

ANALISA UJI PRODUKTIVITAS KERJA MESIN PEMECAH BUAH KEMIRIDENGAN TUMBUKAN TENAGA PEGAS KAPASITAS 60 KG/JAM

Franky Sutrisno¹⁾ dan Aji Iqbal Sinaga²⁾

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Medan Jl.Gedung Arca No 52 Teip. (061) 7363771 Fax. (061) 7347954 Medan 20271 Sumatera Utara e_mail : frankysutrisno@itm.ac.id

ABSTRAK

Mesin pemecah kemiri adalah mesin yang digunakan untuk proses pemecahan buah kemiri. Dengan menggunakan pegas yang terpasang pada tabung sekaligus digerakkan olehporos. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas, kualitas, energy produksi dan efisiensi mesin. Mesin yang di uji berkapasitas 60 kg/jam. Dengan menyiapkan mesin pemecah buah kemiri dan alat uji yang akan digunakan kemudian bahan baku yang digunakan adalah buah kemiri dengan density yaitu 2,4kg/liter dengan ukuran rata-rata panjang 7cm dan diameter 3,5cm. Dari hasil Pengujian ini ternyata diperoleh kapasitas 34,95kg/jam yang bekerja pada putaran 20rpm, sedangkan pada kapasitas 42kg/jam yang bekerjapadaputaran 25rpm, dan kapasitas 52,49 kg/jam yang bekerja pada putaran30 prm. Kualitas yang di dapat pada putaran 20rpm yaitu 33,47% pecah, 58,36% cacat, 8,5% tidak pecah sedangkan pada putaran 25 rpm yaitu 28% pecah, 67,71% cacat, 4,28% tidak pecah dan pada putaran 30rpm yaitu 24,99% pecah, 67,44% cacat, 7,49% tidak pecah. Effisiensi,energi produksidandaya yang di hasilkan pada putaran 20 rpm besarnya effisiensi mesin 45,17% dengan energi produksi 3,58watt/kg dengan daya 125 watt, sedangkan pada putaran 25rpm effisiensi mesin 44,95% dengan energi produksi 3,11watt/kg dan daya 131 watt dan pada putaran 30 rpm besarnya effisiensi mesin 44,75% dengan energy produksi 2,61 watt/kg dan daya 137 Watt.

Kata kunci : kapasitas, kualitas,effisiensi dan energi produksi

PENDAHULUAN

Kemiri merupakan salah satu tanaman rempah yang memiliki banyak manfaat untuk manusia.Umumnya masyarakat Indonesia menggunakan kemiri sebagai bumbu masak dan obat obatan. Selain itu,kemiri juga dapat diolah menjadi minyak sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pengganti bahan bakar minyak tanah. Ditinjau dari segi teknis budidaya, tanaman kemiri tidak hanya berguna sebagai tanaman industri saja tetapi juga sebagai tanaman reboisasi untuk mencegah erosi dan mengatur tata air. Lebih dari itu, tanaman ini juga dapat menjadi tanaman pioneer di lahan lahan kritis dan lahan marginal karena dapat menekan pertumbuhan alang alang. Pengolahan kemiri di Indonesia sudah ada sejak zaman penjajahan.Namun di lihat dari segi kualitas dan kuantitasnya tidak banyak mengalami banyak perubahan.Hal ini di sebabkan sebagian besar unit pengolahan kemiri masih menggunakan teknologi sederhana/tradisional dan umumnya memiliki kapasitas produksi yang terbatas.Berdasarkan pada perkembangan teknologi khususnya pada bidang mesin yang semakin memudahkan manusia untuk mengajarkan sesuatu menjadi lebih mudah dan cepat.Sehingga hal ini sangat berpengaruh bagi kehidupan manusia khususnya untuk para

pekerja pemecah kemiri baik langsung maupun tidak langsung, dan juga dapat mempengaruhi kondisi manusia dalam berbagai aspek kehidupan dan kebutuhan manusia itu sendiri.

Dengan demikian untuk mengatasi permasalahan seperti yang dijelaskan dia atas, maka dalam kesempatan ini akan dilaksanakan suatu analisa dan kinerja mesin pemecah kemiri menggunakan motor listrik,khususnya dalam hal menentukan variasi putaran yang tepat untuk menghasilkan pemecah kemiri dengan hasil yang di inginkan. Namun penulis ingin melakukan pembahasan pada uji produktivitas kerja mesin pemecah buah kemiri.

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk melakukan uji produktivitas mesin pemecah buah kemiri dengan tumbukan tenaga pegas kapasitas 60 kg/jam

Sejarah Kemiri

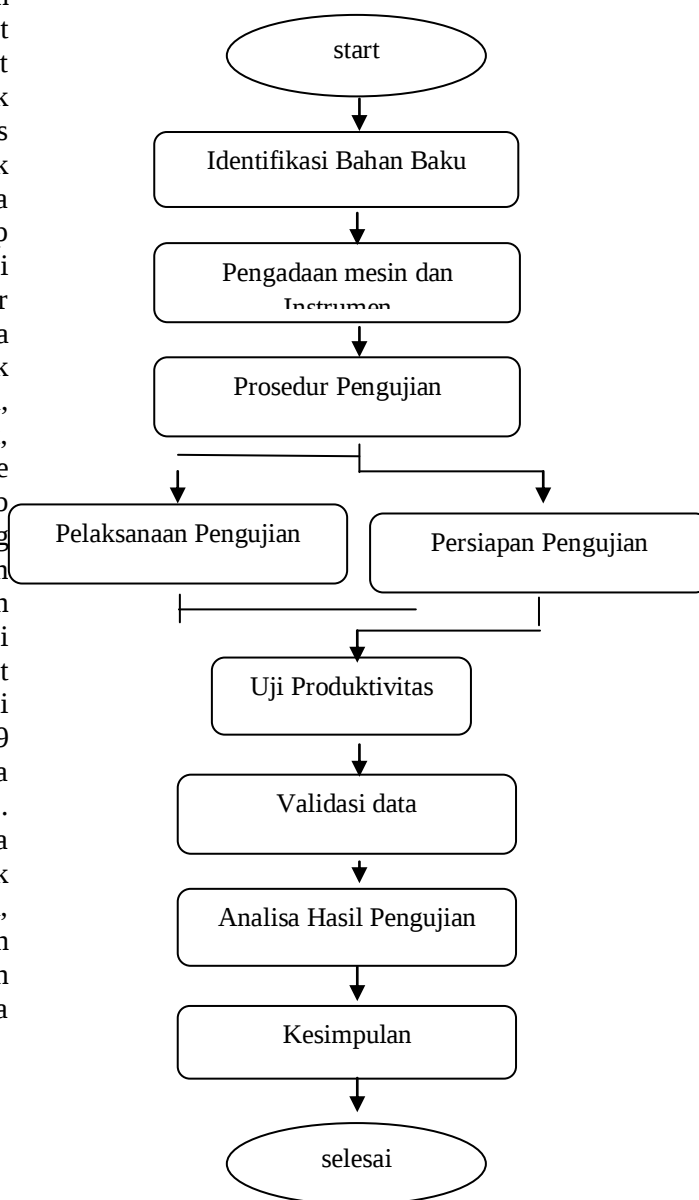
Kemiri (*Aleurites mollucana* Wild) merupakan salah satu tanaman serba guna (*Multi Purpose Tree Species*) yang termasuk famili Euphorbiaceae. Tanaman kemiri dikenal sebagai penghasil biji yang dimanfaatkan untuk bumbu masak, bahan baku industri seperti cat, pernis, sabun, pengawet kayu, pembuatan lilin, obat-obatan dan kosmetik (Sunanto, 1994). Kayunya ringan (berat jenis kering udara 0,31)

dengan kelas awet V dan kelas kuat IV, dapat dibuat kayu lapis,peti, korek api, *pulp* dan peralatan rumah tangga karena mempunyai sifat pengerjaan yang mudah (Anonim, 1981). Kulit biji (cangkang) dapat dimanfaatkan untuk bahan obat nyamuk bakar dan arang.Ampas dari pengolahan minyak dapat digunakan untuk pakan ternak dan pupuk tanaman karena mengandung unsur NPK yang cukup tinggi.Selain itu pohon kemiri dapat berfungsi sebagai tanaman konservasi tanah dan air terutama di Daerah Aliran Sungai (DAS) serta daerah bertopografi miring atau curam. Prospek tanaman kemiri cukup baik karena budidaya, pemeliharaan dan pemasarannya tidak sulit, bahkan sudah menjadi komoditas ekspor ke negara Malaysia, Singapura, Amerika, Arab Saudi, Hongkong danAustralia. Prospek yang baik terhadap permintaan kemiri dari dalam dan luar negeri belum dibarengi dengan peningkatan produktivitas tanaman kemiri maupun pendapatan petani, bahkan menurut Sunanto (1994), pada tahun 1990 terjadi penurunan luas areal tanaman kemiri dari 6.649 ha dengan produksi 8.345 ton,menjadi 3.123 ha dengan produksi 3.266 ton pada tahun 1991. penurunan jumlahareal tersebut diduga disebabkan oleh sikap petani kemiri yang tidak merasakankeuntungan dari usaha kemiri, sehingga mengkonversinya menjadi lahan pertanianlain yang lebih menguntungkan.Seperti di tunjukan pada gambar 1.



Gambar 1. Pohon Kemiri
(<http://cybex.pertanian.go.id/materipenyuluhan/detail/7822>)

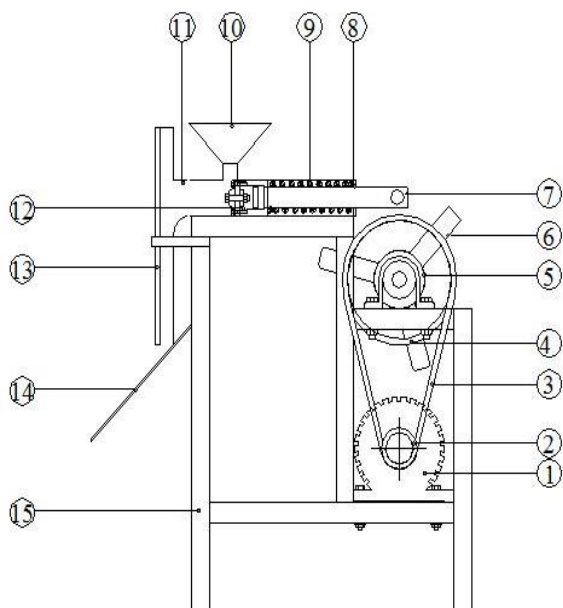
Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

METODE PENGUJIAN

Metode pengujian merupakan prosedur yang berisi tentang tahapan – tahapan yang jelas yang disusun sistematika dalam prosedur perancangan.Tiap tahapan merupakan bagian yang menentukan tahapan selanjutnya sehingga harus dipikirkan dengan teliti.



Gambar 3. Mesin Pemecah Buah Kemiri Tumbukan Tenaga pegas

- Prinsip kerja mesin pemecah buah kemiri tumbukan tenaga pegas.

Sistem kerja dari mesin yang dirancang dijelaskan sebagai berikut: Setelah buah kemiri dijemur hingga kering, kemudian dimasukkan ke Freezer selama tiga hari dan dikumpulkan dalam sebuah wadah penampungan. Operasikan mesin untuk beberapa saat (1), masukkan buah kemiri kedalam saluran masuk (10), setelah piston (12) ditarik oleh tuas penggerak (6), buah kemiri akan jatuh kedalam tabung silinder (11), kemudian tuas yang ditarik oleh tuas penggerak akan terlepas sehingga Piston akan mendorong/memukul buah kemiri sehingga buah kemiri akan terlempar kedinding batingan (13) dan pecah kemudian akan jatuh ke bawah melalui saluran keluar (14) dan akan tertampung pada tempat penampungan yang telah disediakan. Demikianlah proses pemecahan Buah kemiri dilakukan dengan seterusnya hingga pengoperasian mesin selesai.

Prosedur Pengujian

Ada dua tahapan yang dilakukan pada pengujian ini antara lain :

Persiapan Pengujian

- Memprsiapkan unit alat dan perlengkapan Mesin pemecah buah kemiri (set up mesin).
- Persiapan bahan baku yaitu kemiri kering sesuai dengan kebutuhan yang digunakan pada saat melakukan percobaan.
- Pengukuran density pada buah

kemiri dengan menggunakan literan yang berbentuk silinder ukuran 1 (satu) liter.

- Menyediakan timbangan untuk mengetahui uimassakemiri.
- Wadah atau tempat hasil pemecahan buah kemiri.

Pelaksanaan Pengujian

- Langkah pertama yang dikerjakan adalah mengoperasikan alat pemecah buah kemiri tanpa adanya beban yang di berikan atau sebelum buah kemiri dimasukkan kedalam ruang pemecah buah kemiri.
- Setelah proses langkah pertama, melakukan set up mesin. Langkah kedua adalah melakukan pengukuran daya motor listrik dengan beban pada kondisi buah dimasukkan kedalam ruang pemecah dan lamanya waktu proses pengujian dalam 60 detik
- Langkah ketiga adalah menghitung berat buah setelah melalui proses pemecahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil percobaan pada putaran 20(rpm) diperoleh putaran kwh selama (t) detik adalah x putaran.

- Rugi elektro motor di peroleh 69 putaran/jam
 $R_{em} = 69$ putaran/jam

Daya = 76 Watt

- Rugi mekanisme di peroleh 93,6 putaran/jam

Daya = 103(Watt)

- Rugi beban pada 2,4 kg/liter

Daya = 125(Watt)

1. Sedangkan Dari hasil percobaan pada putaran 25(rpm) diperoleh putaran kWh selama (t) detik adalah x putaran.

- Rugi elektro motor di peroleh 69 putaran/jam
 $R_{em} = 69$ putaran/jam

Daya = 76 Watt

- Rugi mekanisme di peroleh 96,6 putaran/jam

Daya = 107(Watt)

- Rugi beban pada 2,4 kg/liter

Daya = 131(Watt)

2. Sedangkan Dari hasil percobaan pada putaran 25(rpm)diperoleh putaran kWh selama (t) detik adalah x putaran.

a. Rugi elektro motor di peroleh 69 putaran/jam
 $R_{em}=69$ putaran/jam

Daya = 76 Watt

b. Rugi mekanisme di peroleh 100,2 putaran/jam

$Daya = 111(\text{Watt})$

c. Rugi beban pada 2,4 kg/liter

$Daya = 137(\text{Watt})$

Hasil dari analisa diatas dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. energy atau daya yang di gunakan pada density 2,4 kg/liter

Putaran kerja (rpm)	Putaran (kWh)			Daya (Watt)		
	Rem	Rm	Rb	Rem	Rm	Rb
20	69	93,6	112,8	76	103	125
25	69	96,6	118,8	76	107	131
30	69	100,2	124,2	76	111	137

Dari data diatas dapat diambil nilai efisiensi pada hasil putaran rpm dan daya yang dihasilkan oleh masing-masing density

1. Density 2,4 kg/liter pada putaran 20 (rpm)

Dimana rugi-rugi mekanis = 103 (Watt)

Dan rugi-rugi dengan beban = 125 (Watt)

Daya total rugi mekanis + rugi beban = 103 + 125 = 228 (Watt)

Jadi efisiensi mesin adalah $= \frac{103}{228} \times 100\% = 45,17\%$

2. Density 2,4 kg/liter dengan putaran 25 (rpm)

Dimana rugi-rugi mekanis = 107 (Watt)

Dan rugi-rugi dengan beban = 131 (Watt)

Daya total rugi mekanis + rugi beban = 107 + 131 = 238 (Watt)

Jadi efisiensi mesin adalah $= \frac{107}{238} \times 100\% = 44,95\%$

3. Density 2,4 kg/liter dengan putaran 30 (rpm)

Dimana rugi-rugi mekanis

= 111 (Watt)

Dan rugi-rugi dengan beban

= 137 (Watt)

Daya total rugi mekanis + rugi beban = 111 + 137 = 248 (Watt)

Jadi efisiensi mesin adalah $= \frac{111}{248} \times 100\% = 44,75\%$
 hasil dari analisa diatas dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 2. Energy Atau Rugi-Rugi Daya Yang Digunakan Pada Density 2,4 Kg/Liter

Puataran kerja (rpm)	Putaran (kWh)			Daya (Watt)		Total (Watt)	Eff mesin (%)
	Rem	Rrm	Rrb	Rrm	Rrb		
20	69	93,6	112,8	103	22	125	45,17
25	69	96,6	118,8	107	24	131	44,95
30	69	100,2	124,2	111	26	137	44,75

Keterangan :

Rem : rugi elektro motor

Rm : rugi-rugi mekanis

Rrb : rugi-rugi beban

Eff : efisiensi

Maka energi produksi mesin pemecah kemiri ini dapat diketahui sebagai berikut;

1. Kapasitas yang dihasilkan pada percobaan pertama pada density 2,4 kg/liter: 34,95(kg/Jam) dengan daya yang dihasilkan 125(Watt).

Maka daya produksi mesin ini adalah Di dapat daya produksi mesin 3,57 (Watt/Kg)

Maka dapat dihitung energi rupiah produksi $3,57 \times 1600/\text{Kwh} = \text{Rp. } 5712$

2. Kapasitas yang dihasilkan pada percobaan kedua pada density 2,4 kg/liter:42 (Kg/Jam) dengan daya yang dihasilkan 131 (Watt).

Maka daya produksi mesin ini adalah

Di dapat daya produksi mesin 3,11 (Watt/Kg)

Maka dapat dihitung energi rupiah produksi $3,11 \times 1600/\text{Kwh} = \text{Rp. 4976}$

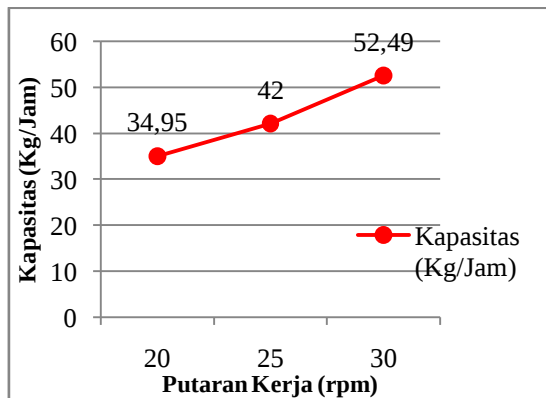
3. Kapasitas yang dihasilkan pada percobaan ketiga pada density 2,4 kg/liter: 52,49 (Kg/Jam) dengan daya yang dihasilkan 137 (Watt).

Maka daya produksi mesin ini adalah Di dapat daya produksi mesin 2,61(Watt/kg)

Maka dapat dihitung energi rupiah produksi $2,61 \times 1600/\text{kWh} = \text{Rp. 4176}$

Analisa Grafik Antara Putaran Kerja(rpm) Vs Kapasitas(kg/jam)

No	Putaran kerja (rpm)	Kapasitas (kg/jam)
1	20	34,95
2	25	42
3	30	52,49



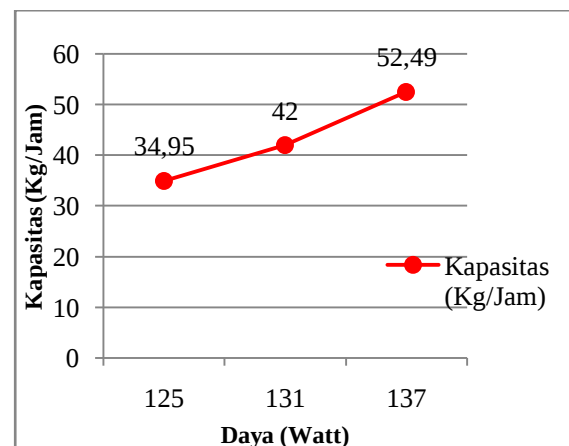
Gambar 4. Putaran kerja vs kualitas

Dari hasil analisa grafik diatas bahwa pada putaran kerja 20(rpm) dengan kapasitas 34,95 kg/jam sedangkan pada putaran kerja 25 (rpm) dengan kapasitas 42kg/jam dan pada putaran kerja 30 (rpm) dengan kapasitas 52,49 kg/jam.

Maka dapat disimpulkan bahwa semakin besar putaran kerjanya maka semakin besar pula kapasitas yang terjadi.

Analisa Grafik Antara Kapasitas(rpm) Vs Daya (kg/jam)

No	Kapasitas (Kg/Jam)	Daya (Watt)
1	34,95	125
2	42	131
3	52,49	137



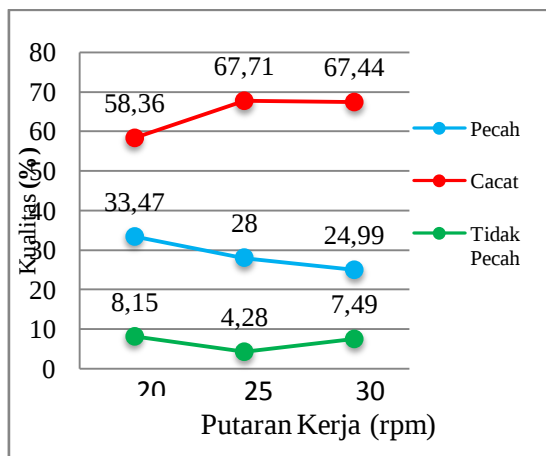
Gambar 5. Daya vs kapasitas

Dari hasil analisa grafik diatas bahwa pada kapasitas 34,95 Kg/Jam dengan daya 125 (Watt) ,sedangkan pada kapasitas42 Kg/Jam dengan daya 131(Watt) dan pada kapasitas 52,49 Kg/Jam dengan daya 137 (Watt) .

Maka dapat disimpulkan bahwa semakin besar kapasitas yang didapat maka semakin besar pula daya yang dibutuhkan.

Analisa Grafik Antara Putaran kerja (rpm) Vs Kualitas (%)

No	Putaran (rpm)	Kualitas (%)		
		Pecah	Cacat	Tidak Pecah
1	20	33,48	58,36	8,15
2	25	28	67,71	4,28
3	30	24,99	67,44	7,49



Gambar 6.putaran vs kualitas

Dari hasil analisa grafik diatas bahwa pada putaran kerja 20(rpm) terjadi pemecahan 33,47 %, cacat 58,36 %, dan tidak terpecah 8,15 %. Sedangkan pada putaran kerja 25 (rpm) terjadi pemecahan 28 %, cacat 67,71 %, dan tidak terpecah 4,28 %. Dan pada putaran kerja 30 (rpm) terjadi pemecahan 24,99 %, cacat 67,44 %, dan tidak terpecah 7,49 %

Interpretasi Hasil

Dalam perencanaan analisa putaran mesin pembelah buah kemiri penggerak motor ini sangat bergantung pada jumlah buah kemiri yang di pecah dalam waktu yang sama,

Dari data perencanaan diketahui sebagai berikut:

1. Data hasil pengujian kapasitas.
 - Pada putaran kerja 20 rpm diperoleh kapasitas total 34,95 kg/jam.
 - Pada putaran kerja 25 rpm diperoleh kapasitas total 42 kg/jam.
 - Pada putaran kerja 30 rpm diperoleh kapasitas total 52,49 kg/jam
2. Data hasil pengujian kualitas.
 - Pada putaran kerja 20 rpm,
 - buah kemiri pecah = 33,47 %
 - buah kemiri pecah cacat = 58,36 %
 - buah kemiri tidak pecah = 8,15 %
 - Pada putaran kerja 25 rpm,
 - Buah kemiri pecah = 28 %
 - buah kemiri pecah cacat = 67,71 %
 - buah kemiri tidak pecah = 4,28 %
 - Pada putaran kerja 30 rpm,
 - buah kemiri pecah = 24,99 %
 - buah kemiri pecah cacat = 67,44 %
 - buah kemiri tidak pecah = 7,49 %

3. Data hasil pengujian daya produksi.

- Pada putaran kerja 20 rpm,
 - Daya produksi = 3,57 Watt/Kg.
- Pada putaran kerja 25 rpm,
 - Daya produksi = 3,11 Watt/Kg.
- Pada putaran kerja 30 rpm,
 - Daya produksi = 2,61 Watt/Kg.
- 4. Data daya yang di hasilkan dengan density 2,4 kg/liter
 - Pada putaran kerja 20 rpm,
 - Daya = 125 Watt
 - Pada putaran kerja 25 rpm,
 - Daya = 131 watt
 - Pada putaran kerja 30 rpm,
 - Daya = 137 watt.

5. Kapasitas yang diperoleh dari data di atas tidak sesuai dengan yang di rancang di karena ada beberapa penyebab antara lain:

- Dari buah kemiri sendiri sebab kemiri tua dengan yang muda berbeda sehingga ketika pemecahan terjadi, buah kemiri tersebut ada yang pecah, cacat dan tidak pecah.
- Saluran masuk yang masih manual menggunakan tangan harus di arahkan dan harus pas keruang pemecahan

Spesifikasi Mesin



Gambar 7. Spesifikasi Mesin

= 58,36 %
 Dimensi Mesin = Panjang = 70 cm
 Lebar = 63 cm
 Tinggi = 73 cm

Bahan Rangka = Profil L 4×40×40 mm
 Power = 1 HP, 220 V
 Kapasitas = 40 – 45 Kg/Jam

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian dengan mesin pemecah buah kemiri dengan hasil yang dapat diterima, dengan yang direncanakan. Sehingga berdasarkan tujuan dari pengujian ini yaitu: Untuk mendapatkan hasil uji produktivitas kinerja mesin, Untuk mengetahui pengaruh variasi putaran terhadap produktivitas mesin, Menganalisa uji kinerja mesin.

1. Hasil Perencanaan Variasi Putaran Terhadap Kapasitas Produksi

Diketahui putaran standar yaitu = 25 rpm. Maka untuk mengetahui pengaruh Variasi putaran poros terhadap produktivitas mesin diketahui $\pm 20\%$ dari putaran standar. Maka dapat dihitung :

$$n_1 = n \text{ standar} - 20\% \\ = 25 \text{ rpm} - 20\% = 20 \text{ rpm}$$

$$n_2 = n \text{ standar} = 25 \text{ rpm}$$

$$n_3 = n \text{ standar} + 20\% \\ = 25 \text{ rpm} + 20\% = 30 \text{ rpm}$$

- a. Untuk perubahan sproket antara reduser gear dan poros dengan 20 rpm ialah = 7,5 cm
- b. Untuk perubahan sproket antara reduser gear dan poros dengan 25 rpm ialah = 6 cm
- c. Untuk perubahan sproket antara reduser gear dan poros dengan 30 rpm ialah = 5 cm

2. Hasil Pengaruh putaran terhadap kualitas

- a. Pada putaran 20 rpm :
 - Pecah 11,7 kg/jam
 - Pecah Cacat 20,4 kg/jam
 - Tidak Pecah 2,85 kg/jam
- b. Pada putaran 25 rpm :
 - Pecah 11,76 kg/jam
 - Pecah Cacat 28,44 kg/jam
 - Tidak pecah 1,8 kg/jam
- c. Pada putaran 30 rpm :
 - Pecah 13,12 kg/jam
 - Pecah Cacat 35,4 kg/jam
 - Tidak pecah 3,97 kg/jam

Jadi dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi putaran maka kapasitas juga meningkat dan putaran juga mempengaruhi kualitas pemecahan.

3. Hasil Kapasitas Terhadap Energy Atau Daya Yang Digunakan

- a. Pada putaran 20rpm daya yang dihasilkan sebesar 125(watt), dengan kapasitas yang dihasilkan 34,95 (kg/jam)

- b. Pada putaran 25 rpm daya yang dihasilkan sebesar 131(watt), dengan kapasitas yang dihasilkan 42 (kg/jam)
- c. Pada putaran 30 daya yang dihasilkan sebesar 137(watt), dengan kapasitas yang dihasilkan 52,49 (kg/jam)
- d. Semakin besar energi/daya yang timbul maka kapasitas produksi juga semakin besar

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Barita, Eron Rudianto Silaban, Zainuddin, Eswanto, 2018, Pengaruh Kinerja Kompresor Pada Mesin Pendingin Dengan Penggunaan Variasi Bahan Refrigran, Jurnal Ilmiah “MEKANIK” Teknik Mesin ITM, Vol. 4 No. 1, Mei 2018 : 48 - 55
- [2]. Abdul Rahman hasibuan 2016, Analisa uji produktivitas mesin pembelah buah pinang dengan system translasi vertikal kapasitas 100 kg/jam. Institut Teknologi Medan
- [3]. Eswanto, 2018, Pengaruh Tabung Penenang Udara Pada Eksperimen Liquid Jet Gas Pump Jurnal Ilmiah “MEKANIK” Teknik Mesin ITM, Vol. 1 No. 1, Mei 2015 : 24- 29
- [4]. <http://efeksampling.com/manfaat-dan-efek-sampling-kemiri/>
- [5]. <http://manfaat.co.id/manfaat-kemiri>
- [6]. Samsul Bahri Jambak 2015, Uji kinerja mesin pemecah kemiri kapasitas 50 Kg/jam Institut Teknologi Medan.
- [7]. Sularso dan Suga, Kiyokatsu. 2004. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: Pradnya Paramita
- [8]. Sunanto, H. 1994. Budidaya kemiri kemiri komoditas ekspor kanisius Yogyakarta.