Jurnal Agricultural Biosystem Engineering
https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/ABE/index
ISSN 2830-4403
Received: August 11, 2023
Accepted: Ausust 26, 2023
Vol. 2, No. 2, September 29, 2023: 399-409
DOI: http://dx.doi.org/10.23960/jabe.v2i3.8049

Modifikasi Alat Perajang Batang Singkong (Rabakong Tipe Tep 5) untuk Meningkatkan Kapasitas Kerja

Modification of Design and Construction of Cassava Stem Chopper (Rabakong Type TEP 5) to Improve Work Capacity

Sandi Asmara[1]*, Sapto Kuncoro[1], Siti Suharyatun[1], Firnando Anggi Setiawan[1]

[1]Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

**Corresponding Author*: Shandiasmara@yahoo.com

Abstract. *Lampung Province is the largest producer of cassava in Indonesia. However, cassava production in Lampung has been declining over the past five years due to many farmers switching to other commodities due to the long harvesting period and unstable prices. This has resulted in a buildup of cassava stem waste, requiring innovation to manage this waste. Hence, the cassava stem chopper (Rabakong) was introduced. Rabakong has been developed by Agricultural Engineering (TEP) students from the University of Lampung, starting from TEP 1, TEP 2, TEP 3, TEP 4, and TEP 5. This research method involves modifying the frame of the previous version, redesigning the components to be modified using AutoCAD software, and then fabricating and collecting data after modification. The latest modified Rabakong machine underwent significant changes in the number of blades, which are fewer but arranged spirally for efficiency in chopping and space-saving. The working capacity has increased to 207 kg/hour at 1400 rpm. Waste material has decreased to 11.39%. Fuel consumption is 2.580 liters/hour. The percentage of finely chopped materials (<0.2 mm) is only 17.19%, while coarsely chopped materials (>0.5 cm) reach 51.41%, indicating that the latest version is more suitable for coarse results..*

Keywords: *Cassava Stems, Design, Efficiency, Modification.*

1. Pendahuluan

Perkebunan singkong banyak ditemui di seluruh penjuru Nusantara terutama di Provinsi Lampung yang mayoritas penduduknya adalah petani singkong Provinsi Lampung menjadi provinsi terbesar penghasil ubi kayu di Indonesia. Peluang pengembangan ubi kayu di Provinsi Lampung sangat

besar, mengingat ketersediaan lahan yang cukup luas, serta iklim dan curah hujan yang cocok untuk ditanami tanaman ubi kayu. Akan tetapi, produksi ubi kayu di Provinsi Lampung dari tahun ke tahun mengalami penurunan selama lima tahun terakhir, produksi ubi kayu tertinggi terjadi pada tahun 2013 dan terus mengalami penurunan hingga pada tahun 2017..

Menurut data BPS (2018) angka produksi singkong di Lampung mencapai 6.683.758 ton dari total produksi di seluruh Indonesia yang menyentuh angka 19.341.233 ton. Hal ini menunjukkan bahwa Provinsi Lampung merupakan salah satu provinsi penghasil singkong terbesar di Indonesia, ini berarti hasil limbah dari panen singkong semakin menumpuk, ini menyebabkan keresahan bagi para petani singkong yang mengalami kesulitan untuk melanjutkan penanaman karena limbah batang singkong. Sehingga hadirlah inovasi untuk mengatasi keresahan para petani singkong dalam mengelola limbah hasil panen singkong berupa batang singkong, karena sebagian besar limbah dari hasil panen singkong merupakan batang singkong tersebut maka hadirlah perajang batang singkong (Rabakong).

Mesin Rabakong tipe TEP 1 memiliki kapasitas kerja 78 kg/jam (Ridho, 2018). Tipe TEP 2 memiliki kapasitas kerja 85,73 kg/jam (Muhammad, 2019). Tipe TEP 3 memiliki kapasitas kerja 83,6 kg/jam (Riski,2020). Tipe TEP 4 memiliki kapasitas kerja 96,41 kg/jam(Intan, 2021). Tipe TEP 5 memiliki kapasitas kerja 187,8 kg/j (Jilan, 2022). Mekanisme kerja mesin rabakong tipe TEP 6 ini sama seperti mesin Rabakong tipe sebelumnya yaitu tempat memasukkan batang singkong Hopper dibuat miring sehingga memudahkan masuknya batang singkong dengan ukuran puley berdiameter as 2,5 cm dan dengan menggunakan mata pisau yang sama dengan mata pisau tipe sebelumnya yaitu menggunakan mata pisau berjenis chainshaw still sehingga hasil dari perajangan batang singkong ini dapat semakin halus dan mudah untuk diolah

Tujuan penelitian ini adalah untuk memodifikasi mesin dan desain Rabakong tipe TEP 5 untuk meningkatkan kapasitas kerja mesin dengan menekan jumlah bahan terbuang, bahan tidak terajang, menambahkan desain untuk segi keamanan dan mobilitas mesin, serta biaya operasional lebih kecil

2. Metode Penelitian

2.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan penelitian ini adalah kunci pas, las listrik, mesin bubut, penggaris siku, tachometer, gelas ukur, karung, dan timbangan, Miscrosoft Excel, kamera, dan alat tulis. Sedangkan, bahan yang digunakan diantaranya mata chainsaw belah ukuran kecil, besi siku, besi as 10 cm, besi silinder 10 cm, besi plat, pillow block, bearing, mur, baut, pulley 24 cm, v-belt, kawat las, bensin, cat, dan batang singkong Kasesart.

Gambar 1. Rabakong tipe terbaru

2.2. Prosedur Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap yang terdiri dari perancangan, pembuatan alat, pengujian alat, dan pengolahan data. Rancangan didesaint dengan menggunakan

program AutoCAD. Kemudian dilaksanakan pabrikasi sesuai dengan desaint yang sudah dibuat setelah itu mesin diuji coba dengan parameter-parameter yang sudah ditentukan. Pengamatan dan pengolahan data dilakukan setelah mesin selesai diuji.

2.3. Parameter Penelitian

Parameter-parameter yang akan digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Kapasitas kerja mesin (kg/jam)
2. Konsumsi bahan bakar (L/jam)
3. Bobot hilang (%)
4. Ergonomika

2.4. Analisis Data

Setelah pengambilan data maka akan dilakukan pengolahan data menggunakan Microsof Excel, kemudian data yang sudah diolah akan disajikan menggunakan Gravik agar pembaca mudah untuk memahami isi data

2.5. Prameter Pengujian Mesin

2.5.1. Kapasitas Kerja Perajang

Kapasitas mesin perajang dihitung dengan melakukan pekerjaan (memotong bahan) selama 1 jam kemudian menimbang bahan yang dirajang. Kemudian berat produk hasil rajangan yang ditimbang dibagi dengan waktu proses perajangan yang sama dengan 1 jam. Rumus perhitungan kapasitas pencacahan yaitu: (Fadhli, 2015).:

$$Ka = \frac{Bk}{T} \quad (1)$$

dimana Ka adalah kapasitas perajangan (kg/jam), Bk adalah berat hasil perajangan (kg), dan T adalah waktu perajangan bahan selama 1 jam.

2.5.2. Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar diukur menggunakan tabung silinder ukur yang dipasang langsung ke mesin. Konsumsi bahan bakar dihitung dengan membagi volume bahan bakar yang digunakan dengan berat bahan yang dicacah. Ketinggian akhir adalah ketinggian awal dikurangi selisih antara ketinggian akhir bahan bakar di dalam tangki sebelum mesin dihidupkan dan setelah mesin dimatikan. Perhitungan dilakukan berdasarkan 3 ulangan pengamatan. Rumusnya adalah untuk menghitung konsumsi bahan bakar: (Fadli, 2015)

$$Fc = \frac{fv}{m} \quad (2)$$

dimana Fc adalah konsumsi bahan bakar (liter/kg), fv adalah volume bahan bakar terpakai (liter), dan m adalah berat hasil rajangan (kg)

2.5.3.Bahan Terbuang

Persen potongan karena kinerja mesin dihitung dengan mengurangkan potongan yang diproduksi oleh mesin dari bahan yang dimasukandengan satuan dalam kilogram dan dikalikan dengan 100%. Bahan terbuang dari mesin tersebut dihitung menggunakan rumus perhitungan.

$$Bh = \frac{bi-bo}{bi}\ x\ 100\% \quad (3)$$

dimana Bh adalah bobot hilang (%), Bi adalah bahan input (kg), dan Bo adalah bahan output (kg).

2.6. Aspek Ergonomika

Ergonomika pada pengujian mesin Rabakong tipe terbaru ini dilihat berdasarkan beban kerja yang dialami. Pada penelitian ini pengukuran dilakukan secara manual dengan cara meletakan jari di atas radial. Pengukuran dilakukan pada masing – masing masukan yaitu 3, 4 dan 5 batang singkong dan dilakukan 3 kali pengulangan. Operator seorang laki-laki berusia rata-rata 21-22 tahun. Setelah itu data diklasifikasikan beban kerjanya serta diolah untuk menghitung tingkat kelelahannya.

Tabel 1. Aspek ergonomika mesin Rabakong

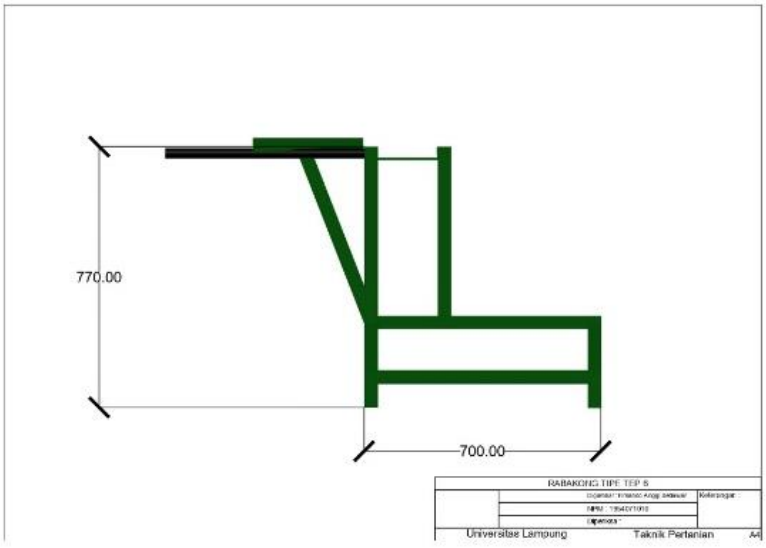
Kategori beban kerja	Konsumsi oksigen (per menit)	Ventilasi paru (per menit)	Suhu rektal (°C)	Denyut jantung (denyut/menit)
Ringan	0,5-1,0	11-20	37,5	75-100
Sedang	1.0-1,5	20-31	37,5-38,0	100-125
Berat	1,5-2,0	31-43	38,0-38,5	125-150
Sangat berat	2,0-2,5	43-56	38,5-39,0	150-175
Sangat berat sekali	2,5-3,0	60-100	>39	>175

Berat ringannya beban kerja yang diterima oleh seorang tenaga kerja dapat digunakan untuk menentukan berapa lama seorang tenaga kerja dapat melakukan aktivitas pekerjaannya sesuai dengan kemampuan atau kapasitas kerja yang bersangkutan. Di mana semakin berat beban kerja, maka akan semakin pendek waktu kerja seseorang untuk bekerja tanpa kelelahan dan gangguan fisiologis yang berarti atau sebaliknya (Tarwaka et al., 2004).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pembuatan Kerangka

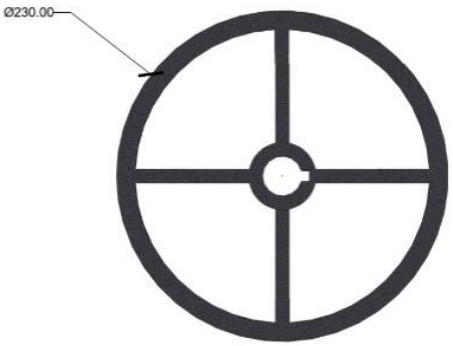
Kerangka menggunakan besi siku dengan ukuran 4x4 dengan ketebalan 0,5 mm, agar lebih kuat dan tahan terhadap getaran pada saat alat dioperasikan pada perajang batang singkong (Rabakong) tipe ini mengalami perubahan pada ketinggian alat yaitu dengan pengurangan 10cm, sehingga lebih nyaman saat mengoprasikan alat saat bekerja. Untuk dimensinya tinggi 90 cm, lebar 42 cm, dan panjang 70 cm.



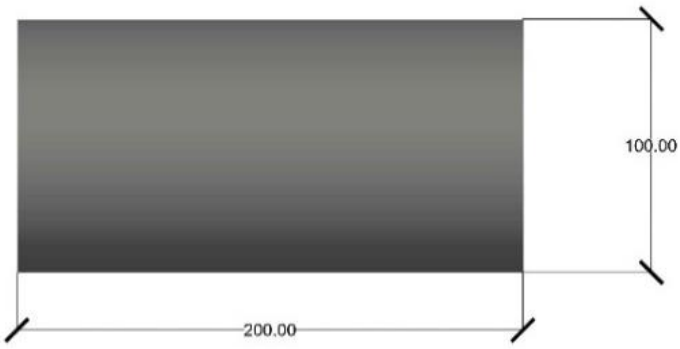
Gambar 2. Rangka tampak samping

3.2. Transmisi dan Mata Pisau

Pada alat ini menggunakan transmisi menggunakn pulley yang dikaitkan menggunakan v-belt pada mesin dan mata pisau, untuk pulley menggunakan ukuran yang berbeda pada mesin menggunakan pulley dengan diameter 10cm dan pada mata pisau menggunakan 24cm. Mengunakan diameter tersebut dikarenakan untuk memperkecil rpm sehingga maximal rpm yang dihasilkan adalah 1500 rpm sehingga mengurangi getaran dan mengurangi konsumsi bahan bakar sehingga yang mulanya rpm mesin sampai 3600rpm dapat dikecilkan menjadi 1500 rpm. Untuk mata pisau menggunakan bahan chainsteel dengan jumlah 220 mata pisau dan dilas secara spiral pada besi silinder diameter 10cm agar lebih efisien pada saat digunakan dan memperkecil pengeluaran bahan material, untuk mata pisau yang dihubungkan dengan besi as Panjang 35cm dan diameter 2,5cm, besi as ini sebagai penghubung energi dari mesin ke mata pisau menggunakan bantuan *pulley* dan *v-belt.*



Gambar 3. *Pulley* perajang



Gambar 4. Besi silinder

Karena adanya perubahan pada *pulley* perajang, maka perlu di perhatikan untuk perhitungan agar dapat diketahui output dan optimalisasi alat yang akan di gunakan (Mahmudi,H. 2021). Maka didapat perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Putaran } pulley = \frac{\text{Jumlah Putaran Motor x Diameter } pulley \text{ motor}}{\text{Diameter } Pulley \text{ yang digerakkan}}$$

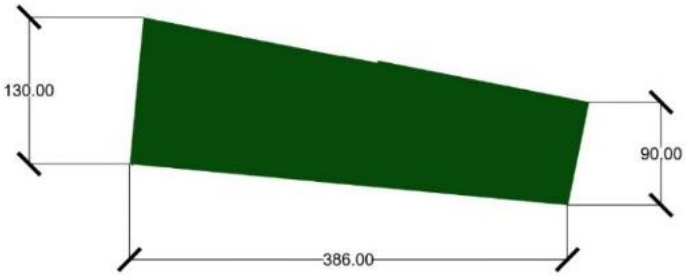
$$= \frac{3600\ x\ 10}{24} = 1.500 \text{ rpm.} \quad (1)$$

Jadi untuk optimal kerja pada mesin ini sebaiknya menggunakan range diangka 1.400-1.500rpm pada saat alat dioperasikan.pada mesin ini sebaiknya menggunakan range diangka 1.400-

1.500rpm pada saatalat dioperasikan.

3.3.Tempat Masukan

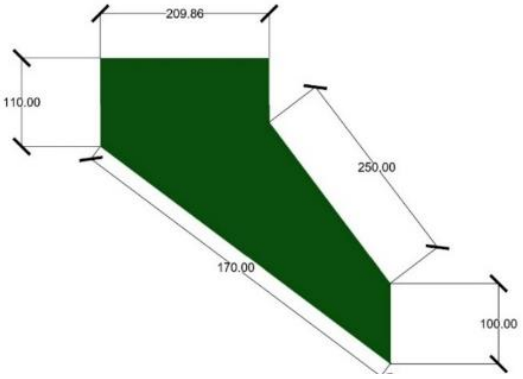
Tempat masukan menggunakan plat besi dengan ketebalan 1,5 mili agar saat pengoprasian alat mampu menahan benturan dari batang singkong yang cukup keras sehingga untuk umur alat mampu bertahan lebih lama didesaint dengan sedikit miring sehingga memudahkan operator untuk memasukan batang singkong dan sedikit dikecilkan ukuran dari tempat masukan ini bertujuan untuk mengecilkan pentalan batang singkong saat perajangan sehingga operator lebih aman dalam bekerja dan lebih nyaman untuk mengoprasikan alat. Untuk ukuran menggunakan lebar 30cm panjang 38cm, dan tinggi 13cm.



Gambar 5. Tempat masukan

3.4. Tempat Pengeluaran Hasil Perajangan

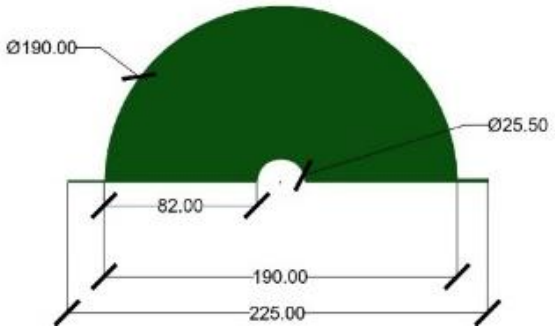
Hasil dari perajangan langsung di salurkan ke tempat pengeluaran menggunakan plat besi sebagai material, agar mempermudah keluarnya hasil dari perajangan di buat miring.



Gambar 6. Saluran buangan.

3.5. Penutup Mata Pisau

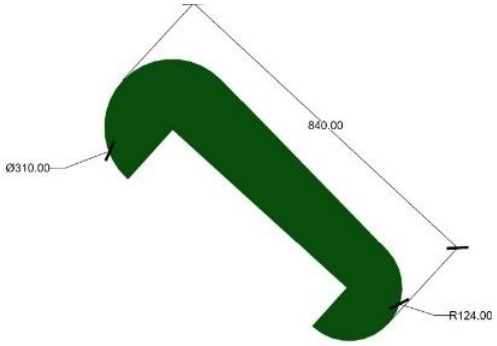
Dikarenakan adanya perubahan pada ukuran mata pisau maka untuk penutup mata pisau mengalami modifikasi agar sesuai dengan mata pisau yang digunakan. Jarak pada mata pisau ke penutup sebesar 1cm diberikan jarak agar tidak terjadi benturan saat mesin sedang dioprasikan.



Gambar 7. Penutup mata pisau.

3.6. Penutup V-belt dan Pulley

Pada tipe sebelumnya sudah diberikan penutup pada V-belt dan pulley akan tetapi karena ada perubahan pada pulley maka penutup di buat berbeda menyesuaikan pada ukuran pulley, bertujuan untuk menutup putaran pada saat mesin sedang beroprasi.



Gambar 8. Penutup *v-bellt*.

3.7. Hasil Uji Kinerja

Setelah dilakukan modifikasi alat dilanjutkan dengan menguji hasil modifikasi alat sesuai dengan parameter yang sudah ditentukan dengan menggunakan 1400 rpm dikarenkan RPM yang optimal pada mesin ini yaitu 1.500 rpm tanpa beban kerja, karena 1400rpm merupakan RPM saat melakukan perjangan sehingga pada saat mesin diberikan beban kerja RPM masih dalam range 1.400-1.500 rpm dan diperoleh data pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil uji kinerja pada selang waktu 15 menit

RPM	Jumlah Masukan	Ulangan	Bobot input (kg)	Bobot output (kg)	Sisa (kg)	Bahan Bakar (ml)
1400	M3	1	47,668	44,40	3,268	0,646
		2	47,384	43,75	3,634	0,632
		3	48,067	45,00	3,067	0,657
	M4	1	53,745	50,90	2,845	0,706
		2	54,096	51,05	3,046	0,715
		3	54,520	51,95	2,570	0,721
	M5	1	50,023	46,60	3,423	0,691
		2	50,660	47,60	3,060	0,692
		3	50,218	47,00	3,218	0,680

Pada Tabel 2 menunjukkan pada rpm 1400 dengan masukan 3 buah batang singkong pada perlakuan pertama diperoleh hasil 177 kg/jam, kemudian dilakukan kembali pada perlakuan ke 2 dengan memasukan 3 buah batang singkong didapat hasil 175 kg/jam, dan pada perlakuan ke 3 dengan memasukan 3 buah batang singkong di dapat hasil 180 kg/jam, kemudian data tersebut di

rata-rata sehingga diperoleh hasil 177 kg/jam. Kemudian pada masukan 4 buah batang singkong pada perlakuan pertama diperoleh hasil 203 kg/jam, kemudian dilakukan kembali pada perlakuan ke 2 dengan memasukan 4 buah batang singkong didapat hasil 204 kg/jam, dan pada perlakuan ke 3 dengan memasukan 4 buah batang singkong di dapat hasil 207 kg/jam, kemudian data tersebut di rata-rata sehingga diperoleh hasil 205 kg/jam.

3.8. Bahan Terbuang

Pada proses perajangan tentu tidak semua bahan pada saat perajangan tidak semua mampu dirajang dengan mesin ini maka bobot saat akan dirajang dan hasil perajangan akan berbeda maka akan terjadi pengurangan.

Tabel 3. Bahan terbuang

Perlakuan	Ulangan	Susut Bobot (%)	Rata-rata (%)
M3	U1	13,20	13,40
	U2	14,63	
	U3	12,37	
M4	U1	11,48	11,39
	U2	12,29	
	U3	10,40	
M5	U1	13,78	13,03
	U2	12,34	
	U3	12,96	

Pada presentase bahan terbuang diperoleh data pada masukan 3 menggunakan jenis batang singkong Kasesart mendapat nilai rata-rata yaitu 13,40%, untuk jumlah masukan 4 mendapat nilai rata-rata yang paling rendah yaitu 11,39%, dan untuk masukan 5 mencapai 13% ini menunjukkan semakin banyak dan semakin sedikit batang singkong yang dimasukkan maka akan mempengaruhi susut bobot yang terbuang, ini dikarenakan pada saat terlalu banyak batang singkong yang dimasukkan pengoprasian operator kesulitan untuk memaksimalkan pemegangan batang singkong sehingga sulit untuk meminimalisir bahan terbuang dan sisa, akan tetapi pada jumlah masukan 4 masih tergolong mudah saat pengoprasian dikarenakan saat memegang batang singkong tangan masih terasa pas dan mudah mengendalikan batang singkong saat proses perajangan, sehingga walaupun hasil buangan besar akan tetapi hasil dari perajangan masih dapat dilakukan secara maksimal.

3.9. Keseragaman Cacahan

Keseragaman cacahan pada batang singkong menggunakan menggunakan modifikasi TIPE TEP-6 ini dibedakan menjadi 3 jenis ukuran perajangan yaitu 0,2 cm , >0,2 - 0,5 cm , dan > 0,5 cm, pada RPM 1400. Yang di ayak kemudian dikelompokkan berdasarkan ukuran yang sudah ditentukan.

Tabel 4. Hasil rata-rata keseragaman caahan dalam persen

perlakuan	Ukuran	Presentase %
M3	≤ 0.2	18,17
	$0.2 < x \leq 0.5$	30,48
	>0.5	51,34
M4	≤ 0.2	17,19
	$0.2 < x \leq 0.5$	31,39
	>0.5	51,41
M5	≤ 0.2	16,78
	$0.2 < x \leq 0.5$	31,05
	>0.5	52,16

Cacahan pada alat ini lebih dominan pada hasil yang kasar. Penyebab dari hasil cacahan dipengaruhi dari roda gigi perajang yang lebih besar dan juga daya putar yang lebih lambat sehingga hasil dari perajangan lebih kasar, untuk hasil turunannya akan lebih banyak untuk pakan ternak karena hasilnya banyak yang kasar, dan untuk produk yang halus dapat digunakan sebagai briket, obat nyamuk, dan triplek.

3.10. Konsumsi Bahan Bakar

Bahan bakar diisi full pada mesin sebelum memulai perajangan atau sebelum mesin dinyalakan kemudian setelah mesin selesai beroprasi ditambah kembali bahan bakar dan dihitung menggunakan gelas ukur saat penambahan bahan bakar sampai terisi penuh kembali, maka akan di dapat hasil dari bahan bakar yang digunakan saat melakukan perajangan, kemudian untuk hasil dari konsumsi bahan bakar dapat di lihat pada Tabel berikut.

Tabel 5. Konsumsi bahan bakar

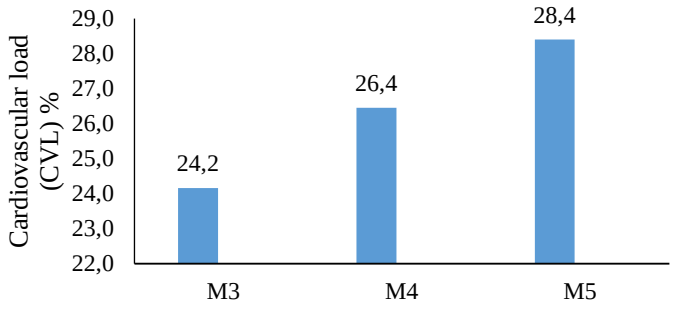
Perlakuan	Ulangan	Bahan Bakar (L/jam)	Rata-Rata
M3	U1	2,584	2,580
	U2	2,528	
	U3	2,628	
M4	U1	2,824	2,856
	U2	2,860	
	U3	2,884	
M5	U1	2,762	2,750
	U2	2,768	
	U3	2,720	

Hasil dari konsumsi bahan bakar diperoleh data pada masukan 3 batang menghabiskan bahan bakar sebanyak 2,5 liter/jam, kemudian pada masukan 4 batang singkong menghabiskan bahan bakar 2,8 liter/jam, dan untuk masukan 5 batang menghabiskan bahan bakar sebanyak 2,7 liter/jam. Dari hasil tersebut bisa dilihat pada masukan 4 batang memiliki jumlah yang paling besar dalam konsumsi bahan bakar ini dikarenakan pada masukan batang 4 mesin stabil saat sedang beroprasi sehingga mesin terus mengeluarkan bahan bakar sehingga lebih banyak menghabiskan bahan bakar, untuk masukan 3 menjadi paling sedikit mengkonsumsi bahan bakar ini dikarenakan beban kerja yang digunakan lebih sedikit sehingga mesin lebih sedikit mengeluarkan bahan bakar, dan untuk masukan 5 batang singkong lebih kecil dari masukan 4 ini dikarenakan pada saat beroprasi

untuk masukan 5 batang, mesin lebih sering selip pada saat beroprasi sehingga bahan bakar lebih sedikit keluar dari 4 batang masukan, maka lebih efisien menggunakan 4 masukan batang singkong ini dikarenakan saat beroprasi mesin lebih stabil saat melakukan perajangan.

3.11. Ergonomika

Menurut (Perhimpunan Ergonomi Indonesia, 2021). Tinggi hopper pengumpan dari lantai setinggi 90 cm. Berdasarkan data antopometri orang Indonesia, diketahui bahwa tinggi tubuh rata-rata orang indonesia adalah 152,58 cm, rataan panjang rentang tangan ke depan adalah 66,18 cm, rataan panjang genggaman tangan ke depan adalah 64,51 cm, dan tinggi siku dalam posisi berdiri rata-rata adalah 95,65 cm, oleh karena itu apabila tinggi hopper tidak sesuai maka akan mempengarui tenaga saat bekerja sehingga akan mudah lelah saat bekerja, dan dikarenakan pada alat Perajang Batang Singkong (Rabakong) ini saat mengoprasikan menggunakan genggaman saat mengoprasikan alat untuk mencengkram batang singkong maka jumlah batang singkong tentu perlu di perhitungkan saat pengoprasian alat.



Gambar 9. Grafik CVL berdasarkan denyut nadi

4. Kesimpulan

Pada penelitian kali ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Mesin Rabakong modifikasi memiliki kapasitas kerja sebesar 205kg/jam dengan menggunakan RPM 1400. Kapasitas kerja meningkat sebesar 18 kg/jam.
2. Mesin Rabakong modifikasi terbaru ini mengalami perubahan yang signifikan pada mata pisau yang mana sebelumnya memiliki 451 mata pisau dan yang terbaru hanya memiliki 220 mata pisau akan tetapi pemasangan mata pisau dipasang secara spiral sehingga lebih efisien saat proses perajangan dan lebih hemat tempat pada tempat mata pisau. Perlakuan masukan terbaik adalah masukan 4 batang singkong dengan kapasitas kerja 207 kg/jam.
3. Hasil pengujian bahan terbuang terendah di dapat pada perlakuan 4 batang singkong sebesar 11,39 %. Konsumsi bahan bakar terendah terdapat pada RPM 1400 dengan jumlah masukan 3 batang sebasar 2,580 l/jam, karena semakin banyak jumlah masukan dan semakin tinggi rpm maka jumlah bahan bakar akan meningkat.
4. Jumlah persentasi hasil rajangan cacahan halus (<0,2 mm) hanya mendapat 17,19 % ini menunjukan pada tipe terbaru ini memang diperuntukkan untuk hasil yang kasar.
5. Pada masukan 3 batang tidak terjadi kelelahan kerja pada operator sedangkan pada masukan 4 batang dan 5 batang juga tidak terjadi kelelahan kerja yaitu CVL < 30%. Hasil dari modifikasi mesin ini terciptanya mesin baru yaitu “Mesin Rabakong Tipe TEP 6”.

Daftar Pustaka

Agrifood ID. 2017. Setelah Gula Cair Kulit Singkong, Kini Batang Singkong Jadi Souvenir. https://agrifood.id/setelah-gula-cair-kulit-singkong-kini-batang-singkong-jadi-souvenir/.

Akbar, M. A. 2021. Uji Kinerja Alat Perajang Batang Singkong (Rabakong) Tipe Tep-4 Dari 3

Varietas Tanaman Singkong. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Bagus, S., 2018. Perhitungan Parameter Kualitas Air Laut Menggunakan Citra Satelit Landsat 8. *Jurnal Geomaritim Indonesia*,1(1): 23-30.

BPS Lampung. 2017. Https://lampung.bps.go.id/subject/53/tanaman-pangan.html

Fadli, I. 2015. Pengujian Mesin Perajang Hijauan Pakan (Chopper) Tipe Vertikal.

Fauzan. 2013. Rancang Bangun Mesin Pengering Bambu. (*Skripsi*). Teknik Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.

Firdausi, A. 2013. Mekanika Dan Elemen Mesin 1. In A. S. Budi (Ed.), Mentri Pendidikan Dan Kebudayaan Jakarta.

Fuhaid, Naif. 2011. Magnet Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Kinerja Motor Bakar Bensin Jenis Daihatsu Hijet 1000. Malang. *Jurnal*, 3(2). 26 – 31.

Gustam, Ridho A. A. 2018. Rancang Bangun dan Uji Kinerja Alat Perajang Batang Singkong Tipe TEP 1. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Haris Mahmudi. 2021. Analisa Perhitungan Pulley dan V-Belt Pada Sistem Transmisi Mesin Pencacah. *Jurnal Mesin Nusanara.*

Hery Sonawan, 2014. *Perancangan Elemen Mesin*. Alfabeta. Bandung

Izdihar, J. 2022. Modifikasi Mesin Perajang Batang Singkong Tipe Tep- 4 Untuk Meningkatkan Kapasitas Kerja Mesin. *Skripsi*. Universitas Lampung.

Manuaba. 2000. *Ergonomi, Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Guna Widya. Surabaya.

Nartanugraha, M. 2019. Modifikasi Dan Uji Kinerja Alat Perajang Batang Singkong Tipe TEP-1. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Perhimpunan Ergonomi Indonesia. 2021. Annual Conference on Industrial and System Engineering (ACISE). Fakultas Teknik Industri. Universitas Dipenegoro. Semarang.

Pradana, Intan. 2021. Uji Kinerja Alat Perajang Batang Singkong (Rabakong) Tipe TEP-4 Pada Beberapa RPM dan Jumlah Masukan. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Raharjo, Winarno Dwi dan Karnowo. 2008. *Mesin Konversi Energi*. Universitas Negeri Semarang. Semarang

Rizki, I. 2020. Uji kinerja alat perajang batang singkong tipe TEP-3. *Skripsi*. Fakultas pertanian. Universitas Lampung.

Robbins, Stephen. 2006. *Perilaku Organisasi, Edisi Indonesia*. PT Indeks Kelompok Gramedia Indonesia. Jakarta.

Roger S. Pressman., 2007. *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku Satu)*. Mc Graw Hill Book co. Andi Offset. Yogyakarta.

Soegiatmo Rahardjo, Ujang Priama. 2008. Rancang Bangun Mesin Penyerut Bambu. *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* (pISSN: 2088-9038, eISSN : 2549-9645).

Tarwaka, Solichul, Bakri, Sudiajeng L. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. UNIBA Pers. Surakarta.

Zulfikar. 2016. Mekanisasi Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo. Kendari dan Pengeluaran Kas pada Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Sriwijawa. *Skripsi*. Universitas Palembang