



# JURNAL TEKNIK MESIN

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

<b>Rian Dwi Wijaya</b>	<b>STUDY EKSPERIMENTAL KEULETAN BAJA KARBON RENDAH SETELAH DILAKUKAN PERLAKUAN PANAS AUSTEMPERING</b>
<b>Bisri Mustofa</b>	<b>ANALISA KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BESI STRIP 30X4 MM YANG MENDAPAT PERLAKUAN PANAS KARBURISING</b>
<b>Hariyandi</b>	<b>STUDI KASUS UNBALANCE PADA MOTOR CONDENSATE PUMP 3A PLTU TARAHAN BERDASARKAN ANALISA GETARAN</b>
<b>Juis susilo</b>	<b>MODIFIKASI CYLINDER HEAD TERHADAP UNJUK KERJA SEPEDA MOTOR</b>
<b>Ranu Danuri</b>	<b>PERANCANGAN ALAT PERAJANG SERBAGUNA TIPE BLADE SLIDING DENGAN MENGGUNAKAN PRINSIP MECHANICAL RALPH STEINER</b>
<b>Yudi saputro</b>	<b>JURNAL ANALISA PERHITUNGAN MESIN PENERING LIMBAH SINGKONG (ONGGOK)</b>

**UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG**

JURNAL TEKNIK MESIN	Vol. 3	No. 1	Hal 1-40	Bandar Lampung Oktober 2015	ISSN 2087- 3832
---------------------------	--------	-------	-------------	--------------------------------	-----------------------



## **JURNAL TEKNIK MESIN**

Terbit dua kali dalam setahun pada bulan oktober dan april. Diterbitkan oleh Universitas Bandar Lampung. Jurnal Teknik Mesin berisi karya-karya riset ilmiah mengenai bidang ilmu Teknik Mesin.

### **PELINDUNG**

Dr. Ir. H. M. Yusuf Barusman, M. B. A.

### **PENASEHAT**

Ir. Juniardi, M.T.

### **PENANGGUNG JAWAB**

Muhammad Riza, S.T., M.Sc., Ph.D

### **DEWAN REDAKSI**

Ir. Indra Surya, M.T

Ir. Zein Muhammad, M.T

Riza Muhida, S.T., M.Eng., Ph.D

Ir. Najamudin, MT.

Witoni, ST, MM.

Harjono Saputro, ST, MT.

### **MITRA BESTARI**

Prof. Dr. Erry Y. T. Adesta ( Internasional islamic university malaysia )

Dr. Gusri Akhyar Ibrahim, ST, MT. (Unila)

Dr. Amrizal, ST, MT. (Unila)

### **EDITOR**

Kunarto, ST, MT

### **SEKRETARIAT**

Ir. Bambang Pratowo, MT.

Suroto Adi

### **GRAFIS DESAIN**

Nofen Bagus Kurniawan

### **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 : [teknikmesin@ubl.ac.id](mailto:teknikmesin@ubl.ac.id)



9 772087 383000 3

## KATA PENGANTAR

Jurnal Teknik Mesin Volume 3 Nomor 1 Bulan Oktober tahun 2015 merupakan edisi pertama penerbitan tahun 2015. Artikel - artikel yang diterbitkan dalam format PDF secara online dapat dilihat di : <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.

Salam,

Ketua Penyunting

**JURNAL TEKNIK MESIN**

**Vol. 3 No. 1 Oktober 2015**

**DAFTAR ISI**

<b>STUDY EKSPERIMENTAL KEULETAN BAJA KARBON RENDAH SETELAH DILAKUKAN PERLAKUAN PANAS AUSTEMPERING</b> Rian Dwi Wijaya	1-5
<b>ANALISA KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BESI STRIP 30X4 MM YANG MENDAPAT PERLAKUAN PANAS KARBURISING</b> Bisri Mustofa	6-11
<b>STUDI KASUS UNBALANCE PADA MOTOR CONDENSATE PUMP 3A PLTU TARAHAN BERDASARKAN ANALISA GETARAN</b> Hariyandi	12-18
<b>MODIFIKASI <i>CYLINDER HEAD</i> TERHADAP UNJUK KERJA SEPEDA MOTOR</b> Juis susilo	19-23
<b>PERANCANGAN ALAT PERAJANG SERBAGUNA TIPE <i>BLADE SLIDING</i> DENGAN MENGGUNAKAN PRINSIP <i>MECHANICAL RALPH STEINER</i></b> Ranu Danuri	24-30
<b>JURNAL ANALISA PERHITUNGAN MESIN PENDINGIN LIMBAH SINGKONG (ONGGOK)</b> Yudi Saputro	31-40

## PERANCANGAN ALAT PERAJANG SERBAGUNA TIPE *BLADE SLIDING* DENGAN MENGGUNAKAN PRINSIP *MECHANICAL RALPH STEINER*

**Ranu Danuri**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung (UBL)  
Jl. Zainal Abidin Pagar Alam No.26, Labuhan Ratu, Kedaton, Bandar Lampung, Lampung 35142  
E-mail: [www.ubl.ac.id](http://www.ubl.ac.id)

### *Abstract*

Keripik adalah sejenis makanan ringan berupa irisan tipis dari umbi-umbian, buah buahan, atau juga sayur-sayuran. Keripik tergolong jenis makanan craker, yaitu makanan yang bersifat kering dan renyah dengan kandungan lemak yang tinggi. Konsep perancangan mesin perajang singkong ini mengacu pada konsep perancangan Darmawan yaitu dengan beberapa tahapan, antara lain kebutuhan, definisi proyek, proyek dan penyusunan spesifikasi teknis produk, perencanaan konsep produk, perancangan produk, hingga dokumen untuk pembuatan produk. Proses selanjutnya yaitu menganalisis kebutuhan, memperhatikan pertimbangan perencanaan, dan memperhatikan pula tuntutan perencanaan. Mesin perajang umbi adalah sebuah alat bantu untuk merajang umbi menjadi lembaran-lembaran tipis dengan ketebalan 1 s/d 2 mm. Bukan hanya itu saja, mesin ini juga dapat menghasilkan irisan yang berbentuk stik karena mata pisau yang dapat diubah sesuai kebutuhan.

Alat perajang serbaguna tipe blade sliding dengan menggunakan prinsip mechanical ralph steiner, yaitu sebuah prinsip tentang abstraksi berdasarkan roda gigi dan mesin, dan ini adalah alat terbaru yang belum ada, prinsip kerja mesin ini hampir sama dengan prinsip kerja poros engkol yaitu dengan pergerakan bolak balik dari poros engkolnya. Dengan mata pisau yang ada disebelah kanan dan kiri, dapat memperbanyak jumlah hasil potongan dari jumlah mata pisau dan hopper yang bisa ditambah jumlahnya.

**Kata Kunci :** Keripik, alat perajang tipe Blade Sliding, Prinsip Mechanical Ralph Steiner

## PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Perencanaan teknologi tepat guna harus disesuaikan dengan kondisi usaha. Untuk usaha menengah keatas yang bermodal besar biasanya menggunakan teknologi yang canggih hasil dari dalam maupun luar negeri. Akan tetapi usaha menengah ke bawah yang bermodal kecil cukup dengan menggunakan teknologi yang tepat guna. Karena dengan cara seperti inilah mereka mampu bersaing dengan pengusaha besar dengan nilai produk yang bersaing.

Keripik merupakan salah satu makanan ringan favorit di Indonesia. Dimana bahan dari pembuatan keripik sangatlah mudah di dapatkan, baik dikota maupun pedesaan. Banyak perlakuan dari bahan pembuatan kripik, antara lain dibuat tepung tapioka untuk singkong, pisang sale untuk pisang, beras organic untuk umbi-umbian dan masih banyak lagi.

Pada perancangan alat ini dilakukan untuk membahas permasalahan yang terjadi pada proses pembuatan kripik. Aktivitas kerja terbagi dalam 7 stasiun kerja, dari pengupasan, pencucian, perajangan, perendaman, penggorengan, penirisan dan pengepakan. Peralatan yang digunakan pada stasiun perajangan masih sederhana dan dilakukan secara manual. Alat perajang yang digunakan berbentuk persegi panjang dan memiliki slide yang mempunyai 1 mata pisau. Alat tersebut digerakan dengan cara memaju mundurkan tempat bahan dengan tangan.

Dalam proses kerjanya alat yang masih manual dan konvensional belum mampu menghasilkan hasil yang maksimal dikarenakan untuk merajang keripik tersebut menggunakan waktu yang lama.

Berdasarkan masalah diatas, maka tujuan yang akan dicapai dalam perancangan ini adalah bagaimana merancang alat perajang keripik dengan menggunakan prinsip *Mechanical Ralph Steiner* dengan tipe yang sama, yaitu tipe

*Blade Sliding* untuk merajang bahan dasar keripik dengan menggunakan tenaga motor listrik untuk mempercepat proses perajangan keripik bagi para pengusaha keripik yang masih menggunakan alat manual, dan memperingan pekerjaan karyawan, serta untuk membuka usaha baru di tempat yang memiliki sumber daya alam yang cukup banyak.

## LANDASAN TEORI

### 1. Prinsip *Mechanical Ralph Steiner*

Ralph Steiner bukanlah seorang engineer, dia adalah seorang photographer yang berasal dari Ohio, Amerika Serikat. Namun dia berhasil membuat sebuah prinsip Mechanical pada tahun 1930 melalui karyanya dari sebuah abstraksi berdasarkan roda gigi dan mesin.

### 2. Desain Perancangan

Desain perancangan adalah perencanaan pembuatan keputusan- keputusan penting yang mempengaruhi kegiatan-kegiatan lain yang menyusulnya. Sehingga sebelum sebuah produk atau alat dibuat, maka terlebih dahulu dilakukan proses perancangan yang nantinya akan menghasilkan sebuah sketsa atau gambar sederhana dari produk yang akan dibuat. Kemudian sketsa tersebut digambar kembali dengan aturan gambar sehingga dapat dimengerti oleh semua pihak. Desain dan konstruksi mesin pengiris keripik dapat ditentukan berdasarkan beberapa pertimbangan antara lain dari segi tenaga penggerak, ukuran yang nyaman bagi operator, tingkat kesulitan pengoprasian dan perawatanya.

### 3. Desain Teknik

Banyak yang telah mencoba mendefinisikan, khususnya definisi ringkas dan padat, tetapi semua usaha

tersebut hingga kini tampaknya tidak membawa hasil. Definisi desain menurut kamus umumnya adalah ‘membuat suatu rencana (*to fashion after a plan*)’, yang hanya member sangat sedikit informasi mengenai cara kerja dari apa yang kita sebut sebagai desain teknik. Selanjutnya adalah kombinasi definisi baik untuk proses maupun praktisnya yang diambil dari institusi Inggris *Institution of Engineering Designers* dan Organisasi Dosen-Dosen Teknik, SEED Ltd. (*Sharing Experience in Engineering Design*).

Desain Teknik adalah seluruh aktivitas untuk membangun dan mendefinisikan solusi bagi masalah-masalah yang tidak dapat dipecahkan sebelumnya, atau solusi baru bagi berbagai masalah yang sebelumnya telah dipecahkan namun dengan cara yang berbeda. Perancang teknik menggunakan kemampuan intelektual untuk mengaplikasikan pengetahuan ilmiah dan memastikan agar produknya sesuai dengan kebutuhan pasar serta spesifikasi desain produk yang disepakati, namun tetap dapat dipabrikasi dengan metode yang optimum. Aktivitas desain tidak dapat dikatakan selesai sebelum hasil akhir produk dapat dipergunakan dengan tingkat performa yang dapat diterima dan dengan metode kerja yang terdefinisi dengan jelas.

**Kapasitas Mesin**

Untuk mencari kapasitas mesin perajang serbaguna yang direncanakan, digunakan persamaan sebagai berikut :  
 $Q = m \cdot n \cdot z$

Dimana :

- Q = Kapasitas Mesin (kg/jam)
- m = Massa 1 potongan singkong (kg)
- n = Putaran Disk (rpm)
- z = Jumlah potongan

**4. Perancangan Roda Gigi sebagai Transmisi Daya**

Dengan transmisi pada umumnya dimaksudkan suatu sistem mekanisme yang dipergunakan untuk memindahkan gerakan elemen mesin yang satu ke gerakan elemen mesin yang kedua. Sistem transmisi roda gigi banyak digunakan pada berbagai mesin, karena memiliki efisiensi yang tinggi, kehandalan dalam oprasional, dapat meneruskan daya dan tidak mudah rusak. Prinsip dasar dari sistem roda gigi merupakan pengembangan dari prinsip transmisi roda gesek. Gerakan dan daya yang ditransmisikan melalui roda gigi, secara kinematis ekuivalen dengan yang ditransmisikan melalui roda gesek atau cakram. Roda gigi yang digunakan adalah roda gigi cacing (*worm gear*), yaitu roda gigi gabungan antara roda gigi biasa dengan batang gigi atau batang berulir. Keunggulan dari roda gigi ini adalah terletak pada perbandingan transmisi yang dapat didesain sangat tinggi sampai 1:100. Roda gigi cacing ini mempunyai poros yang saling bersilangan. Perbandingan roda gigi digunakan untuk menyesuaikan putaran poros input dengan putaran poros output agar dapat menghasilkan hasil rajangan yang baik. Apabila jumlah perputaran poros input adalah  $n_1$  dan jumlah perputaran output  $n_2$ , maka persamaannya sebagai berikut berikut :

$$u = \frac{n_2}{n_1}$$

Dimana :

- $u$  = Perbandingan Roda Gigi
- $n_2$  = Putaran Poros Output
- $n_1$  = Putaran Poros Input

**5. Poros**

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama- sama dengan putaran. Peranan utama transmisi itu dipegang oleh poros. Poros deibedakan menjadi 3 macam berdasarkan penerus dayanya.

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

a. Daya rencana (Pd)  
 $Pd = f_c \times P$

Dimana :

- $Pd$  = Daya yang direncanakan(kW)
- $f_c$  = Faktor Koreksi
- $P$  = Daya yang ditransmisikan (kW)

b. Momen Rencana (T)

$$T = 9.74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_1}$$

Dimana :

- T = Momen Puntir/Torsi (kg.mm)
- $n_1$  = Putaran Poros (rpm)
- $Pd$  = Daya yang direncanakan (kW)

**6. Bantalan**

Tempat sebuah poros ditumpu, dinamakan *tap-poros* atau *leher-poros*(journal), elemen yang menumpu dinamakan *bantalan*. Bantalan ini dapat dipasang dalam mesin dimana poros termasuk atau dalam suatu elemen terpisah yang difondasikan yang dinamakan *blok-bantalan*. Dalam bantalan pada umumnya bekerja *gaya-reaksi*. Apabila gaya reaksi ini jauh lebih banyak mengarah tegak lurus pada garis sumbu poros, bantalan dinamakan bantalan *radial*, kalau gaya reaksi itu jauh lebih banyak mengarah sepanjang garis sumbu, namanya ialah bantalan *aksial*. Pada bantalan peluru alur, bidang jalanya dibengkokkan dalam arah aksial dengan jari-jari yang hanya sedikit lebih besar daripada jari-jari peluru. Sehingga terdapat tepi yang mencegah jatuhnya peluru dan yang memungkinkan blok mampu menerima gaya radial dan gaya aksial yang agak lebih besar. Karena itu, bantalan peluru alur cocok untuk semua arah beban. Oleh sebab itu bantalan ini sangat banyak penerapannya.

Agar putaran poros berjalan secara aman, maka pada mesin perajang serbaguna ini menggunakan bantalan jenis bantalan peluru, dan bahwa umur  $L$  dalam jumlah perputaran dapat ditentukan dengan persamaan berikut :

$$L = \frac{C^p}{F}$$

juta perputaran

Keterangan :

- $L$  = Umur bantalan ( Putaran )
- $C$  = Bilangan dukung dinamik bantalan
- $F$  = Gaya (Kg)
- $p$  = Eksponen bantalan

**7. Daya Mesin dan Tenaga Penggerak**

Untuk menghitung daya mesin (P) terlebih dahulu dihitung torsi (T). yaitu

$$T = F \times R$$

Keterangan :

F = Gaya potong (kg)

R = Jari-jari poros (cm)

Setelah mengetahui besarnya torsi dari gaya potong, selanjutnya bisa dihitung daya mesin. Daya mesin (P) dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$P = T \times 2 \times n$$

Keterangan :

T = Torsi dari gaya potong (kg.cm)

n = putaran disk (rpm)

### 8. Gaya Potong Perajangan

Gaya potong perajangan dapat didefinisikan sebagai kekuatan eksternal yang harus diterapkan oleh pisau dalam rangka untuk mencapai hasil pemotongan. Perencanaan pisau perajang pada mesin perajang serbaguna ini menggunakan plat *stainless steel* ukuran 61mm x 18mm x 1mm dan sudut kemiringan pada mata pisau sebesar 25°. Sebelum menentukan nilai gaya perajangan, maka harus terlebih dahulu mengetahui luas sisi pisau, yaitu:

$$A = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t$$

Dimana :

A = Luas segitiga siku-siku (mm<sup>2</sup>) a = Alas (mm)

t = tinggi (mm)

Berdasarkan dari sifat karakteristik bahan, singkong adalah bahan yang memiliki kekerasan dibandingkan dengan bahan lainya dengan data sebagai berikut:

Umur panen	Kekerasan ubi kayu (kg/mm <sup>2</sup> )			
	pangkal	tengah	ujung	Rata rata
7	3,65	3,50	3,17	3,44
8	3,76	3,46	3,15	3,46
9	3,64	3,48	3,35	3,49
10	3,63	3,50	3,41	3,52

Sumber : Siti Nurjanah, Susilawati, dan Maya Ratna Sabatini Jurnal Teknologi dan Hasil Pertanian Vol.12, No.2 September 2007

Sehingga gaya perajangan dapat dicari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$F = \frac{P}{2 \times n} \cdot A$$

Dimana:

F = Gaya potong perajangan (kg) = Kekerasan ubi kayu (kg/mm<sup>2</sup>) A = Luas sisi pisau (mm<sup>2</sup>)

## METODE PERANCANGAN

### 1. Diagram Alir Proses Perancangan

Diagram alir adalah suatu gambaran utama yang dipergunakan untuk dasar dalam bertindak. Seperti halnya pada perancangan diperlukan suatu diagram alir yang bertujuan untuk mempermudah dalam pelaksanaan proses perancangan.

Menurut Tim Carver, OSU student 2000, perancangan adalah sebuah proses, yang tidak hanya membangun atau membuat sebuah alat. Sehingga perancangan itu terdiri dari serangkaian kegiatan yang beruntun, karena itu disebut sebagai proses perancangan, (Darmawan 2004). Kegiatan dalam proses

perancangan disebut fase. Fase-fase dalam proses perancangan berbeda satu dengan yang lainnya. Fase-fase proses perancangan tersebut dapat digambar dalam diagram alir sebagai berikut:



Gambar : Diagram proses perancangan menurut Darmawan, 2004

### 2. Pernyataan Kebutuhan

Dalam perancangan mesin perajang serbaguna ini, didasarkan pada kebutuhan untuk lebih meningkatkan produktivitas dan ekonomi masyarakat. Mesin ini merupakan hasil modifikasi dari mesin perajang yang sudah ada. Mesin perajang serbaguna ini dibuat sebagai alat bantu produksi yang membantu pengusaha home industri untuk pembuatan keripik. Dengan sistem kerja yang sederhana memungkinkan setiap orang dapat mengoprasikannya tanpa merasa kesulitan

### 3. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan pernyataan kebutuhan, maka diperlukan beberapa langkah analisa kebutuhan untuk memperjelas proses perancangan mesin perajang serbaguna. Adapun langkah- langkah analisis kebutuhan antara lain terdiri dari :

#### 1. Pernyataan

Dibutuhkan mesin perajang serbaguna untuk usaha skala mikro atau home industri dengan harga terjangkau untuk masyarakat kalangan menengah kebawah.

#### 2. Spesifikasi Tenaga Penggerak

Tenaga penggerak tidak lagi menggunakan tenaga manusia sebagai sumber tenaga penggerak utamanya, melainkan dengan menggunakan tenaga penggerak lain. Dibutuhkan tenaga penggerak untuk menghasilkan rajangan ± 1 kg/menit.

### 3. Standar Penampilan

Konstruksi mesin perajang ini telah disesuaikan dengan kenyamanan, keamanan, dan kemudahan dalam pengoperasiannya bagi pengguna. Mesin ini memiliki dimensi yang tidak cukup besar, sehingga mesin ini dapat dengan mudah dipindah tempatkan dari satu tempat ketempat lain.

### 4. Target Keunggulan Produk

Target atau sasaran yang ingin dicapai pada perancangan dan hasil perajangan dengan mesin perajang ini, adalah :

- Proses pembuatan dapat dikerjakan dengan mudah dan cepat
- Bahan baku mudah dicari
- Biaya keseluruhan pembuatan mesin ini terjangkau
- Mudah dalam pengoprasian mesin perajang serbaguna ini, karena mesin cukup dioprasikan oleh 1 orang operator.
- Hasil rajangan dapat seragam
- Pisau dapat diganti untuk menentukan ketebalan dan jenis bahan yang akan dirajang.
- Mesin mampu meningkatkan kualitas hasil produksi
- Perawatan dan pemeliharaan mesin tidak memerlukan biaya khusus.
- Dapat dikembangkan kembali untuk memperbaiki kekurangan yang ada pada produk agar lebih baik.

### 4. Pertimbangan Perancangan

Berdasarkan anailis kebutuhan diatas maka pertimbangan perancangan yang dilakukan pada mesin perajang serbaguna antara lain:

- Pertimbangan Geometri Pertimbangan geometri meliputi mesin memiliki panjang berkisar 850 mm, lebar 480 mm, dan tinggi 480 mm.
- Pertimbangan Material Pertimbangan dalam pemilihan material yaitu material mudah didapatkan dan harganya yang murah, sesuai dengan standar umum, memiliki umur pakai yang panjang serta memiliki sifat mekanis yang baik.
- Pertimbangan Ergonomi Pertimbangan ergonomi meliputi, mesin sesuai dengan kebutuhan, mudah dipindahkan, dan mudah dioprasikan.
- Pertimbangan produksi
  - Pertimbangan produksi dapat meliputi, mesin dapat diproduksi oleh bengkel kecil, suku cadang mudah didapatkan dan murah.
  - Pemakai tidak memerlukan perawatan khusus atau perawatan yang sulit untuk merasat mesin ini.
- Pertimbangan Lingkungan
  - Mesin perajang ini tidak menimbulkan pencemaran udara.
  - Pada saat beroperasi, mesin ini tidak menimbulkan suara yang bising.

### 6. Pertimbangan Keselamatan Kerja

- Konstruksi mesin perajang serbaguna ini didesain sesuai dengan posisi kerja yang aman dan nyaman, sehingga keselamatannya terjamin.
- Selama proses produksi mesin perajang ini tidak menghasilkan sisa bahan yang berbahaya.

### 5. Keterbatasan-keterbatasan

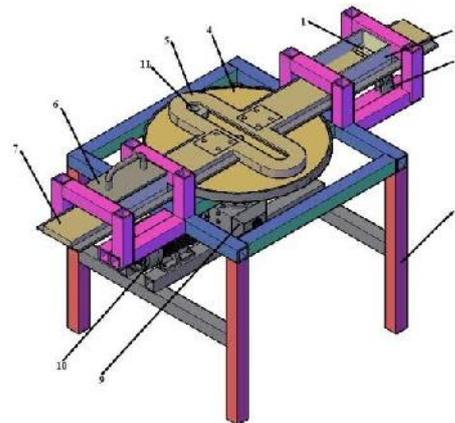
Sebagai alat yang dibuat dengan pengalaman sedikit, dalam merancang mesin dan proses pembuatannya hanya mengandalkan mesin konvensional, sehingga alat ini memiliki keterbatasan- keterbatasan baik dari segi teknis pembuatan maupun pengoperasiannya.

Hal-hal yang menjadi keterbatasan dari mesin perajang serbaguna antara lain adalah :

- Komponen-komponen yang dibuat masih ada kemungkinan tidak sesuai dengan ukuran yang dikehendaki karena keterbatasan alat.
- Mesin beroperasi masih secara semi otomatis, yaitu motor listrik hanya berfungsi untuk memutar piringan dan menggerakkan mata pisau, sedangkan untuk menuangkan bahan ke hopper masih manual.
- Waktu yang dibutuhkan untuk setiap kilogram bahan bisa saja berbeda dengan keinginan.
- Tampilan produk tidak sebaik dan sebagus desain gambar atau sketsanya, dikarenakan keterbatasan alat.

## HASIL dan PERHITUNGAN PERANCANGAN

### 1. Gambar Teknologi Mesin Perajang Serbaguna



Keterangan :

- Mata Pisau
- Hopper
- Kerangka
- Piringan
- Lintasan Bearing
- Pembeban
- Papan Seluncur
- Bearing Pengstabil

- 9. Gear Box
- 10. Motor Listrik
- 11. Bearing Pendorong

**2. Teknik Perancangan Mesin Perajang Serbaguna**

Teknik perancangan adalah langkah dasar yang sangat penting dilakukan dalam perancangan mesin perajang serbaguna ini. Tujuan dari teknik perancangan ini adalah untuk mendapatkan data-data konstruksi yang dibutuhkan dalam membangun mesin perajang serbaguna.

**3. Gaya Perajangan**

Gaya perajangan dapat didefinisikan sebagai kekuatan eksternal yang harus diterapkan oleh pisau dalam rangka untuk mencapai hasil pemotongan. Perancangan untuk pisau perajangan pada mesin perajang serbaguna ini menggunakan plat *Stainless steel* ukuran 61mm x 18mm x 1mm dan sudut kemiringan pada mata pisau sebesar 25°. Sebelum menentukan nilai gaya perajangan, maka harus terlebih dahulu mengetahui luas sisi mata pisau, yaitu :

$$A = \frac{1}{2} a \cdot t$$

Dimana :

A = Luas segitiga siku-siku

a = 1 mm

t = 2 mm Sehingga

$$A = \frac{1}{2} a \cdot t$$

$$A = \frac{1}{2} 1 \cdot 2$$

$$A = 1 \text{ mm}^2$$

Berdasarkan karakteristik bahan, ubi kayu adalah salah satu bahan yang memiliki tingkat kekerasan lebih tinggi dibandingkan dengan bahan lainnya.

Pada tabel 3.1, rata-rata kekerasan ubi kayu terbesar terdapat pada ubi kayu dengan umur panen 10 bulan yaitu 3.52 kg/mm<sup>2</sup>.

Sehingga gaya perajangan dapat dicari sebagai berikut:

$$F = \sigma \cdot A$$

Dimana:

F = Gaya perajangan

$$\sigma = 3.52 \text{ kg/mm}^2 \quad A = 1 \text{ mm}^2$$

Sehingga :

$$F = \sigma \cdot A$$

$$F = 3.52 \cdot 1$$

$$F = 3.52 \text{ kg}$$

**4. Perencanaan Roda Gigi Sebagai Transmisi**

Roda gigi yang digunakan pada perancangan ini adalah roda gigi yang dapat merubah putaran input dari motor listrik yang sebesar 1400 rpm menjadi 70 rpm pada putaran outputnya. Sehingga dipilihlah *Gearbox* dengan perbandingan roda gigi 1 : 20

Maka :

$$u = \frac{n_2}{n_1}$$

Maka putaran output poros adalah 70 rpm

**5. Daya Mesin dan Tenaga Penggerak**

Untuk menghitung Daya Mesin (P) terlebih dahulu

dihitung torsi nya. Berdasarkan buku Robert L. Mott 2009.81

, persamaan torsi adalah sebagai berikut :

$$T = F \cdot r$$

Dimana :

$$F = 3.25 \text{ kg}$$

$$r = 0,8 \text{ cm}$$

Sehingga :

$$T = F \cdot r$$

$$T = 3.25 \times 0.8$$

$$T = 2.816 \text{ kg.cm}$$

Sehingga Daya Mesin (P) dapat dihitung sebagai berikut :

$$P = T \times 2\pi \times n$$

Dimana :

$$T = 2.816 \text{ kg.cm}$$

$$n = 70 \text{ Rpm}$$

Sehingga:

$$P = T \times 2\pi \times n$$

$$P = 2.816 \times 2 \cdot 3.14 \times 70$$

$$P = 1237.91 \text{ kg.cm/menit}$$

$$P = 0.20631833 \text{ kg.m/s}$$

$$P = 0.0020233 \text{ kw}$$

$$P = 0.002713 \text{ Hp}$$

Sehingga Motor listrik yang digunakan adalah Motor Listrik dengan Daya = 0.25 Hp

**6. Kapasitas Potongan Mesin**

$$Q = m \cdot n \cdot z$$

Dimana :

$$m = 2 \text{ gr} = 0.002 \text{ kg}$$

$$n = 70 \text{ rpm}$$

$$z = 2 \text{ Sehingga :}$$

$$Q = 0.002 \cdot 70 \cdot 2$$

$$Q = 0.28 \text{ kg/menit}$$

$$Q = 16.8 \text{ kg/jam}$$

**7. Poros**

**a. Daya Rencana**

$$(Pd) Pd = fc \cdot P$$

Dimana :

$$fc = 0.8$$

$$P = 0.25$$

$$Hp = 0.18735 \text{ kw}$$

Sehingga

$$Pd = 0.8 \times 0.18735$$

$$Pd = 0.14988 \text{ kw}$$

**b. Momen Rencana**

$$T = 9.74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_1}$$

Dimana :

$$Pd = 0.14988 \text{ kw}$$

$$n_1 = 1400 \text{ rpm}$$

Sehingga :

$$T = 9.74 \times 10^{5 \cdot 0.14988} 1400$$

$$T = 9.74 \times 10^5 \cdot 1.0 \times 10^{-4}$$

$$\text{kg.mm}$$

$$T = 104.27 \text{ kg.mm}$$

## 8. Bantalan

Agar alat bekerja secara lancar, maka pada alat perajang serbagunaini menggunakan bantalan jenis peluru, dan bahwa perkiraan umur L dalam jumlah perputaran.

Bantalan yang digunakan adalah bantalan jenis peluru dengan nomor 61908 – 2RS1 Diameter luar D = 47 mm, d = 30 mm, B = 9 mm, kapasitas Nominal Dinamis Spesifik 742.85 kg, dan Nominal Kapasitas Statis Spesifik adalah 464.28 kg. Berdasarkan buku Jack. Stolk, C.Kros. 1994, hal. 332, persamaannya adalah sebagai berikut:

$$L = \frac{C}{F}$$

Dimana :

C = 7.28 kN ( Tabel SKF )

= 7280 N

F = 100.55 N

P = 3 (untuk bantalan peluru)

Sehingga :

$$L = \frac{7280^3}{100.5}$$

$$L = 72.40^3$$

$$L = 379503 \text{ juta putaran.}$$

$$F = ( X \cdot Fr ) + ( Y \cdot Fa )$$

$$X = 0.56$$

$$Y = 1.55$$

$$F = ( 0.56 \times 98.1 ) + ( 1.55 \times 29.43 )$$

$$F = 54.936 \text{ N} + 45.61 \text{ N}$$

$$F = 100.55$$

$$NF = 10.26 \text{ kg}$$

bahan, penampilan, dan sistem kerja/fungsi masih harus diperbaiki akibat keterbatasan alat dan bahan pada saat proses pembuatan, sehingga perlu adanya sebuah inovasi untuk setiap waktunya. Oleh karena itu, untuk dapat menjadikan rancangan mesin ini lebih baik, dibutuhkan pemikiran yang lebih jauh lagi dengan segala pertimbangan dan juga waktu yang cukup lama. Beberapa saran untuk langkah yang dapat membangun dan memperbaiki mesin ini adalah sebagai berikut :

1. Menambah putaran output agar kapasitas mesin lebih banyak.
2. Jumlah hopper di perbanyak karena sistem *Blade Sliding* dapat menggunakan lebih dari 2 hopper

## DAFTAR PUSTAKA

1. Daryanto, Dasar-Dasar Teknik Mesin. PT. RINEKA CIPTA :Jakarta. 1996
2. Daryanto, Pengetahuan Dasar Teknik. BINA AKSARA :Jakarta. 1988
3. Harsokoesoemo, H. Darmawan, Pengantar Perancangan Teknik(Perancangan Produk), ITB: Bandung. 2004
4. Hartono, N.Sugiarto; Sato, G. Takeshi, Menggamabar Mesin Menurut Standar ISO, Balai Pustaka : Jakarta. 2013
5. Hurst, Kenneth S, Prinsip-Prinsip Perancangan Teknik. ERLANGGA : Jakarta. 2006
6. Jac.Stolk, C.Kros, Elemen-Mesin, elemen konstruksi dari bangunan mesin. Erlangga:Jakarta. 1994
7. Mott, Robert L, Elemen-Element Mesin Dalam Perancangan Mekanis(Perancangan Elemen Mesin Terpadu) 2. Penerbit Andi : Yogyakarta. 2009
8. Pawirodikromo, Widodo, Analisis Tegangan Bahan. Pustaka Pelajar : Yogyakarta, 2015
9. Sularso , Suga, Kyokatsu, Dasar Perencanaan Elemen dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita : Jakarta. 2008
10. Ulman, David G, The Mechanical Design Process. McGraw-Hill companies: New York, America, 2003
11. Andriyono(2013). Rancang Bangun Mesin Pengiris Keripik Skala Rumah Tangga, Jurnal Ilmiah Mustek Anim Ha Vol.2 No. 3, Desember 2013, ISSN 2089-6697
12. Agus Hidayatullah, Nur Husodo, Rancang Bangun Mesin Potong Singkong Menggunakan 6 *Hopper* Dengan Metode Gerak pemotongan Translasi Berpenggerak Motor Bensin, Jurnal Teknik Mesin Bidang Studi Manufaktur, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
13. Agustinus Purna Wirawan, 2009. Diktat Elemen Mesin.
14. Budiyanto(2012). Perancangan Mesin Perajang Singkong, Tugas Akhir Universitas Negri Yogyakarta,
15. Raden Mursidi(2015). Desain Perajang Serbaguna Dengan Tipe Blade Slideng dan Sistem Transfer Tenaga Semi Mekanis dan Mekanis, Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI,ISBN: 978-602-7998-92-6
16. Siti Nurjanah, Susilawati, dan Maya Ratna Sabatini(2007). Prediksi Kadar Pati Ubi Kayu(Manihot

## PENUTUP

### 1. Kesimpulan

Hasil perancangan mesin perajang serbaguna dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Metode perajangan mesin ini adalah perajangan ganda dengan 2buah mata pisau yang memotong secara bolak-balik.
2. Desain mesin perajang serbaguna ini menggunakan daya dari motor listrik sebesar 0.25 Hp.
3. Sistem transmisi mesin perajang serbaguna ini mengubah putaran motor listrik dari 1400 rpm menjadi 70 rpm, dengan menggunakan *Gearbox*, dengan perbandingan roda gigi 1 : 20.
4. Kapasitas pemotongan mesin perajang serbaguna berdasarkan perhitungan mampu menghasilkan rajangan sebanyak 16.8 kg/jam untuk bahan berupa ubi kayu.

### 2. Saran

Perancangan mesin perajang serbaguna ini sudah sesuai dengan keinginan, akan tetapi dari segi kualitas

esculenta) Pada Berbagai Umur Panen Menggunakan Penetrometer, Jurnal Teknologi dan Hasil Pertanian Vol.12, No.2 September 2007

## **PEDOMAN PENULISAN JURNAL TEKNIK MESIN UBL**

1. Artikel berupa hasil penelitian atau kajian yang belum pernah di publikasikan.
2. Artikel di ketik pada kertas ukuran A4 dengan satu spasi , jenis huruf Times New Roman 10, artikel di ketik dalam pengolah kata Ms Word dalam bentuk siap cetak
3. Naskah dapat dikirim ke redaksi dengan alamat :

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Bandar Lampung

Gedung E Lt. 1

Jalan ZA Pagar Alam No 26, Labuhan Ratu Bandar Lampung 35142

Telp./Faks. : 0721-701463 / 0721-701467

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