

MESIN PENGGILING JANGGEL JAGUNG UNTUK BAHAN BAKU PAKAN TERNAK

Anja Hersetianto

D3TeknikMesin, FakultasTeknik, UniversitasNegeriSurabaya

Email : anjaengineering@yahoo.co.id

Yunus

Jurusan TeknikMesin, FakultasTeknik, UniversitasNegeriSurabaya

Email : brilian818@yahoo.co.id

Abstrak

Janggel jagung merupakan salah satu limbah hasil pertanian yang sangat potensial dimanfaatkan untuk dijadikan bahan baku pakan ternak. Limbah janggel jagung jika diolah dengan cara digiling dapat dimanfaatkan sebagai alternatif bahan baku pakan ternak, sehingga dapat memberikan nilai tambah (added value) bagi petani. Untuk itu diperoleh mesin penggiling yang dapat menghancurkan janggel jagung yang tidak dimanfaatkan. Sehubungan hal tersebut, dalam tugas akhir ini akan dirancang suatu alat mesin penggiling janggel jagung yang dapat menggiling janggel jagung untuk alternatif bahan baku pakan ternak, sehingga memberikan nilai tambah (added value) bagi petani. Dalam perencanaan mesin penggiling janggel jagung ini dimulai dari perhitungan perencanaan daya motor diesel, merancang sistem transmisi pada mesin, memperhitungkan sabuk V yang akan digunakan, dan perhitungan poros yang akan dibuat pada mesin. Berdasarkan perencanaan perhitungan diperoleh spesifikasi mesin penggiling janggel jagung sebagai berikut : mesin menggunakan motor diesel 7 pk dengan merk jiang fa dan kecepatan putar 2200 rpm, daya yang dihasilkan motor diesel sebesar 8,35 kw, sistem transmisi memutar dengan kecepatan 1100 rpm. Mesin menggunakan sabuk V tipe B dengan ukuran diameter puli kecil 101,6 mm, diameter puli besar 203,2 mm, panjang keliling sabuk 996,66 mm. Poros menggunakan bahan ST-42 dengan diameter 40 mm. Mesin ini berkapasitas produksi 65 kg/jam.

Kata kunci : rancang bangun, mesin penggiling, janggel jagung, pakan ternak, nilai tambah.

Abstract

Corn cob waste is one of the waste agricultural potential to be exploited animal feed raw materials. Corn cob waste if processed by grinding can be used as an alternative raw material for animal feed, so as to provide added value (added value) to farmers. For that obtained a grinding machine that can destroy corn cob waste. In connection that, in this final project will be designed a tool grinding machine that can grind corn cob waste for alternative raw material for animal feed, thereby providing added value (added value) to farmers. In planning the corn cob waste grinding machine is started from the calculation of the diesel motor power planning, designing the transmission system on the machine, taking into account the V belt to be used, and the calculation of the shaft that will be created on the machine. Based on calculations, specifications planning corn cob waste grinding machine as follows: engine using diesel motors 7 pk with brand jiang fa and 2200 rpm rotational speed, the generated power 8,35 kw diesel motor, the transmission system rotating at a speed of 1100 rpm. The machine uses a V belt type B with a small pulley diameter 101.6 mm, 203.2 mm diameter large pulley, belt circumference length of 996.66 mm. Shaft using ST-42 material with a diameter of 40 mm. This machine production capacity of 65 kg/h.

Keywords: design, grinding machines, corn cob maize, fodder, value added.

PENDAHULUAN

Jagung adalah merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Sebagai sumber karbohidrat utama di Amerika Tengah dan Selatan, jagung juga menjadi alternatif sumber pangan di Amerika Serikat. Penduduk beberapa daerah di Indonesia (misalnya di Madura dan Nusa Tenggara) juga menggunakan jagung sebagai pangan pokok. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga ditanam sebagai pakan ternak (hijauan maupun tongkolnya), diambil minyaknya (dari bulir), dibuat tepung (dari bulir, dikenal dengan istilah tepung jagung atau maizena), dan bahan baku industri (dari tepung bulir dan tepung tongkolnya). Indonesia merupakan salah satu Negara agraris, dimana jagung merupakan komoditi tanaman pangan terpenting kedua setelah padi. Tanaman jagung sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia dan hewan. Berdasarkan urutan bahan makanan pokok di dunia, jagung menduduki urutan ke 3 setelah gandum dan padi. Di Indonesia, jagung banyak dimanfaatkan sebagai makanan pokok, tetapi bonggolnya masih belum dimanfaatkan dengan baik. Selama ini bonggol jagung hanya dibuang saja, paling-paling biasanya hanya digunakan sebagai bahan bakar dapur ataupun pengasapan untuk mengusir nyamuk pada kandang ternak.

Oleh karena itu, kami mencoba membuat suatu perencanaan mesin penggiling janggal jagung yang lebih efisien dalam produktifitas, lebih efektif untuk mengurangi hasil jagung yang tidak digunakan ikut terbuang dan bisa menghancurkan janggal jagung menjadi remahan yang bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Dari kondisi seperti di atas maka penulis akan membahas tentang rancang bangun pembuatan alat penghancur janggal jagung dengan judul “Mesin Penggiling Janggal Jagung Untuk Bahan Baku Pakan Ternak”. Alasan penulis memilih judul ini karena belum ada yang mengaplikasi Mesin ataupun menyempurnakan Mesin penggiling janggal jagung. Mesin penggiling janggal ini diharapkan bisa membantu para petani dalam mengolah hasil janggal tersebut sebagai bahan baku pembuatan makanan ternak.

Sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan kepada para petani untuk memudahkan dalam penghancuran janggal jagung yang belum dimanfaatkan semaksimal mungkin, maka perlu dilakukan rancang bangun mesin penggiling janggal jagung untuk bahan baku pakan ternak. Mesin Penggiling Janggal Jagung ini kami desain dengan perencanaan, desain, dan pisau penggiling yang berbeda sebelumnya dengan mesin penggeraknya berupa motor diesel 7 pk sehingga dengan perencanaan seminimal mungkin kami dapat membuat mesin penggiling janggal jagung dengan harga yang relatif lebih

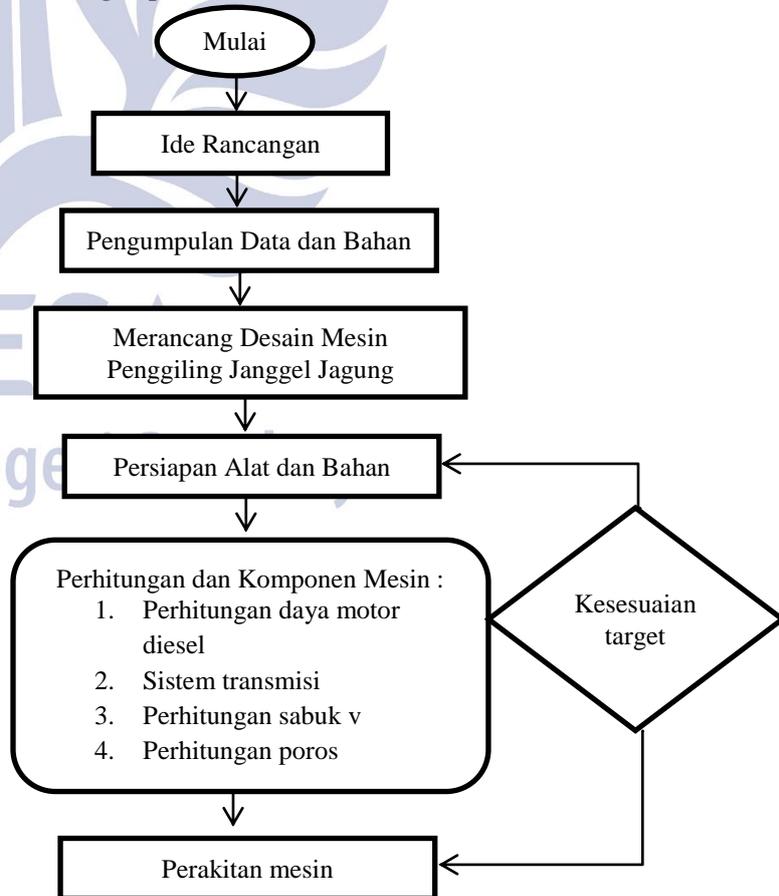
murah yang ada di pasaran. Selain itu, juga mungkin dapat membantu para petani dalam pemanfaatan janggal jagung sebagai alternatif pakan ternak dan segi harga mesin penggiling janggal jagung yang relatif terjangkau. Mesin Penggiling Janggal Jagung ini diharapkan bisa membantu dalam memanfaatkan janggal jagung dengan maksimal dan efektif, penulis mengharapkan agar mesin ini benar-benar dapat bekerja sesuai dengan harapan dan keinginan. Semoga Alat ini dapat bermanfaat bagi para petani untuk melakukan usaha dan membantu memanfaatkan janggal jagung untuk alternatif bahan baku pakan ternak.

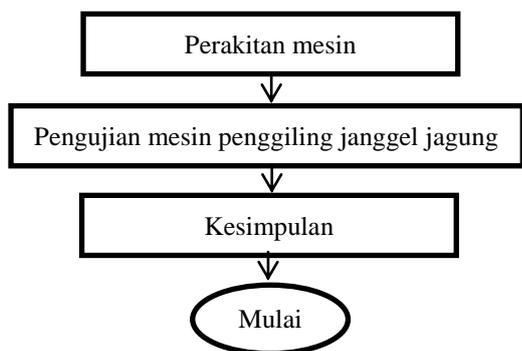
Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan perhitungan daya motor diesel yang dibutuhkan mesin untuk proses penggilingan janggal jagung, mengetahui sistem kecepatan sistem transmisi mesin, memperhitungkan sabuk dan puli mesin, dan memperhitungkan diameter poros mesin.

Manfaat penelitian ini adalah sebagai bahan untuk mensosialisasikan mesin penggiling janggal jagung, memberi referensi dan sumber – sumber yang telah ada, dan memberikan kontribusi kepada masyarakat luas tentang janggal jagung untuk dimanfaatkan.

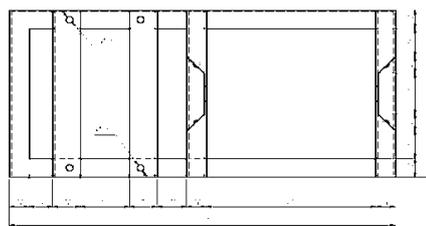
METODE

Rancangan penelitian

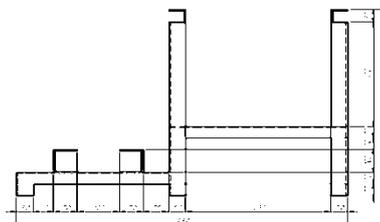




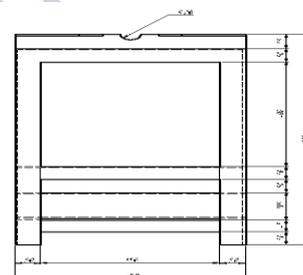
Gambar 1. Bagan Prosedur Penganalisaan



Gambar 4. Rangka Tampak Atas

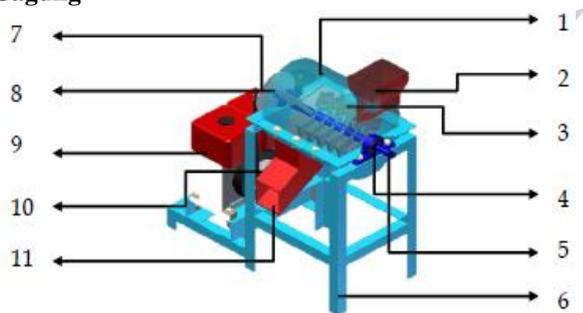


Gambar 5. Rangka Tampak Samping



Gambar 6. Rangka Tampak Samping

Gambar Rancang Bangun Mesin Penggiling Jaggel Jagung



Gambar 2. Desain Mesin Penggiling Jaggel Jagung

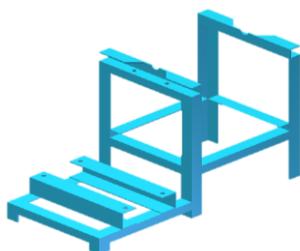
Keterangan gambar :

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 1. Drum | 7. Sabuk V |
| 2. Hopper atas (input) | 8. Puli poros |
| 3. Pisau giling | 9. Motor diesel |
| 4. Bantalan | 10. Puli motor |
| 5. Poros | 11. Hopper bawah (output) |
| 6. Rangka mesin | |

Penjelasan Komponen yang Dirancang

Dalam perencnaan konsep mekanisme Mesin Penggiling Jaggel Jagung didesain dan diketahui komponen – komponen utama yang dibutuhkan. Mesin ini terbuat dari beberapa komponen utama yaitu untuk penggerak menggunakan motor diesel 7 pk, transmisi menggunakan sabuk V-belt dan untuk *cashing* atau *body* menggunakan pelat besi siku dan besi berbentuk U dengan ketebalan 5mm.

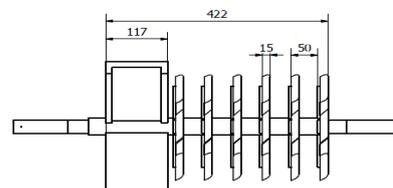
Rangka Mesin



Gambar 3. Rangka Mesin

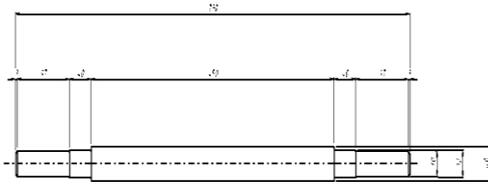
Pisau Giling Jagung

Komponen ini berguna untuk menggiling jaggel jagung yang telah masuk dari corong penampang input (*Hopper*) yang terdiri dari pisau penggiling dan pisau tetap. Pada tahap ini kecepatan dari putaran pisau sangat menentukan hasil dari gilingan jaggel jagung tersebut. Cara kerja pisau ini adalah dengan digerakkan motor melalui perantara *v belt*, lalu pisau berputar. Ujung pisau putar akan bergesekan dengan pisau tetap, sehingga akan menghasilkan jaggel jagung yang tergiling di dalam drum.



Gambar 7. Pisau Giling

Poros



Gambar 8. Poros

Komponen ini berfungsi untuk memutar pisau pada saat proses penggilingan janggal jagung. Poros ini diputar oleh motor diesel melalui perantara *v-belt*.

Sabuk atau V – belt.

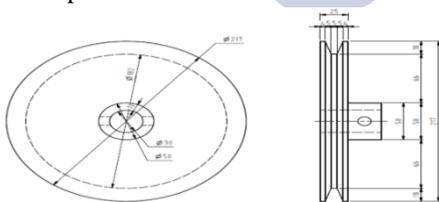


Gambar 9. Sabuk V-belt

Sabuk adalah belt yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan, teteron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan pada alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar.

Pulley

Pulley dapat digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros satu ke poros yang lain melalui sistem transmisi penggerak berupa *V-belt*.

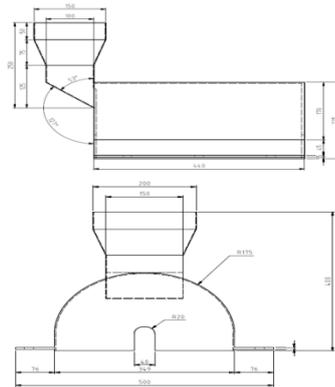


Gambar 10. Puli Mesin

Hopper Masukan (input)

Fungsi dari pembuatan rangka penampung bak pada mesin ini adalah sebagai penampung masuknya janggal jagung yang akan digiling, pada Mesin Penggiling Janggal Jagung ini bak penampung di desain berbentuk tabung yang bertujuan untuk dapat memaksimalkan fungsinya, yaitu dapat menampung janggal jagung yang akan digiling sehingga janggal jagung akan tergiling sempurna dengan bentuk butiran keluaran kecil – kecil. Bak penampung ini di desain dengan bentuk bagian atas lebih besar dari pada bagian bawahnya dikarenakan agar

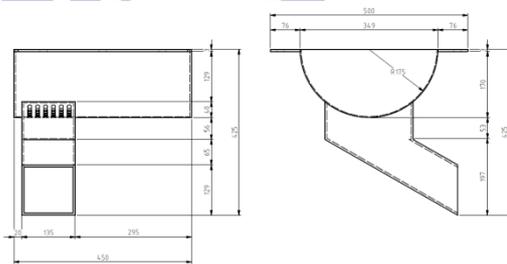
janggal jagung dapat memasukkan janggal jagung lebih banyak.



Gambar 11. Hopper Masukan (Input)

Hopper Keluaran (output)

Komponen ini berfungsi sebagai saluran pembuangan keluarannya janggal jagung yang berbentuk butiran kecil dari janggal jagung yang sudah digiling. Diharapkan pada tahap ini janggal jagung telah menjadi butiran berbentuk kecil - kecil . Desain dari saluran pembuangan keluar janggal jagung setelah menjadi butiran kecil sedikit memanjang kebawah, karena dengan bentuk ini akan memudahkan proses keluarannya janggal jagung yang sudah digiling.



Gambar 12. Hopper Keluaran (Output)

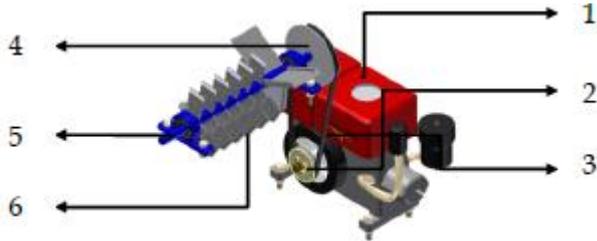
Bantalan

Bantalan disini berfungsi sebagai penumpu poros agar dapat berputar sesuai dengan yang direncanakan dan dapat berputar dengan meminimalisir gaya gesek yang ada. Bantalan yang dipakai adalah jenis FYH NAPK205 Pillow Block Mounted, karena bantalan menyesuaikan rangka yang ada juga lebih efisien dalam pemakaiannya dan mudah dalam pemasangan. Dimana bantalan ini bisa dipasang dalam berbagai posisi.



Gambar 13. Bantalan

Sistem Transmisi



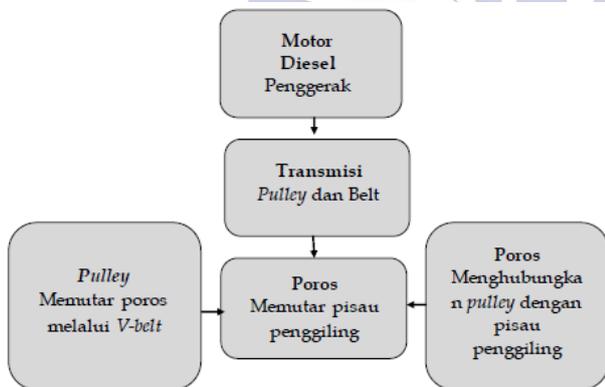
Gambar 14. Sistem Transmisi Mesin Penggiling Jaggel Jagung

Keterangan gambar :

1. Motor diesel
2. Puli motor
3. Sabuk V
4. Puli poros
5. Poros
6. Pisau giling

Perencanaan Mekanisme Mesin

Dalam perencanaan pembuatan Mesin Penggiling Jaggel Jagung ini membutuhkan mekanisme yang sangat kompleks. Setelah mendapat referensi dari berbagai sumber maka dapat diketahui komponen-komponen utama yang akan digunakan dalam pembuatan mesin ini. Komponen-komponen tersebut adalah motor diesel sebagai penggerak, *pulley* dan *belt* sebagai transmisi.



Gambar 15. Perencanaan Mekanisme Mesin

Cara Kerja Mesin

Mesin Penggiling Jaggel Jagung ini akan berkerja ketika motor diesel dihidupkan sehingga motor diesel tersebut akan memutar poros yang ada pada motor yang juga akan memutar *pulley* yang ada pada motor diesel dan *pulley* yang ada pada poros pisau. Contohnya saat motor diesel bekerja maka akan langsung ditransmisikan ke *pulley* poros pisau penggiling yang dipasangkan seporos dengan motor diesel. Dari *pulley* motor diesel, putaran akan langsung ditransmisikan ke *pulley* poros pisau melalui perantara *V-belt*, kemudian *pulley* poros pisau yang berhubungan dengan *pulley* motor diesel akan berputar sekaligus memutar pisau penggiling.

Setelah pisau giling berputar, maka pisau penggiling akan meratakan dan menggiling hasil gilingan tersebut sehingga penggilingan jaggel jagung secara terus menerus akan mendapatkan hasil yang diinginkan berbentuk seperti butiran kecil – kecil. Selanjutnya hasil penggilingan jaggel jagung akan secara otomatis jatuh dan keluar lewat *hopper* pengeluaran bawah (output).

Instrumen dan Teknik Pengukuran

Instrumen berisi bahan-bahan dan alat apa saja yang digunakan untuk menyelesaikan pengerjaan Mesin Penggiling Jaggel Jagung. Kelengkapan bahan dan alat akan mempermudah dalam perencanaan langkah kerja yang akan membuatnya semakin teratur. Sedangkan teknik pengukuran sebagai kelengkapan perhitungan dilakukan dengan alat ukur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

• **Data Awal**

Mesin penggiling jaggel jagung

- Motor diesel 7 pk
- Kecepatan motor diesel 2200 rpm
- Sistem transmisi perbandingan puli

• **Perhitungan Daya Motor Diesel**

Berdasarkan data awal yang diperoleh dimana mesin penggiling jaggel jagung ini berkapasitas besar untuk suatu perencanaan, maka motor diesel yang digunakan dalam mesin penggiling jaggel jagung ini adalah motor diesel dengan daya 7 pk dan kecepatan putar 2200 rpm. Alasan memilih motor diesel 7 pk adalah dikarenakan cocok untuk penggerak mesin penggiling jaggel jagung. Selain itu, harga relatif terjangkau dan hasil gilingan yang sudah maksimal. Adapun spesifikasi motor diesel ini sebagai berikut :

- Jenis : Motor diesel
- Merk : Jiang Fa
- Daya : 7 pk
- Speed : 2200 rpm
- Berat : 82 kg

Adapun untuk menghasilkan Jaggel Jagung yang maksimal berdasarkan daya rpm motor diesel, data mesin yang sudah pernah dibuat itu dibutuhkan putaran yang tepat untuk produktivitas hasil gilingan jaggel jagung. Maka persamaan perhitungan daya motor diesel sebagai berikut :

Daya motor diesel :

Daya 1 pk = 0,746 kw

Daya motor diesel : 7 pk = 5,22 kw, dengan putaran motor diesel 2200 rpm.

Tabel 1. Faktor Koreksi Motor

Mesin yang digerakkan		Penggerak					
		Momen punter puncak > 200%			Momen punter puncak > 200%		
Jam kerja tiap hari		Motor arus bolak-balik (momen normal sangkar baji, sinkron) motor arus searah.			Motor arus bolak-balik (momen tinggi, fasa tunggal)		
		3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam
Variasi beban sangat kecil	Pengaduk zat cair	1,0	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4
Variasi beban kecil	Komveyor sabuk	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Variasi beban sedang	Komveyor, pompa torak, kompressor	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Variasi beban besar	Pengancur, Gilingan bola, rol	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

Menurut faktor koreksi tabel diatas, mesin penggiling janggal jagung ini menggunakan faktor koreksi (fc) untuk variasi beban besar dengan jam kerja 8 – 10 jam, fc = 1,6.

Daya rencana motor

Data diperoleh untuk daya motor sebesar 5,22 kw untuk 7 pk, dan faktor koreksi yang diambil 1,6. Adapun persamaan untuk mencari daya rencana motor diesel

Diketahui :

$F_c = 1,6$

$P = 5,22 \text{ kw}$

$P_d ?$

$P_d = f_c P \text{ (kw)}$

$P_d = 8,35 \text{ kw}$

(1)

• **Sistem Transmisi**

Mesin Penggiling Janggal Jagung ini memiliki transmisi yang terdiri dari beberapa komponen yaitu *pulley*, *belt*, poros, dan motor diesel. Sistem transmisi yang ada akan memperlambat kecepatan motor diesel dari 2200 rpm menjadi 1100 rpm. Mekanisme yang bekerja pada sistem transmisi ini berawal dari motor diesel yang dihidupkan dimana kecepatannya ditransmisikan ke *pulley* 1 yang kemudian dengan menggunakan sabuk *V-belt* akan ditransmisikan ke *pulley* 2 dan menggerakkan poros melalui *pulley*. Selanjutnya pisau penggiling akan memutar dan menggiling janggal jagung yang dimasukkan ke dalam *hopper* masukan (*input*).

Diketahui :

$d_p = 101,6 \text{ mm}$

$N_1 = 2200 \text{ rpm}$

$D_p = 203,2 \text{ mm}$

$N_2 ?$

$D_p = \frac{n_1}{n_2} x d_p$ (2)

$203,2 = \frac{2200}{n_2} x 101,6 = 1100 \text{ rpm}$

• **Perhitungan Sabuk V**

Transmisi sabuk V digunakan meneruskan putaran motor diesel yang telah diatur oleh puli ke poros untuk proses produksi. Jika kecepatan pada poros direncanakan 1100 rpm. Diketahui mesin penggiling janggal jagung menggunakan sabuk dengan tipe B, diameter puli kecil (d_p) berdiameter 101,6 dan sesuai puli motor yang ada dipasaran. Maka selanjutnya dapat menentukan besaran puli besar (D_p). Maka besar diameter puli (D_p)

Diketahui :

$d_p = 101,6 \text{ mm}$

$n_1 = 2200 \text{ rpm}$

$n_2 = 1100 \text{ rpm}$

$D_p ?$

$\frac{d_p}{D_p} = \frac{n_2}{n_1}$ (3)

$d_2 = \frac{101,6 x 2200}{1100} = 203,2 \text{ mm}$

Momen Rencana

Diketahui :

$P_d = 8,35$

$N = 2200 \text{ rpm}$

$T ?$

$T = 9,74 x 10^5 \frac{P_d}{n}$ (4)

$= 3696,81 \text{ kg.mm}$

Kecepatan V-belt

Diketahui :

$d_p = 101,6 \text{ mm}$

$n = 2200 \text{ rpm}$

$V ?$

$v = \frac{d_p n_1}{60 x 1000}$ (5)
 $= 3,72 \text{ m/s.}$

Panjang Keliling Sabuk

Setelah diketahui kecepatan pada putaran sabuk, selanjutnya menentukan panjang keliling sabuk. Diketahui jarak sumbu poros (C) 254 mm.

Diketahui :

$C = 254 \text{ mm}$

$\Pi = 3,14$

$D_p = 203,2 \text{ mm}$

$$d_p = 101,6 \text{ mm}$$

L ?

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_p + D_p) + \frac{1}{4C}(D_p - d_p)^2 \quad (6)$$

$$= 996,66 \text{ mm.}$$

• Perhitungan Poros

Pada sistem transmisi mesin penggiling jaggel jagung ini terdapat suatu poros yang harus direncanakan, dimana poros adalah sistem transmisi yang memutar pisau penggiling untuk proses penghancuran jaggel jagung dalam drum mesin. Untuk merencanakan diameter poros, ada beberapa tahap proses dilakukan.

Momen Puntir

Setelah diketahui daya rencana pada poros selanjutnya adalah menentukan momen puntir pada poros.

Diketahui :

$$P_d = 8,35 \text{ kw}$$

$$N = 2200 \text{ rpm}$$

T ?

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n} \quad (7)$$

$$= 3696,81 \text{ kg.mm}$$

Dimeter Poros

Untuk menghitung besar diameter poros yang akan digunakan pada mesin.

Diketahui :

$$\tau_a = 10,5$$

$$K_t = 1,35$$

$$T = 3696,8 \text{ kg.mm}$$

D ?

$$d = \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T \right]^{1/3} \quad (8)$$

$$= 39,73 \text{ mm. (dibulatkan menjadi 40 mm).}$$

memiliki nilai dan manfaat yang lebih guna memberikan solusi permasalahan yang lebih baik.

Penulis memberikan saran agar pada perancangan alat selanjutnya para perancang mampu membaca realita permasalahan yang ada di masyarakat akan kebutuhan teknologi terapan, sehingga mampu memberikan manfaat yang lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto, Drs. 1996. *Mesin Perkakas Bengkel*. Rhineka Cipta. Jakarta.
- L. Mott, Robert. 2009. *Elemen-Elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis Buku 1*. PENERBIT ANDI.
- L. Mott, Robert. 2009. *Elemen-Elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis Buku 2*. PENERBIT ANDI.
- PMS, 1978. *Teknik Bengkel 2*. PMS. Bandung
- Rohim Taufik. 1993. *Teori dan Proses Permesinan Teknik Mesin*. ITB. Bandung.
- Suhariyanto. 2006. *Elemen Mesin I*. Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Suhariyanto, Syamsul Hadi. 2004. *Elemen Mesin II*. Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya
- Sularso, Kiyokatsu Suga. 1991. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Cetakan ke 7, PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sunyoto. 2008. *Teknik Mesin Industri Jilid 1*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.

PENUTUP

Simpulan

Dalam simpulan penutup ini, hasil dari simpulan mesin penggiling jaggel jagung adalah menghasilkan desain rancang bangun penggiling jaggel jagung dan untuk mengetahui rancangan dan perhitungan mesin penggiling jaggel jagung.

Saran

Dalam perancangan mesin penggiling jaggel jagung ini masih perlu pengembangan yang lebih lanjut aga