ARTIKEL

PERANCANGAN TRANSMISI DAYA PADA MESIN PENCACAH TONGKOL JAGUNG KAPASITAS 100 KG/JAM DENGAN SISTEM GEAR DAN RANTAI

Oleh:

IQBAL DAMARIS PATTAYA

14.1.03.01.0072

Dibimbing oleh :

1. **Irwan Setyowidodo, M.Si**
2. **M. Muslimin Ilham, M.T**

PROGRAM STUDI MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

TAHUN 2018

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2018

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: Iqbal Damaris Pattaya
NPM	: 14.1.03.01.0072
Telepun/HP	: 081358183309
Alamat Surel (Email)	: Iqbaldamaris97@gmail.com
Judul Artikel	: Perancangan Transmisi Daya Pada Mesin Pencacah Tongkol Jagung Kapasitas 100 Kg/jam Dengan Sistem Gear dan Rantai
Fakultas – Program Studi	: Teknik - Mesin
Nama Perguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: Jalan K.H Achmad Dahlan No. 76, Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa :

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;
b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 09 Agustus 2018
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Irwan Setyowidodo NIDN. 0701098404	M. Muslimin Ilham NIDN. 0713088502	Iqbal Damaris Pattaya NPM. 14.1.03.01.0072

PERANCANGAN TRANSMISI DAYA PADA MESIN PENCACAH TONGKOL JAGUNG KAPASITAS 100 KG/JAM DENGAN SISTEM GEAR DAN RANTAI

Iqbal Damaris Pattaya
14.1.03.01.0072
Teknik - Mesin
Iqbaldamaris97@gmail.com
Irwan Setyowidodo, M.Si dan M. Muslimin Ilham, M.T
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Masih kurangnya inovasi masyarakat untuk memanfaatkan limbah tongkol jagung dimana limbah tongkol jagung tersebut hanya menjadi limbah yang tidak berguna dan menjadi terbuang sia-sia. dan dari mesin-mesin yang sudah ada hanya terdapat mesin pemipil tongkol jagung.

Perumusan masalah pada perancangan ini adalah bagaimana perancangan diameter gear penggerak dengan diameter gear yang di gerakkan pada transmisi daya mesin pencacah tongkol jagung agar lebih efisien. Metode yang digunakan dalam perancangan ini adalah *Target oriented planning*, tujuan dari *Target oriented planning* adalah untuk mendapatkan hasil transmisi daya yang lebih efisien, dalam mendapatkan hasil yang lebih efisien tentunya masih ada kekurangan dan kelebihanya, dari faktor koreksi tersebut dapat dijadikan tolak ukur dari transmisi daya sebelumnya yang hanya masih terbaku pada keadaan yang seadanya.

Hasil dari analisa dan pembahasan pada perancangan ini yaitu, daya 0,5 hp, rpm 1400, tipe JY1A-4, transmisi daya menggunakan gear dan rantai, dengan jenis kandungan pada gear yaitu besi 50% dan alumunium 50% dan rantai menggunakan jenis rantai standart sepeda motor dengan ukuran 428 dan jumlah rantai 128 dengan material menurut situs azom AISI 1050 *carbon steel forging*, pada perhitungan kecepatan rasio mendapat nilai 1,148, pada perhitungan kecepatan dari rantai mendapat nilai 4,149 putaran/detik, perhitungan panjang rantai mendapat nilai 1625,6 mm, perhitungan jumlah sambungan mendapat nilai 42,7725, perhitungan *factor of safety* mendapat nilai 1373,2 (*n*), perhitungan daya yang ditransmisikan oleh rantai mendapat nilai 22,95 (*watt)*, selanjutnya hasil dari uji kinerja mesin kapasitas yang tercetak 105 Kg/jam dan persentase kapasitas yang tidak tercacah 4,6%.

KATA KUNCI : Perancangan, sistem transmisi, gear dan rantai.

I. LATAR BELAKANG

Dalam berbagai bidang kehidupan, manusia senantiasa berusaha untuk mempermudah kehidupan dan pekerjaannya untuk mendapatkan target yang diinginkan dengan mengeluarkan usaha yang seminimal mungkin. Demikian halnya pula dalam dunia keteknikan, manusia selalu terdorong untuk membuat alat atau mesin yang dapat menunjang pekerjaannya tersebut dengan mengeluarkan waktu dan tenaga yang seminimal mungkin untuk mencapai target produksi.

Sejalan dengan hal tersebut, khususnya dalam usaha proses produksi, telah dikenal pula alat atau mesin pencacah tongkol jagung yang telah banyak digunakan dalam dunia industri dan pabrik jagung untuk mengelola tongkol jagung sehingga dapat di daur ulang. Mesin pencacah tongkol jagung adalah mesin yang di desain untuk dapat menghancurkan tongkol jagung menjadi halus. Proses daur ulang tersebut bertujuan untuk mengolah limbah tongkol jagung menjadi pakan ternak sehingga mempunyai nilai jual. Karena kenyataan di lapangan tongkol pjagung hanya menjadi limbah terbuang sia-sia dan dibakar sehingga hanya menimbulkan polusi udara dan tidak ada nilai jualnya. Dengan adanya mesin ini diharapkan dapat mengolah limbah tongkol jagung menjadi bermanfaat dan membuka lapangan pekerjaan untuk masyarakat kediri dan sekitarnya, karena tongkol jagung tersebut di olah dan diproses menjadi pakan ternak yang mempunyai nilai jual sehingga tidak terbuang sia-sia.

Mencacah tongkol jagung mudah dilakukan bila tongkol jagung dalam keadaan kering, dengan kadar air yang minimal, sebab dalam keadaan demikian tongkol jagung mudah tercacah. Tujuan yang utama dalam menciptakan inovasi teknologi ini adalah untuk mengganti peran manusia dalam menciptakan suatu rekayasa produksi dengan teknologi yang sedang berkembang saat ini, supaya hasil yang di dapat lebih efektif, efisien dan berkualitas. Namun di beberapa daerah di indonesia masih menggunakan cara-cara manual untuk memenuhi

kebutuhan pakan ternak terutama sapi, oleh karena itu perlu menciptakan alat yang membantu untuk pemenuhan industri dan pakan. Alat ini adalah mesin pencacah tongkol jagung yang akan membantu mencacah tongkol jagung agar lebih mudah untuk di konsumsi ternak dan kebutuhan masyarakat (Aziz, 2017).

Pada pengerjaan manual proses pengoprasianya cenderung pada operator itu sendiri, yang tak lain sangat menguras tenaga. Perubahan dari cara manual menjadi motor listrik menjadikan alat tersebut lebih baik dan mudah digunakan dalam pemanfaatan waktu dan tenaga.

Berdasarkan analisis Sugeng Hariyadi dkk (2015) konstruksi dan uji kinerja dari mesin pencacah rumput dengan sistem transmisi *pully* dan *v-belt* terdapat kelemahan-kelemahan, diantaranya yaitu terjadi selip saat pertama diberi beban, terjadi selip saat suhu mencapai 60°C-70°C, saluran keluar rumput masih kurang lancar, mesin bergetar ketika beroprasi, mesin masih bising karena semua *casing* dibuat dan hanya bagian tertentu yang di las.

Dari uraian diatas dapat diidentifikasi bahwa memakai transmisi daya *v-belt* memiliki kekurangan yang belum efisien. Atas dasar hal tersebut maka penulis tertarik mengambil judul: Perancangan transmisi daya pada mesin pencacah tongkol jagung berkapasitas 50 Kg/jam dengan sistem gear dan rantai.

II. METODE

A. Pendekatan Perancangan

Dalam perancangan tranmisi daya dibutuhkan hasil transmisi daya yang bisa lebih optimal, dalam pendekatan perancangan ini difokuskan dalam pengolahan limbah tongkol jagung, mengingat dari latar belakang bahwa pemanfaatan limbah tongkol jagung masih jarang di manfaatkan oleh masyarakat sebagai salah satu bahan yang bisa digunakan sebagai campuran / sentrat pakan ternak.

Dari pendekatan perancangan ini dapat diketahui bahwa *Target oriented planning* dipergunakan dalam metode perancangan, dengan menggunakan metode ini diharapkan perancangan yang

dilakukan akan bermanfaat dalam bidang transmisi daya mesin pencacah tongkol jagung.

B. *Target Oriented Planning*

Tujuan dari *Target oriented planning* ini adalah untuk mendapatkan hasil transmisi daya yang lebih baik, dalam mendapatkan hasil yang lebih baik tentunya masih ada kekurangan dan kelebihanya, dari faktor koreksi tersebut dapat dijadikan tolak ukur dari transmisi daya sebelumnya yang hanya masih terbaku pada keadaan yang seadanya.

C. Keadaan Masa Kini

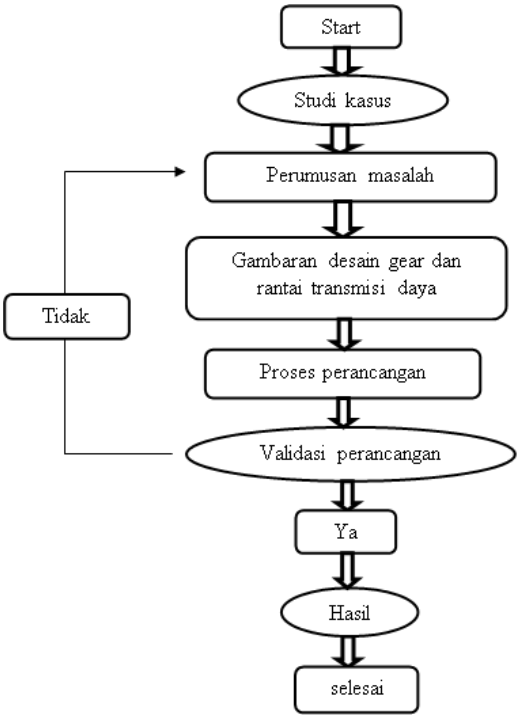
Perancangan dengan segala keinginanya merumuskan sasaran yang akan dicapai sesuai kebutuhan, keadaan masa kini yang menjadi pijakan perencanaan untuk proyeksi peningkatan sasaran, sebagai pijakan yang diketahui dari transmisi daya dengan sistem lain.

Dari transmisi daya dengan sistem yang lain tersebut dapat diketahui bahwa peningkatan sistem transmisi daya dari perancangan ini harus terpenuhi sehingga optimalisasi pada transmisi daya mesin pencacah tongkol jagung ini dapat meningkatkan kualitas yang lebih baik lagi dari pada sebelumnya

D. Prosedur Perancangan

Prosedur perancangan ini merupakan langkah-langkah *prosedural* yang ditempatkan oleh pengembang dalam merancang tranmisi daya yang lebih baik atau efisien, agar produksi sentrat pakan ternak menjadi lebih baik dan spesifik. perancangan ini bertujuan untuk meneliti ulang pengembangan tranmisi daya mesin pencacah tongkol jagung agar mendapatkan produksi dan juga kualitas dari produk yang dihasilkan.

Kegiatan-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 berikut. Skema alur perancangan digambarkan pada gambar 1.



Gambar 1 Skema alur perancangan

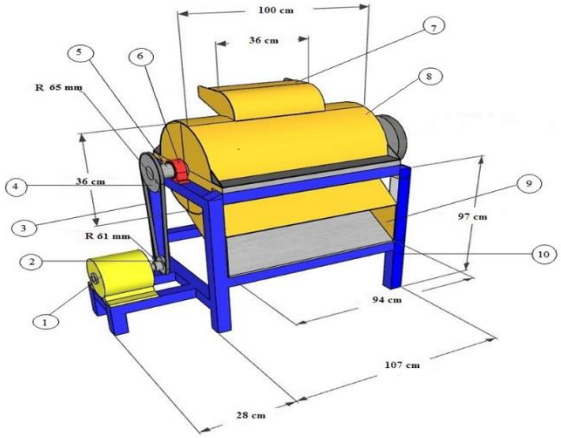
III. HASIL DAN KESIMPULAN

A. Hasil Perancangan

Dalam perancangan transmisi daya dengan menggunakan sistem gear dan rantai ini yang ditentukan pertama kali adalah motor listrik, motor listrik yang dipakai memiliki daya 0,5 hp, rpm 1400, dan tipe JY1A-4.

Kemudian gear, pada perancangan transmisi daya dengan sistem gear dan rantai ini jenis gear yang dipilih adalah gear dengan jenis kandungan besi 50 % dan alumunium 50% dikarenakan jenis bahan gear ini sudah memenuhi standart dan harga yang relatif murah, dengan ukuran gear pada motor penggerak 14 dan gear yang digerakan 15.

dan selanjutnya menentukan rantai, pada perancangan transmisi daya dengan sistem gear dan rantai ini jenis rantai yang dipilih adalah rantai standart sepedah motor, dikarenakan jenis dan bahan rantai ini sudah memenuhi standart dan dengan harga yang relatif murah, dengan ukuran rantai 428 dan jumlah rantai 128. Dari kriteria material yang cocok untuk pembuatan rantai standart sepedah motor ini menurut situs azom adalah dengan jenis kandungan AISI 1050 *Carbon Steel Forging.*



Gambar 2 Skema gambar gear dan rantai

B. Perhitungan Transmisi Daya

1. *Velocity ratio*

Rasio kecepatan dari sebuah penggerak rantai dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

$vR = \frac{N_1}{N_2} = \frac{T_2}{T_1}$ (Skhurmi dan Gupta, 2005)

$\frac{N_1}{N_2} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{1400 \times 14}{15} = 1307$ rpm

$vR = \frac{1400 \times 15}{1307 \times 14} = \frac{21000}{18298} = 1{,}148$

Keterangan :

N_1 = kecepatan rotasi dari *sprocket* kecil (rpm) = 1400 rpm

N_2 = kecepatan rotasi dari *sprocket* besar (rpm) = 1307 rpm

T_1 = jumlah gigi pada sprocket kecil = 14

T_2 = jumlah gigi pada *sprocket* besar = 15

Rata rata kecepatan dari rantai dapat dinyatakan dengan :

$v = \frac{p.T.N}{60}$ (Skhurmi dan Gupta, 2005)

$v = \frac{12{,}7 \times 14 \times 1400}{60} = 4{,}149$ putaran/detik

Keterangan :

v = kecepatan

p = *pitch* = 12,7 mm

T = jumlah gigi = 14

N = kecepatan rotasi = 1400 rpm

2. Panjang rantai dan *center distance*

Untuk memperoleh panjang rantai dapat dihitung dari hasil perkalian antara *number of chain link* (K) dengan *pitch* rantai.

$L = K \times p$ (Skhurmi dan Gupta, 2005)

$L = 128 \times 12{,}7 = 1625{,}6$ mm

Keterangan :

L= panjang rantai

K= jumlah rantai = 128

p = *pitch* rantai = 12,7 mm

jumlah sambungan *(number of chain link)*

$K = \frac{T_1 + T_2}{2} + \frac{2x}{p} + \left[\frac{T_2 - T_1}{2\pi}\right] \times \frac{p}{x}$..2.4. (Skhurmi dan Gupta, 2005)

$K = \frac{14+15}{2} + \frac{2.179,5}{12,7} +$

$\left[\frac{15-14}{2.3.14}\right] \times \frac{12,7}{800}$..

K= 14,5 + 28,27 + 0,0025 = 42,7725

Keterangan :

T_1 = jumlah gigi pada *sprocket* kecil = 14

T_2 = jumlah gigi pada *sprocket* besar = 15

p = *pitch* = 12,7 mm

x = *center distance* = 800 mm

3. *Factor of safety*

$FOS = \frac{W_B}{W}$ (Skhurmi dan Gupta, 2005)

$$FOS = \frac{17096,74}{12,45}$$

$FOS = 1373,2\ (n)$

Keterangan :

W_B= 106 × p^2 (*newton)* untuk rantai rol

W_B= 106 × p *(newton)* untuk rantai *chain sailent*

4. Daya yang ditransmisikan oleh rantai

Daya yang ditransmisikan oleh rantai berdasarkan kekuatan putus rantai (W_B) dapat dihitung dengan rumus :

$P = \frac{W_B \times v}{n \times K_S}(watt)$ (Skhurmi dan Gupta, 2005)

$$P = \frac{17096,74 \times 4,149}{1373,2 \times 2,25}(watt)$$

$$P = \frac{70934,37}{3089,7}(watt)$$

$P = 22,95(watt)$

Keterangan :

W_B= *Breaking load* (N) = 17096,74

v = kecepatan rata-rata rantai (m/s) = 4,149 putaran/detik

n = *factor of safety* = 1373,2

K_S = *Service factor* = $K_1 \times K_2 \times K_3$

Service factor (K_S) adalah hasil kali dari beberapa faktor antara lain, faktor beban, faktor pelumasan, dan faktor lama pemakaian. Nilai dari faktor tersebut dapat diambil sebagai berikut :

a. Beban K_1 = 1 untuk beban konstan.

= 1,25 beban variabel guncangan ringan.

= 1,5 untuk beban guncangan berat.

b. Pelumasan K_2 = 0,8 untuk pelumasan terus menerus.

= 1 untuk pelumasan menurun.

= 1,5 untuk pelumasan berkala.

c. Pemakaian K_3 = 1 untuk pemakaian selama 8 jam perhari

C. Hasil Uji Coba Produk

Dari hasil uji kinerja dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dengan berat bahan baku yang digunakan sebanyak 5 Kg, sehingga akan didapat hasil perhitungan kapasitas dan hasil waktu pencacahan sesuai dengan tabel 1 yang ada dibawah ini.

Tabel 1 Tahapan Uji Coba Produk

Berat bahan awal	Waktu(jam)	Berat bahan akhir (kg)	Kapasitas (kg/jam)
5	0,041	4,8	120
5	0,046	4,8	105
5	0,055	4,7	90
Rata-rata	0,015	4,76	105

Perhitungan persen tongkol jagung yang tidak tercacah.

1. Persen yang tidak tercacah = $\frac{berat\ awal - berat\ akhir}{berat\ awal} \times 100\%$

   $= \frac{5-4,8}{5} \times 100\%$

   = 4%

2. Persen yang tidak tercacah = $\frac{berat\ awal - berat\ akhir}{berat\ awal} \times 100\%$

   $= \frac{5-4,8}{5} \times 100\%$

   = 4%

3. Persen yang tidak tercacah = $\frac{berat\ awal - berat\ akhir}{berat\ awal} \times 100\%$

   $= \frac{5-4,7}{5} \times 100\%$

   = 6%

Berdasarkan perhitungan diatas maka rata-rata persen tongkol jagung yang tidak tercacah dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini

Tabel 2 Persen tongkol jagung yang tidak tercacah

Berat bahan awal	berat bahan akhir (kg)	persen yang tidak tercacah (%)
5	4,8	4%
5	4,8	4%
5	4,7	6%
Rata-rata	4,7	4,6

D. Perbedaan Dengan Sistem Transmisi Puli

Perbedaan sistem transmisi antara gear dan rantai dengan v-belt dan puli adalah sebagai berikut:

1. Rpm pada poros pisau gear dan rantai adalah 1307 rpm dengan rasio 1:0,9 menggunakan gear penggerak 14 dan gear yang digerakkan 15, sedangkan rpm pada poros pisau puli dan v-belt adalah 933 rpm dengan diameter puli 100:150.
2. Tidak slip saat pertama dioperasikan walaupun pada saat diberi beban, sedangkan sistem transmisi puli dan v-belt besar kemungkinan slip saat pertama dioperasikan dengan diberi beban.
3. Harga gear dan rantai yang lebih murah dibandingkan dengan puli dan v-belt
4. Bahan dari gear dan rantai lebih berat dibandingkan dengan bahan puli dan v-belt.
5. Kapasitas yang lebih besar dibandingkan dengan puli dan v-belt yaitu 105 Kg/jam dengan sistem transmisi gear dan rantai, sedangkan sistem transmisi puli dan v-belt berkapasitas 100 Kg/jam.

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari perancangan transmisi daya pada mesin pencacah tongkol jagung kapasitas 100 kg/jam dengan sistem gear dan rantai diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Motor listrik yang digunakan memiliki daya 0,5 hp, rpm 1400, tipe JY1A-4. Pada perhitungan kecepatan rasio mendapat nilai 1,148, pada perhitungan kecepatan dari rantai mendapat nilai 4,149

putaran/detik, perhitungan panjang rantai mendapat nilai 1625,6 mm, perhitungan jumlah sambungan mendapat nilai 42,7725, perhitungan *factor of safety* mendapat nilai 1373,2 (*n*), perhitungan daya yang ditransmisikan oleh rantai mendapat nilai 22,95 (*watt),* dan dari hasil uji kinerja mesin kapasitas yang tercetak 105 Kg/jam dan persentase kapasitas yang tidak tercacah 4,6%.

2. Transmisi daya menggunakan gear dan rantai, dengan jenis kandungan pada gear yaitu besi 50% dan alumunium 50% dan rantai menggunakan jenis rantai setandart sepeda motor dengan ukuran 428 dan jumlah rantai 128 dengan material menurut situs azom AISI 1050 *carbon steel forging.*

B. Saran

Dalam perancancangan pada mesin pencacah tongkol jagung menggunakan transmisi gear dan rantai ini masih perlu adanya pengembangan yang lebih lanjut lagi supaya nantinya bisa bermanfaat lebih baik lagi pada kalangan masyarakat. Semoga dalam perancangan selanjutnya lebih memperhatikan pada getaran mesin pencacah tongkol jagung akibat dari sistem transmisi yang kurang presisi dan poros yang kurang *center* agar mendapatkan hasil cacahan yang lebih maksimal lagi.

V. DAFTAR PUSTAKA

Akuan, Abrianto. 2011. Analisis Keausan *Sprocket* Rantai Pada Sepeda Motor. *Jurnal Teknik Mesin*, (online), tersedia: https://www.slideshare.net. Diunduh 22 januari 2018

Arifin, Malik. 2014. Elemen Mesin 2 *Design* Transmisi Sabuk, Rantai, dan Kopling. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin,* (online), tersedia: https://www.scribd.com. diunduh 17 januari 2018.

Aziz, Muhammad. 2017. Perancangan dan Perhitungan Mesin Pemipil Jagung Dengan Kapasitas 300 Kg/jam. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin UNP Kediri*, (online), tersedia: tracerstudy.unpkediri.ac.id. diunduh 17 Januari 2018.

Faisal, Zaky. 2011. Elektronika Dasar. *Jurnal Teknik Perminyakan ITB*, (Online), tersedia:https://blogs.itb.ac.id. diunduh 18 Januari 2018.

Junaidi, Ahmad, dkk. 2016. Rancang Bangun Mesin Penghancur Bonggol Jagung Untuk Campuran Pakan Ternak Sapi Kapasitas Produksi 30 Kg/jam. Volume 2, No.1. *Jurnal Petra*, (Online), tersedia: jurnal.polsky.ac.id. diunduh 18 Januari 2018.

R.Skhurmi & J.K. Gupta. 2005. *Machine Design*. (Online), tersedia: mechanical-engineering-books-pdf. diunduh 18 Januari 2018.