

**UJI KINERJA DAN ANALISIS EKONOMI UNIT PENGGILING PADI
(COMPACT RICE MILLING CRM-10)
(STUDI KASUS DI PT. BUMR (BADAN USAHA MILIK RAKYAT) PANGAN
TERHUBUNG PASIRHALANG, SUKARAJA, KABUPATEN SUKABUMI)**

**PERFORMANCE TEST AND ECONOMIC ANALYSIS OF COMPOUND RICE
MILLING (COMPACT RICE MILLING CRM 10)
(CASE STUDY AT PT BUMR (BADAN USAHA MILIK RAKYAT) PANGAN
TERHUBUNG PASIRHALANG, SUKARAJA, SUKABUMI REGENCY)**

Isthafa Harits Utami¹, Ade Moetangad Kramadibrata², Asri Widyasanti^{*2}, Totok Herwanto²

¹Alumnus Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem

²Staf Pengajar Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem Fakultas Teknologi Industri
Pertanian, Universitas Padjadjaran

*Coressponding author

Email: asri.widyasanti@unpad.ac.id.

Abstrak. Unit Penggiling Padi (Compact Rice Milling–CRM 10) belum memiliki spesifikasi teknis dan nilai ekonomis, karena itu uji kinerja dan analisis ekonomi mesin ini perlu dilakukan agar mesin siap dipasarkan kepada masyarakat pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan uji kinerja dan analisis ekonomi pada mesin CRM–10. Analisis Deskriptif digunakan untuk pengukuran, pengamatan, perhitungan, analisis, pengujian, dan mengevaluasi kinerja mesin dan tingkat kelayakan ekonominya. Hasil uji kinerja pada varietas Inpago 5 dan Inpari 4 berturut-turut menunjukkan bahwa mesin memiliki kapasitas penggilingan 897,63 kg/jam dan 1003,2 kg/jam, efisiensi penggilingan 78,33% dan 65%, kebutuhan daya 28,2 kW dan 28,9 kW, energi spesifik 112,7 kJ/kg dan 107,7 kJ/kg, dengan tingkat kebisingan mesin di bawah ambang batas yaitu 87,23 dan 87,3 dB, serta rendemen penggilingan 68,5% dan 62,9%. Sedang dari hasil analisis ekonomi mesin CRM berturut-turut, telah memenuhi kriteria dengan NPV > 0 yaitu Rp 413.768.068 dan Rp 466.299.086, dengan nilai IRR 16,32% dan 18,0% , BC ratio > 1 dengan nilai 1,17 dan 1,19, serta periode pengembalian modal tercapai pada tahun ke-3.

Kata kunci: penggiling padi, uji kinerja, analisis ekonomi, CRM 10.

Abstract. The Compact Rice Milling (CRM 10) had not yet have the technical specifications and economic value, therefore the performance test and economic analysis of this machine was needed, so that the machine was ready to be marketed to the user community. This research aims to make performance tests and economic analysis on CRM-10 machine. Descriptive analysis was used for measuring, observing, calculating, analyzing, testing, and evaluating machine performance and economic feasibility. The results of performance test on Inpago 5 and Inpari 4 varieties showed that machine had milling capacity 897.63 kg / hour and 1003.20 kg / hour, hulling efficiency 78.33% and 65%, power requirements 28.2 kW and 28.9 kW, specific energy 112.7 kJ / kg and 107.7 kJ / kg, with engine noise levels below the threshold 87.23 and 87.3 dB, as well as milling recovery 68.5% and 62.9%. From the result of economic analysis of CRM machine in succession, have fulfilled the criteria of NPV>0 with Rp 413,768,068 and Rp 466,299,086, with IRR value 16.2% and 18.0%, BC ratio>1 with value 1.17 and 1.19, and the payback period was reached in the third year.

Keywords: rice mill, performance test, economic analysis, CRM 10

Pendahuluan

Pascapanen padi adalah tahapan kegiatan yang meliputi pemungutan malai (pemanenan), perontokan gabah, penampian, pengeringan, pengemasan, penyimpanan dan pengolahan sampai siap menjadi beras untuk dipasarkan atau dikonsumsi. Penanganan pascapanen bertujuan untuk menurunkan kehilangan hasil, menekan tingkat kerusakan serta meningkatkan daya simpan dan daya guna komoditas untuk memperoleh nilai tambah [1]. Masalah yang sering dihadapi petani dalam penanganan pasca panen yaitu perontokan dan penjemuran atau pengeringan.

Terdapat dua jenis teknologi yang diterapkan saat ini oleh pabrik penggilingan padi di Indonesia yaitu *single pass* dan *double pass* atau *multiple pass*. Teknologi *single pass* terdiri dari sekali pemecah kulit dan sekali penyosohan. Sedangkan *double pass* atau *multiple pass* adalah teknologi dimana gabah setelah satu kali pecah diayak untuk memisahkan beras pecah kulit (PK) dengan gabah yang belum menjadi PK [2]. Jumlah unit penggilingan padi di Indonesia sebanyak 110.611 unit, terdiri dari 5.011 penggilingan padi besar (PPB), 39.012 penggilingan padi kecil (PPK), 38.096 *rice milling unit* (RMU), 2.508 penggilingan padi *Engelberg* (PPE), 13.321 penggilingan padi *huller* (H) dan 12.663 unit penyosohan [3]. Jumlah tersebut didominasi oleh penggilingan kecil dan RMU yang dilihat dari kualitas maupun rendemen beras yang dihasilkan masih sangat rendah [4].

Pabrik Pengolahan Padi Modern (P3M) yang berada di Kecamatan Sukaraja, Kabupaten Sukabumi ini merupakan pabrik yang sudah menerapkan sistem agroindustri terpadu dengan menggunakan unit penggiling padi (*rice milling unit*). Namun, kurangnya informasi mengenai kinerja mesin tersebut maka perlu dilakukan pengujian secara spesifik dan analisis ekonomi. Pengujian kinerja mesin diperlukan untuk mengetahui seberapa besar mesin tersebut bekerja dengan baik agar nantinya dapat diketahui standar penggunaan mesin serta diperlukan juga analisis kelayakan ekonomi mesin. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk pengujian lebih lanjut mengenai kinerja dan analisis ekonomi unit penggiling padi. Tujuan penelitian adalah mempelajari, mengetahui dan melakukan uji kinerja dan analisis ekonomi pada mesin *Compact Rice Milling*

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus hingga November 2017. Penelitian berlokasi di PT BUMR (Pangan Terhubung) Pasirhalang, Sukaraja, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu *stopwatch*, *tachometer*, *sound level meter*, *grain moisture tester*, *clamp meter*, kaca pembesar dan timbangan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah gabah kering panen varietas Inpago dan Inpari masing-masing 6 ton.

Tahapan Penelitian

Uji kinerja yang dilakukan dalam penelitian berdasarkan RNAM *Test Code and Procedure for Rice Mills* dengan parameter tahapan pengujian yang diterapkan. Uji kinerja meliputi, analisis gabah, kapasitas masukan mesin, kapasitas keluaran mesin, kapasitas penggilingan, kebutuhan daya mesin, efisiensi daya mesin, energi spesifik, pengambilan data sampel untuk analisis beras pecah kulit dan analisis beras sosoh. Penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Sebelum melakukan uji kinerja dilakukan uji verifikasi untuk mencocokkan data teknis dengan hasil pengukuran mesin. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Analisis ekonomi yang dilakukan meliputi biaya tetap, biaya variabel, *break even point* (BEP) serta analisis kelayakan ekonomi yang meliputi perhitungan *net present value* (NPV), *internal rate of return* (IRR), *benefit cost ratio* (BCR) dan periode pengembalian modal (*pay back period analysis*).

Adapun perhitungan parameter uji kinerja sebagai berikut :

- Tingkat kemurnian gabah dihitung dengan rumus [5] :

$$P = \frac{m_{pq}}{m_t} \times 100$$

dimana :

P = *purity* (%)

m_{pq} = massa gabah bersih (kg;g)

m_t = massa uji (kg;g)

- Kapasitas masukan mesin dihitung dengan rumus [6]:

$$Ka = \frac{m_s}{t_p} \times 60$$

dimana :

Ka = kapasitas masukan mesin penyosoh (kg/jam)

m_s = massa gabah yang masuk melalui pintu pemasukan (kg)

t_p = waktu penggilingan (menit)

- Kapasitas keluaran mesin dihitung dengan rumus [6]:

$$Ka_{pk} = \frac{m_{pk}}{t_k} \times 60$$

dimana :

Ka_{pk} = kapasitas masukan mesin penyosoh (kg/jam)

m_k = massa beras sosoh yang keluar melalui pintu pengeluaran (kg)

t_k = waktu tampung beras sosoh pada pintu pengeluaran (menit)

- Kapasitas penggilingan dihitung dengan rumus [6]:

$$Ka_{pp} = \frac{m_p}{t} \times 60$$

dimana :

Ka_{pp} = kapasitas penggilingan (kg/jam)

m_p = massa gabah bersih (kg)

t = total waktu operasi (menit)

- Kebutuhan daya dihitung dengan rumus :

$$P = V \times I \times \cos \pi$$

dimana :

P = kebutuhan daya (Watt),

V = tegangan (Volt),

I = kuat arus (Ampere).

- Energi spesifik dihitung dengan rumus :

$$E_{sp} = \frac{P_{ap} \times 3600}{K_{ap}}$$

dimana :

E_{sp} = energi spesifik penggilingan (kJ/kg)

P_{ap} = daya aktual (kW)

K_{ap} = kapasitas aktual (kg/jam)

- Koefisien pengupasan dihitung dengan rumus [5] :

$$k_o = \frac{m_{hb} + m_{kb}}{m_{pti}}$$

dimana :

k_o = koefisien pengupasan

m_{hb} = massa beras utuh dalam beras pecah kulit (g)

m_{kb} = massa beras patah dalam beras pecah kulit (g)

m_{pti} = massa input gabah yang di uji (g)

- Koefisien keseluruhan dihitung dengan rumus [5] :

$$k_{\omega} = \frac{m_{hb}}{m_{hb} + m_{kb}}$$

dimana :

k_{ω} = koefisien keseluruhan

m_{hb} = massa beras kepala dalam beras pecah kulit (g)

m_{kb} = massa beras patah dalam beras pecah kulit (g)

- Efisiensi penggilingan dihitung dengan rumus [5] :

$$\epsilon_o = k_o k_{\omega}$$

dimana :

ϵ_o = efisiensi pengupasan

k_o = koefisien pengupasan

k_{ω} = koefisien keutuhan

- Persentase beras patah dihitung dengan rumus [5] :

$$B_m = \frac{m_{km}}{m_{nm}} \times 100\%$$

dimana :

B_m = persentase beras patah (%)

m_{km} = massa beras patah pada saat penggilingan (g)

m_{nm} = massa total penggilingan (g)

- Persentase menir dihitung dengan rumus [5] :

$$W_m = \frac{m_w}{m_{nm}} \times 100$$

dimana :

W_m = Persentase menir (%)

m_w = massa menir (g)

m_{nm} = massa total penggilingan (g)

- Persentase beras kepala dihitung dengan rumus [5] :

$$R_{hm} = \frac{m_{hm}}{m_{nm}} \times 100\%$$

dimana :

R_{hm} = persentase beras utuh (%)

m_{hm} = massa beras kepala pada saat penggilingan (g)

m_{nm} = massa total penggilingan (g)

- Rendemen dihitung dengan rumus [5] :

$$R_{nm} = \frac{m_{nm}}{m_p} \times 100 \%$$

dimana :

R_{nm} = rendemen total (%)

m_{nm} = massa total penggilingan (g)

m_p = massa gabah (g)

Adapun perhitungan analisis finansial sebagai berikut:

- Biaya tetap dihitung dengan penambahan biaya penyusutan, biaya sewa tempat, biaya perawatan, bunga modal, dan biaya pajak [7].
- Penentuan titik impas usaha (*Break Event Point*) dengan rumus [7] :

$$BEP = \frac{BT}{HP - BV}$$

dimana :

BEP = titik impas usaha (dalam satuan produk atau tingkat kegiatan)

HP = harga produk (Rp)

BT = biaya tetap (Rp)

BV = biaya variabel (Rp)

- Perhitungan Nilai Tunai Bersih (*Net Present Value*) dengan rumus [7] :

$$NPV = \sum PV \text{pendapatan} - \sum PV \text{pengeluaran}$$

- Perhitungan Tingkat Suku Bunga Pengembalian Modal (*Internal Rate of Return*) dengan rumus [7] :

$$IRR = i_1 - NPV_1 \frac{(i_2 - i_1)}{NPV_2 - NPV_1}$$

dimana :

i_1 = suku bunga kesatu (%)

i_2 = suku bunga kedua (%)

NPV_1 = NPV pada suku bunga i_1 (Rp)

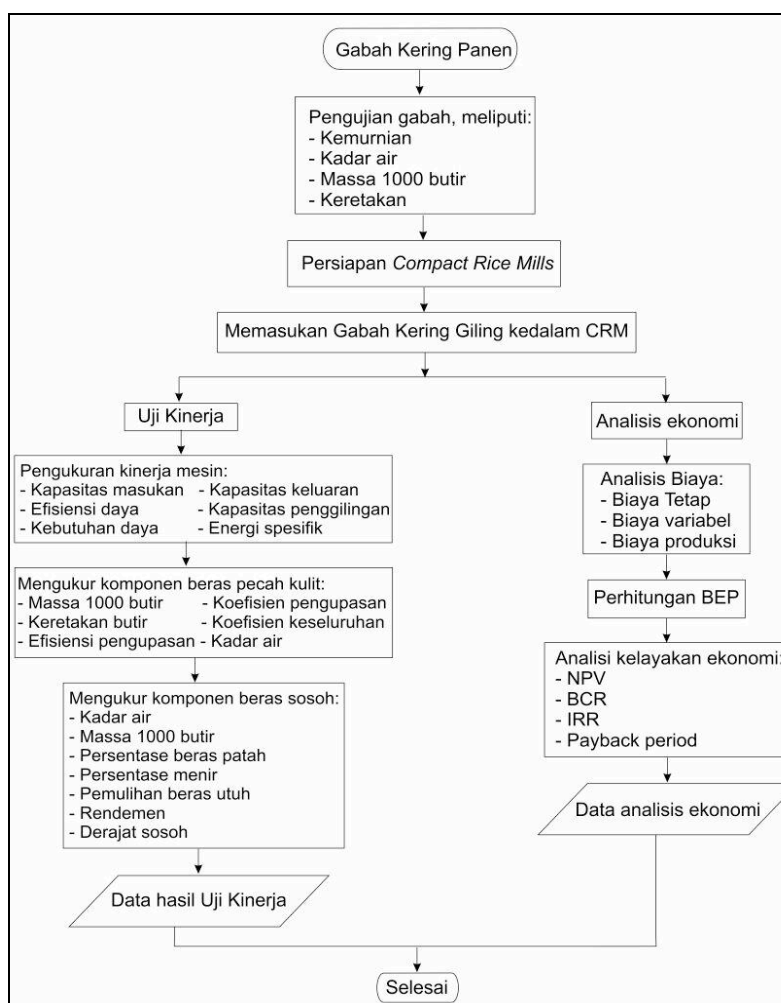
NPV_2 = NPV pada suku bunga i_2 (Rp)

- Perhitungan Rasio Manfaat dan Biaya (*Benefit Cost Ratio*) dengan rumus [7] :

$$BCR = \frac{\sum \text{Nilai sekarang pendapatan}}{\sum \text{Nilai sekarang pengeluaran}}$$

- Perhitungan Metode Pengembalian Modal dengan rumus [7] :

$$\text{Pay Back Period} = \frac{\text{Investasi awal}}{\text{Pendapatan} - \text{Pengeluaran}} \times 1 \text{ tahun}$$



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Hasil dan Pembahasan

Hasil Uji Kinerja

Pengujian kinerja mesin dilakukan untuk mengetahui seberapa besar hasil kerja mesin secara kuantitas dan kualitas.

Uji tingkat kemurnian gabah

Tingkat kemurnian gabah ini dapat menentukan rendemen giling yang dihasilkan, karena jika gabah yang akan digiling banyak mengandung benda asing atau gabah hampa maka akan menghambat kinerja mesin dan waktu penyosohan. Rata-rata hasil pengukuran dan perhitungan kemurnian gabah pada varietas Inpago 5 adalah 96,8 % dan varietas Inpari 4

adalah 96,77 %. Kemurnian gabah minimal adalah 98 % [6]. Kadar kotoran dan gabah hampa yang tergolong cukup besar ini bahkan tidak memenuhi mutu gabah III [8].

Selain tingkat kemurnian gabah dalam proses penggilingan kadar air merupakan faktor yang sangat penting. Menurut Balai Besar Penelitian Padi sebaiknya kadar air gabah kering giling sama dengan atau kurang dari 14 % ini akan membuat padi gabah lebih kuat pada saat digiling dan tahan terhadap kerusakan, oleh karena itu kadar air gabah harus berkisar antara 14 ± 1 %. Berdasarkan hasil pengukuran kadar air gabah dengan menggunakan *moisture tester*, kadar air rata-rata pada gabah varietas Inpago 5 adalah 13,87 % dan varietas Inpari 5 adalah 14,2 %. Kadar air dari kedua varietas ini sesuai dengan standar SNI 01-0007-1987 spesifikasi persyaratan mutu gabah [8].

Kinerja mesin

Pengukuran kapasitas masukan mesin ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas masukan gabah maksimal untuk mesin tersebut. Dari hasil pengamatan dan pengukuran yang dilakukan, rata-rata kapasitas input pada mesin CRM ini untuk varietas Inpago 5 adalah 1203,29 kg jam dan pada varietas Inpari 4 adalah 1296,93 kg/jam. Kapasitas input pada varietas Inpari 4 lebih besar dari varietas Inpago 5 karena ukuran butir dari Inpari 4 ini lebih panjang dan memiliki ketebalan yang lebih rendah dari varietas Inpago 5 sehingga proses pemindahannya menjadi lebih mudah mengalir dibandingkan dengan varietas Inpago 5 yang ukurannya pendek dan tebal.

Pengukuran kapasitas keluaran mesin penyosoh merupakan pengukuran jumlah massa beras putih hasil penyosohan yang keluar baik utuh maupun patah yang dihitung persatuan waktu. Pengukuran kapasitas output mesin berdasarkan lamanya waktu penampungan beras sebanyak 50 kg sehingga didapat hasil rata-rata kapasitas output mesin CRM ini pada varietas Inpago 5 adalah 758,83 kg/jam dan pada varietas Inpari 4 adalah 773,8 kg/jam. Besarnya kapasitas output ini dapat dipengaruhi oleh lamanya waktu penyosohan yang dilakukan.

Kapasitas penggilingan merupakan parameter yang menunjukkan kapasitas mesin untuk memproses gabah dalam waktu tertentu. Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran yang dilakukan, kapasitas penggilingan rata-rata mesin ini pada varietas Inpago 5 adalah 897,63 kg/jam dan pada varietas Inpari 4 adalah 1003,20 kg/jam. Hasil ini sebanding dengan spesifikasi mesinnya. Besar kecilnya kapasitas penggilingan dapat dipengaruhi oleh kinerja mesinnya.

Mesin CRM-10 menggunakan tenaga listrik, yang bertujuan untuk mengukur besarnya daya listrik yang dibutuhkan pada saat mesin dioperasikan. Daya rata-rata yang dibutuhkan untuk mengoperasikan CRM-10 ini adalah 28,23 kW pada saat menggiling gabah varietas

Inpago 5 dan 28,91 kW pada saat menggiling gabah varietas Inpari 4. Perhitungan energi spesifik dengan membandingkan kebutuhan daya aktual dan kapasitas aktual mesin CRM-10 dalam melakukan penggilingan. Energi spesifik yang dibutuhkan mesin CRM-10 ini yaitu sebesar 112,7 kJ/kg pada varietas Inpago 5 dan 107,7 kJ/kg varietas Inpari 4. Tingkat kebisingan kurang dari nilai yang ditetapkan oleh SNI sehingga mesin ini aman untuk pendengaran dengan durasi lama kerja 8 jam perhari.

Uji beras pecah kulit

Teknik pengujian mutu beras skala laboratorium, kualitas beras sangat bergantung pada mutu gabah yang akan digiling dan sarana mekanis yang digunakan dalam penggilingan. Penentuan persentase beras pecah kulit bertujuan untuk mengetahui spesifikasi mutu beras giling. Berdasarkan hasil pengamatan beras pecah kulit varietas Inpago 5 dan Inpari 4 dalam sampel beras 1000 butir beras, rata-rata terdapat sekitar 30 butir mengapur atau sekitar 3 % dari total keseluruhan. Jumlah butir mengapur ini memenuhi mutu II gabah [8]. *Chalkiness* atau pengapuran dapat disebabkan karena adanya pengepakan yang tidak rapat dalam sel-sel endosperm [9]. Pengapuran dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Butir kuning adalah butir utuh dan butir patah yang sebagian atau keseluruhan bijinya berwarna kuning. Penyebab utama warna kuning dari biji tersebut adalah adanya peragian, pembusukan atau pertumbuhan jamur karena kurang sempurnanya proses pengeringan gabah setelah panen. Berdasarkan hasil pengamatan pada sampel 1000 butir beras pecah kulit varietas Inpago 5 dan Inpari 4 ini memiliki sekitar 30 butir atau sekitar 3 % dari total keseluruhan. Jumlah ini memenuhi mutu II dengan jumlah kurang 5 % [8]. Butir merah adalah butir utuh dan butir patah yang sebagian atau keseluruhan bijinya berwarna merah. Jumlah butir merah dalam sampel 1000 butir beras pecah kulit varietas Inpago 5 dan Inpari 4 cukup kecil dan memenuhi mutu I SNI 01-0007-1987 [8] dengan rata-rata 1 sampai 2 butir saja atau sekitar 0,1 % dan 0,2 %.

Koefisien pengupasan dilakukan untuk mengetahui kemampuan mesin dalam mengupas sekam. Untuk mengupas sekam CRM-10 ini menggunakan dua buah rol karet (*rubber roll*) yang dipasang berdekatan dengan kecepatan yang berbeda dan arah yang berlawanan. Besarnya koefisien pengupasan pada varietas Inpago 5 adalah sebesar 87,3 % dan pada varietas Inpari 4 yaitu 79 %. Sedangkan koefisien keseluruhan dilakukan untuk menentukan ukuran kemampuan mesin dalam mengeluarkan sekam tanpa merusak butirnya. Kerusakan butir dapat terjadi akibat jarak kedua rol yang terlalu dekat sehingga gabah akan mendapatkan tekanan lebih kuat dan beras akan mudah rusak akibat tekanan dari kedua rol. Berdasarkan hasil perhitungan, besarnya koefisien pengupasan pada varietas Inpago 5 adalah

89,68 % dan pada varietas Inpari 4 adalah 82,23 %. Hasil dari koefisien pengupasang dan koefisien keseluruhan akan menghasilkan efisiensi penggilingan. Besarnya efisiensi ditentukan oleh kecepatan putar rol karet. Berdasarkan hasil pengukuran dan pengamatan yang dilakukan efisiensi pengupasan pada varietas Inpago 5 sebesar 78,33 % dan pada varietas Inpari 4 sebesar 65 %.

Uji beras sosoh

Beras sosoh merupakan semua butir beras yang telah disosoh seluruh permukaannya dari lapisan kulit ari (aleurone) menghasilkan beras yang putih dan bersih. Beras sosoh berasal dari beras yang disosoh menggunakan *whitener* menghasilkan beras sosoh yang putih dan kemudian dibersihkan kembali agar mengkilap dengan menggunakan *polisher*. Setelah mengalami penyosohan, beras hasil penyosohan tidak langsung dikemas. *Length grader* memisahkan beras berdasarkan panjang beras dengan bagian utamanya berupa silinder dengan sisi bagian dalam berlekuk-lekuk kecil yang berputar pada porosnya oleh penggerak motor listrik. Hasil beras patah varietas Inpago 5 yang dihasilkan dari *length grader* ini adalah sekitar 1,2 % dan pada varietas Inpari 4 sebanyak 1,8 % berdasarkan hasil penyosohan. Hasil beras patah yang dihasilkan dari penggilingan ini masuk kedalam beras mutu II dengan kadar beras patah yang dihasilkan pada kedua varietas ini kurang dari 5 % berdasarkan standar mutu beras SNI 01-6128-1999.

Beras sosoh di sortasi berdasarkan ukuran butirnya menggunakan *rice sifter* atau *rotary sifter*. *Rotary sifter* memiliki ayakan yang dipasang melingkar dan tiga buah saluran pengeluaran, yaitu saluran pengeluaran beras kepala, saluran pengeluaran beras patah dan saluran pengeluaran menir. Hasil pengeluaran menir pada varietas Inpago 5 sekitar 1,1 % dan pada varietas Inpari 4 adalah 3,1 % berdasarkan hasil penyosohan. Hasil menir yang dihasilkan ini memenuhi standar mutu III untuk varietas Inpago 5 dengan kadar menir maksimal yaitu 3 %. Sedangkan pada varietas Inpari 4 memenuhi standar mutu V dengan kadar menir maksimal 5 % berdasarkan standar mutu beras SNI 01-6128-1999.

Bagian yang termasuk dalam persentase beras kepala ini merupakan kumpulan dari butir beras utuh maupun beras patah atau cacat yang mempunyai ukuran lebih besar atau sama dengan 8/10 bagian ukuran dari panjang rata-rata butir beras utuh hasil penyosohan. Rata-rata beras kepala varietas Inpago 5 yang dihasilkan sekitar 97,7 % dari total hasil penggilingan dan 95,2 % pada varietas Inpari 4. Hasil beras kepala yang dihasilkan dari penggilingan ini masuk kedalam mutu II dengan kadar beras patah maksimal yaitu 95 % berdasarkan standar mutu beras SNI 01-6128-1999.

Persentase total massa beras giling ini merupakan total massa beras hasil penggilingan yang terdiri dari beras kepala, beras patah dan menir. Persentase ini juga dapat menentukan rendemen giling yang dihasilkan oleh mesin. Perhitungan rendemen penggilingan adalah untuk mengetahui perbandingan besarnya beras tersosoh dengan massa input gabah yang digiling. Berdasarkan hasil penyosohan yang dilakukan rendemen yang dihasilkan pada varietas Inpago 5 adalah 68,5 % dan varietas Inpari 4 adalah 62,9 %. Jika hasil rendemen yang dihasilkan didasarkan pada rata-rata rendemen nasional yaitu lebih dari 65 % maka hanya varietas Inpago 5 yang memenuhi standar rata-rata tersebut. Tetapi jika didasarkan pada hasil rendemen rata-rata pada tingkat Provinsi Jawa Barat maka kedua rendemen tersebut telah memenuhi karena rata-rata yang ditetapkan adalah lebih dari 63 %.

Pengukuran derajat sosoh meskipun dinyatakan secara kuantitatif, namun pengukurannya masih dilakukan dengan cara visual, sehingga masih bersifat subjektif. Pengukuran derajat sosoh bertujuan untuk mengetahui tingkat penyosohan. Semakin putih suatu beras maka semakin besar derajat sosohnya. Berdasarkan hasil pengukuran derajat sosoh rata pada varietas Inpago 5 adalah 100 % dan Inpari 4 adalah 97 %. Derajat sosoh pada varietas Inpago 5 memenuhi standar mutu I sedangkan varietas Inpari 4 memenuhi standar mutu IV berdasarkan Standar mutu beras [9].

Dalam penelitian ini jumlah bahan yang masuk sebesar 2000 kg gabah kering giling. Hasil keluaran dari penggilingan padi ini berupa beras sosoh, sekam, dedak dan kotoran atau sampah hasil pemisahan gabah. Rata-rata massa hasil keluaran bahan dari penggilingan gabah varietas Inpago 5 adalah sebesar 1988,17 kg dan varietas Inpari 4 sebesar 1998,03. Massa total hasil keluaran penggilingan gabah Inpago 5 dan Inpari 4 mengalami kehilangan sekitar 2 kg kurang. Massa bahan yang hilang ini dapat berupa debu-debu dedak atau sekam yang keluar pada saat proses penggilingan terjadi.

Hasil Analisis Ekonomi

Perhitungan analisis ekonomi perlu diketahui, baik pada tahap perencanaan maupun pada tahap pelaksanaan penggilingan padi. Setiap kegiatan penggilingan yang dilakukan suatu mesin memerlukan sejumlah biaya yang perlu dikeluarkan.

Biaya pokok

Hasil perhitungan dari penentuan biaya tetap adalah sebesar Rp 214.543.750 dan biaya tidak tetap sebesar Rp 182.599.320 sehingga dalam kurun waktu satu tahun menghasilkan biaya pokok sebesar Rp 397.143.070 untuk varietas Inpago 5. Sedangkan pada varietas Inpari

4 biaya variabel yang dihasilkan adalah sebesar Rp 183.180.642 sehingga menghasilkan biaya pokok sebesar Rp 397.724.392. Perbedaan biaya variabel yang terjadi ini akibat konsumsi energi yang digunakan pada kedua varietas ini berbeda. Penerimaan kotor yang dihasilkan oleh varietas Inpago 5 adalah sebesar Rp 714.052.959 dan pada varietas Inpari 4 sebesar Rp 728.139.610. Perbedaan pada penerimaan kotor kedua varietas ini terjadi karena memiliki kapasitas penggilingan yang berbeda.

Penentuan titik impas (*Break Even Point*)

Berdasarkan hasil perhitungan mesin akan Berdasarkan hasil perhitungan mesin akan mencapai titik impas jika memproduksi beras varietas Inpago 5 sebanyak 764.609 kg. Sedangkan untuk menggiling padi varietas Inpari 4 mesin ini akan mencapai titik impas dengan memproduksi beras sebanyak 760.371 kg. Hasil panen padi yang didapat perusahaan adalah 350.000 kg pertahun dan hasil penggilingan yang dilakukan menghasilkan beras sebanyak 250.000 kg pertahunnya. Perhitungan tersebut menunjukkan titik impas usaha (BEP) dapat dicapai setelah mesin beroperasi selama 3,06 tahun jika memproduksi beras varietas Inpago 5 dan 3,04 tahun jika memproduksi beras varietas Inpari 4. Jika digambarkan dalam bentuk kurva titik impas seperti pada Gambar 2.

Analisis kelayakan ekonomi

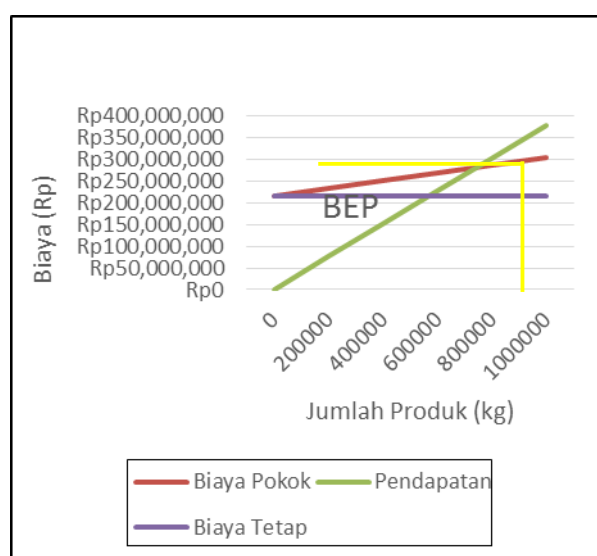
Analisis kelayakan ekonomi digunakan untuk menentukan apakah investasi mesin CRM ini menguntungkan atau tidak dilihat dari perhitungan NPV, BC Ratio, IRR, dan periode pengembalian modal. Nilai penerimaan dana dan pengeluaran dana yang diperoleh oleh mesin tersebut dinyatakan layak karena hasil $NPV > 0$. Nilai NPV yang diperoleh oleh CRM ini jika memproduksi beras varietas Inpago 5 adalah sebesar Rp 413.768.068. Sedangkan jika memproduksi beras varietas Inpari 4 nilai NPV yang diperoleh adalah sebesar Rp 466.299.086.

Metode untuk menentukan kelayakan ekonomi yang selanjutnya adalah penentuan nilai IRR. Mesin dinyatakan layak secara ekonomi jika nilai $IRR > MARR$ atau suku bunga banknya. Hasil perhitungan IRR varietas Inpago 5 sebesar 16,32 % dengan penggunaan suku bunga sebesar 26 % untuk menghasilkan NPV bernilai negatif. Sedangkan untuk varietas Inpari 4 nilai IRR yang dihasilkan sebesar 18,0 % dengan penggunaan suku bunga sebesar 27 % untuk menghasilkan NPV bernilai negatif.

Penentuan BCR ini bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai keuntungan yang diperoleh dibandingkan dengan biaya produksi yang dikeluarkan. Mesin dikatakan layak jika nilai $BCR \geq 1$. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai BCR yang diperoleh pada mesin ini pada saat memproduksi beras varietas Inpago 5 adalah 1,17 dan 1,19 pada varietas Inpari 4.

Sehingga mesin ini dapat diterima dan layak secara ekonomi. Nilai B/C 1,17 ini juga bisa diartikan bahwa untuk setiap satu rupiah penghasilan yang diinvestasikan pada proyek, akan diperoleh penghematan netto sebesar 1,17 rupiah [10].

Analisis perhitungan *payback periode* ini untuk menentukan jumlah periode (tahun) yang diperlukan untuk mengembalikan (menutup) ongkos investasi awal dengan tingkat pengembalian tertentu [10]. Pada perhitungan yang telah dilakukan *payback periode* untuk kedua varietas ini tercapai pada tahun ke 3, yaitu saat keuntungan yang didapat sebesar Rp 67.229.667 pada varietas Inpago 5 dan Rp 107.745.653 pada varietas inpari 4. Dengan demikian usaha tersebut akan mulai mendapatkan keuntungan pada tahun ketiga.



Gambar 2. Kurva titik impas penggilingan padi varietas Inpago 5 dan Inpari 4

Kesimpulan

Hasil pengujian gabah menunjukkan tingkat kemurnian gabah varietas Inpago 5 dan Inpari 4 masih dibawah 98 %, kadar air rata-rata gabah kering giling memenuhi standar SNI 01-0007-1987 serta massa 1000 butir yang sesuai dengan data varietas Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Namun keretakan butir yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar akibat banyak kerusakan yang terjadi

Hasil uji kinerja mesin pada varietas inpago 5 dan inpari 4 berturut-turut menunjukkan kapasitas input 1203,29 kg/jam dan 1296,93 kg/jam, kapasitas output 758,83 kg/jam dan 773,8 kg/jam, kapasitas penggilingan 897,63 kg/jam dan 1003,20 kg/jam, kebutuhan daya 28,2 kW dan 28,9 kW, energi spesifik 112,7 kJ/kg dan 107,7 kJ/kg, dan tingkat kebisingan 87,23 dB dan 87,3 dB, serta rendemen 65,5 % dan 62,9 %.

Hasil keluaran mesin berupa beras pecah kulit varietas Inpago 5 dan Inpari 4 berupa beras pecah kulit mengapur, kuning, dan merah tersebut memenuhi mutu I dan II pada spesifikasi persyaratan mutu gabah [8] dan hasil analisis beras sosoh memenuhi standar mutu beras sosoh SNI 01-6128-1999 pada mutu I, II dan III.

Hasil analisis ekonomi mesin *Compact Rice Milling* memiliki kelayakan ekonomi yang baik jika melakukan investasi suatu usaha penggilingan padi pada varietas Inpago 5 dan Inpari 4. Dengan besar biaya pokok berturut-turut Rp 397.143.070 dan Rp 397.724.392 dengan pendapatan kotor pertahunnya Rp 714.052.959 dan Rp 728.139.610. Titik impas tercapai setelah mesin dapat menghasilkan beras sebanyak 764.609 kg dan 760.371 kg selama 3,06 dan 3,04 tahun. Mesin *Compact Rice Milling* telah memenuhi kelayakan kriteria kelayakan ekonomi dengan NPV > 0 dengan nilai Rp 413.768.068 dan Rp 466.299.086, BC Ratio > 1 dengan nilai 1,17 dan 1,19, nilai IRR > suku bunga MARR (14%) dengan nilai IRR 16,32 % dan 18,0 %, dan periode pengembalian modal pada tahun ke-3.

Daftar Pustaka

- [1] A. Setyono, S. Nugraha dan Sutrisno, "Prinsip Penanganan Pascapanen Padi" dalam *Inovasi Teknologi dan Ketahanan Pangan Buku I*, Sukamandi : Balai Besar Penelitian Padi, pp. 439-461, 2008a.
- [2] D. K. S. Santika, "Teknologi Panen dan Pascapanen Padi: Kendala Adopsi dan Kebijakan Strategi Pengembangan" *Analisa Kebijakan Pertanian*, vol. 10, no. 4, 4 Desember 2012, pp. 331-346, 2012.
- [3] Badan Pusat Statistik (BPS), *Statistik Industri Besar dan Sedang Indonesia*, Jakarta : Biro Pusat Statistik, 2002.
- [4] A. A. Amsari, "Kinerja Industri Penggilingan Padi di Indonesia: Suatu Tantangan ke Depan" *Artikel Pangan*, 47.15, pp. 53-62, 2006.
- [5] RNAM, *Test Code and Procedure Rice Mills*, Bangkok : RNAM Test Codes and Procedures for Farm Machinery / Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, Regional Network for Agricultural Machinery, 1995.
- [6] Agricultural Machinery Testing and Evaluation Center, *Phillipine Agricultural Engineering Standard Volume I 207 : 2000. Agricultural Machinery Rice Mill Method of Test*, Laguna : University of the Philippines Los Banos, 2000.
- [7] R. Kastaman, *Ekonomi Teknik untuk Pengembangan Kewirausahaan*. Bandung : Pustaka Giratuna ELOC-UNPAD, 2004.
- [8] Badan Standarisasi Nasional. SNI 01-0007-1987. *Spesifikasi Persyaratan Mutu Gabah*. Jakarta. 1987.
- [9] _____, SNI 01-6128-1999. *Standar Mutu Beras*, Jakarta, 1999.
- [10] I. N. Pujawan, *Ekonomi Teknik: Edisi Kedua Jilid Pertama*, Surabaya : Guna Widya, 2009.