



ANALISIS PENGARUH VARIASI PUTARAN DAN PEMBEBANAN TERHADAP PUTARAN POROS PADA PROSES PEMBERSIHAN BUAH BERONDOLAN KELAPA SAWIT TIPE *WHELLBROW* KAPASITAS 120 KG/JAM

Slamet Supriyadi¹, Aan Burhanuddin¹, Sandi¹

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang¹
email: Sandi17650030@gmail.com

Diterima 15 Desember 2021, Diterbitkan 01 April 2022

ABSTRAK

Kelapa sawit merupakan satu komoditas andalan bangsa Indonesia yang memberikan peran yang sangat signifikan, dalam pembangunan perkenomian Indonesia, sedangkan berondolan kelapa sawit ialah buah yang sudah terlepas dari tandannya, dan untuk menimalisir waktu pekerja sehingga lebih singkat dalam melakukan pembersihan berondolan kelapa sawit. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang bangun dan menguji alat pembersih berondolan kelapa sawit tipe *wheelbrow* otomatis. Kecepatan dari mesin yang digunakan pada saat membersihkan berondolan mempengaruhi hasil akhir sehingga bisa memaksimalkan kecepatan mesin sesuai dengan beban atau waktu yang ditentukan kg/jam. Hasil penelitian ini bertujuan agar petani kelapa lebih mudah membersihkan berondolan kelapa sawit tidak memakan waktu kerja dan bisa meningkatkan pendapatan.

Kata Kunci : Perancangan, Variasi putaran, Pembebanan, Bersih berondolan kelapa sawit.

ABSTRACT

Palm oil is one of the mainstay commodities of the Indonesian people which provides a very significant role in the development of the Indonesian economy, while palm kernels are fruit that has been released from the bunch, and to minimize the time of workers so that it is shorter in cleaning up palm oil loose fruit. The purpose of this study is to design and test an automatic wheelbrow-type palm oil cleaner. The speed of the machine used when cleaning the loaf affects the final result so that it can maximize the speed of the machine according to the specified load or time kg/hour. The results of this study are aimed at making it easier for coconut farmers to clean oil palm kernels, it does not take work time and can increase income.

Keywords: Design, Variation of rotation, Loading, Clean palm oil.

1. PENDAHULUAN

Kelapa sawit adalah salah satu komoditas yang berkontribusi besar bagi perekonomian Indonesia. Hal ini disebabkan oleh kondisi negara Indonesia yang mendukung bagi pengembangan industri kelapa sawit, kondisi tersebut diantaranya yaitu ketersediaan lahan yang luas dan iklim tropis dengan curang hujan yang cukup serta sinar matahari yang melimpah yang sangat dibutuhkan oleh tanaman kelapa sawit. Data yang telah dirilis oleh Kementerian Perindustrian menunjukkan bahwa industri kelapa sawit Indonesia berkontribusi terhadap ekspor dari tahun 2007 hingga tahun 2011 rata-rata senilai 15,96 milyar dollar atau setara dengan 13,55 % dari total ekspor non-migas. Besarnya kontribusi ini menjadikan produk industri kelapa sawit sebagai komoditas penyumbang ekspor terbesar bagi negara Indonesia (Direktorial Jendral Perindustrian, 2017).

Pengelolaan kelapa sawit merupakan salah satu faktor menentukan faktor menentukan keberhasilan usaha perkebunan kelapa sawit hasil utama yang dapat diperoleh ialah minyak mentah CPO (CRUDE Palm Oil), minyak inti sawit atau PKO (Palm Kernel Oil), serabut, cangkang, dan tandan kosong sawit. Produksi CPO memiliki kaitan erat dengan luas areal perkebunan yang produktif, disamping itu juga ada faktor lain yang mempengaruhi seperti kondisi tanah ataupun iklimnya. Sementara itu rata rata produksi perhektar perkebunan kelapa sawit di Indonesia berbeda-beda sesuai dengan pola pengusahanya atau pola pengelolannya(Ekaprasetya,2006).

Pulau Sumatera dan Pulau Kalimantan menjadi wilayah penghasil CPO terbesar di Indonesia. Produksi CPO paling banyak dihasilkan oleh perkebunan besar swasta (PBS) disusul oleh perkebunan rakyat (PR) dan perusahaan besar negara (PBN). Berdasarkan rata-rata produksi kelapa sawit per provinsi di Indonesia Tahun 2015-2020, terdapat 9 (sembilan) provinsi yang merupakan daerah penghasil kelapa sawit terbesar di Indonesia dengan total kontribusi sebesar 87,46% terhadap total produksi kelapa sawit Indonesia membuktikan bahwa komoditas kelapa sawit membuktikan bahwa komoditas kelapa sawit memiliki peningkatan yang positif terhadap produksi setiap tahunnya, demikian kita perlu membuat desain yang tepat untuk mencapai kinerja yang baik dan optimal. Oleh karena itu perlu adanya

mesin atau alat pembersih berondolan kelapa sawit yang akan membantu petani meningkatkan pendapatan dan memudahkan para petani dalam berkerja

1.1 IDENTIFIKASI MASALAH

1. Berondolan kelapa sawit kotor dan harus di bersihkan berulang-ulang kali secara manual dapat memakan waktu kerja.
2. Kehilangan produksi mengakibatkan kerugian akibat berondolan tidakdiambil.
3. Akan ada tambahan biaya yang akan dikeluarkan baik pengusahamaupun petani dimana berondolan tersebut akan tumbuh menjadi anak sawit liar (Kentosan).

2. METODE PENELITIAN

Dalam melakukan metode penelitian, prosedur yang digunakan adalah studi literatur, studi lapangan, pengambilan data, Analisa , pembahasan dan kesimpulan. Dalam penelitian ini dilakukan uji coba mesin pembersih buah otomatis untuk menguji data-data yang sudah direncanakan. Data-data diperoleh dari hasil pengujian alat pembersih buah berondolan sawit dengan memilih dan menentukan variasi putaran dalam proses pembersihan buah sawit dalam sekali proses pembersihan dan menentukan batasan maksimal buah yang diijinkan dalam sekali dalam proses dengan tujuan mendapatkan hasil buah yang bersih sehingga menambah nilai dari harga berondolan itu sendiri.

2.1. Data-data yang Akan diujikan

Dalam melakukan perencanaan mesin pembersih buah otomatis maka harus direncanakan beban, putaran maupun lama waktu yang dilakukan dalam uji coba mesin yang digunakan. Berikut disajikan data-data yang akan diuji cobakan dalam bentuk tabel, yaitu :

Tabel 2.1 Memilih variasi putaran untuk membersihkan buah setiap kali dalam proses pembersihan.

No	Putaran motor bensin (Rpm)	Faktor Slip (Rpm)	Waktu (Menit)	Berat buah yang akan dibersihkan(Kg)	Berat buah sesudah dibersihkan(Kg)
1	1100	217	3	17	16,70
2	1200	208	3	18	17,65
3	1300	197,8	5	19	18,25
4	1400	187,5	5	20	19
5	1500	338,2	6	21	20

Memilih dan menentukan beban buah berondolan, beban buah yang berbeda-beda, tetapi kecepatan atau rpm yang ditentukan sama.

Tabel 2.2 Memilih dan menentukan beban buah berondolan, beban buah yang berbeda-beda, tetapi kecepatan atau rpm yang ditentukan sama.

No	Putaran Motor Bensin (Rpm)	Faktor Slip	Waktu (Menit)	Berat buah yang akan dibersihkan	Berat buah sesudah dibersihkan
1	1225	217	Penambahan buah secara bertahap 2kg setiap 30 detik satu kali proses pembersihan	Maksimal buah berondolan 21kg	20kg
2	1238	208			
3	1242	197,8			
4	1250	187,5			

2.2. Perancangan Desain Mekanik

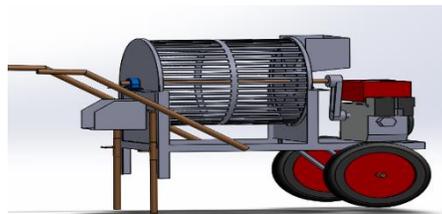
Pembuatan desain alat pembersih berondolan kelapa sawit menggunakan *software solidworks*.

2.3. Pembuatan Produk

Alat pembersih berondolan kelapa sawit yang dirancang untuk mengurangi beban kerja pada saat membersihkan berondolan kelapa sawit dan juga untuk meningkatkan pendapatan petani sawit dalam mengelolah berondolan. Metode yang digunakan dalam sistem ini adalah dengan menyaring kotoran yang terdapat pada berondolan kelapa sawit (*Filter*). Bahan-bahan dasar yang digunakan membuat alat ini ada beberapa yaitu, besi siku, plat besi, pipa bulat galvanis.

Tabel 2.3 Spesifikasi *Whellbrow*

Dimensi	530 mm x 530 mm x 440 mm
Rangka Utama Pipa Siku Sistem	40 mm x 40 mm x 30 mm Menggunakan drum penyaringan kotoran sampah atau pasir
Material	Besi siku, plat besi



Gambar 1. *whellbrow*

2.4. Deskripsi Kerangka

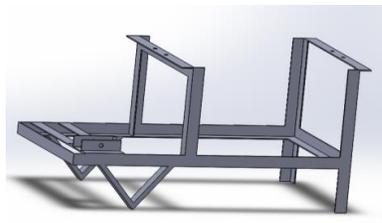
Pada bagian ini merupakan bagian paling utama karena kerangka ini memiliki fungsi menopang semua beban, pada kerangka *whellbrow* menggunakan bahan dasar besi.

Tabel 2.4 Spesifikasi Kerangka

Panjang Kerangka	850 mm
Lebar Kerangka	450 mm
Ukuran Besi Siku	40 mm
Tebal Besi Siku	30 mm

2.5. Deskripsi Roda

Pada komponen ini dilengkapi dengan roda sebagai penggerak *portable* yang memiliki



fungsi agar

Gambar 2. Kerangka *whellbrow*

alat pembersih berondolan kelapa sawit dapat berpindah tempat, pemilihan roda disesuaikan dengan berat alat pembersih berondolan agar roda bisa tahan lama atau tidak cepat rusak.

Tabel 2.5. Spesifikasi Roda

Diameter Roda	340 mm
Jumlah	2 pasang
Material	Besi plat dan karet



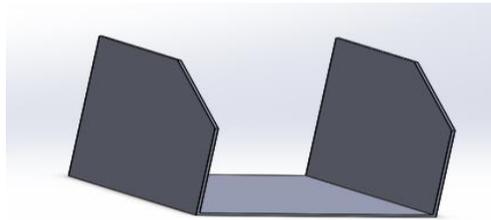
Gambar 3. Roda *whellbrow*

2.6. Tempat masuk berondolan kelapa sawit

Pada pengolahan buah berondolan kelapa sawit hal pertama adalah memasukan berondolan kepada tempat penampungan buah sebelum di bersihkan dari pasir atau kotoran.

Tabel 2.6 Tempat masuk berondolan

Tinggi	170 mm
Panjang	40 mm
Lebar	30 mm



Gambar 4. Tempat masuk berondolan

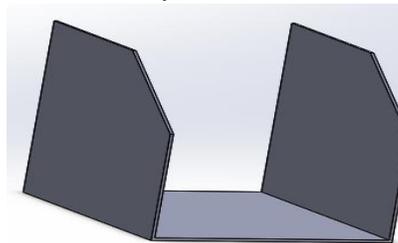
2.7. Tempat keluar berondolan kelapa sawit

Setelah berondolan kelapa sawit dibersihkan dalam drum penyaringan kotoran, selanjutnya buah yang sudah dibersihkan akan keluar ke tempat yang sudah disediakan.

Tabel 2.7 Tempat keluar berondolan kelapa sawit

Panjang	165 mm
Tinggi	140 mm
Lebar	150 mm

Gambar 5. Tempat keluar berondolan kelapa sawit

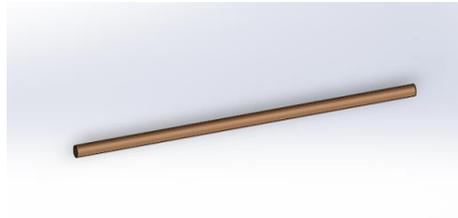


2.8. Deskripsi Poros Drum

Untuk membersihkan berondolan kelapa sawit poros sangat berperan penting dalam memutar drum atau tabung penyaring sampah kotoran berondolan, poros transmisi lebih dikenal dengan sebutan shaft akan mengalami beban punter berulang, beban lentur bergantian ataupun kedua-duanya, pada alat *wheelbrow* ini poros atau shaft daya di tranmisikan melalui pully dan belt.

Tabel 2.8 Poros drum

Panjang Poros	74 mm
Diameter Poros	21 mm x 25 mm
Material Poros	Besi padat



Gambar 6. Poros drum

2.9. Deskripsi Poros Roda

Poros roda agar mempermudah alat *whellbrow* saat didorong

Tabel 2.9 Poros roda

Panjang	74 cm
Lebar	2,1 cm



Gambar 7. Poros roda

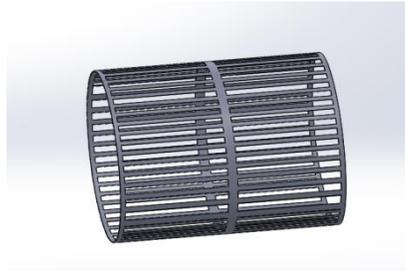
2.10. Tempat penampung atau pembersih berondolan Kelapa sawit

Komponen ini terbuat dari plat besi yang dilas membentuk seperti drum yang berfungsi sebagai tempat penyaring kotoran, untuk kapasitas penyaring kotoran berondol berkisar 21 kg berondolan kelapa sawit.

Tabel 2.10 Drum penyaring atau pembersih kotoran berondolan

Panjang	480 mm
---------	--------

Lebar	430 mm
Kapasitas	120 kg
Material	Besi plat



Gambar 8. Drum Penyaring Kotoran berondolan

2.11. Deskripsi dorongan *whellbrow*

Whellbrow didesain untuk didorong dan dikendalikan oleh seseorang menggunakan dua pegangan dibagian belakang *whellbrow* agar mudah dikendalikan dimedan yang datar maupun curam.

Tabel 2.11 Dorongan *whellbrow*

Panjang	650 mm
lebar	25 mm
Jumlah	2 Pasang



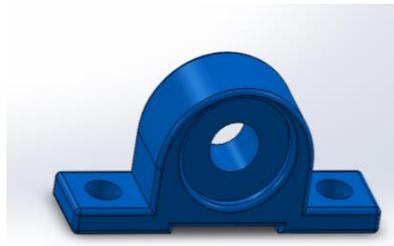
Gambar 9. Dorongan *whellbrow*

2.12. Bantalan blok

Bantalan blok ini sangat berperan penting pada saat alat pembersih berondolan dioperasikan untuk menjaga kestabilan poros yang digerakan oleh mesin.

Tabel 2.12 Bantalan blok

Panjang	120 mm
Lebar	30cm
Jumlah	2 Pasang



Gambar 10. Bantalan blok atau *bearing*

2.13. Setelan tinggi rendah *whellbrow*

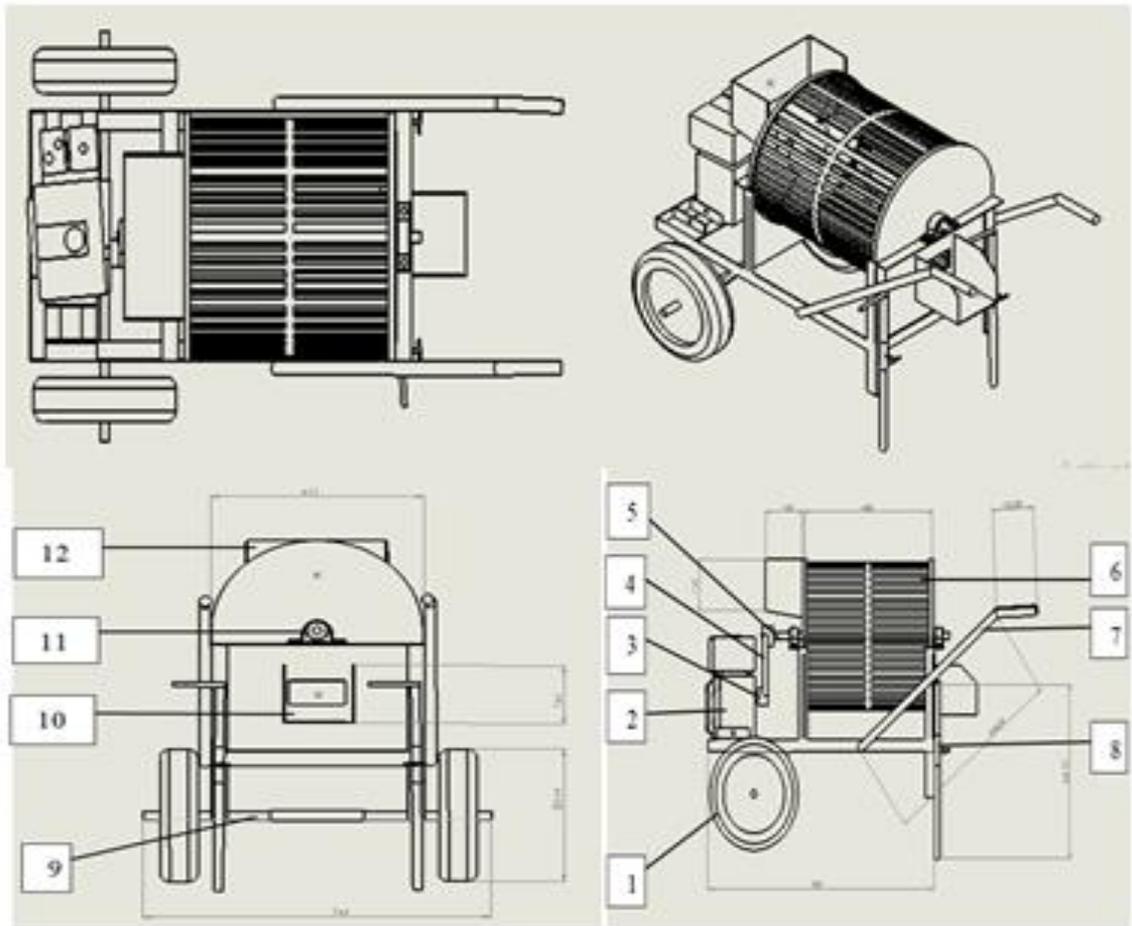
Didepan *whellbrow* terdapat pengganjal yang dapat disetel pada intinya ketinggian dari *whellbrow* dapat bisa berubah-ubah sesuai dengan yang operator inginkan pada saat mesin dioperasikan dan sesudah dioperasikan.

Tabel 2.13

Panjang	510 mm
Lebar	10 mm
Jumlah	2 Pasang



Gambar 11. Setelan tinggi rendah *whellbrow*



Gambar 12. Gambar teknik *whellbrow*

Keterangan :

- 1) Roda
- 2) Mesin bensin vitara CX 160 tipe 4 Tak

- 3) *Belt*
- 4) *Fulley*
- 5) Poros drum
- 6) Drum penyaringan kotoran sampah
- 7) Dorongan *whellbrow*
- 8) Penyetelan tinggi rendahnya *whellbrow*
- 9) Has roda
- 10) Tempat keluar berondolan kelapa sawit
- 11) Bearing
- 12) Tempat masuk berondolan kelapa sawit

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil pembuatan alat

Berdasarkan desain alat yang sudah dibuat, sama dengan desain yang telah dibuat pula. Material yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah besi siku untuk rangka *whellbrow* dan rangka tempat penampung berondolan kelapa sawit menggunakan plat besi, selain itu plat besi yang digunakan untuk menggerakkan drum atau tabung penyaring kotoran berondolan ini sangat berperan penting agar tetap menjaga buah berondolan tetap baik atau tidak rusak. Untuk penggerak poros dan drum menggunakan mesin bensin Vihara CX-160 tipe 4 TAK, tidak lupa juga memasang bearing pada poros agar poros yang digunakan berkerja dengan stabil, yang terakhir memasang 2 roda pada kaki-kaki belakang *whellbrow* dan juga memasang dorongan didepan *whellbrow* agar alat tersebut bersifat fortabel atau dapat dipindahkan kemana saja, untuk mengatur tinggi rendahnya alat pemberih berondolan kelapa sawit pada saat pengoperasian alat dikaki depan *whellbrow* terdapat besi bulat padat yang bisa disetel sesuai dengan operator inginkan.

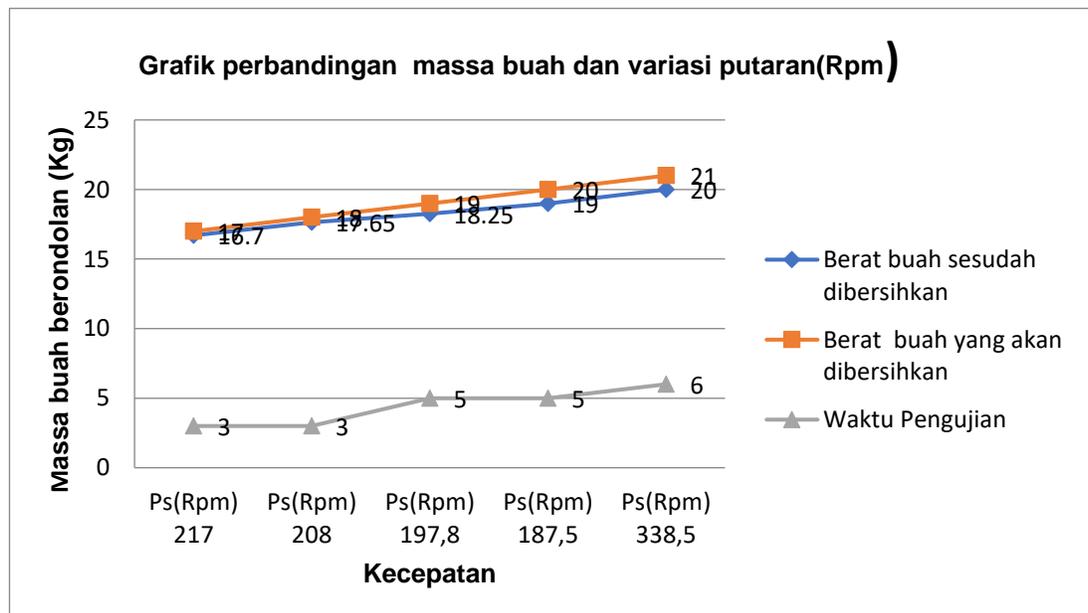
a). Prinsip kerja alat pembersih berondolan kelapa sawit.

Prinsip kerja alat tersebut ialah menyaring atau memisahkan berondolan kelapa sawit dari kotoran atau sampah, dengan mesin vihara CX- 160 sebagai penggerak poros dan drum. Setelah alat diuji dengan mengetahui kecepatan dalam membersihkan kotoran sehingga bisa mengetahui berapa kecepatan yang diperlukan dalam membersihkan berondolan kelapa sawit perkilo dan tidak merusak buah kelapa sawit.

3.2. Hasil Analisis

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan 2 hari pada Jumat tanggal 12 dan Sabtu tanggal 13 bahwa perbandingan antara beban dan kecepatan sangat mempengaruhi hasil akhir, untuk mengetahui filter atau penyaringan kotoran dari percobaan beban dan variasi putaran atau kecepatan bisa mengetahui mana yang lebih baik, efisien dan tidak merusak buah berondolan kelapa sawit, seperti berikut :

a). Menganalisis pengaruh variasi putaran terhadap pembebanan buah berondolan sawit 21kg dalam 6 menit satu kali proses pembersihan.

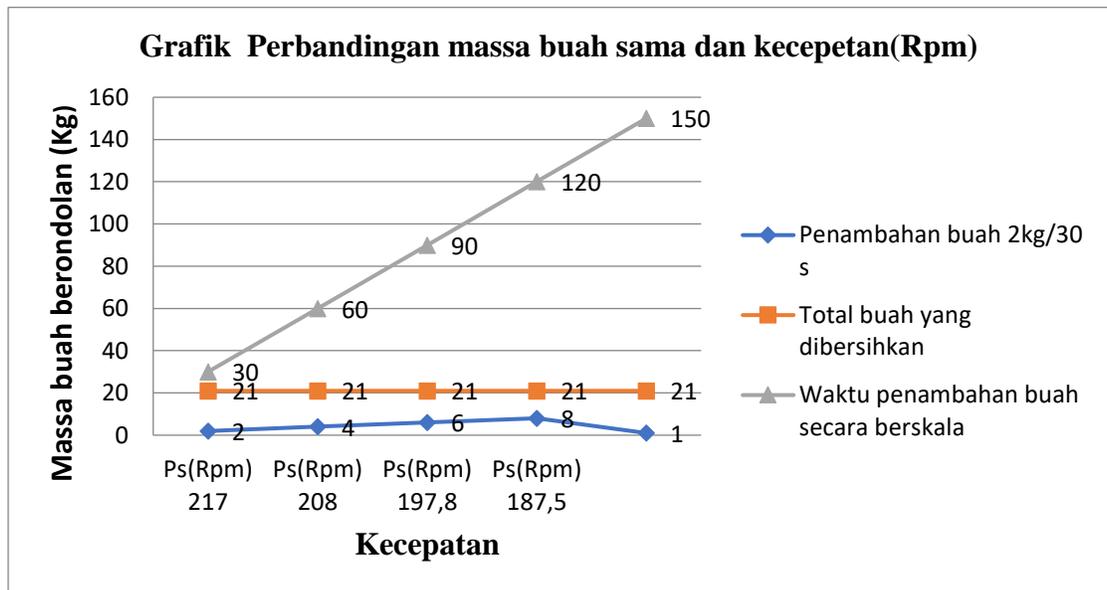


Gambar 13. Perbandingan massa buah dan variasi putaran

Menggunakan variasi putaran sangat mempengaruhi hasil akhir kualitas

kebersihan berondolan kelapa sawit.

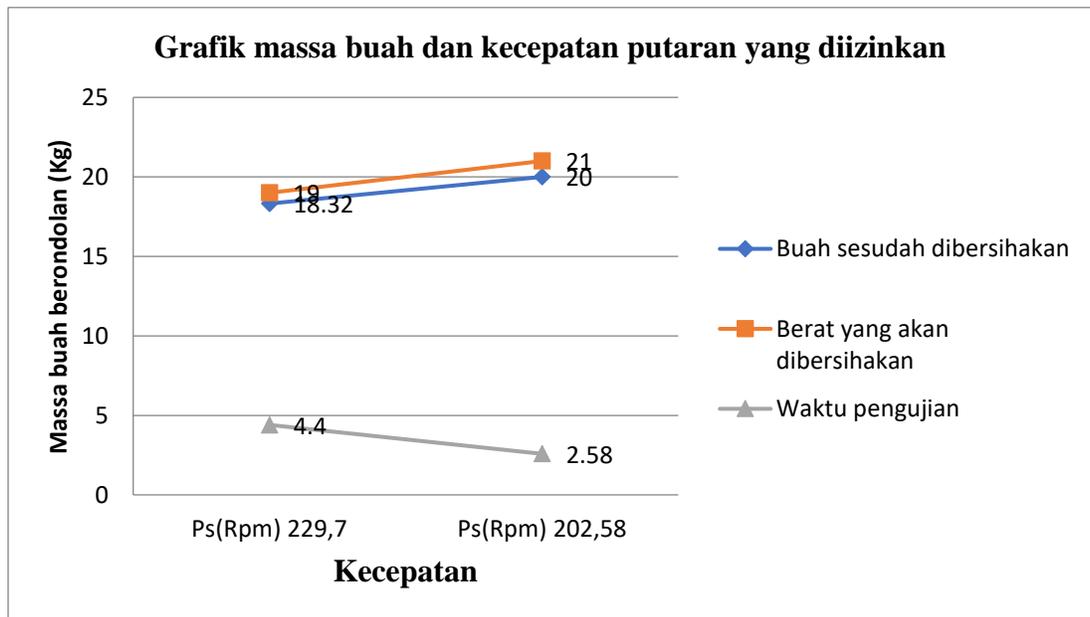
- b. Menganalisis pengaruh pembebanan buah terhadap variasi putaran dengan penambahan buah secara bertahap 2kg setiap 30 detik satu kali proses pembersihan.



Gambar 14. Perbandingan massa buah dan kecepatan

Dengan memberikan penambahan buah bertahap dengan jumlah banyak mengurangi kerusakan buah atau buah cacat.

4. Maksimal kecepatan yangizinkan dan maksimal buah yang diizinkan sekali proses pembersihan berondolan kelapa sawit.



Gambar 15. Massa buah dan kecepatan putaran yang diizinkan

Dengan membatasi maksimal beban dan putaran dengan tujuan untuk meminimalisir kerusakan buah, terjadinya slip pada puli dan belt, dan mengurangi kerusakan komponen-komponen pada mesin pembersih berondolan kelapa sawit.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan percobaan atau pengujian alat pembersih berondol kelapa sawit dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Dengan membatasi variasi putaran motor bensin yang diizinkan adalah 1.238,75 - 1.300 rpm dengan faktor slip 202,58 pada bebanaan 19 - 21 kg dalam waktu 4,4 menit mendapatkan hasil buah lebih bersih, buah tidak mengalami banyak yang cacat dalam proses pembersihan.
2. Dengan menambahkan buah secara bertahap 2 kg / 30 s meminimalisir resiko kerusakan buah atau buah cacat.
3. Maksimal beban 21 kg dan kecepatan 202,58 rpm pada proses pembersihan buah berondol kelapa sawit tipe *whellbrow* kapasitas 120 kg/jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Audi, 2019 rancang bangun *incinerator* (alat pembakar sampah) limbah anorganik berskala kecil dengan sistem pembakaran gas lpg. Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Pgris Semarang.
- Hanif, M. 2016. Perhitungan Tranmisi dan Gaya pada Mesin Pencacah Rumput Gajah.Skripsi. Surabaya. Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Nugraha, Sandy. 2013. Rancang Bangun Angkong Bermesin Sebagai Sarana Pengangkutan pada Proses Pengumpulan Buah Kelapa Sawit.Skripsi. Bogor. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Rusnadi, 2013.Desain Konseptual Mesin Penangkap dan Pengangkut Tandan Buah Sawit didalam Kebun.Skripsi. Bogor. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Sugiyono. 2016. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D. Bandung : IKAPI.
- Sularso dan Suga K, 2000. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Jakarta: Pradnya Paramitha.
- Sularso, dan Kiyokatsu Suga. 2002. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen. Mesin*, PT. Prandnya Paramita. Khurmi, Jakarta.
- Sularso dan Suga, K. 2008. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Rusnadi, 2013.Desain Konseptual Mesin Penangkap dan Pengangkut Tandan Buah Sawit didalam Kebun.Skripsi. Bogor. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Sekretariat Diktorat Jendral Perkebunan, 2019. *Statistik Perkebunan Indonesia 1018-2020*, Jakarta.
- Samhuddin, dkk.2018. Perencanaan Sistem Tranmisi Alat Peniris pada Mesin Pengereng Helm. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin [ENTHALPY]*.Vol.3, No.1.Universitas Halu Oleo.
- Tarigan, Indah Rizky. Dkk. 2017. Alat Pengumpul Berondolan Buah Untuk Meningkatkan Pendapatan Petani Kelapa Sawit. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Quality.[juitech]*.Vol. 01.
- Widia, Mirta. Dkk. 2006.Rancang ulang *Whellbrow* yang Ergonomis dan Ekonomis.*Jurnal PKMI Universitas Muhammadiyah Malang*.