

# PERENCANANAN MESIN NUT ELEVATOR DENGAN KAPASITAS 60 TON/JAM YANG DIGUNAKAN PADA PABRIK KELAPA SAWIT DI PT. TASIK RAJA

Oleh:

Haris Dauri Prasetiawan <sup>1)</sup>  
Ridcad Fernando Sihombing <sup>2)</sup>  
Enzo W.B Siahaan <sup>3)</sup>  
Saut Pardede <sup>4)</sup>  
Universitas Darma Agung <sup>1,2)</sup>

E-mail:

[harisingusan@gmail.com](mailto:harisingusan@gmail.com) <sup>1)</sup>  
[Sihombingrichard9@gmail.com](mailto:Sihombingrichard9@gmail.com) <sup>2)</sup>  
[enzobattra24434@gmail.com](mailto:enzobattra24434@gmail.com) <sup>3)</sup>  
[sawinsebayang11@gmail.com](mailto:sawinsebayang11@gmail.com) <sup>4)</sup>

## ABSTRACT

*PMKS Factory PT. Tasik Raja has an elevator which is a means of transportation that is used in the oil processing process in the palm oil factory, in the oil processing process in the palm oil factory, the elevator is used as a tool to transport boiled lollipops from the lowest place to a higher place and pour it into the upper cross. conveyors properly. In general, elevators are designed in an upright position of 90° and are large for industrial scale. In this design, the elevators designed are small in size and capacity with a tilt angle of 750° and low rpm. The power source and the rotation of the elevator nut coming from the motor will be transmitted to the gears to shaft 1 by belt transmission, shaft 1 rotates, the chain wheel mounted on the shaft will move to continue the rotation and power to shaft 2 by chain transmission. On axle 2, a chain wheel is also installed and a seed bucket is installed so that when the chain moves, the seed bucket also moves to lift the oil palm seeds to the silo. For this plan, the nut elevator is planned for one elevator unit that serves palm oil mills with a capacity of 60 tons of FFB/hour. As well as for 100 kg of FFB, it is known that 13% of palm seeds are obtained so that they get 60 tons of FFB/hour. With a capacity of 780 kg/rev, a bucket capacity of 4.024 kg and a motor power of 8 kw, resulting in a motor rotation of 1450 rpm.*

**Keywords: "Nut Elevator, Palm Oil, Bucket"**

## ABSTRAK

*Elevator digunakan dalam mempermudah pengangkatan barang dari posisi terendah menuju posisi yang lebih tinggi. Prinsip elevator menggunakan roda gigi yang berputar dan menggerakkan beban dari bawah ke atas. Metode ini digunakan dalam pkonsep penelitian sebagai alat guna mengangkat kelapa sawit dari lantai menuju corong perebusan. Penelitian ini mengkaji elevator yang digunakan guna mengangkat kelapa sawit berkapasitas 60 ton TBS/jam. Serta untuk 100 kg TBS diperoleh bahwa 13 % sehingga memperoleh 60 ton TBS/jam. Dengan kapasitas 780 kg/putaran, kapasitas bucket 4,024 kg dan daya motor penggerak 8 kw, sehingga menghasilkan putaran motor penggerak 1450 rpm.*

**Kata Kunci : "Nut Elevator, Kelapa Sawit, Bucket"**

## 1. PENDAHULUAN

Nut elevator yang berfungsi sebagai alat angkat yang digunakan untuk memindahkan biji kelapa sawit menuju

nut silo. Didalam pengoperasian alat pemindah bahan ini, nut elevator tentu memiliki batas umur pemakaian. Karena produksi pabrik kelapa sawit yang

dilakukan secara terus menerus, maka terjadi berbagai macam kerusakan didalam nut elevator, sehingga perlu adanya pergantian nut elevator agar produksi didalam pabrik kelapa sawit menjadi optimal. Untuk mengganti satu unit nut elevator maka dibutuhkanlah perencanaan nut elevator tersebut.

Sehubungan dengan penelitian maka direncanakan pembuatan elevator dengan ukuran Panjang 700 mm, lebar 700 mm, tinggi 1.100 mm dan sudut miring rantai 75° dimana diharapkan kapasitasnya 60 kg/jam

### 1.1 Rumusan Masalah

- a. Membuat perencanaan perhitungan mesin nut elevator dengan kapasitas 60 ton TBS/jam.
- b. Merencanakan satu unit mesin nut elevator yang akan digunakan pada pabrik kelapa sawit PT. Tasik Raja.

### 1.3 Batasan Masalah

Didalam perencanaan ini direncanakan satu unit nut elevator yang akan digunakan untuk mengangkat biji (nut) menuju ke nut silo.

### 1.4 Tujuan Perencanaan

Berdasarkan perumusan masalah yang didapat, tujuan penulisan laporan penelitian ini yaitu untuk merencanakan

satu unit nut elevator yang sesuai dengan kebutuhan yaitu untuk memindahkan/mengangkut material berupa biji (nut). Dan juga untuk merencanakan daya dan putaran, dimensi poros, sistem transmisi daya, dimensi rantai, perbandingan roda reduksi, dimensi timba (Nut) dan bantalan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Perencanaan Kapasitas Nut Elevator

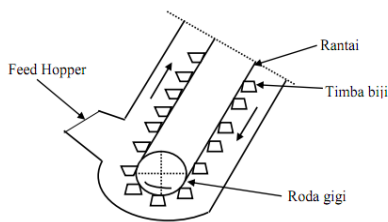
Nut elevator digerakkan dengan motor listrik sebagai motor penggerak, sumber daya dan putaran nut elevator berasal dari motor penggerak (motor listrik), seperti pada Gambar dibawah ini :

Transmisi digunakan untuk meneruskan putaran dari motor penggerak ke roda gigi. Pada nut elevator digunakan beberapa transmisi, yaitu :

1. Transmisi Sabuk
2. Transmisi Roda Gigi
3. Transmisi Rantai

### 2.4 Timba Biji

Dalam perencanaan nut elevator ini, jenis rangka yang digunakan adalah scooping bucket, karena sangat efisien untuk mengeruk dan memindahkan buah sawit ke screwpress. Seperti pada Gambar dibawah.



Sumber : V. Dobrovolsky, K. Zablonsky ,  
Machine element 2018, 25

Gambar 2.8. Rangka scooping bucket

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

lokasi perencanaan berada pada  
PT. Tasik Raja.

Penelitian dilaksanakan di Pabrik  
Kelapa Sawit PT. Tasik Raja Palm Oil  
Mill, Rasau, Kec. Torgamba, Kab.  
Labuhanbatu Selatan, Sumatera Utara  
21464

#### 3.2. Kapasitas Nut Elevator

Adapun spesifikasi Kapasitas Nut  
Elevator yang terdapat dari lapangan  
adalah sebagai berikut :

- a. Kapasitas pabrik  
: 60 ton tbs/jam
- b. Kapasitas satu unit nut elevator dalam  
satu hari : 13 %
- c. Panjang satu unit nut elevator : 12 m
- d. Jarak antara timba : 40 cm
- e. Perputaran nut elevator dalam satu jam  
: 10 kali
- f. Jumlah timba : 60 buah
- h. Putaran motor penggerak (3 fasa): 1450  
rpm

- i. Berat timba : 5 kg
- g. Jarak antara mata rantai : 154,2 mm
- h. Jarak sumbu : 9000 mm

Jika diasumsikan produksi 100 kg  
TBS (tandan buah segar) dapat diketahui  
bahwa janjangannya yang diperoleh  
sebesar 87 %, sehingga biji sawit (nut)  
dapat diperoleh sebesar 13 %. Maka untuk  
memperoleh 60 ton TBS/jam dilakukan  
perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Nut (bijisawit)} = 13 \%$$

$$60 \text{ ton TBS} = 60000 \text{ kg TBS}$$

Maka :

Jadi jumlah 13 % nut dari 60000 kg  
TBS/jam adalah :

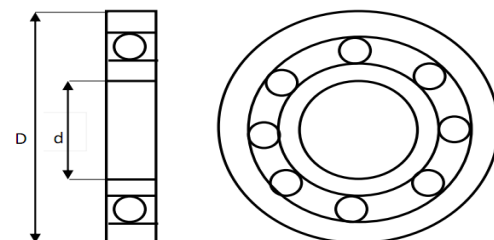
$$\begin{aligned} &= \frac{13}{100} \times 60000 \\ &= 7800 \text{ nut/jam} \end{aligned}$$

Diketahui dalam satu jam nut  
elevator berputar 10 kali, maka kapasitas  
nut elevator untuk satu putaran adalah :

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas nut elevator (Q)} &= \\ &= \frac{7800}{10} \text{ maka} = 780 \text{ Kg/Putaran} \end{aligned}$$

#### Bantalan

Untuk pemilihan bahan dapat  
didasarkan pada beban yang diterima  
padanutelevator ini, beban yang diterima  
bantalan adalah beban radial dan beban  
aksial.



Serta beban yang timbul pada  
bantalan dapat dihitung dengan persamaan  
rumus berikut ini :

$$f_1 = m \times v^2 \times r$$

Dimana :

m = beban yang diangkat

v = kecepatan putaran poros

t = jari-jari poros

Maka jumlah berat yang akan digerakkan (m) = Q + berat timba + berat rantai, dimana :

Kapasitas nut elevator (Q) = 780 Kg/putaran

Berat total timba = 300 Kg

Maka :

Berat total (m) = 780 Kg/putaran + 300 Kg  
= 1080 Kg

$$\text{Kecepatan putaran poros } v = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$$

$$= \frac{2 \cdot 3 \cdot 14 \cdot 22,5}{60}$$

$$= 2,356 \text{ rad/det}$$

Maka ukuran dari hasil pembebanan yang timbul pada bantalan ( $F_1$ ) adalah sebagai berikut :

$$f_1 = m \times v^2 \times r$$

$$= 1080 \times (2356)^2 \times 0,25$$

$$= 1498,69 \text{ N}$$

Untuk menentukan kapasitas dari dinamis spesifik (c) bantalan, dapat diketahui melalui rumus menurut (Sularso, Kiyokatsu suga, 1987) adalah sebagai berikut :

$$F_h = F_n \times \frac{c}{p}$$

$$3,1 = 0,283 \times \frac{c}{521,055}$$

$$c = \frac{3,1}{0,283} \times 521,055$$

$$c = 5707,66 \text{ N}$$

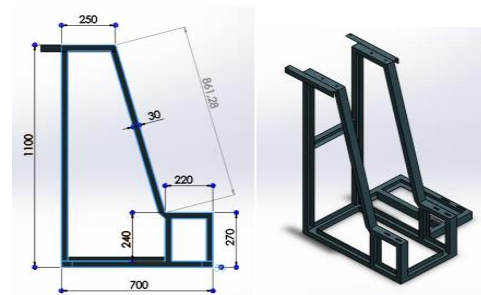
Dari perhitungan poros, maka didapat diameter poros 25 mm. Maka ditentukan pulaukuran dari bantalan, d = 25 mm dan D = 62 mm dengan nomor bantalan 32305.

### Rancangan Nut Elevator

Rancangan elevator dalam penelitian ini di bentuk dengan penggambaran dengan AUTOCAD

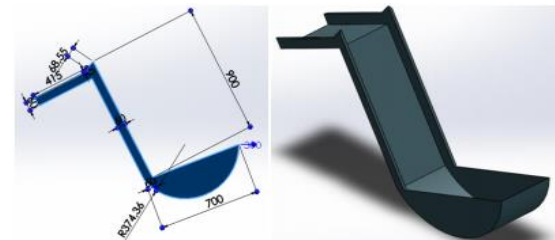
### Rancangan Kerangka

Rangka dibentuk menggunakan besi 50 mm x 30 mm, dan tebal 2 mm . Tinggi rangka 1.100 mm, lebar 400 mm, panjang 700 mm, mesin pengerak diletakkan pada kanan bawah. Rangka mesin di aturkan sebanding dengan tinggi rata-rata yaitu 102,4 cm.



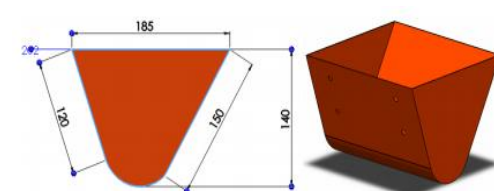
### Bak Penampung Buah

Bak penampung dibentuk dari besi plat berukuran 1,5 mm dengan panjang 700 mm, lebar 300 mm, jari-jari lingkarannya 374,36 mm dengan ditambah kan plat berukuran 900 mm dan 415 mm, Gambar dibawah ini.



### Mangkuk ( Nut )

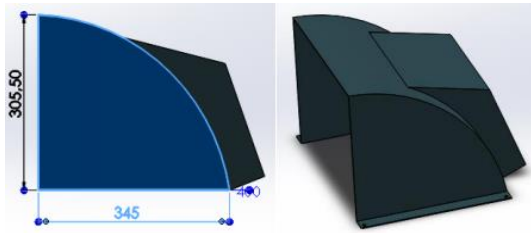
Perencanaan membutuhkan bucket sebanyak 10 buah, bucket ini terbuat dari besi plat berukuran 1,5 mm (kiri, kanan) dan 1 mm (depan, bawahbelakang) dengan panjang 202 mm, lebar 185 mm dan jari-jarlingkarannya 43 mm.



### Ruang penyalur dan pengeluaran

Ruang penyalur dibentuk dari besi plat ukuran 400 mm, lebar 345 mm dantinggi 305,50 mm, sertasaluran

pengeluaran/outlet berbentuk kotak. Berikut adalah ruang penyalur dan pengeluaran yang dapat kita lihat pada Gambar dibawah ini.



### 3.3.5 Sproket

Sproket yang dipakai pada alat ini adalah gir motor yang memiliki jumlah gerigi 46 dengan diameter 188 mm. Untuk pengoperasiannya, alat ini membutuhkan 4 buah sproket yang diletakkan ( 2 di sebelah bawah dan 2 di sebelah atas atau kiri dan kanan, jadi dalam satu poros terdapat dua buah sproket. Jarak antara kedua sproket (sisi bagian dalam) tersebut sekitar 208,5 mm. Berikut adalah gambar sproket yang digunakan dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



### Rantai lintasan elevator

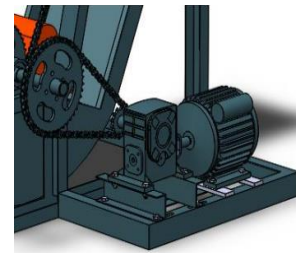
$$\begin{aligned}
 P. \text{ rantai} &= 2 \left( \frac{1}{2} \times 2\pi r \right) + ( 2 \times 940 \text{ mm} ) \\
 &= 2 \left( \frac{1}{2} \times 2 \times 3,14 \times 94 \right) + ( 1.880 \text{ mm} ) \\
 &= 2.470,32 \text{ mm}
 \end{aligned}$$



Rantai lintasan elevator.

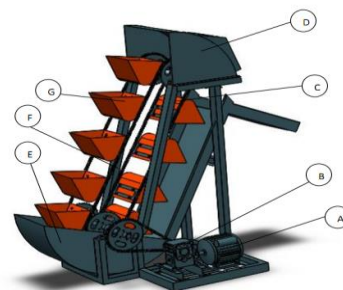
### 3.3.7 Sistem transmisi

Untuk menggerakkan rantai lintasan dan sproket penggerak pada alat, maka dipasangkan sproket gerigi 45 dengan diameter 185 mm padaporos sproket yang berada di sebelah kanan bawah yang digerakkan oleh motor listrik dan direduksi oleh gear box yang dipasang sproket gerigi 13 dengan diameter 60 mm dan mata rantai penggerak yang berjumlah 34 buah. Berikut adalah gambar sitem transmisi yang dapat kita lihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 3.8 Dimensi Transmisi.

Desain yang dibuat berupa rancangan alat nut elevator pada pabrik kelapa sawit PT. Tasik Raja, seperti pada gambar dibawah ini.



Keterangan :

- A. Motor Listrik
- B. Gear Box dan Sproket
- C. Kerangka
- D. Saluran Pengeluaran ( Output )
- E. Bak Penampung Buah
- F. Rantai
- G. Mangkuk ( Bucket )

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Pengertian Dan Tujuan Perawatan

Untuk dapat mencapai jumlah yang maksimum, maka perlu sekali dibuthkan kesiapan mesin yang digunakan seoptimal mungkin. Agar mesin dapat siap pakai dan tidak mengganggu dalam sistem produksi maka diperlukan satu cara yang disebut pemeliharaan.

Tindakan perbaikan yang dilakukan merupakan suatu aktivitas yang berhubungan dengan memperbaiki, atau mengganti bagian-bagian yang sudah tidak layak digunakan. Tindakan perbaikan dilakukan apabila terjadi kerusakan dan aktivitas perbaikan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Memperbaiki bagian atau komponen yang rusak.
- b. Mengganti komponen yang rusak  
Apabila mesin digunakan secara terus menerus, sudah menjadi suatu keharusan ada beberapa komponen kemungkinan adanya kerusakan, maka hal ini sudah semestinya perlu dilakukan tindakan yang pasti dan cepat ditanggulangi.

Untuk menanggulangi atau mengantisipasi masalah tersebut diatas perlu dilakukan anjuran sebagai berikut:

1. Setiap selesai melakukan aktivitas pengoperasian mesin harus dibersihkan dengan cermat.
2. Dilakukan pengecekan terhadap pelumasan pada bagian yang

penting diberi pelumasan maupun gemuk seperti ulir, dan sebagainya.

3. Bila ulir/spiral mengalami kerusakan, segera ganti dengan spesifikasi yang sama.
4. Bagian ruangan tempat pemecah biji atau nut, harus dijaga kebersihannya setidaknya sekali dalam minggu.
5. Sebelum melakukan pengoperasian mesin, kembali apakah mesin dalam kondisi bersih dan yakinkan bebas dari debu.

## **4.2. Perawatan Pada Bagian-Bagian Utama Mesin**

### **4.2.1. Motor**

Motor adalah komponen mesin rangkain yang bertugas memberikan supensi gerakan terhadap kinerja rangkaian mesin

### **4.2.3 Gear box**

Bagaimana cara merawat gearbox agar fungsi gearbox bisa berjalan dengan lebih baik. Ada beberapa perawatan yang tidak boleh dilewatkan jika ingin komponen gearbox ini lebih awet. Mengingat jika rusak maka biayanya sangat besar dan juga menghambat proses produksi pada Mesin Nut Elevator, adapun perawatan yang dilakukan antara lain:

#### **1. Rutin Mengganti Oli Transmisi**

Cara pertama adalah rutin mengganti oli transmisi jika kualitasnya sudah

menurun. Tanpa oli transmisi yang masih berkualitas baik, maka komponen yang terdapat dalam gearbox akan mudah rusak atau rontok. Karena setiap digunakan semua komponen di dalamnya akan mengalami gesekan.

## **2. Memilih Kualitas Oli yang Terbaik**

Oli transmisi berbeda dengan oli mesin yang biasanya perlu diganti setiap bulannya. Penggantian oli transmisi dilakukan dengan mengecek kondisi oli sebelumnya apakah sudah tidak memiliki kualitas baik. Selain itu penggunaan oli transmisi yang berkualitas akan mempengaruhi kinerja gearbox nantinya.

## **5. SIMPULAN**

Berdasarkan tujuan dari penyusunan penelitian ini, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. elevator berukuran panjang 700 mm, lebar 700 mm, tinggi 1.100 mm, dan kemiringan rantai 75°. Dengan Kapasitas alat elevator per jam sebesar 1.368,82129 kg.
2. Didalam perencanaan unit nut elevator ini akan melayani pabrik kelapa sawitbuangberkapasitas 60 ton TBS/jam. Sehingga untuk 100 kg TBS (tandan buah segar) dapat diketahui bahwa janjangannya yang diperoleh sebesar 87 %,

## **6. DAFTAR PUSTAKA**

- Ach. Muhib Zainuri, ST. 2006. "Mesin Pemindah Bahan". Malang : Andi.
- Andri Prasetya. 2014. "Perencanaan Nut Elevator Sebagai Alat Pemindah Bahan Dengan Kapasitas 15 Ton TBS/jam".
- Nieman gustave. 1950. "Design And Calculation In Mechanical Engineering".
- Rudenko, N. 1996. "Mesin Pengangkat". Jakarta:Erlangga.
- Sularso, kiyokatsu tsuga. 1987. "Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin". Jakarta : Pradya Paranitha.
- Dobrovolsky, K. Zablonsky. 1965. "Machine Elements".