ARTIKEL

PERANCANGAN TRANSMISI DAYA PADA MESIN PENCACAH TONGKOL JAGUNG KAPASITAS 100 KG/JAM DENGAN SISTEM PULI DAN V-BELT

Oleh:

RIDHO ISWAHYUDI

14.1.03.01.0169

Dibimbing oleh :

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

PROGRAM STUDI MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2018

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2018

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: Ridho Iswahyudi
NPM	: 14.1.03.01.0169
Telepun/HP	: 085645937679
Alamat Surel (Email)	: ridhoiswahyudi115@gmail.com
Judul Artikel	: Perancangan Transmisi Daya Pada Mesin Pencacah Tongkol Jagung Kapasitas 100 Kg/jam Dengan Sistem Puli Dan V-belt
Fakultas – Program Studi	: Teknik - Mesin
Nama Perguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: JL. K.H. Achmad Dahlan No. 76

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, 08 Agustus 2018
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Irwan Setyowidodo, M.Si NIDN. 0701098404	M. Muslimin Ilham, M.T NIDN. 0713088502	Ridho Iswahyudi NPM. 14.1.03.01.0169

PERANCANGAN TRANSMISI DAYA PADA MESIN PENCACAH TONGKOL JAGUNG KAPASITAS 100 KG/JAM DENGAN SISTEM PULI DAN V-BELT

Ridho Iswahyudi
14.1.03.01.0169
Teknik - Mesin
Ridhoiswahyudi115@gmail.com
Irwan Setyowidodo, M.Si dan M. Muslimin Ilham, M.T
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Kurangnya inovasi masyarakat untuk memanfaatkan limbah tongkol jagung yang mana tongkol jagung hanya menjadi limbah yang terbuang sia-sia dan hanya di bakar begitu saja sehingga hanya menimbulkan pulosi udara dan tidak ada nilai jualnya. Dan dari mesin-mesin yang sudah ada hanya terdapat mesin pemipil tongkol jagung.

Perumusan masalah pada perancangan ini adalah bagaimana perancangan diameter puli penggerak dengan diameter puli 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* 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 dari perancangan ini adalah sebagai berikut : putaran poros pisau pencacah sebesar 933 rpm, jarak sumbu poros 675 mm, gaya pada puli penggerak 5,19 N.mm^2, torsi pada puli penggerak 259,5 N.mm, kecepatan linier sabuk v-belt mendapatkan nilai 7.326 m/s^2, gaya sentrifugal 8.351,64 N, gaya maksimum sabuk 5,175 N/mm^2, gaya tarik sisi kencang pada sabuk 8346,5 N, tegangan tarik yang terjadi pada sabuk 0,046 N.mm^2, sudut kontak sabuk mendapatkan nilai 3,059, gaya tarik sisi kendor pada sabuk mendapatkan nilai 3,1 N, Hasil dari uji kinerja mesin,kapasitas yang tercetak 97,8 kg/jam dan persentase kapasitas yang tidak tercacah 4,9%.

KATA KUNCI : Perancangan, Transmisi Daya, Puli, V-belt

I. LATAR BELAKANG

Melimpahnya limbah tongkol jagung di Indonesia telah menjangkau hampir seluruh daerah di Indonesia, kurangnya inovasi masyarakat untuk memanfaatkan limbah tongkol jagung yang mana tongkol jagung hanya menjadi limbah yang terbuang sia-sia dan hanya di bakar begitu saja sehingga hanya menimbulkan polusi udara dan tidak ada nilai jualnya.

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 mencacah tongkol jagung menjadi halus. 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 di proses menjadi bahan pakan ternak yang mempunyai nilai jual sehingga tidak terbuang sia-sia.

Mencacah tongkol jagung mudah dilakukan bila tongkol jagung dengan keadaan kadar air yang masih tinggi, 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 berkambang saat ini supaya hasil yang didapat lebih efektif, efisien dan berkualitas. Namun dibeberapa daerah di indonesia masih menggunakan cara-cara manual untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak terutama sapi, perlu adanya inovasi menciptakan alat mesin pencacah tongkol jagung yang akan membantu mencacah tongkol jagung agar lebih mudah untuk kunsumsi ternak dan kebutuhan masyarakat.

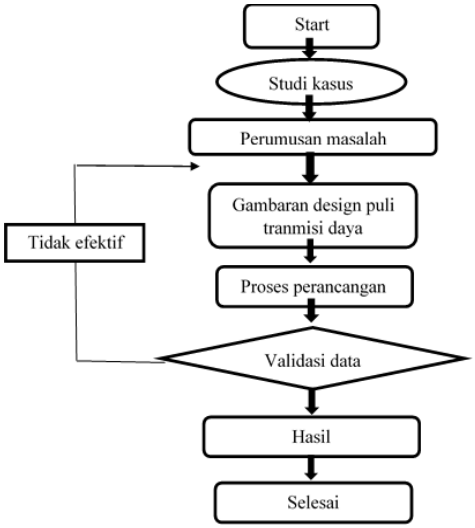
Perubahan dari cara manual menjadi mesin pencacah tongkol jagung dengan menggunakan motor bakar menjadikan alat tersebut lebih efisien dalam pemanfaatan waktu maupun tenaga. Pada pengerjaan manual proses pengoprasiannya cenderung pada operator itu sendiri, yang tak lain sangat menguras

tenaga. Jika hal seperti itu memakan waktu yang lebih akan mengakibatkan operator cepat letih. Sehingga pencacahan tongkol jagung tersebut akan tidak berjalan lancar karena menemui hambatan dan banyak waktu yang terbuang (Aziz, 2017).

II. METODE

A. Prosedur Perancangan

1. Menentukan perbandingan kecepatan (*velocity ration*) pada puli pembanding terbalik dengan perbandingan diameter puli.
2. Menentukan sudut kontak sabuk pada puli.
3. Menentukan kecepatan linier sabuk (v).
4. Menentukan panjang sabuk v-belt.
5. Secara sistematis tahapan perancangan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Tahapan perancangan

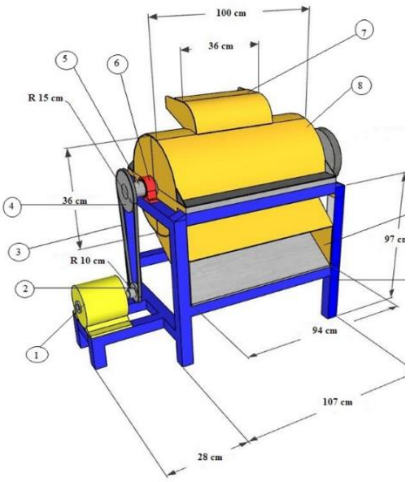
III. HASIL DAN KESIMPULAN

A. Hasil Perancangan

Dalam perancangan transamisi daya dengan menggunakan system V-Belt dan Puli hal yang harus dilakukan adalah menetukan tipe sabuk. Untuk menentukan tipe sabuk dapat dipilih sesuai kebutuhan, berdasarkan perhitungan sebelumnya yang meliputi daya rancangan dan putaran poros motor (putaran motor penggerak).

Daya rancangan motor listrik (p_d) = 0,5 atau 0,373 kW. Putaran poros motor/putaran poros penggerak (N_1) = 1400 rpm. Maka berdasarkan daya rancangan dan putaran poros penggerak tersebut dapat diketahui bahwa tipe sabuk V-Belt yang akan digunakan adalah

sabuk V-Belt tipe A, menggunakan perbamdingan puli D_1 = 100 mm dan D_2 = 150 mm.



Gambar 2. Mesin Pencacah Tongkol Jagung

B. Perhitungan Transmisi Daya

1. Menghitung torsi

   Diketahui : p_d = 0,373 kW

   N_1 = 1400 rpm

   T = 9,74 x $10^5 \frac{p_d}{N_1}$

   = 9,74 x $10^5 \frac{0,373}{1.400}$

   = 9,74 x 10^5 x 0,000266

   = 9,74 x 26,64

   = 259,5 N.mm

2. Menghitung gaya (F)

   Diketahui : T = 259,5 N.mm

   r = 50 mm

   F = $\frac{T}{r}$

   = $\frac{259,5}{50}$

   = 5,19 N

3. Menghitung putaran pisau pencacah

   Diketahui : D_1 = 100 mm

   D_2 = 150 mm

   N_1 = 1400 rpm

   $$\frac{D_1}{D_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

   $$N_2 = \frac{D_1 \,.\, N_1}{D_2}$$

   $$N_2 = \frac{100\ mm\ .\ 1400\ rpm}{150\ mm}$$

   $$N_2 = 933\ rpm$$

4. Menghitung jarak sumbu poros.

   Jarak sumbu poros puli penggerak dan puli yang digerakkan yang direncanakan (C) adalah 800 mm, karena untuk jarak sumbu poros kedua puli ini harus ditentukan /direncanakan dulu, sehingga harus diuji dengan rumus :

   Diketahui : D_1 = 100 mm

   D_2 = 150 mm

   $C = \frac{D_1+D_2}{2}$

   800 mm = $\frac{100+150}{2}$

   800 mm – 125 mm = 675 mm → baik(pengecekan harus ada sisa)

5. Menghitung luas penampang

   Diketahui : t = 9 mm

   A = (AB + CD) x t/2

   = (12,5 + 6) x 9/2

= 18,5 x 4,5

= 83,2 mm^2

= 8,32 cm^2

6. Menghitung berat sabuk (w)

Diketahui : A = 8,32 cm^2

L = 186 cm

P = 1,14 gr/cm^3

w = A . L . P

= 8,32 . 186 . 1,14

= 1.548,6 gram

= 1,54 kg

7. Menghitung kecepatan linier sabuk V-Belt

Diketahui : π = 3,14

D_1 = 100 mm

N_1 = 1400 rpm

$$v = \frac{\pi \,.\, D_1 \,.\, N_1}{60 \,.\, 1000}$$

$$v = \frac{3{,}14 \,.\, 100 \,.\, 1400}{60 \,.\, 1000}$$

$$v = 7{,}32\ m/s^2$$

8. Menghitung gaya sentrifugal (Tc)

Diketahui : m = 1,14 kg

v = 7,32 m/s

$$Tc = m \,.\, v$$

$Tc = 1{,}14\ kg$. 7,32 m/s

$Tc =$ 8,34 N

9. Menghitung tegangan tarik yang terjadi pada sabuk V-belt

Diketahui : F = 5,19 N

A = 83,2 mm^2

$$\sigma_t = \frac{F}{A}$$

$$= \frac{5{,}19}{83{,}2}$$

= 0,062 $N.mm^2$

10. Menghitung gaya maksimum sabuk (Tmax)

Diketahu : σ_t = 0,062 $N.mm^2$

A = 83,2 mm^2

Tmax = σ_t . A

Tmax = 0,062 x 83,2

Tmax = 5,15 N/mm^2

11. Menghitung gaya Tarik sisi kencang pada sabuk (T_1)

Diketahui:Tmax= ,15 N/mm^2

Tc = 8,34 N

T_1= T max – Tc

T_1 = 5,15 – 8,34

T_1= -3,19 N

12. Menghitung sudut kontak sabuk

Diketahui : r_1 = 50 mm

r_2 = 75 mm

x = 675 mm

$$\sin \alpha$$

$$= \left(\frac{r_2 - r_1}{x}\right)$$

$$\sin \alpha$$

$$= \left(\frac{75 - 50}{675}\right)$$

$$\alpha$$

$$= \sin 0{,}03$$

$$\alpha$$

$$= 0{,}0005$$

$\theta = (180 - 2a)\frac{\pi}{180}$

$\theta = (180 - 2.0{,}0005)\frac{3{,}14}{180}$

$\theta = (180 - 2.0{,}0005)0{,}017$

$\theta = (180 - 0{,}001)0{,}017$

$\theta = 179{,}99 . 0{,}017$

$\theta = 3{,}059$

13. Menghitun gaya tarik sisi kendor pada sabuk (T_1)

Diketahui : T_1 = 3,19 N

μ = 0,3

θ = 3,059

β = 19°

$2{,}3.\log\frac{T_1}{T_2} = \frac{\mu . \theta}{\sin\beta}$

$2{,}3.\log\frac{T_1}{T_2} = \frac{0{,}3 . 3{,}059}{\sin 19°}$

$2{,}3.\log\frac{T_1}{T_2} = \frac{0{,}3 . 3{,}059}{0{,}32}$

$= \frac{0{,}91}{0{,}32}$

$2{,}3.\log\frac{T_1}{T_2} = 2{,}84$

$\log\frac{T_1}{T_2} = \frac{2{,}84}{2{,}3}$

$= 1{,}23$

$\frac{T_1}{T_2} = \log 1{,}23$

$= 0{,}89$

$\frac{T_1}{T_2} = 0{,}89$

$T_2 = \frac{0{,}89}{T_1}$

$T_2 = \frac{0{,}89}{3{,}19}$

$T_2 = 0{,}27\ N$

C. Hasil Uji Coba

Hasil dari 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 tabel berikut :

Tabel 1. Tahapan Uji Coba Produk

Berat bahan Awal	Waktu(jam)	Berat bahan akhir (kg)	Kapasitas (kg/jam)
5	0,05	4,8	100
5	0,051	4,8	96,7
5	0,051	4,7	96,7
Rata-rata	0,050	4,76	97,8

Perhitungan persen bonggol jagung yang tidak tercacah.

a. Persen yang tidak tercacah

$$= \frac{berat\ awal - berat\ akhir}{berat\ awal} \times 100\%$$

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

$$= 4\%$$

b. Persen yang tidak tercacah =

$$\frac{berat\ awal - berat\ akhir}{berat\ awal} \times 100\%$$

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

$$= 4\%$$

c. 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 bonggol jagung yang tidak tercacah dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2 Persen bonggol 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. Keunggulan Dan Kelemahan Produk

Perancangan ini dapat terwujud tidak lepas dari hasil penelitian penelitian terdahulu yang pernah dilakukan. Sebagai bahan perbandingan agar perancangan saat ini dapat berkembang menjadi perancangan yang lebih baik dan dapat digunakan sebagai home industri dikalangan masyarakat perbandingan penelitian terdahulu dengan sekarang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Keunggulan dan kelemahan

Alat yang sudah ada	Alat yangsekarang
mengubah putaran motor listrik dari 1400 rpm, menjadi 612,8 rpm, dengan komponen berupa 2 pulley diameter 76,6 mm dan 175 mm, dihubungkan oleh v-belt A-54. Poros yang digunakan berdiameter 25 mm dengan bahan S50C.	menggunakan perbandingan puli dengan ukuran D_1 = 100 mm dan D_2 = 150 mm mampu merubah putaran dari 1400 rpm menjadi 933 rpm, dihubungkan oleh sabuk v-belt tipe A-72 dan poros yang digunakan berdiameter 19 mm dengan kapasitas 100 kg/jam dan mampu mencacah tongkol jagung dalam keadaan kering maupun basah.

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari perancangan transmisi daya pada mesin pencacah tongkol jagung kapasitas 100 kg/jam dengan sistem puli dan v-belt diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Daya Mesin
   Desain mesin pencacah tongkol jagung ini menggunakan daya dari motor listrik sebesar 0,5 HP.
2. Sistem Transmisi
   Menggunakan perbandingan puli dengan ukuran D_1 = 100 mm dan D_2 = 150 mm mampu merubah putaran dari 1400 rpm menjadi 933 rpm, dihubungkan oleh sabuk v-belt tipe A-72 dan poros yang digunakan berdiameter 19 mm. Pada peneliti sebelumnya mengubah putaran motor listrik dari 1400 rpm, menjadi 612,8 rpm, dengan komponen berupa 2 pulley diameter 76,6 mm dan 175 mm, dihubungkan oleh v-belt A-54. Poros yang digunakan berdiameter 25 mm, Pada hasil perancangan diatas maka perancangan dapat dikatakan efisien karena mampu merubah dari 1400 rpm menjadi 933 rpm dan pada peneliti terdahulu merubah 1400 rpm menjadi 612,8 rpm.
3. Hasil dari uji kinerja mesin, kapasitas yang tercetak 97,8

kg/jam dan persentase kapasitas yang tidak tercacah 4,9%.

B. Saran

Dalam perancangan mesin pencacah tongkol jagung masih perlu adanya pengembangan yang nantinya bisa bermanfaat lebih baik lagi di kalangan masyarakat/peternak, semoga dalam perancangan selanjutnya lebih memperhatikan pada getaran mesin pencacah tongkol jagung akibat poros kurang senter agar mendapatkan hasil pencacahan yang baik lagi atau yang sempurna dari cacahan yang sebelumnya.

V. DAFTAR PUSTAKA

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

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

Haryadi, S. 2015. Perencanaan Mesin Pencacah Rumput dengan Kapasitas 800 Kg. *Jurnal Unigres*, (Online), tersedia: journal.unigres.ac. Diunduh 19 januari 2018.

Medi, Ali, 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. Diunduh 18 januari 2018.

Sularso. 2000. Elemen Mesin 2 Desaign Transmisi Sabuk, Rantai dan Kopling. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, (Online), tersedia: https://www.scribd.com, diunduh 17 januari 2018.

Wahyudi. 2016. *Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Gajah*. (Online), tersedia: digilib.uns.ac.id. diunduh 20 Januari 2018.