



RANCANG BANGUN MESIN PENGEMAS GABAH SEDERHANA

Kridho Ihza Putra, Agus Prasetyo, H. Muhyin, Dr., Ir., M.sc

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945

Surabaya Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800,

Indonesia

email: kridhoihzaputraa@gmail.com

ABSTRAK

Berbagai sektor pertanian di Indonesia saat ini masih menjadi ruang yang begitu terbuka untuk masyarakat. Berdasarkan itulah untuk saat ini Indonesia membutuhkan teknologi yang dapat mendukung kegiatan dalam sektor pertanian. Sejalan dengan tuntutan petani untuk menghasilkan alat bantu pascapanen tersebut, maka kami terpenggil untuk mengembangkan mesin pengemas gabah yang baik dan sederhana sehingga dapat membantu petani untuk mencapai peningkatan efisiensi tenaga, waktu dan biaya. Suatu pilihan untuk membantu kegiatan tersebut yaitu dengan membuat rancang bangun mesin pengemas gabah sederhana dengan menggunakan mekanisme poros berulir yang mendorong gabah untuk masuk ke dalam bucket elevator yang sudah tersambung dengan belt conveyor sehingga dapat memindahkan gabah ke dalam karung. Berdasarkan hasil proses pembuatan mesin pengemas gabah yang kemudian dilakukan pengujian, mesin ini memiliki daya motor 4.1 kw, kapasitas angkut 720kg/jam pada putaran 150 rpm dengan sudut 45°

Kata kunci : *Rancang bangun, gabah, bucket elevator, belt conveyor*

PENDAHULUAN

Berbagai sektor pertanian di Indonesia saat ini masih menjadi ruang yang begitu terbuka untuk rakyat kecil. Kurang lebih ada 100 juta jiwa atau hampir separuh dari jumlah rakyat Indonesia mayoritas bekerja di sektor pertanian (Hari Priyono, 2018). Sehingga letak itulah yang membuat Indonesia memiliki kekuatan ekonomi pada sektor pertanian. Berdasarkan itulah untuk saat ini Indonesia membutuhkan teknologi yang dapat mendukung kegiatan dalam

sektor pertanian. Dalam sektor pertanian sudah ada sebagian yang menggunakan kecanggihan teknologi, namun masih ada beberapa yang menggunakan teknologi konvensional. Faktor tersebut yang membuat Indonesia padat tahun 1990-an sudah tidak dipercaya lagi untuk menjadi negara swasembada atau lumbung padi yang memasok beras ke seluruh negara di ASEAN bahkan di negara kawasan lain. Justru negara swasembada jatuh pada negara Thailand, Vietnam dan Kamboja

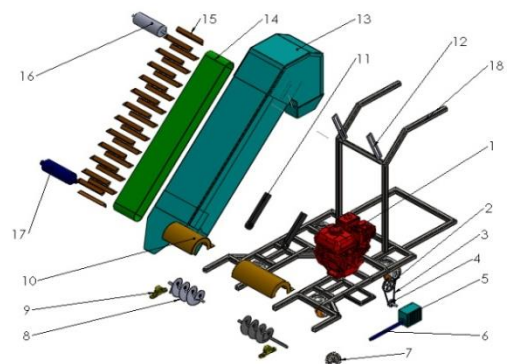
dimana pada tahun 2000-an mereka menjadi pemasok terbesar padi dalam bidang ekspor.

Jika dilihat dari beberapa aspek tersebut maka salah satu titik permasalahannya adalah alat yang kurang memadai. Sedangkan untuk pemecahannya adalah dengan menyediakan alat-alat pertanian dan pascapanen yang modern, inovatif, tepat guna, berkualitas dengan harga yang terjangkau bagi para petani. Jika alat yang di gunakan untuk pascapanen tersebut terwujud maka dapat mengembalikan minat generasi muda untuk menekuni kembali bidang pertanian secara matang. Salah satu pengaruh besarnya untuk kembali ke masa kejayaan tersebut adalah dalam proses pascapanen yang melibatkan banyak waktu dan tenaga. Pemanenan, perontokkan, pengangkutan, pengeringan, pembersihan, dan penyimpanan padi merupakan proses kegiatan petani selepas pascapanen (Ohen dkk, 2014). Setiap proses dalam kegiatan pascapanen padi tersebut akan menjadi lebih efisien dalam hal waktu dan tenaga maka harus ada sebuah alat yang dibuat secara tepat sasaran guna untuk mempermudah kegiatan pascapanen. Salah satunya dalam proses pengemasan gabah dimana padi yang sudah mengalami proses perontokan akan menjadi gabah yang akan dikemas dalam karung untuk di lakukan proses selanjutnya yaitu pengeringan.

Sejalan dengan tuntutan petani untuk menghasilkan alat bantu pascapanen tersebut, maka kami terpanggil untuk mengembangkan mesin pengemas gabah yang baik dan sederhana sehingga dapat membantu petani untuk mencapai peningkatan efisiensi tenaga, waktu dan biaya. Guna membantu petani dalam kegiatan tersebut yaitu dengan menggunakan mesin pengemas gabah sederhana. Pada perancangan mesin pengemas gabah ini

kami akan membuat mesin pengemas dengan menggunakan poros berulir dengan biaya yang murah sehingga biaya yang dikeluarkan petani untuk membeli mesin pengemas ini bisa terjangkau. (Ohen dkk, 2014) Menyatakan adanya kesiapan teknologi pascapanen dalam bidang pertanian pada akhirnya akan menentukan kualitas dan kuantitas beras, serta pemahaman petani dalam penggunaan teknologi untuk menekan kehilangan hasil panen.

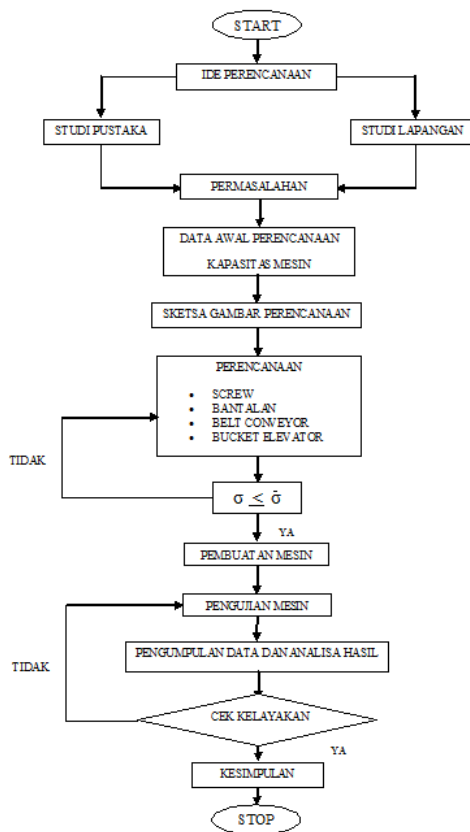
BAGIAN-BAGIAN MESIN



Sketsa Mesin Pengemas Gabah

No.	Bagian – Bagian Mesin
1	Motor Bensin
2	Roda
3	Vanbelt
4	Pulley
5	Gearbox
6	Poros gearbox
7	Bevel gear
8	Screw conveyor
9	Pillow block
10	Casing screw
11	Penahan casing
12	Pengatur sudut
13	Casing atas
14	Belt conveyor
15	Bucket elevator
16	Poros idler belt atas
17	Poros idler belt bawah

ALUR PERENCANAAN



Proses Pengujian mesin pengemas gabah sederhana.



Pengujian mesin dengan 2416 rpm motor yang di konversikan ke gear box rasio 1:3 dengan pulley sehingga menghasilkan 150 rpm pada poros gear box untuk menggerakan screw dan belt conveyor.

HASIL DAN PENGUJIAN MESIN



Proses pengujian mesin pengemas gabah yang di lakukan di dusun kedung jati kecamatan cerme kabupaten Gresik mengalami sedikit kendala di karenakan tidak adanya alat untuk memperbaiki sehingga di lakukan pengujian ulang di jl Sabang no 8, Surabaya.



Pengujian Mesin pengemas gabah selama 1 menit menghasilkan 12 kg gabah dengan 150 rpm dan sudut

kemiringan 45°. Sehingga dalam waktu 1 jam mesin ini dapat menghasilkan 720 kg atau 15 karung ukuran 50kg.

Dari hasil pengujian yang di dapat mesin ini layak untuk di gunakan di karenakan hasil dari pengujian 70% lebih dari hasil yang di kapasitas yang di tentukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Screw

Di rencanakan :

$n = 150$ rpm(kecepatan putar)

$\gamma = 753$ kg/m(berat curah matrial)

$\beta = 15^\circ \rightarrow C = 0,7$ (faktor koreksi)

$\Psi = 0,4$ (loading efisensi)

$$D = 3 \sqrt{\frac{4Q}{60 \cdot \pi \cdot 0,8 \cdot n \cdot \psi \cdot \gamma \cdot c}}$$

$$3 \sqrt{\frac{4 \cdot 1000}{60 \cdot \pi \cdot 0,8 \cdot 150 \cdot 0,4 \cdot 753 \cdot 0,7}}$$

$$3 \sqrt{\frac{4000}{4766670}} = 0,124 \text{ sehingga } 0,12 \text{ m}$$

$$= 120 \text{ mm}$$

Penentuan Bantalan Gelinding

Terdapat 2 unit bantalan gelinding pada mesin pengemas gabah sederhana yang berfungsi sebagai dudukan kedua poros screw conveyor.

Kedua bantalan merupakan standarisasi pabrik dengan nomor bantalan P204, spesifikasi sebagai berikut :

P: Bantalan bola garis tunggal alur dalam
2: Singkatan dari lambang 02, berarti diameter luar 47 mm
04: diameter dalam 20 mm

Perencanaan Lebar Belt Konveyor

$$Bf = \sqrt{\frac{Q}{160 \cdot v \cdot y \cdot C_1}}^{1/2}$$

$$Bf = \sqrt{\frac{1}{160 \cdot 1,50 \cdot 0,8 \cdot 0,85}}^{1/2}$$

$$Bf = 0,178 \rightarrow 0,18 \text{ m}$$

Jadi lebar belt conveyor yang akan di rencanakan ialah 0,18m di konversikan menjadi 180mm.

Dimana :

Q = Kapasitas konveyor (ton/jam)

Bf = Lebar belt (cm)

v = Kecepatan belt (m/s)

y = Massa jenis gabah (kg/m³)

C₁ = Faktor koefisien

Jadi lebar belt konveyor yang akan di rencanakan ialah 0,18 m di konversikan menjadi 180 mm.

Perhitungan Daya Penggerak Belt Konveyor

Daya penggerak poros horizontal tanpa muatan (P_1)

$$P_1 = \frac{f \cdot (l + l_0) \cdot W \cdot v}{6120} = \frac{0,03 \cdot (1,19 + 49) \cdot 16 \cdot 150}{6120} = 0,59 \text{ kW}$$

Daya penggerak poros horizontal bermuatan (P_2)

$$P_2 = \frac{f \cdot (l + l_0) \cdot Qt}{367} = \frac{0,03 \cdot (1,19 + 49) \cdot 1}{367} = 0,41 \text{ kW}$$

Daya poros vertikal dengan muatan (P_3)

$$P_3 = \frac{H \cdot Qt}{367} = \frac{1 \cdot 1}{367} = 0,27 \text{ kW}$$

Daya motor penggerak total

$$P = P_1 + P_2 + P_3$$

$$= 0,59 \text{ kW} + 0,41 \text{ kW} + 0,27 \text{ kW}$$

$$= 1,27 \text{ kW}$$

Daya motor penggerak total sebesar 1,27 kW di konversikan jadi 1,70 Hp

Dimana :

- P_1 = Daya penggerak triper (kW)
- f = Koefisien gesek dari bantalan
- v = Kecepatan belt (m/menit)
- l = Panjang horisontal dari konveyor (m)
- l_0 = Panjang horisontal dari konveyor yang diatur (m)
- Qt = Kapasitas angkut konveyor (ton/jam)
- W_1 = Berat dari belt per meter (kg/m)
- W_r = Berat dari bagian yang berputar roller pembalik (kg)
- W_c = Berat dari bagian yang berputar roller pembawa (kg)
- l_c = Puncak dari roller pembawa (m)
- l_r = puncak dari roller pembalik (m)
- ϕ = Sudut inklinasi / kemiringan konveyor ($^\circ$)

Perhitungan Kapasitas bucket elevator (Q ton/jam)

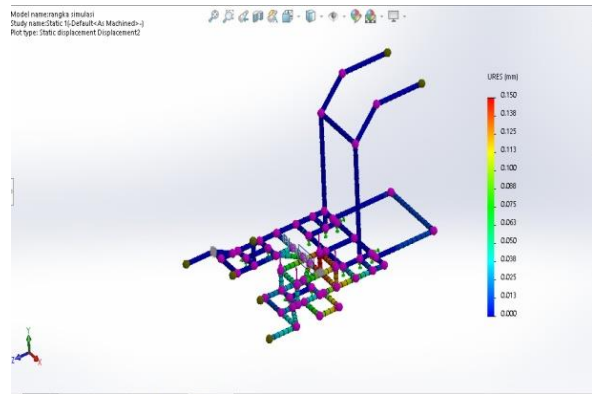
- Lebar bucket B : 210mm
- Tinggi angkut (a) : 0,1 m
- Kecepatan belt (v) : 1,50 m
- Kapasitas min. bucket (io) : 3,6 liter
- Kapasitas angkut (Q) : 1 ton/jam
- Berat matrial curah (γ) : 0,8 ton/m³
- Kapasitas angkut (io) : 0,23 kg
- Faktor koreksi kemiringan (C): 0,75
- Efisiensi muatan bucket (ψ) : 0,85

$$\frac{io}{a} = \frac{Q}{3,6 \cdot v \cdot \gamma \cdot \psi \cdot c}$$

$$\frac{0,23}{0,1} = \frac{Q}{3,6 \cdot 1,50 \cdot 0,8 \cdot 0,85 \cdot 0,75}$$

$$Q = 835 \text{ kg/jam}$$

Simulasi Rangka



Hasil dari simulasi kerangka dengan di berikan gaya berlawanan sumbu “y” sebesar 100 newton , material yang di gunakan adalah AISI 304, dan akibat gaya yang di berikan terjadi displacment sebesar 0,150 mm.

Spesifikasi Mesin Pengemas Gabah

Nama Komponen	Spesifikasi	Material
Motor Bensin	5.5 HP @3600 Rpm	-
Pulley	Diameter 100 mm & 50mm	Besi Cor
Gear Box	Rasio 1 : 30	-
Rangka Mesin	Besi hollow 30 x 30 mm	AISI 304
Belt Conveyor	2800 x 180 mm	Serabut kawat baja
Poros	Diameter 20 mm	S55C-D
Bevel Gear	Diameter 41,6 mm dan 76,9mm	S 15 CK Dan S 45 C
Bucket Elevator	Lebar 250 mm	Plastik campuran
Poros Screw	- Jenis Ulir Tabung - Diameter 150 mm - Jarak Pitch 120 mm - Panjang 1120 mm	S55C-D
Kapasitas Terbaik		720 kg/jam

KESIMPULAN DAN SARAN

Screw

Screw yang direncanakan merupakan jenis screw tabung dengan berat material tiap satuan panjang screw sebesar 1,15 kg/m.

- Hasil perencanaan komponen dasar :
- Diameter screw : 120 mm
 - Jarak antar pitch : 96 mm
 - Material yang digunakan : S55C-D

Poros

Dari perencanaan poros didapat ukuran diameter 20 mm.

Hasil perencanaan poros :

- Diameter : 20 mm
Material yang digunakan : S55C-D
Tegangan geser izin : 7,58 kg/mm²
Tegangan pluntir : 5,4 kg/mm²

Dari hasil perhitungan bahwa $\tau_a > \tau$ (dimana $\tau_a = 7,58 \text{ kg/mm}^2$ dan $\tau = 5,4 \text{ kg/mm}^2$) sehingga dapat disimpulkan bahwa poros yang direncanakan cukup aman.

Belt Conveyor

Belt conveyor direncanakan dengan lebar 180 mm.

- Lebar belt : 180 mm
- Panjang belt : 2400 mm
- Material : Serabut kawat baja

Bucket elevator

Dari hasil perencanaan bucket elevator ini berkapasitas 835 kg/jam maka timbul beberapa gaya antara lain :

- Gaya maks. pada belt : 0,21286 kg
- Gaya pada sisi kancang : 0,21286 kg
- Tarikan pada pulley : 0,07831 kg

Bevel Gear

Dari hasil perencanaan bevel gear dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Diameter pinion : 41,6 mm
- Diameter gear besar : 76,9 mm
- Jumlah gigi pinion : 16
- Jumlah gigi besar : 35
- Material pinion : S15C

- Material gigi besar : S45C

Motor Penggerak

M Perencanaan ini menggunakan motor penggerak berbahan bakar bensin dengan

- Daya motor : 5.5 Hp
- Bahan bakar : Bensin
- Kecepatan : 3600 Rpm

Rangka

Perencanaan rangka mesin ini menggunakan simulasi software dengan material berikut :

- Dimensi material : Besi hollow 3x3
- Jenis material : AISI 304

SARAN

Dalam perancangan mesin pengemas gabah sederhana ini meskipun memenuhi harapan, namun ada kekurangan pada perancangan mesin ini. Adapun saran yang di gunakan untuk penyempurnaan mesin ini ialah sebagai berikut:

- Perancangan desain mesin yang cukup sederhana (dan tidak menutup kemungkinan pada bagian lain) perlu dipertimbangkan lebih dalam.
- Faktor keamanan juga harus diperhatikan dimana komponen-komponen yang bergerak harus dirancang lebih baik agar tidak membahayakan bagi operator.
- Pada saat pengoperasian mesin permukaan lantai jemur gabah harus datar dan rata karena dapat mempengaruhi kinerja mesin terhadap kapasitas
- Ketebalan penjemuran gabah tidak lebih dari 3 cm dari atas permukaan lantai jemur gabah di karenakan laju pengoperasian mesin ini di lakukan secara konstan agar dapat memenuhi kapasitas yang di inginkan.

PENGHARGAAN

Penghargaan ini di persembahkan kepada bapak/ibu dosen prodi teknik mesin untag surabaya terutama kepada bapak H.Dr.Ir. Muhyin, M.Sc serta teman-teman dari beberapa fakultas Universitas 17 agustus 1945 Surabaya dan juga beberapa pihak terkait dalam perancangan mesin pengemesa gabah sederhana ini. Saya ucapkan terimakasih.

REFERENSI

- Ohen dkk, 2014. **Rancang Bangun Bucket Elevator Pengangkat Gabah** . *Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol.3, No. 1: 17-26*
- Dahlan, Dahmir. 2012. **Elemen Mesin**. Jakarta : Citra Harta Prima.
- Achmad Zainun. 2006. **Elemen Mesin I**. Bandung : Refika Aditama.
- Farid Hijri, **Rumus Saku Matematika**. Jakarta : KawanPustaka
- Achmad Muhib Zainuri. 2006, **Mesin Pemindah Bahan**. Yogyakarta : CV Andi Offset
- BRIDGESTONE. 2006. **Belt Convoyer Design Manual**. Japan : Bridgestone Tire Co. Ltd. 8-19
- <https://www.pertanian.go.id/home/?show=news&act=view&id=2564>
- <https://www.pioneer.com/web/site/indonesia/Berita-Umum/Sudah-Sejauh-Mana-Perkembangan-Pertanian-Indonesia>