

p.ISSN 2303-212X
e.ISSN 2503-5398

Jurnal DESIMINASI TEKNOLOGI



Diterbitkan Oleh :
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

JURNAL
DESIMINASI TEKNOLOGI

VOL. 9

NOMOR 1

HAL.: 1 - 91

JANUARI 2021

JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

VOLUME 9 NOMOR 1

p-ISSN 2303-212X

e-ISSN 2503-5398

JANUARI 2021

DAFTAR ISI

Halaman

PERANCANGAN MESIN MOLEN COR MINI DENGAN KAPASITAS 50 Kg <i>Iskandar Husin, Martin Luther King, Hermanto Ali, Ogik Krisna (Dosen Teknik Mesin UTP)</i>	1 – 7
MANAJEMEN AUDIT ENERGI LISTRIK PADA GEDUNG SERBAGUNA <i>Letifa Shintawaty, Harry Gunawan (Dosen Teknik Elektro UTP)</i>	8 – 15
ANALISIS PERSEDIAAN OLI SAE 40 DAN OLI SAE 90 (Studi Kasus PT. Surya Cipta Kahuripan) <i>Azhari (Dosen Teknik Industri UTP)</i>	16 – 27
ANALISA PENGARUH DISTORSI HARMONISA PADA AIR CONDITIONER SISTEM INVERTER <i>Yuslan Basir, Dina Fitria, Relis Stardo (Dosen Teknik Elektro UTP)</i>	28 – 35
ANALISIS REKONDISI SEAT GASKET REBOILER PADA PROSES PERMESINAN FF5000 FLANGE FACER <i>Togar P.O. Sianipar, Hermanto Ali, Sudiadi, Bangun Praojo (Dosen Teknik Mesin UTP)</i>	36 – 41
PENGUNAAN FILTER SEBAGAI PEREDAM HARMONISA PADA SISTEM KELISTRIKAN DI GEDUNG PT. BANK MANDIRI (PERSERO) Tbk REGION PALEMBANG <i>Vini Oktariani, Yuslan Basir, Dina Fitria (Dosen Teknik Elektro UTP)</i>	42 – 47
PERANCANGAN ALAT PERONTOK BIJI LADA KAPASITAS 10 KG DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK <i>M. Amin Fauzie, Togar P.O. Sianipar, Rita Maria V., Puja Agung Pratama (Dosen Teknik Mesin UTP)</i>	48 – 60
PERENCANAAN DESAIN ALAT BANTU TEMPORARY CLAMP 8” PADA PIPE LINE INDUSTRI MIGAS <i>Zulkarnain Fatoni, Martin Luther King, Muhammad Lazim (Dosen Teknik Mesin UTP)</i>	61 – 67
PENGARUH DISIPLIN KERJA DAN KOMPENSASI TERHADAP KINERJA KARYAWAN PADA PT. MINISO INTERNASIONAL COMPANI PALEMBANG <i>Arifin Zaini (Dosen Teknik Mesin DIII UTP)</i>	68 – 79
KAJIAN HUBUNGAN KERJASAMA PIHAK YANG TERLIBAT DALAM PROYEK KONSTRUKSI BANGUNAN PERUMAHAN <i>Sandra Eka Febrina (Dosen Arsitektur Universitas Indo Global Mandiri)</i>	80 – 91

PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, atas berkah dan rahmat-Nya sehingga jurnal ilmiah *Desiminasi Teknologi* dapat dikenal pada lingkungan Fakultas Teknik dan civitas akademika teknik di seluruh Indonesia.

Jurnal *Desiminasi Teknologi* disusun dari berbagai penelitian dan kajian dosen dan atau mahasiswa internal Fakultas Teknik UTP dan dosen atau mahasiswa dari fakultas Teknik di luar Universitas Tridinanti Palembang yang memiliki penelitian untuk dipublikasikan. Jurnal ini terdiri dari berbagai rumpun ilmu teknik, diantaranya: Teknik Sipil, Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Industri, Arsitektur dan teknik lainnya.

Pada edisi kali ini, Jurnal Desiminasi Teknologi telah memasuki terbitan Volume 9 Nomor 1 edisi Januari 2021, dan kami beritahukan juga bahwa Jurnal Desiminasi Teknologi telah terdaftar secara elektronik dengan nomor e.ISSN 2503-5398.

Segala kritik dan saran yang bersifat membangun, sangat kami harapkan untuk perbaikan penulisan jurnal ini di masa mendatang dan kepada semua pihak yang ikut terlibat dalam proses penerbitan jurnal ini, kami ucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya.

Palembang, Januari 2021

Redaksi

PERANCANGAN ALAT PERONTOK BIJI LADA KAPASITAS 10 KG DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK

M. Amin Fauzie¹⁸, Togar P.O. Sianipar¹⁹, Rita Maria V.²⁰, Puja Agung Pratama²¹

Abstrak: Alat perontok lada adalah suatu alat yang digunakan untuk merontokan lada apabila saat musim panen. Dengan adanya alat perontok lada ini akan dapat mampu mempercepat dalam proses perontokan lada apabila produktivitas konsumen meningkat. Alat perontok lada yang akan dibuat ini adalah hasil dari identifikasi masalah yang kerap dialami petani sehingga nantinya dapat bekerja sesuai kebutuhan. Alat ini mempunyai penggerak motor listrik 0,37 kW yang berhubungan langsung dengan poros penggerak utama piringan pisau ulir. Putaran motor listrik 1420 rpm diturunkan dengan perbandingan diameter.

Kata kunci: perontokan, lada, putaran (rpm)

Abstract: *Pepper thresher is a tool used to eradicate pepper when during the harvest season. With this pepper thresher will be able to accelerate the process of threshing pepper if consumer productivity increases. The pepper thresher that will be made is the result of identifying problems that are often experienced by farmers so that later they can work as needed. This tool has a 0.37kW electric motor drive that is directly related to the main drive shaft of the screw blade. The rotation of the 1420 rpm electric motor is reduced by a diameter ratio.*

Keywords: *threshing, pepper, round (rpm)*

^{18,19,20} Dosen Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tridianti Palembang

²¹ Alumni Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tridianti Palembang

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara pengekspor lada terbesar kedua didunia. Selain itu, lada mempunyai sebutan “*The King of Spice*” (Raja rempah-rempah) yang mana konsumsi lada di dunia tahun 2013 mencapai 472.526 ton berdasarkan data dari FAO sedangkan total ekspor lada dunia tahun 2013 mencapai 278.126 ton, hal tersebut menunjukkan bahwa peluang Indonesia untuk meningkatkan ekspor lada sangatlah besar. Kontribusi lada Indonesia di pasar dunia pada tahun 2010 adalah sebesar 17 persen dari produksi lada dunia dan merupakan produsen lada terbesar kedua di dunia setelah Vietnam.

Di kota Palembang, khususnya Kabupaten Empat Lawang merupakan wilayah daerah yang sebagian besar masyarakatnya petani lada. Kabupaten Empat Lawang adalah salah satu diantara banyaknya daerah di Indonesia yang mengekspor lada ke dalam maupun luar negeri.

Adapun sebagian besar dari masyarakat tersebut penduduknya merupakan petani. Penghasilan petani bermacam-macam diantaranya kopi, lada, kemiri dan padi. Untuk mencukupi kebutuhan sehari-hari biasanya para penduduknya hanya mengandalkan dari hasil panen yang ada.

Buah lada dipanen pada umur 8–9 bulan yang ditandai dengan warna kulit kekuningan sampai dengan kemerahan. Pada cara tradisional sebagai kontrol, buah lada hasil panen bersama tangkainya dimasukkan dalam karung kemudian direndam dalam air mengalir selama 14 hari. Kemudian buah lada dikupas dari kulitnya dengan cara dinjak-injak dan selanjutnya dikeringkan dengan sinar matahari sampai kadar air $\pm 13\%$.

Melihat berbagai permasalahan yang ada khususnya yang di rasakan oleh penduduk Desa Pulau Kemang Kabupaten Empat Lawang yang mayoritas petani, maka dari itu diperlukan suatu alat yang lebih moderen tentunya akan sangat membantu penduduk Desa Pulau Kemang,

Kecamatan Ulu Musi, Kabupaten Empat Lawang.

Perumusan masalah

Bagaimana cara merencanakan alat yang bisa merontokan biji lada yang efisien serta dapat digunakan pada Industri rumahan?

Berdasarkan identifikasi dari permasalahan diatas, maka penulis membatasi masalah sebagai berikut:

Lada yang akan dilakukan pengujian adalah 10kg dan Perhitungan poros, pulley, v-belt, dan motor.

Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan alat perontok lada ini untuk meningkatkan produksi dan produktivitas lada sebagai salah satu komoditi andalan untuk mencakup kebutuhan masyarakat, dan mempersingkat waktu pada saat proses perontokan lada.

TINJAUAN PUSTAKA

Lada

Tanaman lada (*Piper nigrum* L.) merupakan salah satu jenis tanaman rempah-rempah yang tergolong ke dalam *famili Piperaceae*. Hasil utama dari tanaman lada adalah buah yang berbentuk bulat dengan garis tengah 4–6 mm. Buah lada melekat pada tandan malai yang panjangnya 5–15 cm dan setiap tandan terdiri atas 50–60 butir buah.

Macam-macam jenis lada

Lada Hitam

Lada hitam sendiri didapatkan dari memetik buah yang masih berwarna hijau sehingga lada hitam memiliki rasa yang lebih kuat dan intens dibandingkan lada putih.



Gambar 1. Lada hitam

Lada Putih

Lada putih sendiri diambil dari buah yang sudah matang, hal ini disebabkan lada matang sudah melalui metode *retting* untuk mengambil daging buahnya sebelum pengeringan dilakukan.



Gambar 2. Lada Putih

Lada hijau

Lada hijau memang jarang terdengar di Indonesia, lada hijau segar maupun yang diawetkan lebih digemari oleh orang-orang Eropa. Lada hijau sendiri banyak diproduksi di Brazil dan India. Kendati demikian, lada hijau sendiri sudah mulai banyak beredar di Indonesia.



Gambar 3. Lada Hijau

Alat Perontok Biji Lada

Biji lada adalah sebuah tanaman yang berbentuk biji-bijian dan mempunyai nama latin *piper Albin* yang kaya akan kandungan kimia seperti minyak lada, juga pati. Lada bersifat sedikit pahit, pedas, hangat.

Jenis Alat Perontok lada

Cara Manual

Para petani biasanya menggunakan tangan dengan cara penggilasan untuk memisahkan buah lada dengan tangkainya.



Gambar 4. Perontokan lada dengan cara manual

Dengan Menggunakan Mesin

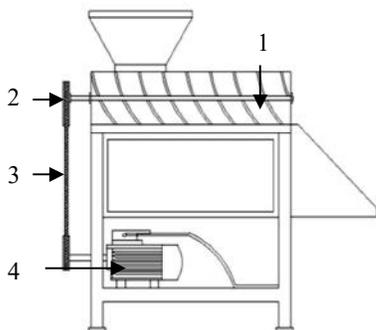
Untuk mengantisipasi lamanya proses memisahkan lada dengan tangkai biasanya para dunia Indutri besar menggunakan mesin dalam proses pemisahan lada dengan tangkainya.



Gambar 5 Perontokan lada menggunakan mesin

Rencana Alat Perontok Lada

Adapun rencana alat perontok lada yang akan dibuat yaitu alat perontok lada dengan menggunakan tenaga motor. Adapun rencana alat adalah sebagai berikut:



Gambar 6. Rencana Alat Perontok Lada

Keterangan:

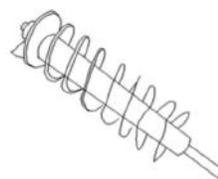
- 1 Poros
- 2 Pulley
- 3 V-belt
- 4 Motor

Komponen Mesin Alat Perontok Lada

Dalam membuat mesin perontok lada dengan penggerak motor diperlukan elemen-elemen yang terdiri dari bagian yang memiliki fungsi dan kegunaan masing-masing bagian tersebut di susun menjadi suatu kesatuan yang memiliki kegunaan yang lebih kompleks. dan mampu memenuhi kebutuhan yang diharapkan.

Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang penting dari setiap mesin, hampir setiap mesin meneruskan tenaga bersamaan dengan putaran. Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar pada penampang bulat panjang.



Gambar 7. Poros

Perhitungan gaya-gaya yang terjadi pada poros menggunakan persamaan sebagai berikut:

Menghitung Putaran Poros
.....(Lit. 3 hal 8)

$$n_2 = \frac{d_p \cdot n_1}{d_p}$$

Dimana :

n_2 = putaran poros yang digerakkan (rpm)

d_p = diameter puli motor (mm)

n_1 = putaran poros penggerak (rpm)

d_p = diameter puli yang digerakkan (mm)

Menghitung Momen Yang Terjadi Pada Poros...(Lit. 3 hal 12)

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{N}{n}$$

Dimana :

T = Momen Puntir (kg.mm)

N = Daya Motor (kW)

n = Putaran Motor (rpm)

Pulley

Pulley adalah suatu elemen mesin mekanis yang digunakan sebagai pendukung pergerakan sabuk yang berfungsi untk mengantarkan daya. Pulley digunakan juga untuk menurunkan dan menaikan putara dari motor penggerak dengan

menggunakan perbandingan besar diameter pulley.



Gambar 8. Pulley

Untuk menghitung putaran pada pulley maka menggunakan persamaan berikut ini:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_1}{D_2} \text{ rpm).....(Lit 3, hal 183)}$$

Dimana :

n_1 = Putaran pulley pada motor penggerak (rpm)

n_2 = Putaran pulley pada poros utama (rpm)

D_1 = Diameter pulley penggerak (cm)

D_2 = Diameter pulley yang digerakkan (cm)

V-Belt atau Sabuk

V-Belt atau Sabuk adalah bahan fleksibel yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium yang digunakan untuk menghubungkan secara mekanis dua poros yang berputar. Sabuk digunakan sebagai penggerak, penyalur daya yang efisien atau untuk memantau pergerakan relatif.



Gambar 9. V-belt atau sabuk

Adapun perhitungan yang digunakan dalam perencanaan V-Belt menggunakan persamaan sebagai berikut:

Kecepatan Sabuk

.....(Lit. 2 Hal 166)

$$V = \frac{\pi \cdot D_p \cdot n_1}{60 \times 1000}$$

Dimana :

V = kecepatan sabuk (m/s)

D_p = diameter puli yang digerakkan (mm)

n_1 = putaran poros penggerak (rpm)

Motor Listrik

Motor merupakan komponen utama suatu mesin karena motor merupakan tenaga penggerak atau sumber tenaga untuk melakukan proses pengoperasian suatu alat. Tanpa motor maka alat itu dinamakan alat sistem manual, jadi motor adalah pengganti tenaga manusia.



Gambar 10. Motor listrik

Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$M_p(\text{motor}) = 71620 \cdot \frac{N}{n} (\text{kg.cm})$$

.....(Lit. 2 hal 340)

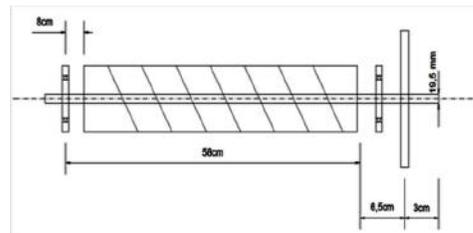
Dimana :

N = Daya motor listrik (hp)

n = Putaran motor listrik (rpm)

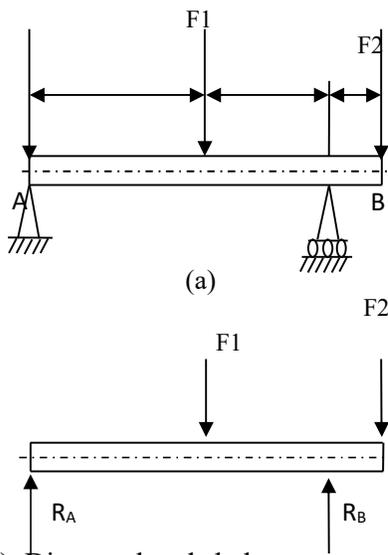
Perhitungan Poros Alat Perontok Biji Lada

Adapun bentuk dan ukuran alat perontok biji lada yang dirancang seperti gambar:



Gambar 11. Bentuk dan ukuran mata pisau ulir

Dari gambar 12. dapat dilihat pada diagram batang



(b). Diagram benda bebas
Gambar 12. Diagram Batang

Dari gambar 13. (b). Dapat dihitung besar gaya reaksi yang terjadi pada masing-masing tumpuan :

$$\sum F_y = 0 ; R_A - F_1 + R_B - F_2 = 0$$

$$R_A + R_B = F_1 + F_2$$

Dimana:

F_1 = Gaya akibat berat mata pisau dengan poros alat perontok dan berat biji lada yang dirontokan (kg)

F_2 = Gaya akibat berat pulley yang digerakkan (kg).

Tegangan momen yang terjadi pada poros alat perontok biji lada :

$$\sigma_b = \frac{Mb}{W_b} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Dimana:

M_b = Momen bengkok masimum yang terjadi pada poros alat perontok biji lada (kg.cm)

W_b = Momen perlawanan bengkok, pada poros perontok biji lada menggunakan hubungan (kg.cm).

Tegangan bengkok yang terjadi pada poros alat perontok biji lada:

$$\sigma_b \cong 0,5 \sigma_t$$

.....(Lit .1 hal. 8)

Dimana :

$\bar{\sigma}_b$ = Tegangan bengkok pada poros,

untuk bahan SC- 37 (kg/cm²).

Tegangan geser maksimum yang terjadi pada poros alat perontok biji lada:

$$\tau_5 = \frac{V \cdot Q}{\pm \cdot t} \text{ (kg./cm}^2\text{)}$$

Dimana:

V = Gaya geser maksimum yang terjadi (kg)

Q = Momen Inersia statis (cm³)

Tegangan geser yang diizinkan pada poros mata pisau alat perontok biji lada dapat dihitung :

$$\tau = 45\% \text{ dari tegangan tarik bahan } (\sigma_T) \text{.....(Lit. 1 .Hal.8)}$$

Dimana :

σ_{T_s} = Tensile strength, untuk bahan poros alat perontok biji lada ,menggunakan baja karbon cor untuk konstruksi umum, dengan lambang SC 37 (kg/cm²).

Dasar-Dasar Pemilihan Bahan

Hal-hal penting dan mendasar yang harus diperhatikan dalam bahan antara lain:

1. Sifat mekanis bahan

Dalam perencanaan, kita harus mengetahui sifat mekanis bahan sehingga dapat mengetahui kemampuan bahan .

2. Sifat fisik bahan

Untuk menentukan bahan apa yang akan digunakan kita juga harus mengetahui sifat-sifat fisik bahan. Sifat teknis bahan

3. Mudah di dapat dipasar

Dalam memilih bahan kita juga harus memperhatikan apakah bahan yang kita pilih mudah didapat dipasaran.

4. Murah harganya

Harga juga sangat menentukan bahan apa yang kita gunakan sesuai dengan kebutuhan.

Bahan yang digunakan harus sesuai fungsinya. Untuk menentukan bahan yang akan digunakan kita harus mengetahui untuk apa bahan itu digunakan.

Prinsip Kerja Mesin

Mesin perontok lada yang direncanakan ini terdiri atas motor listrik, poros,wadah penampung, pulley, dan v-belt. Dalam sistem pengoprasiannya motor listrik berfungsi sebagai sumber tenaga utama yang harus diutamakan. Apabila daya motor terlalu cepat maka putaran akan semakin kencang sehingga mengakibatkan

dalam memisahkan antara lada dengan tangkainya buah lada akan menjadi rusak dan apabila dengan terlalu putaran terlalu rendah maka dalam proses pemisahan nantinya buah dan tangkainya akan terpisah dengan baik.

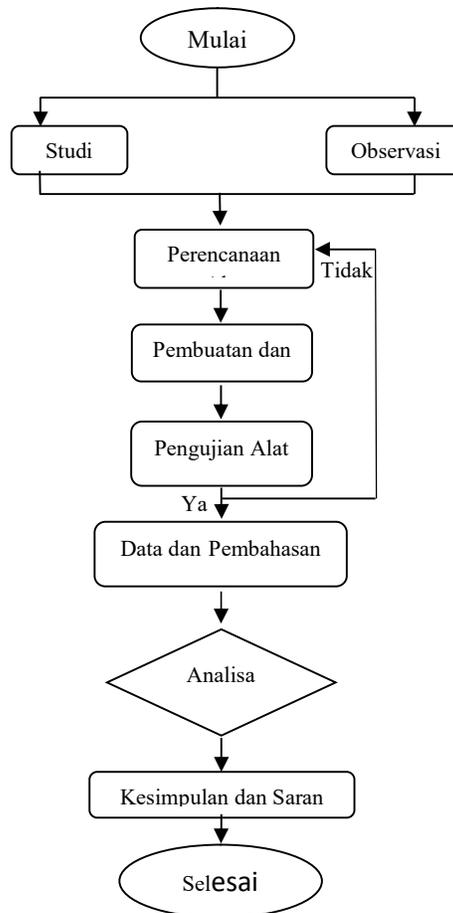
Langkah-langkah Pengoperasian Mesin

Adapun langkah-langkah dalam pengoprasian mesin pencuci karpet ini antara lain :

1. Menyiapkan bahan yang akan diolah (lada).
2. Tancapkan stop kontak pada sumber arus listrik.
3. Masukkan lada yang akan diolah ke dalam corong tempat masuknya bahan.
4. Setelah lada dirasa cukup kemudian hidupkan motor listrik dengan menekan tombol “ON” kemudian mulailah mengoprasikan mesin tersebut.
5. Persiapkan wadah untuk menampung lada dan tangkainya saat pengoprasian alat berlangsung.
6. Apabila telah selesai menggunakan mesin tersebut , cabut kabel dari stop kontak lalu bersihkan alat tersebut dari sisa lada yang masih melekat pada alat tersebut.
7. Setelah pekerjaan dan perawatan telah selesai dilakukan maka simpanlah alat tersebut.

METODOLOGI PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

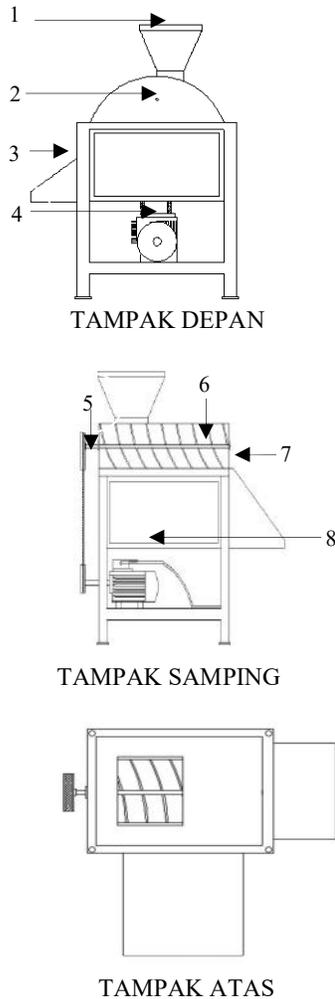
Metodologi penelitian ini dilakukan dengan mengikuti diagram alir pada gambar 14, yaitu:



Gambar 13. Diagram Alir Perencanaan

Perencanaan Alat Perontok Lada

Alat perontok lada yang akan direncanakan dan dibuat ini digerakkan menggunakan bantuan motor listrik sebagai sumber utama. Adapun rancangan alat perontok lada tersebut akan dijelaskan menggunakan proyeksi gambar kerja yaitu sebagai berikut :



Gambar 14. Alat Perontok Biji Lada

Keterangan gambar:

1. Corong
Merupakan tempat masuknya lada yang akan diolah.
2. Rangka
Tempat dimana semua komponen alat disatukan.
3. Saluran tempat keluar lada
Tempat dimana keluarnya lada yang telah selesai diproses.
4. Motor Listrik
Penggerak utama dari alat perontok lada.
5. V-belt
Sabuk digunakan sebagai penggerak, penyalur daya yang efisien atau untuk memantau pergerakan relatif
6. Mata Pisau
Digunakan sebagai alat yang akan memisahkan lada dengan tangkainya.

7. Poros

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar pada penampang bulat panjang.

8. Tempat keluar tangkai

Tempat dimana keluarnya tangkai yang telah selesai diproses.

Prosedur Pembuatan dan Perakitan Alat Yang Akan Dibuat

Alat yang digunakan:

a) Gerinda Tangan

Untuk menghaluskan bagian sisi rangka yang tidak rapi.

b) Mesin las

Untuk menyambung plat siku yang akan dibuat rangka.

c) Bor tangan

Untuk membuat lubang yang akan digunakan sebagai pengunci skrup.

d) Mistar siku

Sebagai alat ukur agar presisi.

e) Martil

Sebagai alat untuk memukul.

f) Meteran

Alat ukur yang digunakan dalam menentukan ketinggian alat.

Bahan yang digunakan:

a. Cat minyak

b. Kuas

c. Mur dan Baut

d. Tiner

e. Amplas

f. Besi Hollow

g. Besi Siku

Pengujian Alat

Setelah rancangan alat selesai dibuat dan dirakit, dilanjutkan dengan pengujian alat. Pengujian alat dilakukan dengan mengambil bahan (lada) yang akan dipisahkan antara buah dan tangkainya.

PEMBAHASAN DAN ANALISA

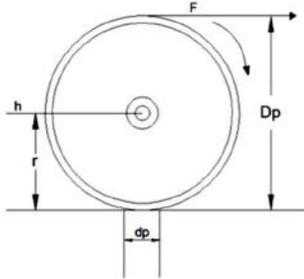
Hasil Perhitungan Komponen Alat Perontok Lada

Hasil perancangan dan pembuatan alat perontok lada ini dimana penggerak utamanya yaitu menggunakan motor listrik, diperoleh daya dan putaran yang tercantum yaitu 1420 rpm setelah

data dari motor diperoleh kemudian menentukan perhitungan komponen lain yaitu:

Menghitung Momen Puntir Pada Mata Pisau

Untuk mengetahui perhitungan yang terjadi pada mata pisau dapat digunakan persamaan sebagai berikut:



Gambar 15. Mata Pisau Ulir

$$M_{p(\text{perontok})} = F \cdot h \text{ (kg-cm)}$$

.....(Lit, 3 hal 420)

Dimana :

F = Gaya ulir perontok = 0,2 kg

h = Jarak sumbu dengan mata pisau
= 10,115 cm

D_p = Diameter piringan = 20,23 cm

d_p = Diameter lubang = 2 cm

Maka:

$$M_{p(\text{perontok})} = F \cdot h \text{ (kg-cm)}$$

$$= 0,2 \text{ kg} \times 10,115 \text{ cm}$$

$$= 2,023 \text{ kg-cm}$$

Momen puntir pada ulir pisau alat perontok lada adalah sebesar 2,023 kg.cm. Syarat aman pada motor listrik yaitu:

$$M_{p(\text{motor})} > M_{p(\text{perontok})}$$

$$11,34823 \text{ kg.cm} < 2,023 \text{ kg.cm}$$

Dengan demikian penggerak motor listrik yang dipakai dinyatakan aman.

Menghitung Putaran Yang Terjadi Pada Poros Yang Digerakan

Untuk menghitung momen rencana poros yang terjadi pada alat perontok lada ini dengan persamaan berikut:

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{N}{n}$$

Dimana :

T = Momen Puntir (kg.mm)

N = Daya Motor (kw) = 0,37 Kw

n = Putaran Motor (rpm) = 1420 rpm

Berdasarkan persamaan diatas dapat diketahui bahwa daya motor alat perontok lada ini adalah 0,37 kW dengan besaran putaran poros

penggerak sebesar 1420 rpm sehingga dapat diperoleh momen puntir sebagai berikut:

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{NM}{n_m}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{0,37 \text{ kw}}{1420 \text{ rpm}}$$

$$= 2,537 \text{ kg.mm}$$

Untuk mengetahui putaran yang terjadi pada poros pulley yang digerakkan dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$n_2 = \frac{D_p \times n_1}{d_p} \dots \dots \dots (\text{Lit. 2 Hal 166})$$

Dimana :

n₁ = Putaran motor penggerak
= 1420 rpm

d_p = Diameter Pulley yang digerakan
= 20,23 cm

d_p = Diameter pulley motor (mm)
= 7,62 cm

n = Putaran poros yang digerakan
(rpm)

Maka

$$n = \frac{D_p \times N}{d_p} = \frac{20,23 \text{ cm} \times 1420 \text{ rpm}}{7,62 \text{ cm}}$$

$$= 3,769 \text{ rpm.}$$

Jadi besar putaran poros alat perontok lada diameter pulley yang digerakan sebesar 20,23 cm adalah 3,769 rpm.

Menghitung Momen yang Terjadi Pada Poros

Untuk menghitung momen rencana poros yang terjadi pada alat perontok lada ini dengan persamaan berikut:

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{N}{n}$$

Dimana :

T = Momen Puntir (kg.mm)

N = Daya Motor (kW) = 0,37 kW

n = Putaran Motor (rpm) = 1420 rpm

Berdasarkan persamaan diatas dapat diketahui bahwa daya motor alat perontok lada ini adalah 0,37 kW dengan besaran putaran poros penggerak sebesar 1420 rpm sehingga dapat diperoleh momen puntir sebagai berikut:

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{NM}{n_m}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{0,37 \text{ kW}}{1420 \text{ rpm}}$$

$$\text{Maka } n_2 = \frac{D_p \times n_1}{d_p} = 2,537 \text{ rpm}$$

Menghitung Putaran Pulley

Untuk menghitung putaran pada pully maka menggunakan persamaan berikut ini:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_1}{D_2} \text{ (rpm)...(Lit 3, hal 183)}$$

Dimana :

n_1 = Putaran pulley pada motor penggerak (541,2rpm)

n_2 = Putaran pulley pada poros utama(1048rpm)

D_1 = Diameter pulley penggerak = (7,62 cm)

D_2 = Diameter pulley yang digerakan(20,23cm)

Maka:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_1}{D_2}$$

$$\frac{541,2}{1048} = \frac{7,62}{20,23}$$

$$= \frac{4,123}{21,201} = 0,194 \text{ rpm}$$

Transmisi Sabuk (V-belt)

Untuk menghitung kecepatan sabuk dapat menggunakan persamaan dibawah ini yaitu:

$$v = \frac{n \times D_p \times n_1}{60 \times 1000} \text{(Lit. 2 Hal 166)}$$

Dimana :

v = Kecepatan Sabuk (m/detik)

D_p = Diameter Pulley Yang Digunakan = 20,23 cm

N_1 = Putaran Motor (rpm) = 1420 rpm

Berdasarkan persamaan diatas, maka didapat kecepatan sabuk pada pulley yang digerakan dengan diameter 0,23 cm adalah sebagai berikut:

$$v = \frac{\pi \times D_p \times n_1}{60 \times 1000} = \frac{3,14 \times 20,23 \text{ cm} \times 1420 \text{ rpm}}{60.000}$$

$$= 1,503 \text{ m/detik}$$

Daya yang Dibutuhkan Motor Listrik

Besar momen puntir yang terjadi pada motor listrik dapat dihitung dengan rumusan sebagai berikut:

$$M_{p(\text{motor})} = 71620 \frac{N}{n} \text{ (kg.cm)}$$

.....(Lit. 2 hal 340)

Dimana :

N = Daya motor penggerak diambil

$$= 0,37 \text{ kW}$$

n = putaran poros/piringan

$$= 1420 \text{ rpm}$$

Maka :

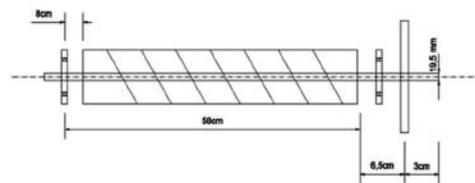
$$M_{p(\text{motor})} = 71620 \frac{0,225}{1420} \text{ (kg.cm)}$$

$$= 11,34823 \text{ kg.cm}$$

Dari perhitungan diatas maka dapat diketahui momen puntir pada motor listrik adalah sebesar 11,34823 kg.cm.

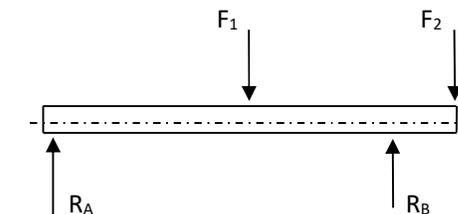
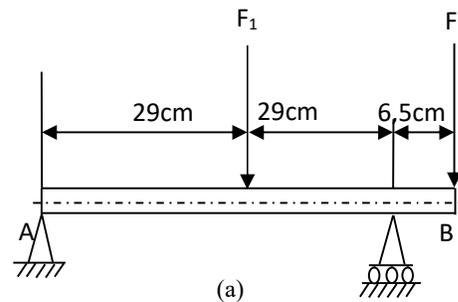
Perhitungan Poros Alat Perontok Biji Lada

Adapun bentuk dan ukuran alat perontok biji lada yang dirancang seperti gambar 16.



Gambar 16. Bentuk dan Ukuran Mata Pisau Ulir

Dari gambar 16 dapat dilihat pada diagram batang dibawah ini :



b). Diagram benda bebas

Gambar 17. Diagram batang

Dari gambar 17 (b). Dapat dihitung besar gaya reaksi yang terjadi pada masing-masing tumpuan :

$$\begin{aligned} \sum F_y = 0 ; R_A - F_1 + R_B - F_2 = 0 \\ R_A + R_B = F_1 + F_2 \\ \sum M_A = 0 ; -F_1 \cdot 29 + R_B \cdot 58 - F_2 \cdot 64,5 \\ = 0 \\ -29 F_1 + 58 R_B - 64,5 F_2 = 0 \\ 58 R_B = 29 F_1 + 64,5 F_2 = 0 \\ R_B = \frac{29 F_1 + 64,5 F_2}{58} \end{aligned}$$

Dimana:

F_1 = Gaya akibat berat mata pisau dengan poros alat perontok dan berat biji lada yang dirontokan (kg)

$$= 5 \text{ kg} + 10 \text{ kg}$$

$$= 15 \text{ kg}$$

F_2 = Gaya akibat berat pulley yang digerakkan (kg) = 3 kg

$$\begin{aligned} \text{Maka: } R_B &= \frac{(29 \cdot 15) + (64,5 \cdot 3)}{58} \text{ (kg)} \\ &= \frac{435 + 193,5}{58} = 10,84 \text{ kg} \end{aligned}$$

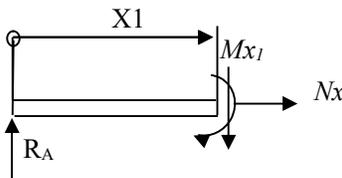
$$\text{Jadi: } R_A + R_B = F_1 + F_2$$

$$R_A = F_1 + F_2 - R_B$$

$$= 15 + 3 - 10,84$$

$$= 7,16 \text{ kg}$$

Untuk daerah ; $0 \leq x_1 \leq 29$ (cm)



$$\sum F_y = 0 ; R_A - V_{X1} = 0$$

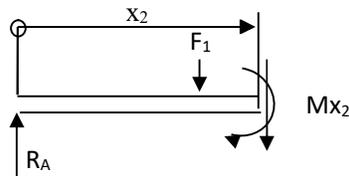
$$V_{X1} = R_A$$

$$\sum M_o = 0 ; R_A \cdot X_1 + M_{X1} = 0$$

$$M_{X1} = - R_A X_1$$

$$= - 7,16 X_1$$

Untuk daerah ; $29 \leq x_2 \leq 58$ (cm)



$$\sum F_y = 0 ; R_A - F_1 - V_{X2} = 0$$

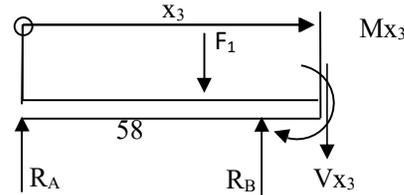
$$V_{X2} = - F_2 + R_A$$

$$= - 3 + 7,16$$

$$= 4,16 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \sum M_o = 0 ; R_A x_2 - F_1 (x_2 - 29) + \\ M_{X2} = 0 \\ R_A x_2 - F_1 x_2 + F_1 \cdot 29 + M_{X2} = 0 \\ 7,16 x_2 - 15 x_2 + 15 \cdot 29 + M_{X2} = 0 \\ - 7,84 x_2 + 435 + M_{X2} = 0 \\ M_{X2} = 7,84 x_2 - 435 \end{aligned}$$

Untuk daerah ; $58 \leq x \leq 64$ (cm)



$$\begin{aligned} \sum F_y = 0 ; R_A - F_1 + R_B - V_{X3} = 0 \\ V_{X3} = R_A - F_1 + R_B \\ = 7,16 - 15 + 10,84 = 3 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\sum M_o = 0 ; R_A \cdot X_3 - F_1 (X_3 - 29) + R_B (X_3 - 58) + M_{X3} = 0$$

$$R_A x_3 - F_1 x_3 + F_1 \cdot 29 + R_B x_3 - R_B \cdot 58 + M_{X3} = 0$$

$$7,16 x_3 - 15 x_3 + 15 \cdot 29 + 10,84 x_3 - 10,84 \cdot 58 + M_{X3} = 0$$

$$3 x_3 + 435 - 628,72 + M_{X3} = 0$$

$$3 x_3 - 193,72 + M_{X3} = 0$$

$$M_{X3} = - 3 x_3 + 193,72$$

Tengangan momen yang terjadi pada poros alat perontok biji lada :

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_b} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Dimana:

M_b = Momen bengkok maksimum yang terjadi pada poros alat perontok biji lada = 207, 64 kg/cm²)

W_b = Momen perlawanan bengkok, pada poros perontok biji lada menggunakan hubungan :

$$= \frac{I}{e} \text{ (cm}^3\text{)} \dots \dots \dots \text{ (Lit. 2. Hal.261)}$$

Sedangkan :

I = Momen inersia perlawanan ,untuk poros perontok biji lada, didapat :

$$= \frac{\pi}{64} d_b^4 \text{ (cm}^4\text{)},$$

karena poros perlawanan perontok biji lada terdapat 2 diameter, maka hubungan

$$\text{Menjadi : } I = 2 \frac{\pi}{64} d_b^4 \text{ (cm}^4\text{)}$$

.....(Lit. 2. Hal.261)

$$\text{Maka : } I = \frac{\pi}{64} 0,975^4$$

$$= 0,04436 \text{ cm}^4$$

e = jarak rata - rata pusat massa penampang poros (cm)

$$= \frac{db}{2} \dots(\text{Lit. 2. Hal. 287})$$

$$= \frac{19,5}{2}$$

$$= 9,75 \text{ mm}$$

$$= 0,975 \text{ cm}$$

$$W_b = \frac{0,04436 \text{ cm}^4}{0,975 \text{ cm}}$$

$$= 0,0456 \text{ cm}^3$$

$$\text{Maka : } \sigma_b = \frac{207,64}{0,975} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$= 212,964 \text{ kg/cm}^2$$

Tengangan bengkok yang terjadi pada poros alat perontok biji lada:

$$\bar{\sigma}_b = 0,5 \bar{\sigma}_t \dots\dots(\text{Lit. 1 hal. 8})$$

Dimana :

$\bar{\sigma}_t$ = Tegangan bengkok pada poros, untuk bahan SC- 37 , maka :

$$= \frac{37.100}{S_f} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$= \frac{37.100}{3} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$= 212,964 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Maka: } \sigma_b = 0,5 \cdot 212,964$$

$$= 106,482 \text{ kg/cm}^2$$

Jadi material SC-37 yang digunakan untuk poros alat perontok biji lada kapasitas 10kg dinyatakan aman, karena tegangan bengkok yang terjadi lebih kecil dari tegangan bengkok yang diizinkan, yaitu ;

$$\sigma_b = 212,964 \text{ kg/cm}^2 \leq$$

$$\sigma_b = 106,482 \text{ kg/cm}^2.$$

Tengangan geser maksimum yang terjadi pada poros alat perontok biji lada:

$$\tau_5 = \frac{V \cdot Q}{\pm \cdot t} \text{ (kg./cm}^2\text{)}$$

Dimana:

V= Gaya geser maksimum yang terjadi = 10,84 kg (hasil perhitungan)

Q = Momen Inersia statis (cm³)

$$= y' \cdot A$$

Sedangkan:

y' = Jarak sumbu netral ke pusat masa dengan luas penampang batang(cm)

$$= \frac{d}{2} \text{ (cm)}$$

$$= \frac{0,975}{2} \text{ (cm)}$$

$$= 0,49 \text{ cm}$$

A = Luas Penampang batang (cm²)

$$= \frac{\pi}{4} \cdot d^2$$

$$= \frac{3,14}{4} \cdot 0,975^2$$

$$= 0,0456 \text{ cm}$$

Maka :

$$Q = 0,49 \cdot 0,0456$$

$$= 0,02235 \text{ cm}^3$$

I = Momen inersia penampang poros

$$= 0,04436 \text{ cm}^4$$

t = d = Diameter poros alat perontok biji lada

$$= 0,975 \text{ cm}$$

$$\text{Jadi : } \tau_5 = \frac{10,84 \cdot 0,456}{0,04436 \cdot 0,975} \text{ (kg./cm}^2\text{)}$$

$$= \frac{4,94304}{0,043251}$$

$$= 114,287 \text{ kg/cm}^2$$

Tegangan geser yang diizinkan pada poros mata pisau alat perontok biji lada dapat dihitung :

$$\tau = \frac{45\% \text{ dari tegangan tarik bahan}}{S_f} (\sigma_t)$$

.....(Lit. 1 .Hal.8)

Dimana :

σ_T = Tensile strength, untuk poros alat perontok biji lada , dengan lambang SC 37 diperoleh :

$$= 37 \text{ kg/mm}^2 = 3700 \text{ kg/cm}^2$$

S_f = Faktor keamanan, untuk adanya

beban kejut , didapat : = 3

$$\text{Maka : } \tau = \frac{0,45 \cdot 3700}{3} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$= 555 \text{ kg/cm}^2$$

Poros mata pisau dinyatakan aman terhadap tegangan geser , karena tegangan geser (555 kg/cm²) lebih besar dari pada tegangan geser yang terjadi (114,287 kg/cm²) atau $\tau_s \leq \tau_s$

Analisa

Dari hasil pengujian dapat diketahui kapasitas mesin pada tiap masing-masing bahan yang akan dipisahkan antara lada beserta tangkainya. Adapun hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

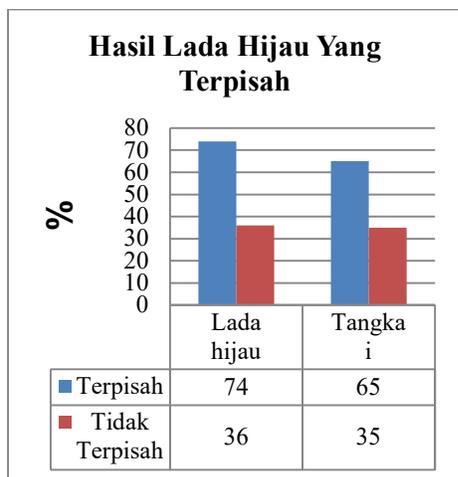
Tabel 1. Pengujian Dengan Lada Hijau

No.	Lada (10kg)	Putaran (rpm)	Waktu tempuh (dtk)	Hasil
1.	Lada Hijau	1420	1200 detik	Tidak Terpisah 26%
				Terpisah 74%
2.	Tangkai Lada		1350 detik	Tidak Terpisah

			35%
			Terpisah 65%

Sumber: Data Pengujian

Dari hasil pengujian diatas dapat diketahui untuk lada yang baru dipetik (lada hijau) tingkat keberhasilan terpisah dari tangkainya relative cukup tinggi, ini dikarenakan pada lada yang baru dipetik (lada hijau) masih cukup kuat daya cengkram buah dan tangkai.



Gambar 18. Grafik hasil pengujian lada hijau

Dilihat dari grafik/gambar 18. hasil lada yang terpisah dari tangkainya diperoleh pada jenis lada yang baru dipetik (lada hijau).

Tabel 2. Pengujian Dengan Lada Hitam

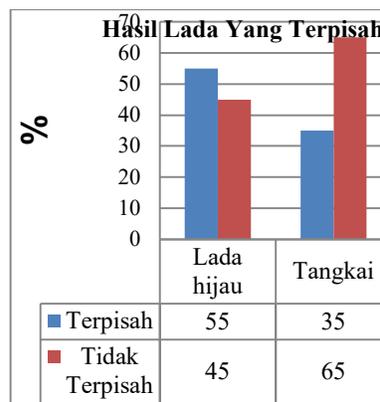
No. No.	Lada (10kg)	Putaran (rpm)	Waktu tempuh (dtk)	Hasil
1.	Lada Hitam	1420	2100 detik	Tidak Terpisah 45%
				Terpisah 55%
2.	Tangkai Lada	2250	2250 detik	Tidak Terpisah 65%
				Terpisah 35%

Sumber: Data Pengujian

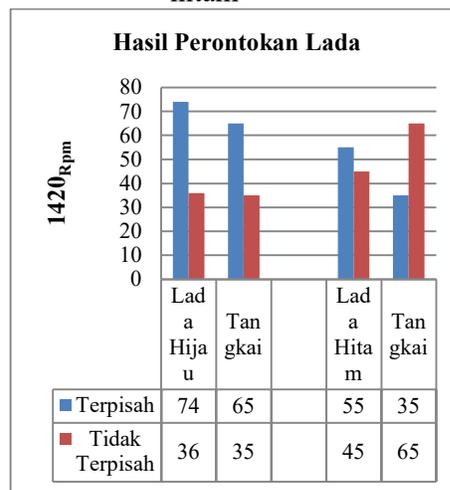
Dari hasil pengujian untuk jenis lada yang sudah beberapa hari dipetik (lada hitam) tingkat keberhasilan terpisah dari tangkainya relative lebih rendah daripada lada hijau, ini dikarenakan pada lada yang sudah beberapa

hari dipetik (lada hitam) cukup alot (layu) sehingga pada saat proses perontokan dengan menggunakan mesin banyak sekali buah lada beserta tangkainya yang masih menempel pada mata pisau ulir yang mengakibatkan proses perontokan agak sedikit terganggu.

Dari hasil percobaan diatas antara lada hijau dan lada hitam, untuk jenis alat perontok lada ini sebaiknya merontokan lada yang baru dipetik dan tidak disarankan untuk jenis lada hitam mengingat lamanya proses pengerjaan dan juga dari segi komponen alat sendiri yang sering terganggu apabila saat merontokan lada hitam.



Gambar 19. Grafik hasil pengujian lada hitam



Gambar 20. Grafik putaran vs hasil

Dilihat dari grafik/gambar 20. perontokan lada yang baik dihasilkan dari lada hijau karena tekstur dari lada yang baru dipetik masih kuat dan juga segar sehingga lebih cepat dalam pengerjaannya.

SIMPULAN

Simpulan

Adapun simpulan dari hasil pengujian sebagai berikut:

Untuk tegangan bengkok yang terjadi untuk material SC-37 yang digunakan untuk poros alat perontok biji lada kapasitas 10kg dinyatakan aman, karena tegangan bengkok yang terjadi lebih kecil dari tegangan bengkok yang diizinkan yaitu $\sigma_b = 212,964 \text{ kg/cm}^2 \leq \sigma_b = 106,482 \text{ kg/cm}^2$.

Dari perhitungan diatas dapat diketahui momen puntir pada piringan pisau alat perontok lada adalah sebesar 2,023 kg.cm. Syarat aman pada motor listrik yaitu: $M_{p(\text{motor})} \geq M_{p(\text{piringan})}$
 $11,34823 \text{ kg.cm} \leq 2,023 \text{ kg.cm}$

Saran

Setelah melakukan pengujian dan analisa pada alat perontok lada ini penulis menyarankan pada saat pembuatan alat harus mengetahui kendala yang terjadi pada bahan sehingga tidak mengganggu waktu pada saat pengoprasian alat.

DAFTAR PUSTAKA

- Gere James dan Timoshenko, Stephen P. *Mechanics of Materials*. Thrid Edittion, Champman Stanford University, 1878 – 1972.
- Jain, R, K. Machine disgn. Khanna Publishers delhi, 3rd Edittion, New Delhi, 1983.
- Sularso, Kiyokatso Suga, 2004, “ Dasar Perencanaan Dan Pemeliharaan Elemen Mesin”, PT. Pradnya Paramitha, Jakarta
- Barry Schlenker and Don Mc. Kern, “Intriduction to engineering mechanics”.
- Darmawan, H. 2004. Pengatar Perancangan Teknik. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi
- Mott, Robert. 2009. Elemen-Elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis (Perancangan Elemen Mesin Terpadu 2). Yogyakarta: Penerbit Andi