



# JURNAL TEKNIK MESIN

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

Bambang Pratowo, Witoni dan Robiansyah	Pengaruh Perubahan Poros Engkol Dan Diameter Katup Terhadap Unjuk Kerja Sepeda Motor
Zein Muhamad dan Jeriko Adnantio	Efektivitas Penggunaan Bahan Bakar Batubara Dalam Memproduksi Uap Boiler Pltu Bukit Asam Unit Pelabuhan Tarahan 2 X 8 Mw
Kunarto dan Faisal Rais	Rancang Bangun Mesin Modifikasi Camshaft (Noken As)
Indra Surya, Witoni dan Muhammad Syaifullah Al- Dzuhri	Analisis Efisiensi Boiler Menggunakan Metode Kehilangan Panas (Heat Losses Method) - PLTU Bukit Asam Unit Pelabuhan Tarahan 2x8 MW
Muhammad Riza, Ph.D, Riza Muhida, Ph.D Dan Muhamad Yasin	Rancang Bangun Mesin Pencacah Multifungsi

**UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG**

JURNAL TEKNIK MESIN	Vol. 12	No. 1	Hal 1 - 43	Bandar Lampung Oktober 2023	ISSN 2087- 3832
---------------------------	---------	-------	---------------	--------------------------------------	-----------------------





# JURNAL TEKNIK MESIN

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

Volume 12 Nomor 1 , Oktober 2023

## DEWAN REDAKSI

Pelindung	:	Prof. Dr. Ir. H. M, Yusuf Barusman, MBA
Penasehat	:	Ir. Juniardi, MT
Penanggung Jawab	:	Ir. Indra Surya, MT
Dewan Redaksi	:	Muhammad Riza, ST, MSc, Ph.D Riza Muhida, ST, M.Eng, Ph.D Ir. Zein Muhamad , MT Harjono Saputro, ST, MT
Mitra Bestari	:	Prof. Dr. Erry Y. T. Adesta (International Islamic University Malaysia) Dr. Gusri Akhyar Ibrahim, ST, MT. (Unila) Dr. Amrizal, ST, MT. (Unila)
Editor	:	Witoni, ST, MM
Sekretariat	:	Ir. Bambang Pratowo, M.T  Aditya Prawiraharja, SH.
Grafis Desain	:	Kunarto, ST, MT.
Penerbit	:	Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Univesitas Bandar Lampung.

Alamat Redaksi : Program Studi Teknik Mesin Fakultas  
Teknik Universitas Bandar Lampung  
Jalan ZA Pagar Alam No 26, Labuhan Ratu  
Bandar Lampung 35142  
Telp./Faks. : 0721-701463 / 0721-701467  
Email : [witoni@ubl.ac.id](mailto:witoni@ubl.ac.id)





Volume 12 Nomor 1 , Oktober 2023

## DAFTAR ISI

	Halaman
Dewan Redaksi.....	i
Daftar Isi.....	ii
Pengantar Redaksi .....	iii
Pengaruh Perubahan Poros Engol Dan Diameter Katup Terhadap Unjuk Kerja Sepeda Motor <b>Bambang Pratowo, Witoni dan Robiansyah.....</b>	1-12
Efektivitas Penggunaan Bahan Bakar Batubara Dalam Memproduksi Uap Boiler Pltu Bukit Asam Unit Pelabuhan Tarahan 2 X 8 Mw <b>Zein Muhamad dan Jeriko Adnantio.....</b>	13-20
Rancang Bangun Mesin Modifikasi Camshaft (Noken As) <b>Kunarto dan Faisal Rais.....</b>	21-77
Analisis Efisiensi Boiler Menggunakan Metode Kehilangan Panas (Heat Losses Method) - PLTU Bukit Asam Unit Pelabuhan Tarahan 2x8 MW <b>Indra Surya, Witoni dan Muhammad Syaifullah Al-Dzuhri3.....</b>	28-34
Rancang Bangun Mesin Pencacah Multifungsi <b>Muhammad Riza,Ph.D, Riza Muhida, Ph.D Dan Muhamad Yasin.....</b>	35-43
Informasi Penulisan Naskah Jurnal.....	44



**Volume 12 Nomor 1 , Oktober 2023**

### **PENGANTAR REDAKSI**

Puji syukur kepada Allah SWT, atas terbitnya kembali Jurnal Teknik Mesin Universitas Bandar Lampung, Vol 12 No.1, Oktober 2023, Jurnal ini diterbitkan 2 kali dalam setahun yaitu bulan April dan bulan Oktober setiap tahunnya.

Artikel-artikel yang diterbitkan pada Jurnal Teknik Mesin Volume 12 Nomor 1 Bulan Oktober tahun 2023 merupakan jurnal yang diterbitkan dalam format PDF secara online. Jurnal ini dapat diakses pada link : <http://jurnal.ubl.ac.id/index.php/JTM>. Jurnal Teknik Mesin hanya memuat artikel-artikel yang berasal dari hasil hasil penelitian saja dan setelah ditelaah para mitra bestari.

Artikel - artikel yang termuat dalam jurnal Teknik Mesin ini adalah artikel yang sudah melalui proses penilaian dan review dewan penyunting. Penulis harus memperhatikan kualitas isi artikel sesuai petunjuk penulisan artikel dan komentar dari mitra bestari yang di tampilkan di masing-masing penerbitan atau dapat diunduh di website jurnal tersebut. Jumlah artikel yang terbit sebanyak enam judul artikel.

Dewan penyunting akan terus berusaha meningkatkan mutu jurnal sehingga dapat menjadi salah satu acuan yang cukup penting dalam perkembangan ilmu teknik mesin. Penghargaan dan terimakasih sebesar besarnya kepada mitra bestari bersama para anggota dewan penyunting dan seluruh pihak yang terlibat dalam penerbitan jurnal ini.

Semoga jurnal yang kami sajikan ini bermanfaat untuk semua dan jurnal ini terus melaju dengan tetap konsisten untuk memajukan misi ilmiah. Untuk edisi mendatang kami sangat mengharapkan peran serta rekan-rekan sejawat untuk mengisi jurnal ini agar tercapai penerbitan jurnal ini secara berkala.

Bandar Lampung, Oktober 2023

Redaksi

**JUDUL DITULIS DENGAN  
FONT TIMES NEW ROMAN 12 CETAK TEBAL  
(MAKSIMUM 12 KATA)**

**Penulis<sup>1)</sup>, Penulis<sup>2)</sup> dst. [Font Times New Roman 12 Cetak Tebal dan Nama Tidak Boleh  
Disingkat]**

<sup>1</sup> Nama Fakultas, nama Perguruan Tinggi (penulis  
1) email: penulis\_1@abc.ac.id

<sup>2</sup> Nama Fakultas, nama Perguruan Tinggi (penulis  
2) email: penulis\_2@cde.ac.id

**Abstract [Times New Roman 12 Cetak Tebal]**

Abstract ditulis dalam bahasa Inggris atau bahasa Indonesia yang berisikan isu-isu pokok, tujuan penelitian, metoda/pendekatan dan hasil penelitian. Abstract ditulis dalam satu alenia, tidak lebih dari 200 kata. (Times New Roman 12, spasi tunggal).

**Keywords:** Maksimum 5 kata kunci dipisahkan dengan tanda koma. [Font Times New Roman 12  
spasi tunggal]

**PENDAHULUAN [Times New Roman 12  
bold]**

Pendahuluan mencakup latar belakang atas isu atau permasalahan serta urgensi dan rasionalisasi kegiatan (penelitian atau pengabdian). Tujuan kegiatan dan rencana pemecahan masalah disajikan dalam bagian ini. Tinjauan pustaka yang relevan dan pengembangan hipotesis (jika ada) dimasukkan dalam bagian ini. [Times New Roman, 12, normal].

**KAJIAN LITERATUR DAN  
PENGEMBANGAN HIPOTESIS (JIKA  
ADA)**

Bagian ini berisi kajian literatur yang dijadikan sebagai penunjang konsep penelitian. Kajian literatur tidak terbatas pada teori saja, tetapi juga bukti-bukti empiris. Hipotesis penelitian (jika ada) harus dibangun dari konsep teori dan didukung oleh kajian empiris (penelitian sebelumnya). [Times New Roman, 12, normal].

**METODE PENELITIAN**

Metode penelitian menjelaskan rancangan kegiatan, ruang lingkup atau objek, bahan dan alat utama, tempat, teknik pengumpulan data,

definisi operasional variabel penelitian, dan teknik analisis. [Times New Roman, 12, normal].

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bagian ini menyajikan hasil penelitian. Hasil penelitian dapat dilengkapi dengan tabel, grafik (gambar), dan/atau bagan. Bagian pembahasan memaparkan hasil pengolahan data, menginterpretasikan penemuan secara logis, mengaitkan dengan sumber rujukan yang relevan. [Times New Roman, 12, normal].

**KESIMPULAN**

Kesimpulan berisi rangkuman singkat atas hasil penelitian dan pembahasan. [Times New Roman, 12, normal].

**REFERENSI**

Penulisan naskah dan sitasi yang diacu dalam naskah ini disarankan menggunakan aplikasi referensi (*reference manager*) seperti Mendeley, Zotero, Reffwork, Endnote dan lain-lain. [Times New Roman, 12, normal].

## RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH MULTIFUNGSI

**Muhammad Riza, Ph.D<sup>1</sup>, Riza Muhida<sup>2</sup>, Ph.D Muhamad Yasin<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program studi Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung (UBL)

[muhammadriza@ubl.ac.id](mailto:muhammadriza@ubl.ac.id)

<sup>2</sup>Program studi Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung (UBL)

Email : [riza@ubl.ac.id](mailto:riza@ubl.ac.id)

<sup>3</sup>Program studi Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung (UBL)

Email : [m.yasin.19321013@student.ubl.ac.id](mailto:m.yasin.19321013@student.ubl.ac.id)

### Abstrak

Sebagian besar penduduk di Kecamatan Terbanggi Besar Kabupaten Lampung Tengah, memelihara ternak seperti kerbau, kambing dan Salah satu ternak yang paling banyak dipelihara merupakan ternak sapi, Peternak setiap hari para harus menyediakan rumput dalam jumlah yang lumayan banyak untuk dirajang sebagai bahan pakan ternak. Mayoritas peternak dalam mencacah rumput masih menggunakan sabit, sehingga apabila memotong rumput dalam jumlah yang cukup banyak maka dibutuhkan waktu serta tenaga yang lebih banyak. Begitu juga dengan sampah yang di hasilkan oleh masyarakat lampung tengah sehingga di butuhkan alat untuk mengolah sampah menjadi pupuk kompos sehingga di buat mesin Pencacah Multifungsi. Mesin Pencacah Multifungsi memiliki 4 mata pisau dan Penggerak utama mesin pencacah rumput ini menggunakan motor bakar dengan kapasitas 5,5 Hourse Power dengan rpm 3600.

**Kata kunci :** Rancang bangun mesin pencacah multifungsi, rumput gajah dan tongkol jagung.

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin maju sangat berpengaruh terhadap perkembangan dunia industri. Dimana teknologi berperan memudahkan pekerjaan yang dilakukan manusia dalam meningkatkan sumber energi. Teknologi permesinan dalam dunia manufaktur adalah proses merubah bahan/material mentah menjadi suatu produk yang meliputi konsep produk, perancangan produk, pemilihan material, perakitan dan pembuatan produk. Penggunaan mesin tepat guna pada proses produksi bertujuan mengolah hasil-hasil produksi pertanian salah satunya mesin pencacah multifungsi yang bisa mencacah untuk pakan ternak ataupun menggiling hasil pertanian. Pompa lumpur merupakan salah satu dari unit instalasi workover, yang berfungsi untuk

mensirkulasikan lumpur pemboran dari tangki di permukaan sampai dasar lubang. Selanjutnya pompa masih harus mendorong lumpur dari dasar lubang hingga sampai ke permukaan kembali sampai masuk ke dalam tangki lumpur kembali.

### Rumusan Masalah

1. Bagaimana rancangan desain dan dimensi komponen mesin pencacah multifungsi ?
2. Bagaimana mekanisme transmisi yang dipakai pada mesin pencacah multifungsi?
3. Berapakah daya motor penggerak yang dibutuhkan mesin pencacah multifungsi?

### Batasan Masalah

1. Merancang desain komponen mesin antara lain :
  - a. Rangka
  - b. Casing
  - c. Hopper
  - d. Mata Pisau Pencacah
2. Sistem transmisi menggunakan pulley dan sabuk
3. Mampu menentukan daya yang diperlukan mesin pencacah multifungsi.
4. Mampu menghitung kapasitas menggiling dan mencacah dalam waktu 1 jam.

### Tujuan Perancangan

Sesuai dengan permasalahan yang terurai diatas, maka tujuan dari perancangan ini adalah:

1. Mampu mengetahui desain konstruksi dan fungsi komponen mesin pencacah multifungsi.
2. Mampu mengetahui prinsip/cara kerja mesin pencacah multifungsi dengan penggerak motor bakar.
3. Mampu menentukan rangkaian sistem transmisi pada mesin pencacah multifungsi.
4. Mampu mengatasi permasalahan peternak dalam meningkatkan kapasitas cacahan dan mempermudah meningkatkan bobot ternak ruminansia.

### Manfaat Perancangan

- 1 Sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Strata Satu (S1) Teknik Mesin Universitas Bandar Lampung.
- 2 Untuk memberikan informasi baru khusus Teknik Mesin Universitas Bandar Lampung tentang inovasi teknologi yang efisien dan tepat guna.
- 3 Untuk Meningkatkan keahlian, kreativitas dan inovasi mahasiswa.
- 4 Untuk menambah ilmu tentang cara merancang dan membuat suatu karya teknologi.
- 5 Untuk bidang pertanian diharapkan

mesin ini dapat membantu meningkatkan hasil pekerjaan yang baik dari kuantitas maupun kualitas, harga mesin ini juga bisa dibeli oleh kalangan peternak menengah kebawah.

### TINJAUAN PUSTAKA

#### Pengelompokan Jenis Ternak

Ada beberapa jenis hewan yaitu, ternak unggas biasanya daging dan telur yang digunakan terdiri dari ayam, bebek, ayam dan kalkun. Hewan peliharaan/ruminansia pada umumnya meliputi mamalia seperti sapi, kerbau, kuda, keledai, unta, zebra, domba dan kambing. Sapi perah yang diperah adalah sapi perah, kambing perah, kuda perah, dan unta perah. Dan ada juga hewan ternak yang tidak termasuk dalam 3 kategori diatas antara lain kelinci, burung puyuh, lebah, siput, cacing, katak dan katak.

#### Ternak Ruminansia

Ternak ruminansia kelompok hewan yang biasa memamah/pemakan dua kali (hewan pemamah biak) seperti kerbau, sapi, kuda, domba dan kambing merupakan ternak yang menguyah makanannya dua kali dengan memuntahkan pakan dari lambung ke mulut lalu dikunyah kembali.

#### Perancangan

Perencanaan adalah suatu rencana awal tindakan pada tahap awal proses pembuatan produk, jadi sebelum produk diproduksi, dilakukan proses desain, yang kemudian membuat sketsa atau gambar sederhana dari produk yang diproduksi. Gambar produk yang diproduksi kemudian digambar ulang menggunakan aturan gambar mesin sehingga semua orang yang terlibat dan mendukung proses pembuatan produk dapat memahaminya.

#### QFD (Quality Function Deployment )

Quality Feature Deployment (QFD) adalah metode proses desain dan pengembangan produk atau layanan yang memiliki kemampuan untuk

mengintegrasikan "suara konsumen" ke dalam proses desain. QFD benar-benar merupakan cara bagi bisnis untuk mengidentifikasi dan memenuhi kebutuhan dan keinginan. konsumen atas produk atau jasa yang diciptakannya.

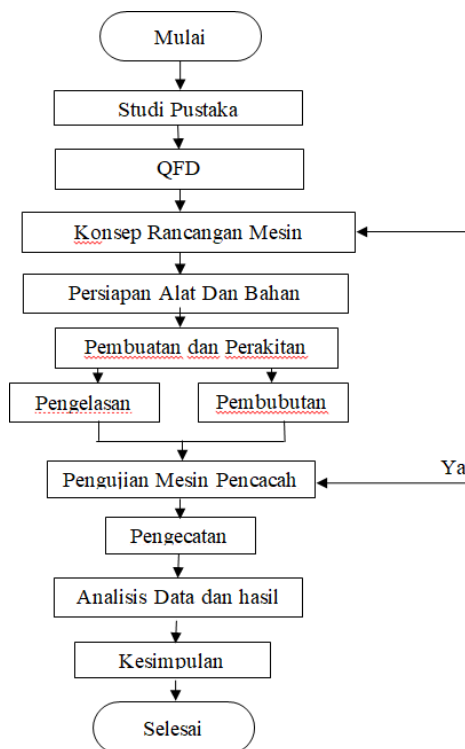
**Teori Prinsip Rancangan**

Dalam desain, ide adalah langkah yang paling penting. Membuat ide membutuhkan waktu sebelum dapat diimplementasikan. Setelah ide ada, ide baru harus diteliti, dipahami dan dijelaskan dalam bentuk gambar kerja. Satu hal yang perlu dipertimbangkan saat merencanakan adalah ketersediaan modal dan sumber daya material yang dibutuhkan untuk mengubah ide baru menjadi produk.

**PENELITIAN PERANCANGAN**

**Tahapan Penelitian**

Langkah penyelesaian dalam penelitian ini dilakukan sesuai dengan diagram alir yang ditunjukkan oleh gambar di bawah ini:



**Studi Pustaka**

Proses yang dilakukan peneliti adalah mengumpulkan data awal dengan kajian literatur dari beberapa sumber

seperti jurnal ilmiah, artikel, buku, internet, e- book dan lainnya. Hal ini bertujuan untuk menambah data atau informasi yang diperlukan pada penelitian ini. Fungsi dari studi literatur adalah untuk mengetahui masalah yang dihadapi, Setiap kali Anda melakukan penelitian, studi sastra harus digunakan. Karena fungsi studi sastra adalah untuk mengembangkan aspek teoritis dan praktis. Tempat penelitian sastra ini bertujuan untuk menemukan landasan teori, kerangka untuk merenungkan dan mencari hipotesis penelitian. Dimana poin-poin tersebut merupakan hal mendasar dalam penelitian ilmiah. Dengan kata lain, tinjauan pustaka harus digunakan dalam penelitian apa pun. serta untuk membuat rencana kerja yang akan di hadapi maka di buat QFD untuk mengetahui apa yang dibutuhkan konsumen.

**Konsep Rancangan Mesin Pencacah Multifungsi**

Dalam proses pembuatan mesin akan menggunakan konsep yang diawali dengan pembuatan desain yang mana desain yang di buat setelah analisa kebutuhan konsumen diketahui selanjutnya desain akan di buat menggunakan aplikasi autodesk inventor. Setelah desain dibuat maka akan dilakukan pengerjaan pembuatan mesin yang telah disediakan bahan dan alat yang di tempatkan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Bandar Lampung, berikut ini adalah tahapan estimasi perancangan mesin pencacah multifungsi yang dapat di lihat pada table di bawah ini.

Tabel 3.1 Estimasi Perancangan

NO	Kegiatan	Bulan				
		1	4	5	7	8
1.	Pembuatan Proposal	■				
2.	Seminar Proposal		■			
3.	Persiapan Perancangan (bimbingan, tempat, fasilitas, alat dan bahan) dan pembuatan mesin			■		
4.	Pengujian mesin pencacah multifungsi			■	■	
5.	Analisis dan seminar komprehensif				■	■



### **Pelaksanaan Perancangan**

1. Gambar desain perajang multifungsi  
Langkah pertama yang dilakukan adalah merancang gambar utama untuk proses awal pembuatan mesin tersebut
2. Mempersiapkan bahan dan peralatan  
Langkah kedua adalah menyiapkan bahan dan peralatan. Sebelum membuat blender multifungsi, yang terpenting adalah menyiapkan bahan-bahan dan peralatan yang diperlukan untuk membuat blender multifungsi.
3. Desain blender multifungsi  
Tahap ketiga, setelah menyiapkan bahan dan peralatan, diperbolehkan melanjutkan proses desain alat penghancur multifungsi. Mesin ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi kerja dan produktivitas makanan pada saat pencacahan.
4. Periksa pengoperasian mesin  
Mesin finishing kemudian diuji kinerja sistem kerjanya untuk mengetahui seberapa baik kinerja mesin selama proses perhitungan
5. Diskusi  
Data yang diperoleh dari hasil pengujian mesin kemudian dikumpulkan menjadi tabel perhitungan berdasarkan rumus yang telah ditentukan untuk mengetahui kinerja mesin

### **Tahapan Pembuatan Mesin Pencacah Multifungsi**

Dalam proses pembuatan mesin ada beberapa tahapan yang harus dilalui agar mesin dapat menghasilkan produk yang berfungsi dengan baik berikut tahapan dalam pembuatan mesin pencacah multifungsi :

1. Proses pemesinan  
Dalam perancangan ini proses perubahan bentuk menjadi produk jadi atau setengah jadi. Beberapa proses pemesinan digunakan antara

lain: Proses bubut, Gerinda, Proses drilling, Pengelasan dan Bubut.

2. Proses pembentukan  
Dalam membentuk pelat pada hopper dan casing pada perancangan ini, maka digunakan alat pembentukan pelat yang dapat diatur melalui ukuran dan model sesuai dengan konsep perancangan.
3. Proses penyambungan  
Proses penyambungan dalam perencanaan mesin ini antara lain; mesin listrik SMAW dengan menggunakan arus listrik listrik yang sesuai dengan material yang akan dilas.
4. Proses penyelesaian permukaan  
Proses penyelesaian permukaan dilakukan dimana tahapan – tahapan setelah perancangan selesai, maka akan diperlakukan finishing dengan cara pengecatan dan memeriksa hasil konstruksi mesin dan elemen pendukungnya.

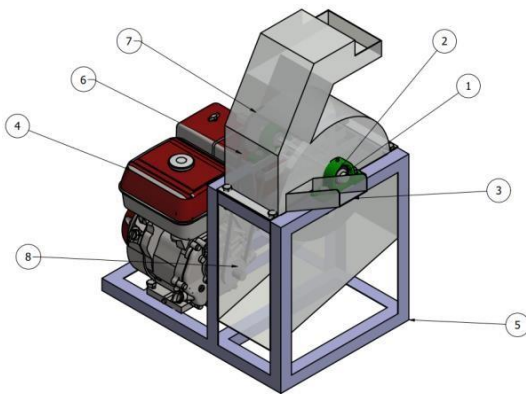
### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Quality Function Deployment ( QFD ) Mesin Pencacah Multifungsi**

Quality Function Deployment ( QFD ) yang digunakan dalam proses perancangan mesin pencacah multifungsi meliputi keinginan dan kebutuhan dari konsumen yang berupa memiliki harga yang terjangkau, hasil cacahannya dan gilingannya halus, mesin berukuran standar perumahan, mudah dalam perakitan, serta memiliki bobot yang ringan.

#### **Design Mesin Pencacah Multifungsi**

Design mesin pencacah multifungsi berfungsi sebagai panduan untuk membuat mesin pencacah multifungsi berikut ini design dari mesin pencacah multifungsi dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Keterangan Gambar:

1. Poros tabung silinder
2. Bantalan
3. Saluran masuk
4. Mesin penggerak Honda GX 160
5. Rangka mesin
6. V-belt
7. Pulley 1
8. Pulley 2

**Perhitungan Poros**

a. Daya rencana ( $P_d$ )

Untuk menghitung daya rencana poros nilai  $f_c$  diambil nilai sebesar 1,2 untuk daya maksimum yang diperlukan, dengan persamaan sebagai berikut:

$$P_d = f_c \times P \text{ (kW)}$$

Dimana :

$P_d$  = daya rencana (kW)

$f_c$  = faktor koreksi daya yang ditransmisikan

$p$  = nilai daya output dari motor penggerak (5.5 HP =4,1 kW)

Maka :

$$P_d = 1,2 \times 4,1$$

$$P_d = 4,92 \text{ kW}$$

b. Momen Rencana ( $T$ )

Menentukan momen rencana pada poros, setelah mengetahui nilai  $P_d$  sebesar 4,92 Kw. Adapun persamaan menghitung momen rencana sebagai

berikut:

$$T = 9,74. 10^5 \frac{\rho \sigma}{n_1}$$

Dimana :

$P_d$  = daya rencana ( 4,92 kW)

$n_1$  = putaran poros penggerak (3600 rpm)

Maka :

$$T = 9,74. 10^5 \frac{4,92}{3600}$$

$$T = 1.331,1 \text{ kg.mm}$$

c. Tegangan Geser Izin ( $ra$ ) bahan poros S-C

Menentukan tegangan geser izin bahan poros dengan persamaan menghitung sebagai berikut:

$$ra = \frac{\sigma_B}{sf_1 .sf_2}$$

Dimana :

$\sigma_B$  = kekuatan tarik poros (58 kg/mm<sup>2</sup>)

$Sf_1$  = faktor keamanan bahan S-C (6,0)

$Sf_2$  = faktor keamanan (3,0)

Maka :

$$ra = \frac{\sigma_B}{6.0.3.0}$$

$$ra = 3,2 \text{ kg/mm}^2$$

d. Diameter Poros

Setelah mengetahui besar momen rencana ( $T$ ) sebesar 1.331,1 kg/mm dan tegangan geser izin 3,2 kg/mm<sup>2</sup> dapat menentukan diameter poros dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$da = \frac{3,1}{c_a} k_t c_b T + \frac{1}{3}$$

Dimana :

$ra$  = tegangan geser izin (3,2 kg/mm<sup>2</sup>)

$Kt$  = faktor keamanan momen rencana (2,0)

$Cb$  = faktor keamanan lenturan (1,8)

$T$  = Momen rencana poros (1.331,1

kg.mm)

$$da = \frac{3,1}{c_a} 2,0F1,8 \times 1.3331,1 + \frac{1}{3}$$

e. Volume Poros Pencacah (cm<sup>3</sup>)

$$v = \pi \times r^2 \times L$$

Dimana :

= Volume poros (mm<sup>3</sup>)

r = Jari-jari poros (12,5<sup>2</sup> mm)

L = panjang poros (400 mm)

Maka :

$$v = \pi \times r^2 \times L$$

$$v = 3,14 \times 12,5^2 \times 400 \text{ mm}$$

$$= 196,25 \text{ cm}$$

f. Massa Poros Pecacah

Untuk menghitung massa poros pencacah dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$M = \rho \times V$$

Diamana :

M = Massa poros (kg)

$$M = \rho \times V$$

ρ = Massa jenis baja (7.800 kg/m<sup>3</sup>)

V = Volume poros (0,00019625 m<sup>3</sup>)

Maka :

$$M = \rho \times V$$

$$M = 7800 \text{ kg/m}^3 \times 0,00019625 \text{ m}^3$$

$$M = 1,5 \text{ kg}$$

g. Gaya Poros Pencacah

Maka gaya poros yang terjadi pada proses pencacahan dapat menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$F = (m_p \times g)$$

Diamna :

m<sub>p</sub> = Massa poros ( 1,5 kg)

g = gravitasi (9,8m/s)

Maka :

$$f = (1,5 \times 9,8m/s)$$

$$= 14,7$$

### Perhitungan Puli (Pulley)

untuk merencanakan perhitungan

kecepatan pulley penggerak dan yang digerakkan pada mesin cacah dengan persamaan sebagai berikut.

1. Kecepatan Kelling Puli penggerak (m/s)

$$V_P = \frac{\pi \times D_P \times n_p}{60 \times 1000}$$

V<sub>P</sub> = diameter puli penggerak 3 inchi (76mm)

n<sub>p</sub> = putaran penggerak 3600 rpm

Maka :

$$V_P = \frac{4,14 \times 6 \times 3600}{60000}$$

$$V_P = 14,31 \text{ m/s}$$

2. Untuk menghitung kecepatan putaran puli tabung pencacah (n<sub>2</sub>) dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\frac{n_1}{n_2} \times \frac{D_p}{d_p}$$

Dimana :

n<sub>p</sub> = putaran motor penggerak (3600rpm)

D<sub>p</sub> = Diameter puli penggerak 3 inchi (76mm)

d<sub>p</sub> = Diameter puli tabung pencacah 5 inchi (127mm)

$$n_2 = \frac{3600}{n_2} \times \frac{76}{127}$$

$$n_2 = 2154 \text{ rpm}$$

Maka kecepatan putaran yang dihasilkan

$$L = 2 \times 450 + 3,14 (76 + 127) + 1$$

untuk puli tabung pencacah (n<sub>2</sub>) dengan diameter puli 5 inchi adalah sebesar 2154 rpm.

### Perhitungan Sabuk (Belt)

Untuk merencanakan perhitungan daya rencana, kecepatan linier sabuk dan panjang keliling sabuk mesin cacah ini perhitungan yang akan dilakukan diantaranya sebagai berikut.

1. Momen rencana (T<sub>2</sub>)

$$T_2 = 9,74 \times 10^5 \times \left( \frac{p_a}{60 \times 10002152} \right)$$

$P_d$  = daya rencana (4,92 Kw)

$n_2$  = putaran poros pencacah (2154 rpm)

$$T_2 = 9,74 \times 10^5 \times \left(\frac{4,92}{2154}\right) = 2.224 \text{ kg.mm}$$

2. Kecepatan linier sabuk

$$v = \left(\frac{d_p \times n_1}{60 \times 1000}\right)$$

$d_p$  = Diameter puli penggerak 3 inchi (76mm)

$n_1$  = Putaran motor penggerak (3600 rpm)

Maka :

$$V = \frac{d_p \times n_1}{60 \times 1000}$$

$$V = \frac{76 \text{ mm} \times 3600 \text{ rpm}}{60000} = 4,56 \text{ m/s}$$

3. Panjang keliling sabuk dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$L = 2.C + \frac{\pi}{2} \times (D_P + a_p) + \left(\frac{1}{4.C}\right) + (D_P + a_p)^2$$

Dimana :

$C$  = Jarak sumbu kedua puli (450 mm)

$D_p$  = Diameter puli penggerak (76 mm)

$d_p$  = Diameter puli yang digerakkan (127 mm)

$L$  = Panjang keliling sabuk (mm)

$$L = 2.C + \frac{\pi}{2} \times (D_P + a_p) + \left(\frac{1}{4.C}\right) + (D_P + a_p)^2$$

$$L = 2 \times 450 + \frac{3,14}{2} \times (76 + 127) + \left(\frac{1}{4 \times 450}\right) + (76 + 127)^2$$

$$L = 900 + 1,57(203) + \left(\frac{1}{1800}\right) + (51)^2$$

$$L = 900 + 318,7 + 1,4 + = 12220$$

Dari hasil perhitungan didapatkan panjang keliling sabuk untuk puli penggerak dan yang digerakkan sebesar 1220 mm, jenis sabuk yang digunakan adalah sabuk tipe-A-25.

4. Jarak sumbu poros sabuk (mm)

$$b = 2L - 3,14(dp + Dp)$$

Dimana :

$L$  = Panjang keliling sabuk (1220 mm)

$D_p$  = Diameter puli penggerak (76 mm)

$d_p$  = Diameter puli yang digerakkan (127 mm)

$$b = 2.1220 - 3,14(76 + 127 \text{ mm})$$

$$b = 2.1220 - 3,14(76 + 127 \text{ mm})$$

$$b = 1822,58 \text{ mm}$$

Maka :

$$C = \frac{b + \sqrt{-8(D_P - D_P)^2}}{8}$$

$$C = \frac{1822,58 + \sqrt{1722,58^2 - 8(76 - 127)^2}}{8}$$

$$C = 450 \text{ mm}$$

### Perhitungan Daya Mesin Pencacah Multifungsi

1. Perhitungan Volume Mata Pisau Pencacah.

Untuk menentukan volume mata pisau pencacah data yang digunakan pada mesin pencacah pakan hijauan ini memiliki panjang mata pencacah yaitu 300 mm dan lebar mata pencacah 36 mm dan mata pencacah berjumlah 4 buah dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$P$  = panjang 30 cm

$L$  = Lebar 3,6 cm

$T$  = Tebal 0,4 cm

$P$  = massa jenis baja  $7,8 \text{ g/cm}^3$

massa pisau =  $P \times L \times T \times \rho$

$$= 30 \text{ cm} \times 3,6 \text{ cm} \times 0,4 \text{ cm} \times 7,8 \text{ g/m}^3$$

$$= 423 \text{ g}$$

$$= 0,4 \text{ kg}$$

Jumlah mata pisau berjumlah 4 buah sehingga total massa pisau menjadi Total massa pisau =  $0,4 \times 4 = 1,6 \text{ kg}$

2. Gaya potong pisau dihitung menggunakan rumus:

$$F = m \times g$$

Dimana :

F = gaya pemotongan mata pisau (N)

M = Massa pisau (kg)

G = percepatan gravitasi 9,8 (m/s)

Dimana :

$$= 1,6 \text{ kg} \times 9,8 \text{ (m/s)}$$

$$= 15,7 \text{ N}$$

3.Torsi yang dibutuhkan mesin pencacah

Besar torsi yang dibutuhkan untuk mencacah dapat diketahui menggunakan rumus pada persamaan:

$$T = F \cdot r$$

Diamana :

$$F = 15,7 \text{ N}$$

r = panjang mata pisau (0,3 m)

maka :

$$T = ( 15,7 \text{ N} ) \cdot ( 0,3 \text{ m} )$$

$$= 4,7 \text{ N} \cdot \text{m}$$

4. daya yang di butuhkan untuk mencacah

Untuk mengetahui daya yang di butuhkan agar dapat menggerakkan poros pencacah dengan menggunakan rumus pada persamaan.

$$P = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{60}$$

$$P = \frac{2(3,14)(2154 \text{ rpm})(4,7 \text{ NM})}{60}$$

$$P = 1.059,6 \text{ watt}$$

1. Daya rencana mesin cacah

$$Pd = fc \times P$$

Dimana :

Fc = faktor koreksi = 1,2

P = daya yang dibutuhkan (kW)

$$Pd = 1,2 \times 1.059,6 \text{ att}$$

$$= 1.271,5 \text{ Watt}$$

Daya mesin pencacah multifungsi sebesar 1.271,5 Watt atau 1,7 HP, dengan pertimbangan kinerja mesin agar bekerja dengan maksimal dan kesedian motor penggerak dipasaran maka motor penggerak yang digunakan berdaya 5.5 HP atau 4101 Watt.

## Kapasitas Kerja Mesin Pencacah Multifungsi

Kapasitas kerja dipelajari untuk mengetahui kecepatan terbaik yang diperoleh dengan menghitung berat produk cincang yang keluar dari multifungsi. Adapun hasil ukuran dan kapasitas pencacahan rumput gajah dengan tiga variasi kecepatan putaran seperti yang ditampilkan pada tabel dibawah ini.

NO	Kecepatan putar (Rpm)	Waktu (Menit)	Ukuran (mm)	Hasil (Kg)
1	1500	10	4,5	18
2	1827	10	3	24
3	2154	10	2	30

Adapun hasil ukuran dan kapasitas penggilingan tongkol jagung dengan tiga variasi kecepatan putaran seperti yang ditampilkan pada tabel dibawah ini

NO	Kecepatan putar (Rpm)	Waktu (Menit)	Ukuran (mm)	Hasil (Kg)
1	1500	10	8	7
2	1827	10	5	9
3	2154	10	2	11

## KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah perancangan dan perhitungan mesin pencacah multifungsi, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penulis berhasil merancang desain dan dimensi komponen mesin pencacah multifungsi seperti: rangka mesin dengan dimensi 670 mm × 480 mm × 1000 mm dengan menggunakan material besi siku 30mm x 30mm x 3mm. Hopper mesin dengan dimensi 300 mm × 200 mm × 50 mm dengan menggunakan material besi pelat 1,5 mm. Mata pisau pencacah dengan dimensi 300 mm x 36 mm dan ketebalan 4 mm dengan menggunakan material baja pelat strip 4 mm, dengan jarak antar mata pisau 5 cm sebanyak 4 buah mata pisau.
2. Sistem transmisi yang dipilih adalah menggunakan transmisi tunggal dengan komponen pulley berdiameter 3 inchi untuk motor penggerak dan 5 inchi untuk pulley tabung pencacah

yang dihubungkan oleh sabuk tipe A-25 dengan panjang sabuk 1220 mm. Poros yang digunakan berdiameter 25 mm dengan bahan S 45C.

3. Daya yang dibutuhkan mesin pencacah multifungsi untuk dapat mencacah hijauan sebesar 1.059,6 watt dengan torsi 4,7 Nm dan daya rencana mesin pencacah multifungsi ini sebesar 1.271,5 watt atau 1,7 HP maka motor penggerak yang digunakan pada mesin pencacah multifungsi ini berdaya sebesar 4101 watt atau 5,5 HP.
4. Kapasitas mesin hasil cacahan yang paling optimal adalah pada rpm 2154 dengan menghasilkan ukuran cacahan sebesar 2 mm dengan berat 180 kg/jam, dan hasil gilingan terhadap tongkol jagung paling optimal adalah pada rpm 2154 dengan menghasilkan ukuran gilingan 2 mm dengan berat 66 kg/jam.

## **SARAN**

Adapun saran dalam perancangan mesin pencacah multifungsi sebagai berikut:

1. Perlu adanya pengembangan pada pemilihan material, susunan dan jumlah mata pisau pencacah agar pencacahan dapat maksimal dengan hasil cacahan lebih halus seperti menggunakan material per mobil atau pisau senso dimana tingkat kekerasan material kuat, dan tidak mudah tumpul dengan ketajaman mata pisau bisa disesuaikan dengan kebutuhan pakan hijauan.
2. Dilihat dari segi transmisi, penggunaan puli kecil pada motor penggerak dan puli besar pada poros pencacah menghasilkan putaran tinggi sehingga sudah cukup untuk proses pencacahan namun hasil cacahan tidak dapat tersalurkan dengan baik ke saluran keluar sehingga mata pencacah bisa berhenti bergerak karena pakan hijauan yang terlalu menumpuk di dalam ruang pencacah.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Andasuryani. (2009). Buat mesin pemotong rumput Napier untuk meningkatkan konsumsi pakan. Artikel
- Ilmiah Melaksanakan program pengabdian kepada masyarakat di Universitas Ha sanuddin.
- Hanafi Ahmad. dkk. (2016). SAINS: Merancang mesin pemotong rumput untuk pakan ternak. Jilid 11. Fakultas Teknik :Universitas Islam Makasar
- Jogiyanto. (2015). Teori dan praktik pendekatan terstruktur untuk aplikasi bisnis. Analisis dan desain. Yogyakarta: Sistem Informasi.
- Alfabet Muhammad. (2019). Periksa kinerja mesin pemotong rumput, sedotan menggunakan pemotong cakram. Departemen Pertanian: Universitas Sriwijaya
- Dewi Ratna. (2021). Rancang mesin pemotong rumput untuk ternak dengan pemotong. Tesis Fakultas Pertanian: Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Smith, H. P dan Wilkes, LH, (1990). Mesin dan peralatan pertanian. Edisi ke-6 (terjemahan). Penerjemah Tri Purwadi. Pers Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.
- Shinta, MH dan Supriyanto. (2015). Mengevaluasi kinerja pelatihan dan pengembangan. Administrasi Bisnis, 30-39.
- Sularso dan Kiyokatsu Suga. (2004). Perencanaan dasar dan pemilihan suku cadang mesin. (Tâp 11). Djakarta : PT. Pradnya Paramita.

## **INFORMASI UNTUK PENULISAN NASKAH JURNAL TEKNIK MESIN UBL**

### **Persyaratan Penulisan Naskah**

1. Tulisan/naskah terbuka untuk umum sesuai dengan bidang Teknik Mesin.
2. Naskah dapat berupa :
  - a. Hasil Penelitian.
  - b. Kajian yang ditambah pemikiran penerapannya pada kasus tertentu, yang belum dipublikasikan,

Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris. Naskah berupa rekaman dalam Disc (disertai dua eksemplar cetaknya) dengan panjang maksimum dua puluh halaman dengan ukuran kertas A4, ketikan satu spasi, jenis huruf Times New Roman (font size 12). Naskah diketik dalam pengolah kata MsWord dalam bentuk siap cetak.

### **Tata Cara Penulisan Naskah**

1. Sistematika penulisan disusun sebagai berikut :
  - a. Bagian Awal : judul, nama penulis, alamat penulis dan abstrak (dalam dua bahasa : Indonesia dan Inggris)
  - b. Bagian Utama : pendahuluan (latar belakang, permasalahan, tujuan) , tulisan pokok (tinjauan pustaka, metode, data dan pembahasan.), kesimpulan (dan saran).
  - c. Bagian Akhir : catatan kaki (kalau ada) dan daftar pustaka. Judul tulisan sesingkat mungkin dan jelas, seluruhnya dengan huruf kapital dan ditulis secara simetris.
2. Nama penulis ditulis :
  - a. Di bawah judul tanpa gelar diawali huruf kapital, huruf simetris, jika penulis lebih dari satu orang, semua nama dicantumkan secara lengkap.
  - b. Di catatan kaki, nama lengkap dengan gelar (untuk memudahkan komunikasi formal) disertai keterangan pekerjaan/profesi/instansi (dan kotanya, ); apabila penulis lebih dari satu orang, semua nama dicantumkan secara lengkap.
3. Abstrak memuat semua inti permasalahan, cara pemecahannya, dari hasil yang diperoleh dan memuat tidak lebih dari 200 kata, diketik satu spasi (font size 12).
4. Teknik penulisan : Untuk kata asing dituliskan huruf miring.
  - a. Alenia baru dimulai pada ketikan kelima dari batas tepi kiri, antar alinea tidak diberi tambahan spasi.
  - b. Batas pengetikan : tepi atas tiga centimeter, tepi bawah dua centimeter, sisi kiri tiga centimeter dan sisi kanan dua centimeter.
  - c. Tabel dan gambar harus diberi keterangan yang jelas.
  - d. Gambar harus bisa dibaca dengan jelas jika diperkecil sampai dengan 50%.
  - e. Sumber pustaka dituliskan dalam bentuk uraian hanya terdiri dari nama penulis dan tahun penerbitan. Nama penulis tersebut harus tepat sama dengan nama yang tertulis dalam daftar pustaka.
5. Untuk penulisan keterangan pada gambar, ditulis seperti : gambar 1, demikian juga dengan Tabel 1., Grafik 1. dan sebagainya.
6. Bila sumber gambar diambil dari buku atau sumber lain, maka di bawah keterangan gambar ditulis nama penulis dan tahun penerbitan.
7. Daftar Pustaka ditulis dalam urutan abjad dan secara kronologis : nama, tahun terbit, judul (diketik miring), jilid edisi, nama penerbit, tempat terbit.