, katup masukan beras,
- (4) melakukan proses pemisahan dengan cara beras dimasukkan ke *hopper*,
- (5) terjadi proses pemisahan antara beras baik/utuh, beras menir, bekatul/dedak dan benda-benda asing lainnya,
- (6) proses pengemasan hasil pemisahan dan proses penimbangan sesuai permintaan,
- (7) penyimpanan di gudang dan selesai.

Kondisi manajemen dan investasi

Pada awalnya model manajemen yang dianut pada usaha ini adalah model kekeluargaan atau sekala rumah tangga, dimana pengelolaannya belum tertata dengan jelas. Pola operasional dilakukan dengan memanfaatkan anggota keluarga dan orang sekitar. Secara administratif usaha ini bertumpu pada satu orang saja selaku pemilik sekaligus pimpinan dari usaha kemasan beras. Hal-hal yang berkaitan dengan pembukuan semua aktivitas usaha masih dijalankan dengan sederhana, demikian pula dengan pembukuan keuangan, sehingga belum dapat mengetahui secara pasti berapa keuntungan yang diperoleh dalam setiap bulannya. Dengan adanya penerapan mesin penisah beras, maka dimulai menjalankan manajemen yang baik, sehingga memudahkan untuk memprediksikan peningkatan kapasitas produksi dan keuntungan setiap bulan.

Pemasaran hasil kemasan beras biasanya melalui pesanan, untuk tahap-tahap awal pemesanan banyak dilakukan oleh warung-warung kecil atau perorangan di sekitar lokasi. Kondisi selanjutnya, setelah menggunakan mesin pemisah beras, pesanan banyak datang dari toko-toko besar baik dalam kota maupun dari luar kota, sehingga memerlukan penanganan dan penjadwalan pekerjaan yang baik.

Kondisi produksi

Sebelum adanya penerapan mesin, alat yang digunakan untuk memisah beras adalah ayakan sederhana/manual dan kipas angin.

Karena ayakan sederhana mempunyai kegunaan yang terbatas, padahal ayakan ini merupakan alat utama atau ujung tombak dari pengrajin, sehingga untuk memisahkan beras yang sampai 2 kwintal membutuhkan waktu yang lama, kadang-kadang sampai berhari-hari. Disamping itu, untuk mengoperasikan ayakan tradisional/manual ini dibutuhkan tenaga kerja yang kuat dan tidak mudah lelah. Dari beberapa kendala ini maka kondisi produksi pemisahan beras adalah "kurang tepatnya" jadwal penyelesaian pekerjaan dan mutunya sangat tergantung dari kemampuan karyawan yang mengerjakannya. Hal ini tentunya mengakibatkan beberapa pelanggan kecewa bahkan merasa dirugikan oleh pihak pengrajin dan pada akhirnya merasa jera dan tidak lagi memesan beras kemasan di tempat tersebut. Kondisi ini kalau dibiarkan terus-menerus tentunya akan berdampak yang tidak baik pada kapasitas produksi pengemasan beras tersebut.

Untuk mencapai kapasitas produksi yang tinggi dan mutu yang standart maka digunakan mesin pemisah beras yaitu mesin pemisah beras dengan sistim "hembusan udara dan talang goyang". Untuk mengoperasikan alat ini tidak harus tenaga kerja yang terampil dan berpengalaman, karena pengoperasiannya mudah dan sederhana. Kelebihan lain dari pemisah beras yang dihasilkan oleh mesin ini adalah waktu produksi dan mutu produksi yang "tidak tergantung" dari ketrampilan tenaga kerja yang mengoperasikannya, karenan mesin ini

dirancang sedemikian rupa sehingga mudah mengoperasikannya. Rekayasa pembuatan mesin pemisah beras didesain sedemikian rupa "dengan konsep skala rumah tangga" sehingga cara kerja dan operasional mesin ini lebih mudah dan lebih sederhana serta tidak memakan energi dan tempat yang besar. Sebelumnya pengrajin menggunakan ayakan sederhana/manual dan kipas angin untuk memisahkan beras. Proses pemisahan beras dengan menggunakan ayakan manual tidak semudah dan sesederhana bila menggunakan mesin pemisah beras. Pada pengayakan beras manual, proses pemisahan beras harus dilakukan oleh tenaga kerja yang kuat dan tidak cepat lelah dan itupun memerlukan waktu yang cukup lama. Sehingga dapat dikatakan bahwa pemisahan beras dengan menggunakan ayakan manual adalah kurang produktif.

Untuk mencapai kondisi yang produktif, diterapkan mesin pemisah beras yang dirancang khusus untuk pengerjaan pemisahan beras skala rumah tangga dan harganya relatif murah dan terjangkau. Dengan adanya mesin pemisah beras yang diterapkan dan diujicobakan kepada pengrajin/pengusaha, dimana untuk proses pemisahan beras dengan bahan baku beras kotor yang sudah disiapkan setiap jamnya bisa menghasilkan beras bersih sekitar 250 kg.

Pada uraian di atas terlihat bahwa menggunakan mesin pemisah beras dapat memberikan keuntungan yang berlipat ganda dan mempunyai peluang bertambahnya

pelanggan. Hal ini dimungkinkan karena dengan cepatnya proses, sehingga tidak ada pekerjaan yang tertunda dan bahkan bisa lebih cepat dari jadwal yang ditentukan, maka pelanggan menjadi puas dan tentunya akan mengorder (pesan beras kemasan) lebih banyak lagi. Mengenai tenaga kerja yang dibutuhkan untuk pengoperasian mesin ini tidak harus tenaga kerja yang ahli atau terampil, tetapi cukup tenaga kerja biasa saja bahkan bisa tenaga kerja pemula. Untuk menangani satu unit mesin pemisah beras yang ideal membutuhkan 2 (dua) tenaga kerja hal ini sama dengan penggunaan ayakan tradisional/manual, satu untuk mempersiapkan bahan-bahan/perlengkapan dan untuk operator utama dan satunya untuk pengemasan dan penimbangan.

Faktor Pendorong dan Penghambat

Adapun faktor yang mendorong keberhasilan pelaksanaan penerapan mesin ini adalah respon pengusaha/pengrajin dan keluarga sangat positif dan mudah menerima teknologi mesin pemisah beras. Hal ini terlihat dari kegiatan dalam penggunaan/implementasi mesin pemisah beras dapat terlaksana dengan lancar adalah :

- (a). Dukungan yang baik dari lembaga.
- (b) Untuk pihak pengrajin secara langsung dapat tambahan pendapatan, selain itu respon dari para pelanggan beras kemasan yang baik.
- (c) Bagi masyarakat sekitar atau pengusaha lain dapat mencontoh teknologi pemisah beras yang diterapkan.

Tabel 2. Perbandingan Pengemasan Beras Dengan Ayakan Tradisional Dengan Mesin Pemisah Beras Yang Diterapkan Pada Pengajin

Indikator	Pemisahan manual	Mesin Pemisah beras	Peningkatan
Kapasitas Produksi Setiap Jamnya	30 kg s/d 40 kg	250 kg	600 %
Kualitas Produksi Beras	Standart	Standart	sama
Jumlah Pekerja Yang Dibutuhkan	1 s/d 2 orang	1 s/d 2 orang	sama
Upah Pekerja Setaiap Minggu	Standart	Standart	sama
Harga Mesin/Alat Pemisah	Lebih murah	Lebih mahal	Perlu tambahan modal
Energi yang dibutuhkan	Tenaga manusia (harus kuat & tahan)	Listrik 0,5 kW	Menguntungkan
Penghematan waktu untuk produksi 250 kg/ hari	6 jam	1 jam	Menguntungkan
Pengoperasian Alat Pemisah	Rumit	Praktis	Menguntungkan
Tingkat Kekuatan Pekerja	Harus Kuat	Biasa Saja	Menguntungkan
Macam-Macam Pekerjaan	Terbatas	Multiguna	Menguntungkan
Ruangan yang diperlukan	(2 x 2) meter	(1,5 x 1,5) meter	Menguntungkan
Pemindahan alat	Portable	Portable	sama
Perawatan	Mudah	Mudah	sama

Sedangkan faktor yang menghambat pelaksanaan penerapan mesin ini antara lain :

- (a). Perlu disosialisasikan lebih awal untuk penerapan mesin, mengingat mesin ini baru diperkenalkan untuk proses pemisahan beras.
- (b). Perlu disediakan tempat mesin yang aman.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian , maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penerapan mesin pemisah beras sangat membantu pengusaha pengrajin, hal ini terlihat dengan kenaikan kapasitas produksi 600% dan kualitas dari produk beras kemasan lebih baik.
2. Keuntungan yang dapat diraih dengan adanya mesin pemisah mencapai enam kali lipat dari sebelumnya.

3. Analisa kebutuhan waktu untuk proses pemisahan beras menunjukkan bahwa kemampuan untuk penghematan waktu sangat signifikan yaitu 1/6 waktu sebelum menggunakan mesin pemisah beras ini.
4. Penggunaan energi untuk menjalankan mesin yaitu 0,5 kW masih memenuhi skala rumah tangga, berat mesin yang hanya 90 kg dapat dipindahkan dengan mudah.
5. Dimensi mesin yang ramping atau relatif kecil yaitu (panjang 1,2 x lebar 0,6 x tinggi 1,4) meter, hanya memerlukan ruangan yang relatif kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- BH. Amsted, 1993, *Engineering Manufacturing Process*, Mc Graw Hill, New York
- Dieter G.E., 1986, **Metalurgi Mekanik**, Edisi Tiga, Jilid II, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Fritz Dietzel, 1992, **Turbin, Pompa Dan Kompresor**, Erlangga, Jakarta.
- M. Taib Sutan Sa'ti, 1982, **Buku Politeknik**, Sumur Bandung, Bandung.
- Myer Kutz, 2006, *Mechanical Engineers' Handbook Manufacturing and Management*, Third Edition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Rochim, Taufiq, 1995, **Teori Dan Teknologi Proses Pemesinan**, HEDC-JICA, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri ITB, Bandung.
- Sularso, Kiyokatsuga, 1994, **Dasar-Dasar Perancangan Dan Pemilihan Elemen Mesin**, Pradnya Paramitha, Jakarta.