

**PERENCANAAN *BELT CONVEYOR SYSTEM* SEBAGAI ALAT ANGKUT *BOX*
KAPASITAS 36 TON/JAM DENGAN PANJANG HORIZONTAL 18 M
DI PT. KARUNIA ALAM SEGAR**

Sugeng Hariyadi, Didik Kurniawan
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Univeritas Gresik

ABSTRAK

Pada pabrik-pabrik, khususnya pada bagian pengangkutan dan pemindahan serta pendistribusian, keberadaan mesin pemindah bahan memegang peranan penting. Penggunaan alat pemindah bahan tersebut sangat membantu kelancaran produksi. Satu diantara pesawat pengangkut tersebut adalah *belt conveyor*. Pada penelitian ini, penulis akan melakukan perencanaan alat pemindah bahan, khususnya *belt conveyor*, yang ideal secara kapasitas dan kualitas serta dapat digunakan untuk memindahkan *box*/kontainer pada PT. Karunia Alam Segar.

Analisa yang dilakukan meliputi perhitungan *belt conveyor*, *roller idler*, daya motor dan *drive pulley*. *Belt conveyor* yang dirancang memiliki panjang 18.000 mm, kecepatan 1 m/s, dan kapasitas angkut *belt conveyor* sebesar 36 ton/jam.

Berdasarkan hasil perhitungan, *belt conveyor* yang sesuai rencana ialah memiliki lebar sebesar 600 mm sebanyak 4 lapis, berat bahan 11 kg/m, berat *belt* 5,3 kg/m, daya motor 2,2 kW, diameter *pulley* 500 mm, dan panjang *pulley* 800 mm.

Kata kunci: *Belt Conveyor, Idler, Drive Pulley*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang begitu pesat, menuntut manusia berfikir untuk merencanakan dan membuat sarana/prasarana sesuai dengan kebutuhannya, sehingga diperoleh hasil yang optimal. Satu diantara bentuk hasil teknologi yang dapat membantu manusia dalam melakukan proses produksi pada sebuah pabrik adalah mesin pemindah bahan. Alat ini digunakan untuk memindahkan bahan, muatan produk, dan material dari satu tempat ke tempat lainnya di lokasi departemen, pabrik, industri, transportasi atau konstruksi. Jenis mesin pemindah

bahan dalam sebuah pabrik harus dipilih berdasarkan proses produksi yang akan dilayani oleh mesin tersebut. Pemindahan bahan secara berkesinambungan dan dalam jumlah yang tetap akan sulit dilakukan jika hanya mengandalkan tenaga manusia, sehingga dengan adanya alat ini diharapkan semua proses produksi dapat berjalan dengan lancar. Hal ini menyebabkan pemakaian tenaga manusia menjadi efisien dan mengurangi biaya produksi serta keseluruhan.

Sistem atau peralatan yang telah dijelaskan diatas dapat disebut sebagai pesawat pengangkut, yang berfungsi

untuk memindahkan atau mengangkut bahan dan mempunyai jarak terbatas tetapi kontinu. Pada pabrik-pabrik, khususnya pada bagian pengangkutan dan pemindahan serta pendistribusian, keberadaan mesin pemindah bahan memegang peranan penting. Penggunaan alat pemindah bahan tersebut sangat membantu kelancaran produksi. Satu diantara pesawat pengangkut tersebut adalah *conveyor belt*. Pada penelitian ini, penulis akan melakukan perencanaan alat pemindah bahan, khususnya *conveyor belt*, yang ideal secara kapasitas dan kualitas serta dapat digunakan untuk memindahkan box/kontainer pada PT. Karunia Alam Segar. Penulis akan mengangkat judul penelitian “Perencanaan *belt conveyer system* sebagai alat angkut *box* kapasitas 36 ton/jam dengan panjang horisontal 18 m di PT. Karunia Alam Segar”.

LANDASAN TEORI

Pegertian Umum *Conveyor*

Mesin atau pesawat pemindah bahan adalah merupakan peralatan/*equipment* yang digunakan untuk memindahkan suatu material atau muatan yang berat dengan kapasitas tertentu dari satu tempat ke tempat yang lain dengan jarak tertentu pula. Mesin pemindah bahan ini dapat memindahkan muatan dengan jarak tertentu baik dekat maupun jauh, misalnya pada bagian-bagian atau departemen pabrik, pada tempat penumpukan bahan, lokasi konstruksi, tempat penyimpanan, pembongkaran muatan, daerah pertambangan dan sebagainya. Mesin

pemindah bahan jenis *belt conveyor* dapat memindahkan bahan baik dengan posisi arah mendatar (*horizontal*), naik (*vertical*) maupun kombinasi keduanya (mesin pemindah bahan hal:1).

Untuk mendukung kelancaran aktifitas produksi dalam dunia industri, khususnya departemen produksi, maka harus memerlukan peralatan tambahan yang berupa alat pemindah bahan (*transportation*) untuk memindahkan bahan atau material yang dibutuhkan dalam proses produksi. Pemilihan alat pemindah bahan yang akan digunakan harus mempertimbangkan dan memperhitungkan semua sifat (karakteristik) material yang akan diangkut, tempat, lokasi, kapasitas serta jarak angkut. Pemilihan alat pemindah bahan atau sarana transportasi untuk pemindahan bahan yang kurang tepat akan mengakibatkan terhambatnya kelancaran aktifitas proses produksi.

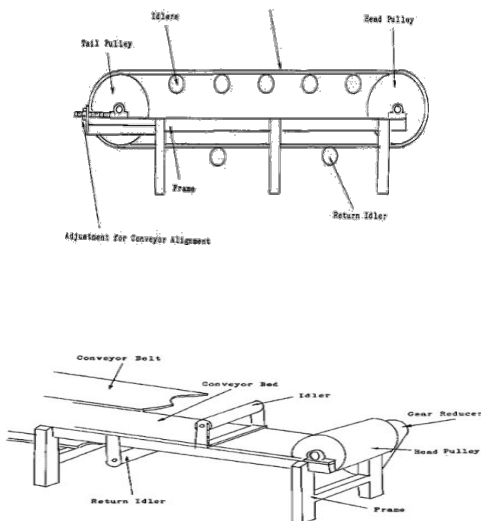
Jenis-Jenis Mesin Pemindah Bahan

Mesin pemindah bahan (*material handling equipment*) dapat dibagi menjadi tiga kelompok besar, yaitu:

1. Peralatan pengangkat (*lifting*), yaitu peralatan yang ditujukan untuk memindahkan muatan satuan dalam satu tumpukan atau *batch*, misalnya:
 - a. Mesin pengangkat, seperti dongkrak, derek, *chain block*.
 - b. *Crane*, seperti *mobile cranes*, *tower cranes* dan *over head crane*.
 - c. *Elevator* atau *lift*.
2. Peralatan permukaan dan *overhead*, yaitu peralatan yang ditujukan untuk memindahkan muatan *box*, baik berupa

tumpukan atau *batch* maupun terus menerus, misalnya

Di dalam sistem pemindahan bahan dengan menggunakan jenis *belt conveyor* pada umumnya terdiri dari bagian-bagian penting atau utama antara lain



Gambar 2.1 Konstruksi *belt conveyor*

Kerangka (*frame*)

Kerangka (*frame*) pada umumnya terbuat dari logam, baik baja maupun aluminium. Sedangkan pengertiannya adalah konstruksi baja yang menyangga seluruh susunan *belt conveyor* dan harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga jalannya *rubber belt* yang berada di atasnya tidak terganggu. Kerangka (*frame*) berfungsi sebagai perletakan bagian-bagian yang lain dari *belt conveyor* dan juga berfungsi sebagai pengarah utama sistem pemindah bahan ini direncanakan baik seluruhnya mendatar (*full horizontal*), seluruhnya mempunyai kemiringan yang sama (*incline*) dan atau gabungan keduanya

baik mendatar di ujung *feeding* nya dan miring dari sesudah *feeding* sampai ke *discharge end* nya.

Rubber belt

Rubber belt termasuk dalam bagian utama alat pemindah bahan jenis ini. *Rubber belt* berfungsi untuk membawa bahan atau material dari *feed end* ke *discharge end*. *Rubber belt* ini akan meneruskan atau menransmisikan gerak putar dari *head pulley drive* dan akan bergerak di atas *roll idler* secara terus menerus.



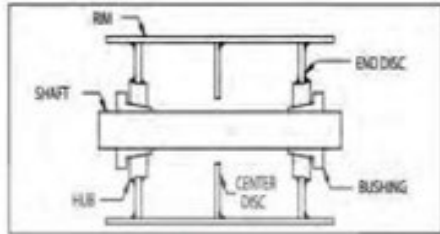
Gambar 2.2 *Rubber belt*

Komponen-komponen yang ada hubungannya dengan *rubber belt conveyor* antara lain *tensile strength*, *ply*, *width*, *thickness*, *splicing*, *elongation*, *caracas* (*fabric*) dan *steel cord*.

Drum Pulley atau katrol berbentuk tabung

Mesin pemindah bahan *belt conveyor* minimal harus mempunyai dua (2) buah *drum pulley* utama di dalam sistemnya, yaitu *drum pulley* penggerak (*driving pulley* atau *head pulley*) yang terletak pada ujung *discharge end* dan

pulley yang digerakkan (*driven pulley* atau *tail pulley*) yang terletak pada ujung *feed end*.



Gambar 2.3 Komponen *pulley*



Gambar 2.4 *Drum pulley*

Roll idler

Roll idler adalah bagian dari sistem *belt conveyor* yang berfungsi sebagai penopang *rubber belt* sekaligus pembentuk area penampang (*cross section area of load*). Perletakkannya diantara *head pulley* dan *tail pulley*, baik posisi di atas maupun di bawah kerangka (*frame*).



Gambar 2.5 *Roll Idler*

Belt Cleaner

Belt cleaner, disebut juga *scraper*, berfungsi sebagai pembersih *rubber belt*

pada posisi *discharge end* atau sesudah *rubber belt conveyor* mengeluarkan material ke sistem selanjutnya dan akan kembali ke posisi *head pulley* lagi.

Rubber skirt atau sealing strip

Fungsi dari *rubber skirt* atau *sealing strip* adalah:

- Penahan material agar tidak keluar ke samping kiri, kanan, dan belakang *belt conveyor*.
- Menahan debu yang timbul akibat jatuhnya material, terutama material yang mempunyai *lump size* dengan ukuran partikel sangat halus (*fine*) seperti semen, tepung kalsium *powder*.
- Membentuk dan mengarahkan material agar tetap berada di area tengah *rubber belt* sehingga *rubber belt* tidak miring ke kanan maupun ke kiri.

V-plough

V-plough adalah semacam *belt cleaner*, akan tetapi tidak terpasang di permukaan atas (*top cover*) *rubber belt* (bagian yang mengangkut beban). *V-plough* terpasang di bagian bawah (*bottom cover*) *rubber belt* yang posisinya berada sebelum masuk ke *tail pulley*. Adapun fungsi dari *v-plough* adalah untuk membuang kotoran yang akan masuk sela-sela *rubber belt* dan *tail pulley*. Pemasangan *V-plough* ini dapat menghindari terjadinya kemiringan dan kerusakan *rubber belt*.

Tenaga Penggerak (Drive Unit)

Drive units atau tenaga penggerak berfungsi untuk menarik *rubber belt* sehingga dapat berputar pada *head pulley* dan *tail puley*.

Adapun bagian dari *drive unit* adalah *gear box* atau *reducer*, *electrical motor*, *high* dan *low speed coupling*.



Gambar 2.7 Tenaga penggerak

Sistem pengaman (safety)

Perencanaan alat pemindah bahan *belt conveyor* juga harus mempertimbangkan sistem keamanan, baik untuk *belt conveyor* maupun manusia yang mengoperasionalkannya. Adapun *standard* minimal sistem kontrol dan keselamatan untuk *belt conveyor* adalah sebagai berikut:

1. *Pull cord* dan *interlock system*, yang berfungsi untuk mematikan *drive unit* jika terjadi kecelakaan pada manusia yang terkait dengan *belt conveyor* yang ada di lokasi *belt conveyor* dengan cara menarik *sling (pullcord)* yang diletakkan di samping *frame belt conveyor*.
2. *Transmitter switch* untuk *allignment system* dari *belt conveyor* dan berfungsi untuk mematikan *drive unit* jika *belt conveyor* miring ke kiri atau

ke kanan sehingga *rubber belt* terhindar dari kerusakan atau cacat.

3. *Interlock system* yang terpasang berantai dengan *drive unit system* sebelum dan sesudah *belt conveyor*, berfungsi untuk kelancaran operasional dari semua sistem peralatan yang terpasang dan saling terkait di sistem produksi

METODE PENELITIAN

Data penelitian ini adalah *belt conveyor* pada PT. Karunia Alam Segar. Jenis data penelitian adalah berdasarkan pengalaman, pengamatan, foto, pengukuran, dan referensi dari buku-buku perencanaan *belt conveyor*.

Data yang diperoleh

- Data-data yang didapat dari penelitian
- *Belt conveyor* yang direncanakan mampu melayani 24 mesin, tiap mesin menghasilkan 2.880 *box/jam*
- Lebar belt: 600 mm
- Kecepatan rencana: 1 m/s
- Sudut kemiringan: 0°
- Diameter *roller idler*: 51 mm
- Diameter poros *idler*: 20 mm
- Diameter *pulley*: 500 mm
- Diameter poros *pulley*: 50 mm
- Jenis bantalan poros *idler*: *single row deep groove ball bearing* 6204, dengan diameter dalam 20 mm dan diameter luar 47 mm
- Jenis bantalan poros *pulley*: *cylindrical roller bearing* 6310, dengan diameter dalam 50 mm dan diameter luar 110 mm.

$$W = 21,23 \text{ Kg}$$

Dan P_1 adalah: A

$$P_1 = \frac{0,022(18 + 66)21,23.60}{6120}$$

$$P_1 = 0,4 \text{ Kw}$$

Power dengan beban dengan panjang belt datar (kw)

$$P_2 = \frac{f(1 + 1_0)Qt}{367}$$

$$P_2 = \frac{0,002(18 + 66)36}{367}$$

$$P_2 = 0,181 \text{ Kw}$$

Power dengan beban dan tinggi vertikal (kw)

Karena *belt conveyor* ini tidak terdapat tinggi vertikal maka nilai P_3 adalah 0 kw

Power tripper jika ada (kw)

Karena *belt conveyor* ini tidak menggunakan *tripper* maka nilai P_4 adalah 0 kW. Jadi total power yang dibutuhkan: $0,4 + 0,181 = 0,581$ kW. Adapun *power listrik* harus mempertimbangkan *demand factor* yang tidak boleh melebihi 75 %, Artinya *power motor* harus didesain 25 % lebih tinggi dari daya yang sesungguhnya terpakai. Hal ini sebagai pertimbangan *overload* pada start awal.

Adapun rumusnya : *Demain Factor* =

$$\left(\frac{\text{Power yang dibutuhkan}}{\text{Power yang diinstal}} \right) * 100\%$$

$$\text{Demain Factor} = \left(\frac{0,525}{2,2} \right) * 100\%$$

$$= 26\%$$

Setelah kita mendapatkan *demand factor* adalah 26 %, artinya *power* sudah dibawah atau sama dengan 75% dan sangat aman.

Jadi motor penggerak yang digunakan adalah:

Jenis : teco I3-2-4B3

Power : 2,2 kw,

380V/3Phase/50Hz/4Pole/1500rpm

Perhitungan tegangan atau kekencangan belt (belt tension calculation)

Effective tension (F_p)

Effective tension belt conveyor dihitung dari daya penggerak (*drive axle power*).

$$F_p = \frac{6120 \cdot p}{v}$$

$$F_p = \frac{6120 \cdot 0,581}{60}$$

$$= 59,26 \text{ kg}$$

Jadi *effective tension* dari *belt conveyor* adalah 59,26 kg

Tegangan sisi kancang " F_1 " dan tegangan sisi kendur " F_2 "

$$F_1 = F_p \frac{e^{\mu\theta}}{e^{\mu\theta} - 1}$$

Dimana :

$$F_p = 59,26 \text{ kg}$$

$$\mu = 0,2$$

e = 2,718 (mesin pemindah hal : 154)

$\square \square 210^\circ \square 3,664 \square 3,7$ radian

Maka :

$$F_1 = 59,26 \frac{1}{2,718^{0,2,3,7} - 1}$$

$$= 54,11 \text{ kg}$$

Tegangan karena sudut tanjakan "F₃" & "F₃'"

Incline tension of uphill slope (kg)

$$F_3 = W_1 \cdot l (\tan \alpha - f)$$

$$F_3 = 5,3 \cdot 18 (\tan 0^\circ - 0,022)$$

$$F_3 = 5,3 \cdot 18 (-0,022)$$

$$F_3 = -2,098 \text{ kg}$$

Tegangan untuk arah menurun (kg)

$$F_3' = W_1 \cdot l (\tan \alpha + f)$$

$$F_3' = 5,3 \cdot 18 (\tan 0^\circ + 0,022)$$

$$F_3' = 2,098 \text{ kg}$$

Jadi *incline tension of downhill slope* atau waktu belt posisi turun adalah sebesar 2,098 kg.

Tegangan minimum "F_{4c} & F_{4r}"

Minimum tension of carrier side (kg)

$$F_{4c} = 6,25 \cdot 1,1 (10 \square 5,3)$$

$$= 105,187 \text{ kg}$$

Minimum tension of return side (kg)

Maka:

$$F_{4r} \square 6,25 \cdot 2,2 \cdot 5,3$$

$$\square 72,875 \text{ kg}$$

Jadi, maksimal *tension di return side* adalah 72,875kg.

Tegangan sisi balik belt (F_r)

$$F_r = f(1+l_0)(W_1+W_r/l_r)$$

$$F_r = 0,022(18+66)(5,3+6,8/2,2)$$

$$F_r = 15,5 \text{ kg}$$

Maximum tension "F max"

Mencari Maksimum *tension* untuk menentukan spesifikasi *rubber belt conveyor*

$$F_{max} = F_p + F_2$$

$$F_{max} = 59,26 + 54,11$$

$$F_{max} = 113,37 \text{ kg}$$

Pemeriksaan kekuatan belt

$$TS = \frac{F_{max} \cdot SFw}{n \cdot B}$$

Dimana:

TS = kekuatan tarik carcass untuk satulapisan (kg/cm)

$$F_{MAX} = 113,37 \text{ kg}$$

$$SF = 12$$

$$n = 1$$

$$B = \text{lebar belt (cm)}$$

Maka:

$$TS \square \frac{113,37 \square 12}{4,60 \square 3}$$

$$\square 5,74 \text{ kg/cm (spesifikasi per ply)}$$

Jadi kalau menggunakan *belt conveyor* yang *type fabric (one ply)* maka spesifikasinya minimal 5,74 kg/cm. Maka dipilih *type fabric* dengan spesifikasi 600 mm, ep 630/4 ply

Perencanaan pulley

Gaya- gaya yang bekerja pada *pulley* terdiri dari gaya tarik pada *belt*, yang besarnya diasumsikan sama dengan gaya maksimumnya yang bekerja pada *pulley* serta gaya beratnya sendiri

Diameter pulley

Dapat dipilih sesuai tabel 2.16 yaitu *standard of diameter pulley of group*. Dan pada desain kali ini karena spesifikasi *rubber belt conveyor* dari perhitungan adalah EP 630/4 ply maka sesuai tabel 2.16

Tabel 2.16 Standard of diameter pulley of group

Belt Type	Pulley Diameter (mm)			Belt Type	Pulley Diameter (mm)		
	A	B	C		A	B	C
S 250/3	250	200	160	SF 250/2	200	160	125
S 250/3	250	200	160	SF 315/2	250	200	160
S 315/3	315	250	200	SF 400/3	250	200	160
S 315/4	400	315	250	SF 500/3	315	250	200
S 400/3	315	250	200	SF 500/4	400	315	250
S 400/4	400	315	250	SF 630/4	500	400	315
S 500/3	400	315	250	SF 800/4	500	400	315
S 500/4	400	315	250	SF 1000/4	630	500	400
S 630/3	400	315	250				
S 630/4	500	400	250	O 160	250	200	160
S 630/5	630	500	375	O 200	250	200	160
S 800/3	500	400	400	O 250	250	200	160
S 800/4	630	500	375	O 315	250	200	160
S 800/5	630	500	400	O 400	315	250	200
S 1000/4	630	500	400	O 500	315	250	200
S 1000/5	800	630	400	O 630	400	315	250
S 1000/6	800	630	500	O 800	500	400	315
S 1250/4	800	630	500				
S 1250/5	800	630	500	I 315	315	250	200
S 1250/6	1000	800	630	I 400	400	315	250
S 1600/4	1000	800	630	I 500	500	400	315
S 1600/5	1000	800	630	I 630	630	500	400
S 1600/6	1000	800	630	T 800	800	630	500
S 2000/5	1200	1000	800	T 1250	1000	800	630
S 2500/6	1400	1200	1000				
				F 500	500	400	315
				F 630	500	400	315
				F 800	630	500	400
				F 1000	630	500	400
				F 1250	800	630	400
				F 1600	800	630	400

Berdasarkan tabel di atas, maka diameter pulley yang digunakan ialah:

- Head (drive) pulley: 500 mm
- Tail pulley: 400 mm
- Take up pulley: 400 mm
- Bends pulley: 250 mm
- Snub up pulley: 250 mm

Panjang pulley

$$L = B + 200$$

$$= 600 + 200$$

$$= 800 \text{ mm}$$

Kecepatan putar pulley

Setelah ditentukan diameter head (drive) pulley maka harus mencari jumlah

putaran per menit dari head (drive pulley) yang digunakan. Hal ini berfungsi untuk menentukan spesifikasi output speed dari gear box (reducer).

$$n \propto \frac{v \cdot 60 \cdot 1000}{D}$$

$$n \propto \frac{1.60 \cdot 1000}{3,14 \cdot 500}$$

$$n = 38 \text{ rpm}$$

Torsi yang terjadi

$$T = W_o \cdot D_1/2$$

Dimana:

$$W_o = F_p = 53,55 \cdot 9,8$$

$$= 524,79 \text{ kg}$$

$$D_1 = \text{diameter drive pulley (m)}$$

Maka:

$$T = 524,79 \cdot 0.500/2$$

$$= 131,197 \text{ N.m}$$

Diameter shaft pulley

Berdasarkan tabel 2.17 maka diameter shaft pulley dapat ditentukan yaitu 125 mm.

Panjang, Lebar dan Tebal Pasak (Length (L), Width (b) dan Thickness)

Panjang pasak (L)

$$L = \frac{\pi \cdot d^2}{8 \cdot b} \text{ mm}$$

$$L = 1,57 \cdot d \text{ mm (untuk } b : \text{ lebar} = d/4)$$

$$L = 1,57 \cdot 125 \text{ mm}$$

$$L = 196,25 \text{ mm}$$

Lebar pasak (d)

$$b = \frac{d}{4} \text{ mm}$$

$$b = \frac{125}{4} \text{ mm}$$

$$b = 31,25 \text{ mm}$$

Tebal pasak (*thickness*)

Tebal pasak dapat dilihat di tabel 2.18, dan dengan lebar pasak 31,25 mm dan dibulatkan menjadi 36 mm maka tebal pasak 20 mm.

Perhitungan & pemilihan *roll idler*

Untuk pemilihan *roll idler* baik untuk *diameter of idler* yang diijinkan maupun menentukan jarak antar *idler* (*pitch of idler*) adalah sebagai berikut:

Menentukan diameter *idler* (D_R)

Untuk menentukan diameter *idler* harus mengetahui batasan jumlah putaran yang diperbolehkan dari *idler* tersebut. Adapun jumlah putaran maksimum dari *roll idler* adalah 650 rpm dan apabila kita memilih diameter *idler* yang menghasilkan putaran < 650 rpm berarti akan lebih baik lagi.

$$D_R = \frac{60 \cdot v}{\pi \cdot n_R}$$

$$D_R = \frac{60 \cdot 1}{3,14 \times 650}$$

$$D_R = 0,029 \text{ m atau } 29 \text{ mm}$$

Jadi berdasarkan perhitungan maka kita harus memilih *roll idler* dengan diameter minimal 29 mm. Pada desain kali ini, akan kami pilih diameter *carrying* (*troughing*) *idler* di atasnya (sesuai tabel 2.23) yaitu 51 mm dan diameter *return idler* 120 mm.

Kecepatan putar roller idler

$$n_R = \frac{60 \cdot v}{\pi \cdot D_R}$$

$$n_R = \frac{60 \cdot 1}{3,14 \times 51}$$

$$n_R = 374 \text{ rpm}$$

Jadi dengan *diameter carrying* (*troughing*) *idler* 51 mm dan *speed belt conveyor* 1 m/s atau 60 m/min, maka jumlah putaran per menit adalah 374 rpm. Dan $374 < 650$, maka sudah memenuhi syarat tersebut.

Menentukan jarak antara *idler* (*pitch of idler*) (l_0)

Untuk jarak antara *idler* dipilih dengan menyesuaikan dengan lebar *belt* (*belt width*) pada tabel 2.19 yaitu:

$$\text{carrying idler} = 1.100 \text{ mm}$$

$$\text{return idler} = 2.200 \text{ mm}$$

Perencanaan *gear box*

Karena *belt conveyor transport* ini akan bekerja selama 24 jam/hari, dan motor penggerak 1,5 kW maka sesuai tabel 2.22 maka *safety factor* sebesar 1.3. *Power gear box*: $1,3 \times 1,5 = 1,9 \text{ kW}$. Sesuai dengan kecepatan *belt conveyor* sebesar 1 m/s dan penentuan kecepatan *head pulley* sebelumnya, maka *output gearbox* harus sesuai 38 rpm. Maka rasio *gearbox* dapat dihitung sebagai berikut:

$$i = \frac{n}{n_2}$$

$$= \frac{1500}{38}$$

$$= 39,5 = 40$$

Jadi *gearbox* yang akan dipakai adalah *gearbox* yang memiliki nilai rasio

1:40. Maka *gearbox* yang dipakai adalah Bonfiglioli VF 72.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan perhitungan untuk mendesain alat pemindah bahan dengan jenis *belt conveyor* untuk mengangkut *box/kontainer* dengan kapasitas 1,5 ton/jam dengan jarak angkut mendatar (*horizontal*) 18 meter di PT. Karunia Alam Segar diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Lebar *rubber belt conveyor* adalah 600 mm.
- b. Kecepatan (*speed belt conveyor*) adalah 1 m/s atau 60 m/min.
- c. Daya drive motor yang dibutuhkan adalah 0,581 kW, dan daya motor yang diinstall adalah 2,2 kW.
- d. Diameter *head (drive) pulley* adalah 500 mm, diameter shaft adalah 125 mm. Diameter *tail pulley* dan *take-up pulley* adalah 400 mm, sedangkan diameter *bend pulley* dan *snub-up pulley* adalah 250 mm.
- e. Spesifikasi *rubber belt conveyor* adalah *type fabric* dan general (M) dengan penulisan spesifikasi 600 mm, EP 630 / 4 Ply
- f. Spesifikasi motor electrical adalah 2.2 kW, 380 V, 3 Phase, 50 Hz, 4 Poles, Speed 1500 rpm.
- g. Spesifikasi *gear box (reducer)* adalah bofiglioli VF 72, dengan nilai rasio 1,40.

Saran

Setelah melakukan penelitian, perencanaan dan perhitungan *belt conveyor* ini, untuk penelitian lebih lanjut disarankan:

1. Pada perencanaan fisik alat hanya dilakukan perencanaan dan perhitungan dari segi elemen mesin dan sistem kerja alat, namun dari segi biaya produksi dan perakitan terabaikan. Sehingga disini penulis menyarankan agar hendaknya pada perencanaan selanjutnya untuk alat sejenis dilakukan juga analisa sebaik-baiknya mengenai biaya produksi yang digunakan dan penggunaan komponen-komponen komplementer atau pengganti untuk pembuatan alat tersebut.
2. Penggantian komponen secara terjadwal. Pada peristiwa kerusakan alat, sebelum diputuskan mengganti satu komponen hendaknya diperiksa terlebih dahulu jenis kerusakannya dan dilacak penyebabnya.
3. Dalam melaksanakan reparasi, bekerjalah dengan cermat dan bersih agar kesehatan dan keselamatan kerja terjamin.

DAFTAR PUSTAKA

- Ach. Muhib Zainuri, Edisi I – 2006, *Mesin Pemindah Bahan (Material Handling Equipment)*.
- A. Spivakovsky and V. Diachkov 1966, *Conveyors and Related Equipment*.
- Bridgestone, *Conveyor Belt Design Manual*.
- Dunlop- Enerka, *Conveyor Belt Technique, Design and Calculation*.
- Diklat elemen mesin
- Karno, *perencanaan belt conveyor transport untuk semen curah kapasitas 800 ton/jam dengan panjang horizontal 800 m dan vertical 30 m di PT. Semen Gresik*.
- Kulinowski, Kasza. *Belt Conveyors for Bulk Materials Calculations by CEMA 5th Edition*”.
- Maximilion Lackner, *Chemical Engineering Vocabulary 2nd edition*.
- Roland Janco-Branislav Hucko, *Introduction to Mechanic of Material, Parts 1*.
- Shigley’s, *Mechanical Engineering Design Tenth Edition*.
- Sularso & Kiyokatsu Suga, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan, Elemen Mesin Cetakan kesebelas, Pradnya Paramita, Jakarta, 2013*