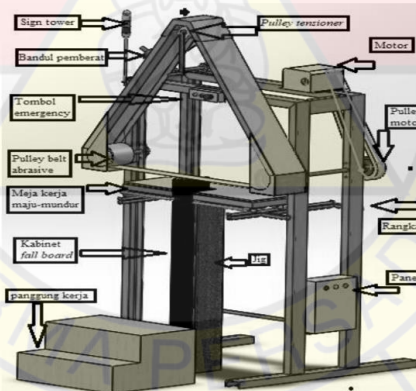


BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Menurut Muhammad Haikal Izkayoga pada tahun 2019, mesin *belt sander* adalah sebuah alat bantu yang digunakan untuk melakukan proses penghalusan cat pada bagian sisi *fall board*. Cara kerja mesin ini yaitu dengan menempelkan kertas amplas yang berputar dengan sisi *fall board* sehingga dapat menghaluskan cat pada bagian tersebut. Diketahui hasil dari Analisa yang telah dilakukan tegangan tarik *belt abrasive* sebesar 547,93 N. Dimana mesin ini dapat mengurangi biaya penggunaan kertas amplas sebesar 25,5%.

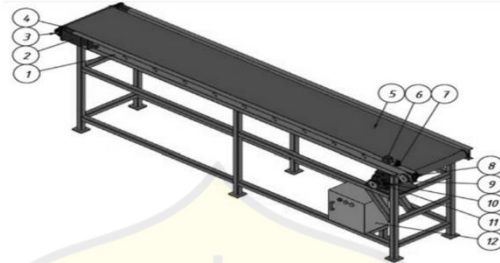


Gambar 2.1 Mesin *Belt Sander*

(Sumber: Muhammad Haikal Izkayoga, 2019)

Menurut Ghany Heryana, dkk pada tahun 2020, perancangan *belt conveyor* menggunakan *belt* tipe *pvc* (*polyvinyl chloride*) dengan sistem penggerak rantai. Dari hasil analisa mesin *belt conveyor* yaitu kekuatan tarik sebesar 300 N/mm dan kapasitas muatan yang dapat diangkut 5,1 tph. Motor penggerak yang dipakai menggunakan daya sebesar 0,5 HP dengan putaran maksimumnya 1330 rpm.

Rantai transmisi yang digunakan menggunakan nomor rantai 40 rangkaian *single* dengan jumlah mata rantai 53. Material rangka menggunakan besi *hollow* 40x40x3 mm.



Gambar 2.2 Mesin *Belt Conveyor*
(Sumber: Ghany Heryana, 2020)

2.2 Motor AC Tiga Fasa

Motor induksi yang lebih dikenal dengan nama motor AC tiga fasa merupakan motor penggerak yang digerakan oleh medan magnet yang diinduksikan dari *stator* ke *rotor*. Motor ini banyak digunakan pada dunia industri khususnya mesin produksi dikarenakan kelebihan yang dimilikinya yaitu harga yang murah, konstruksi yang sederhana, mudah pengoperasian dan dapat langsung disambungkan dengan sumber arus AC dimana langsung dapat digunakan tanpa adanya *inverter* untuk mengubah arus listrik ke arus DC (Muhammad Haikal Izkayoga, 2019).



Gambar 2.3 Motor Listrik
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Daya pada motor listrik (P) yang diperlukan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Sularso, 2002).

$$P = \frac{2 \pi \cdot n_1 \cdot T}{60} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

P = Daya motor yang diperlukan (watt)

n₁ = Putaran poros (rpm)

T = Torsi (Nm)

Dimana untuk menghitung torsi, menggunakan rumus berikut (Sularso, 2002).

$$T = w \times r \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana:

T = Torsi (Nm)

w = Beban seluruh mesin (N)

r = Jari-jari poros (m)

Dalam menghitung kapasitas daya motor yang terpakai secara keseluruhan menggunakan toleransi yang terdapat pada motor, agar memiliki ketahanan motor yang lebih lama. Di mana daya motor (P_m) dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Herry Susanto, 2015).

$$P_m = \frac{P}{\eta} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

P_m = Daya Motor terpakai (kW)

η = Efisiensi motor yang diberikan

2.3 VSD (*Variable Speed Drive*)

VSD (*Variable Speed Drive*) adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai solusi menghemat energi listrik dengan cara untuk mengatur kecepatan motor dengan menggunakan gelombang frekuensi yang masuk ke motor (Muhammad Haikal Izkyoga, 2019).



Gambar 2.4 VSD (*Variable Speed Drive*)

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Persamaan untuk menghitung kecepatan putaran motor yang dipengaruhi besarnya frekuensi yang masuk ke motor yaitu (Muhammad Haikal Izkyoga, 2019).

$$n = \frac{120 f}{P} \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana :

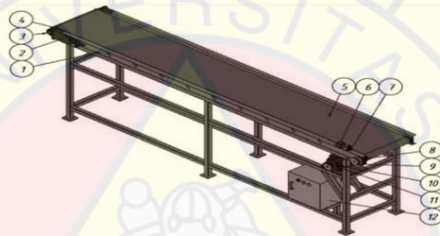
n = Kecepatan yang dihasilkan (rpm)

f = Frekuensi (Hz)

P = Jumlah kutub

2.4 Conveyor

Belt conveyor adalah mesin pemindah material yang sangat populer didunia industri untuk membawa serta memindahkan bahan produksi dari satu lokasi ke lokasi lain. Terdapat dua jenis bahan yang bisa dipindahkan, yaitu muatan satuan dalam unit *load* contohnya plat baja dan *bulk load* atau muatan curah sepanjang garis horizontal contohnya batubara. *Belt conveyor* dibedakan menjadi dua berdasarkan perencanaan yaitu *portable conveyor* dan *stationary conveyor* (Ghany Heryana, 2020).



Gambar 2.5 *Belt Conveyor*
(Sumber: Ghany Heryana, 2020)

Ada beberapa persamaan yang akan dihitung dalam perhitungan perancangan dari *conveyor* yaitu sebagai berikut:

1) Kecepatan *Belt Conveyor*

Perhitungan berapa kecepatan *belt conveyor* begitu penting untuk meningkatkan kapasitas kemampuan angkut. Kecepatan *belt conveyor* dapat dihitung dengan persamaan berikut (Ghany Heryana, 2020).

$$V_c = \frac{d \times n}{60 \times 1000} \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana :

V_c = Kecepatan *belt conveyor* (m/s)

d_{roll} = Diameter *roller conveyor* (mm)

n_{konv} = Putaran *roller conveyor* (rpm)

2) Kapasitas *Belt Conveyor*

Apabila material yang dipindahkan satuan (*unit load*) maka persamaan untuk menghitung kapasitas *belt conveyor* yaitu (Ghany Heryana, 2020).

$$Q = 3,6 \frac{G \times V_c}{a} \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana :

Q_t = Kapasitas *belt conveyor* (kg/s)

G = Berat muatan angkut (kg)

V_c = Kecepatan *belt conveyor* (m/s)

a = Jarak antar unit rata-rata (m)

Dan persamaan untuk menghitung berat muatan atau material yang bergerak yaitu (Herry Susanto, 2015).

$$W_m = Q / V_c \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana :

W_m = Berat muatan persatuan panjang (kg/m)

Q = Kapasitas *conveyor* satuan unit (kg/s)

V_c = Kecepatan *conveyor* (m/s)

3) Gaya Tarik Efektif *Belt* (F_e)

Persamaan untuk menghitung gaya tarik efektif *belt* (F_e) sebagai berikut (Herry Susanto, 2015).

$$F_e = W_m \times H + 0,04(2 \times W_b + W_m) \times L \dots\dots\dots(2.8)$$

Dimana :

F_e = Gaya tarik efektif *belt* (N)

W_m = Berat material (kg/m)

W_b = Berat *belt* (kg/m)

L = Jarak pemindahan (m)

H = Beda ketinggian (m)

4) Gaya Tarik Maksimum *Belt* (F_{max})

Gaya tarik maksimum *belt* (F_{max}) dapat menggunakan persamaan berikut (Herry Susanto, 2015).

$$F_{max} = F_e \times m \dots\dots\dots(2.9)$$

Di mana :

F_{max} = Gaya tarik maksimum (N)

m = Drive faktor (1,4)

5) Gaya Tarik Kerja Per Satuan Lebar *Belt* (F_k)

Gaya tarik kerja per satuan lebar *belt* (F_k) dapat menggunakan persamaan berikut (Herry Susanto, 2015).

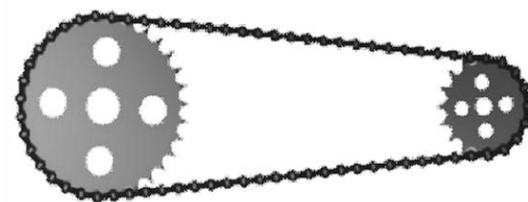
$$F_k = \frac{F_{max}}{l} \dots\dots\dots(2.10)$$

Dimana :

F_k = Gaya tarik kerja per satuan lebar *belt* (N/mm)

l = Lebar *belt* (mm)

2.5 Sprocket Rantai



Gambar 2.6 Transmisi Rantai

(Sumber: Paisal, 2018)

Sistem pemindah daya yang digunakan pada permesinan ada berbagai macam yaitu, transmisi sabuk dan puli, transmisi roda gigi, transmisi poros langsung dan transmisi *sprocket* rantai. Sistem pemindah daya rantai ini sangat populer pada permesinan yang menghubungkan dua poros guna menyalurkan tenaga dimana komponen utamanya yaitu *sprocket* dan rantai. Perancangan sistem transmisi tipe rantai dilakukan dengan beberapa perhitungan untuk mengetahui panjang rantai dan lain sebagainya (Paisal, 2018).

Ada beberapa persamaan yang akan dihitung dalam perhitungan perancangan dari transmisi rantai yaitu sebagai berikut.

1) Perhitungan Jumlah Gigi *Sprocket* (Ghany Heryana, 2020)

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1} \dots \dots \dots (2.11)$$

Dimana:

- n_1 = Putaran motor (rpm)
- n_2 = Putaran *pulley* penggerak (rpm)
- z_1 = Jumlah gigi *sprocket* kecil
- z_2 = Jumlah gigi *sprocket* besar

2) Menghitung Jumlah *Link* (K) Rantai (Paisal, 2018)

$$K = \frac{z_1 + z_2}{2} + \frac{2x}{p} + \left(\frac{z_2 - z_1}{2\pi} \right)^2 \frac{p}{x} \dots \dots \dots (2.12)$$

Dimana:

- K = *Link* rantai
- p = Jarak bagi rantai (mm)
- x = Jarak antar pusat (mm)

3) Menentukan Panjang Rantai (Paisal, 2018)

$$L = K \times p \dots\dots\dots(2.13)$$

Dimana:

L = Panjang rantai (mm)

K = Link rantai

p = Jarak bagi rantai (mm)

4) Kecepatan Rantai Saat Beroperasi

Menghitung kecepatan rata-rata rantai saat beroperasi menggunakan persamaan berikut (Paisal, 2018).

$$V = \frac{z \times p \times n}{60 \times 1000} \dots\dots\dots(2.16)$$

Dimana:

V = Kecepatan rantai (m/s)

p = Jarak bagi rantai (mm)

z = Jumlah gigi *sprocket*

n = Putaran *sprocket* (rpm)

2.6 Sealer



Gambar 2.7 Proses Pengecatan

(Sumber: Bio Industri Omnipresen, 2017)

Pengertian dari *sealer* adalah lapisan dasar untuk menutup pori-pori kayu agar tidak dapat menghisap kelembapan udara dan mencegah proses kerusakan serta memperbaiki apabila terdapat cacat pada kayu. Cat *sealer* juga berfungsi untuk

merekatkan cat utama agar menempel dengan baik. Proses selanjutnya adalah *sanding sealer* yang merupakan penghalusan cat *sealer* pada bahan kayu dengan fungsi menjaga lapisan *film* sehingga memiliki kemampuan mengisi permukaan kayu yang tidak rata (Ulul Aziz, 2018).

2.7 *Scotch Brite*

Proses *scotch brite* adalah bagian penghalusan permukaan benda kerja yang sudah di cat dengan cat *sealer* menggunakan amplas jenis *scotch brite*. *Scotch brite* berfungsi menghaluskan permukaan yang kasar pada benda kerja dengan cara digosokkan. Pada pekerjaan pengecatan piano, *scotch brite* berfungsi untuk menggosok lapisan cat *sealer* yang masih kasar pada permukaan kabinet sampai terasa halus ditangan.



Gambar 2.8 *Scotch Brite*

(Sumber: 3M *Engineered Metalworking Solution*, 2017)