

Perancangan *Belt Conveyor* sebagai Pengangkut Batubara dengan Kapasitas 2700 Ton/Jam

Recki Aosoby¹, Toto Rusianto², Joko Waluyo³

¹Program Studi Teknik Mesin S1, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

²³Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Email: toto@akprind.ac.id

ABSTRACT

In the industry, the ingredients used are sometimes heavy or dangerous ingredients for humans. For this reason, a means of transportation is needed to transport these materials, given the limited human resources, both in the form of the capacity of the material to be transported and the work safety of the workers. One type of conveyor that is often used is a conveyor belt which functions to transport solid industrial materials. The selection of conveying equipment for solid materials depends of among materials, the capacity, and distance, transport conditions (vertical, horizontal or inclination), size, shape and material properties. Belt conveyors are used in industries usually to move unit load and bulk load along a straight line (horizontal) or limited inclination angle. The belts are adapted to the material while the requirements that must be met by the non-absorbing conveyor belt absorb water (low higroscopicity), high strength, light weight, low specific elongation, high flexibility, high resistivity to ply separation) and long service life. Determining of the belt conveyor layer can be determined by the width of the conveyor belt used. In this design the conveyor capacity is 2781 tons / hour so it is safe to transport material to the maximum limit of the conveyor.

Keywords: belt conveyor, coal, capacity, transportation

INTISARI

Didalam industri, bahan – bahan yang digunakan kadangkala merupakan bahan yang berat maupun berbahaya bagi manusia. Untuk itu diperlukan alat transportasi untuk mengangkut bahan – bahan tersebut mengingat keterbatasan tenaga manusia baik itu berupa kapasitas bahan yang akan diangkut maupun keselamatan kerja dari karyawan. Salah satu jenis alat pengangkut yang sering digunakan adalah belt conveyor yang berfungsi untuk mengangkut bahan – bahan industri yang berbentuk padat. Pemilihan alat transportasi (conveying equipment) material padatan antara lain tergantung pada kapasitas yang ditangani adalah jarak perpindahan material, kondisi pengangkutan adalah vertical, horizontal atau inklinasi ukuran (size), bentuk (shape) dan sifat material (properties). Belt conveyor digunakan diindustri biasanya untuk memindahkan muatan satuan (unit load) maupun muatan curah (bulk load) sepanjang garis lurus (horizontal) atau sudut inklinasi terbatas. Belt yang digunakan disesuaikan dengan material yan diangkut adapun persyaratan yang harus dipenuhi belt conveyor tidak menyerap menyerap air (low higroscopicity), kekuatan tinggi, ringan, pertambahan panjang spesifik rendah (low specific elongation), fleksibilitas tinggi, lapisan tidak mudah lepas (high resistivity to ply separation) dan tahan lama (long service life). Didalam menentukan lapisan belt conveyor dapat ditentukan dengan lebar belt conveyor yang digunakan. Dalam perancangan ini kapasitas conveyor sebesar 2781 ton/jam sehingga aman untuk mengangkut material hingga batas maksimal conveyor tersebut.

Kata kunci : konveyor, batubara

PENDAHULUAN

Latar belakang

Dalam kegiatan industri *external transport* maupun *internal transport* masalah pengangkutan dan pemindahan material dalam kapasitas besar merupakan masalah yang sering untuk ditindak lanjuti. Oleh karna itu perlu diadakannya alat-alat yang dapat membantu dan meringankan pekerjaan dalam hal pengangkutan atau pemindahan material dari suatu tempat ketempat yang

lain. Adapun alat yang dapat digunakan untuk memenuhi permasalahan diatas salah satunya adalah *conveyor*.

Dalam perancangan ini, jenis kegiatan produksi yang dilakukan terfokus pada kegiatan *external transport* dimana *conveyor* digunakan untuk memindahkan batubara pada area penumpukan pertambangan ke pengisian gerbong kereta, jarak pemindahan sejauh 500 m, *conveyor* dirancang untuk kapasitas 2700 ton/jam.

Pada dasarnya *mechanical conveyor* merupakan alat untuk mengangkut beban secara terus menerus atau *continue*, baik berupa curah (*bulk*) maupun bentuk satuan (*unit*). Dalam perancangan ini material yang diangkut berupa material curah maka dipilih jenis *conveyor* yang menggunakan sabuk atau yang disebut dengan *belt conveyor*.

Landasan teori

Pengertian Umum Mesin Pemindah Bahan

Mesin pemindah bahan (*material handling equipment*) adalah peralatan yang digunakan untuk memindahkan muatan yang berat dari satu tempat ketempat lain dalam jarak yang tidak jauh, misalnya pada bagian-bagian atau departemen pabrik, pada tempat-tempat penumpukan bahan, lokasi konstruksi, tempat penyimpanan dan pembongkaran muatan dan sebagainya. Mesin pemindah bahan hanya memindahkan muatan dalam jumlah dan besar tertentu dan jarak tertentu dengan perpindahan bahan kearah *vertikal*, *horizontal*, atau kombinasi keduanya.

Berbeda dengan alat transportasi yang memindahkan muatan (bisa berupa barang atau manusia) pada jarak cukup jauh, mesin pemindah bahan hanya memindahkan muatan yang berupa bahan pada jarak yang tertentu. Untuk operasi muat dan bongkar muatan tertentu, mekanisme mesin pemindah bahan dilengkapi dengan alat pemegang khusus yang dioperasikan oleh mesin bantu atau secara manual.

Mesin pemindah bahan mendistribusikan muatan keseluruhan lokasi didalam perusahaan, memindahkan bahan diantara unit proses yang terlibat dalam produksi, membawa produk jadi (*finished produk*) ketempat produk tersebut akan dimuat, dan memindahkan limbah produksi (*production waste*) dari *production site* ke *loading area*. Pesawat pengangkat dan pengangkut dipergunakan untuk memindahkan barang atau material pabrik dan industri, areal pembangunan, pergudangan, pertambangan, dan tempat-tempat penampungan material dan sebagainya. Mesin pemindah bahan ini diklasifikasikan kedalam dua kelompok sesuai dengan fungsinya yaitu:

1. Pesawat pengangkat
2. Pesawat pengangkut

Belt Conveyor

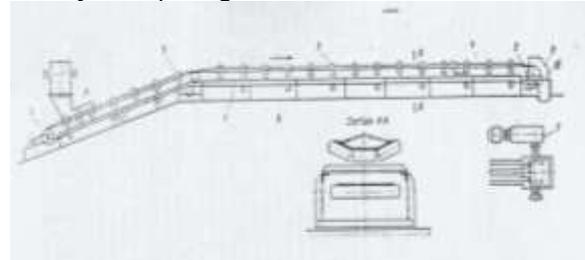
Belt conveyor merupakan alat transportasi material secara mekanis, dalam arah horizontal ataupun miring, yang terdiri dari sabuk yang ditumpu oleh beberapa bak *roller idler* dimana penggeraknya ditarik oleh puli

penggerak (*drive pulley*). Lihat gambar 2.2, 2.3, 2.4 *belt conveyor*.

Jenis conveyor yang banyak digunakan pada saat ini adalah jenis *belt conveyor* dimana sabuk yang digunakan terdiri dari beberapa lapisan bahan katun dan karet. Permukaan luar sabuk yang terbuat dari karet berfungsi sebagai pelindung katun dari keausan dan mampu memberikan gesekan yang cukup antara puli dengan sabuk, sehingga sabuk dapat digerakan dan tidak mudah terjadi selip. Dan bila terjadi selip maka tidak diteruskan keputaran poros.

Bagian-Bagian Belt Conveyor

Secara umum bagian bagian pokok yang terdapat pada alat pemindah bahan yaitu pesawat pengangkut *belt conveyor*, adapun bagian atau komponen dari *belt conveyor* seperti gambar 1 :



Gambar 1. komponen pokok *belt conveyor* (A.spivadovsky, 1975)

Keterangan :

1. Kerangka (*frame*)
2. *Pulley* penggerak (*drive pulley*)
3. *Tail end*
4. *Endles belt*
5. *Idler roller* atas
6. *Idler roller* bawah
7. Unit penggerak
8. Cawan pengisi (*fred hopper*)
9. Saluran buang (*discharge spout*)
10. Pembersih belt (*belt cleaner*)

Roller Idler

Sabuk pada rangkaian *belt conveyor* ditumpu oleh beberapa *roller idler* terdiri dari *troughed roller idler* dan *flat roller idler* untuk mengurangi lendutan yang terjadi diantara jarak *roller idler* agar tidak terlalu besar sehingga dapat memperlancar gerakan sabuk pada saat mengangkut muatan.

Roller idler terbagi :

1. *Idler* bagian atas (*troughed roller idler*)

Idler ini berfungsi untuk menumpu dan menghantarkan sabuk bagian atas yang membawa muatan. *Idler* atas tersusun atas beberapa *troughed roller* sesuai dengan tujuannya. Jenis ini biasanya dipakai untuk mengangkut mautan yang berupa curah.

2. Idler bagian bawah (*flat roller idler*)
Idler ini berfungsi sebagai penumpu dan sebagai penghantar sabuk dalam gerakan kembali. Jadi *idler* bawah menumpu sabuk yang tidak bermuatan.

Unit-Unit Penggerak

Sumber tenaga penggerak yang dipergunakan pada *belt conveyor* ini adalah menggunakan motor listrik. Karena tenaga listrik pada umumnya digunakan untuk beban-beban yang berat.

Motor merubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik dan juga menstransmisikan gerak putar keporos transmisi roda gigi dimana putaran output dari transmisi diteruskan ke posisi puli penggerak. Selain meneruskan putaran motor ke puli penggerak transmisi juga berfungsi menurunkan putaran motor disesuaikan kebutuhan putaran puli penggerak.

Rangka (*Frame*)

Rangka berfungsi sebagai tumpuan dari seluruh komponen-komponen *belt conveyor*. Rangka *belt conveyor* terdiri dari susunan profil batang tegak, memanjang dan melintang, yang dikelilingi atau dilas satu sama lainnya. Untuk menumpu *idler roller* biasanya dipergunakan batang pejal yang terbuat dari besi cor yang dipasangkan pada rangka dengan menggunakan mur atau baut.

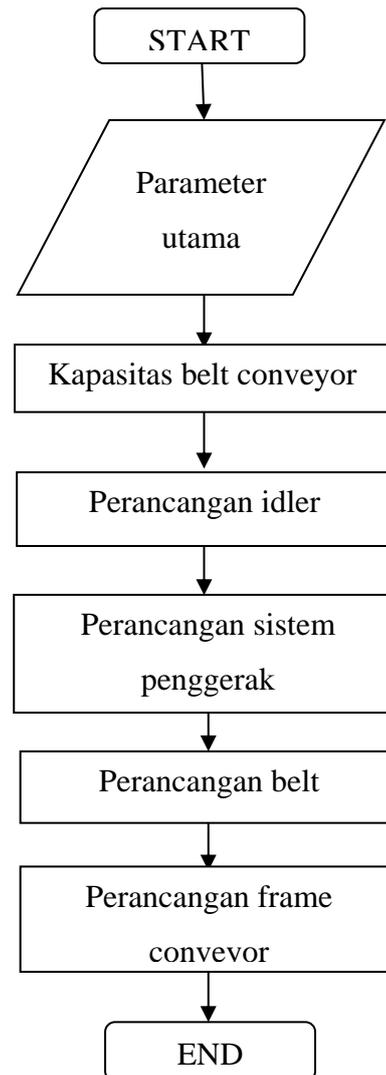
Puli (*pulley*)

puli berfungsi untuk menumpu sabuk pada ujung-ujung *belt conveyor*. Pada konstruksi *belt conveyor* terdapat puli penggerak dan puli penumpu. Puli penggerak berada pada ujung daya penggerak, dan pada ujung lainnya dipasang puli penumpu (*idler pulley*). Pada dasarnya konstruksi kedua belah puli tersebut sama saja yaitu terdiri dari silinder yang terbuat dari besi cor yang menyatu dengan poros dan ditumpu oleh bantalan.

METODE PENELITIAN

Skema perancangan

Skema perancangan *conveyor* adalah sebagai berikut :



Gambar 2. skema perancangan

Parameter utama

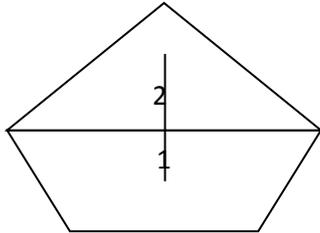
Parameter utama dalam perancangan *conveyor* ini adalah material yang diangkut berupa material curah (*bulk*) yaitu batubara, dengan kapasitas maksimal *conveyor* mencapai 2700 ton/jam. Panjang *conveyor* adalah 500 meter dimana kondisi operasi berada diluar ruangan yaitu dari tempat penumpukan batubara sampai pada stasiun pengisian gerbong kereta.

Perancangan *conveyor* pada tipe *idler*, motor penggerak, dan belt saling berhubungan. Spesifikasi salah satu komponen misalnya belt maupun motor belum dapat ditentukan secara terpisah setelah semua perhitungan masing-masing komponen selesai, sebagai contoh untuk menentukan daya motor perlu diketahui tegangan belt yang didasarkan pada berat material, berat *idler*, dan hambatan *idler*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan kapasitas conveyor

Untuk menghitung kapasitas *belt conveyor* dengan menggunakan dua luas penampang yang berbentuk trapesium dan segitiga, seperti gambar 3.



Gambar 3. penampang *belt conveyor*

$$Q = V \times A$$

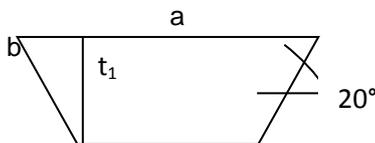
Dimana :

Q : kapasitas

V : kecepatan belt

A : luas penampang

Mula-mula mencari nilai A dengan menggunakan luas komponen pertama yang berbentuk trapesium dan komponen kedua yang berbentuk segitiga sama sisi, lebar belt yang diasumsikan adalah 1800 mm (1,8 m). dan diketahui panjang kedua sisi b dan sisi c itu mempunyai panjang yang sama yaitu 820 mm dan nilai t_2 diasumsikan 0,3 m



Gambar 4. penampang trapesium

dimana :

$$b = 820 \text{ mm}$$

$$c = 820 \text{ mm}$$

mencari nilai t_1

$$t_1 = 820 \cos 20^\circ \\ = 763 \text{ mm}$$

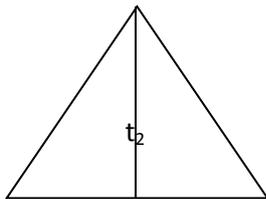
Kemudian mencari nilai a

$$a = c + 2 (820 \sin 20^\circ) \\ = 820 + 2 (278)$$

$$a = 1376 \text{ mm}$$

maka,

$$A_1 = \frac{1}{2} \times (c + a) \times t \\ = \frac{1}{2} \times (0,82 \text{ m} + 1,376 \text{ m}) \times 0,763 \text{ m} \\ = \frac{1}{2} \times 2,196 \text{ m} \times 0,763 \text{ m} \\ = 0,83 \text{ m}^2$$



Gambar 5 penampang segitiga

$$A_2 = a \times \frac{1}{2} \times t_2 \\ = 1,376 \text{ m} \times \frac{1}{2} \times 0,3 \text{ m} \\ = 0,20 \text{ m}^2$$

Jadi,

$$A_{\text{tot}} = A_1 + A_2 \\ = 0,83 + 0,20 \\ = 1,03 \text{ m}^2$$

Kemudian mencari Q yang mana nilai V nya adalah 0,5 m/s (1800m/jam).

$$Q = V \times A \\ = (1800 \text{ m/jam}) \times (1,03 \text{ m}^2) \\ Q = 1854 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Kemudian menghitung Qb dengan memasukan berat jenis batubara yaitu 1500 kg/m³

$$Q_b = (1500 \text{ kg/m}^3) \times (1854 \text{ m}^3/\text{jam}) \\ = 2.781.000 \text{ kg/jam} \\ = 2.781 \text{ ton/jam}$$

Perhitungan dan perawatan *belt conveyor*

Menentukan lebar belt (Btr)

$$Btr = (Q/324 \cdot v \cdot \gamma \cdot C_1)^{1/2} \text{ m} \\ = (2700/324 \cdot 0,5 \cdot 0,7 \cdot 1)^{1/2} \text{ m} \\ = 1,7 \text{ m}$$

Dipilih lebar belt 1800 mm sesuai dengan tabel

Dimana:

Q = kapasitas (ton/jam)

V = kecepatan conveyor (m/s)

γ = berat jenis (ton/m³)

c = faktor koreksi

Berat belt (qb)

Karena lebar *belt conveyor* yang akan dirancang adalah 1800 mm maka untuk menghitung berat *belt* diperlukan data *spesifikasi belt* sebagai berikut :

- Dipilih belt dengan jumlah lapisan $i = 8$ lapis
- Tebal tiap lapis = 1,25 mm
- Tebal cover pada sisi beban $\delta_1 = 3$ mm
- Tebal isi roll pembawa $\delta_2 = 1,5$ mm

Dari data diatas jadi berat tiap meter *rubberized textile belt* (qb)

$$q_b = 1,1 \cdot B (1,25 \cdot i + \delta_1 + \delta_2) \\ = 1,1 \cdot 1,8 (1,25 \cdot 8 + 3 + 1,5) \\ = 28,71 \text{ kg/m}$$

Berat beban muatan curah tiap meter pada sabuk (q)

$q = 1000 \cdot F \cdot \gamma$ (kg/m), Ach. Muhib zainuri, 2006 : 57

Dimana :

F = luas penampang sabuk

γ = masa jenis batubara

Maka :

$$q = 1000 \cdot 0,25 \cdot 0,7 \\ = 175 \text{ kg/m}$$

Tarikan belt teoritis (S_t)

Dari hukum euler, belt tidak akan slip pada pulley jika :

$$S_t \leq S_{sl} e^{\mu\alpha}$$

(Ach. Muhib zainuri, 2006 : 72)

$$\begin{aligned} S_t &= S_4 \leq S_{sl} e^{\mu\alpha} \\ &= S_{sl} \cdot 2,718^{0,20 \cdot 3,7} \\ &= S_{sl} \cdot 2,08 \end{aligned}$$

$$2,08 S_1 \geq 1,07 S_1 + 1016,73$$

$$S_1 \geq 1006,6 \text{ kg, sehingga}$$

$$S_2 \geq S_1 + 1221,71 = 2228,31 \text{ kg}$$

$$S_3 \geq S_2(1,07) + 1307,22 = 2384,28 \text{ kg}$$

$$S_4 \geq S_3 + 1016,73 = 2093,79 \text{ kg}$$

Daya motor listrik (N)

$$N = \frac{W_o \cdot V}{102 \eta g}$$

(Ach. Muhib Zainuri, 2006 : 63)

Dimana :

W_o = gaya tarik efektif (kg)

V = kecepatan sabuk, $v = 0,5 \text{ m/s}$

ηg = efisiensi dari roda gigi transmisi,

$\eta g = 80\%$

$$\begin{aligned} &= \frac{1180,0,5}{102 \cdot 0,8} \\ &= 7,23 \text{ kw} \end{aligned}$$

Karena 1 HP = 0,746 kw

Maka daya motor yang dipakai adalah 10 HP

Idler (*troughed and flat roller idler*)

Idler atas berguna untuk menumpu sabuk yang bermuatan agar tidak terjadi lendutan yang berlebihan.

Dalam menentukan jumlah idler atas tergantung dari panjang lintasan dan jarak antar idler atas, diketahui untuk $B = 1800 \text{ mm}$ dan $\gamma > 1$ maka jarak tiap *troughed roller idler*, $l = 1000 \text{ mm}$

Sehingga jumlah idler atas :

$$Z_{tr} = \frac{L}{l} = \frac{500}{1} = 500 \text{ unit}$$

a. Diameter roller $D = 194 \text{ mm}$
(A Spivadovsky 1975 : 76)

b. Lebar tiap *troughed roller idler*, $B_{tr} = 1,8 B = 1800 \text{ mm}$

Untuk menghitung panjang poros idler atas dapat digunakan persamaan :

$$L_{tr} = 0,4 B + L_o \text{ (mm)}$$

B = lebar sabuk

L_o = berkisar 100 -200 mm, diambil $L_o = 100 \text{ mm}$

Maka :

$$\begin{aligned} L_{tr} &= 0,4 \cdot 1800 + 100 \\ &= 820 \text{ mm} \end{aligned}$$

Berat beban yang harus diterima idler atas tiap panjang porosnya adalah :

$$\begin{aligned} Q_{tr} &= (q + q_b + q'p) \cdot L_{tr} \text{ (kg)} \\ &= (175 + 28,71 + 25) \cdot 0,82 \\ &= 187,54 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

Jumlah *flat roller idler*

Jarak antara idler bawah yang satu dengan yang lainnya sebesar $2l$ ($l = 1000 \text{ mm}$). Untuk pemasangan idler yang terdekat dengan rol penggerak diatur pada jarak 800 – 1000 mm

$$Q_f = L_f \cdot Q_b$$

$$= 2 \cdot 28,71$$

$$= 57,42 \text{ kg}$$

Berat beban pada setiap *flat roller idler*

Untuk menghitung banyaknya idler bawah dapat digunakan persamaan :

$$Z_{ui} = \frac{L}{2l} = \frac{500}{2} = 250 \text{ unit}$$

Diameter *roller conveyor*

Untuk menentukan diameter rol penggerak dapat digunakan persamaan : A. Spivadovsky, 1975 : 84)

$$D_p \leq K \cdot i$$

K = faktor perbandingan yang tergantung dari jumlah lapisan sabuk. Untuk $i = 8 - 12$, maka $k = 150$

l = jumlah lapisan sabuk $i = 8$

Maka :

$$D_p \geq 150 \cdot 8$$

$$= 1200 \text{ mm}$$

$$= 120 \text{ cm}$$

lebar rol penggerak

Dalam menentukan lebar rol penggerak, dianjurkan lebarnya harus lebih besar 100 – 200 mm dari lebar sabuk. Direncanakan lebar *pulley* : A. Spivadovsky, 1975 : 84

$$L_p = L_o + B \text{ (mm)}$$

B = lebar sabuk

$$L_o = 100 - 200 \text{ mm}$$

Maka :

$$L_p = 100 + 1800$$

$$= 1900 \text{ mm}$$

$$= 190 \text{ cm}$$

Perawatan terhadap *belt conveyor*

Perawatan dilakukan setiap selesai proses produksi, adapun perawatan melalui bebrapa tahapan yaitu :

1. pemeriksaan (*chek-up*) pada bagian-bagian *belt conveyor*

pemeriksaan (*chek-up*) terhadap *belt conveyor* meliputi 2 tahap, yaitu :

a. Tahap pemeriksaan awal, meliputi :

- 1) Pemeriksaan peralatan seperti pada *drive* unit.
- 2) Pemeriksaan terhadap bantalan seperti sistem pelumasan
- 3) Pemeriksaan pada sabuk apakah sabuk tersebut masih layak untuk menjalankan produksi untuk

- mengangkut beban yang akan diangkut.
- b. Tahap pemeriksaan akhir meliputi :
- 1) Pemeriksaan mesin terhadap baban yang digerakkan dalam pengangkutan material.
 - 2) Menghidupkan motor penggerak dan menjalankan dari putaran idler sampai keadaan normal dengan keadaan komponen mesin aman untuk dipergunakan pada saat mesin beroperasi kembali.
 - 3) Pemberian muatan pada permukaan belt sedikit demi sedikit sampau keadaan maksimal (*overload*).

Sistem keselamatan kerja pada *conveyor*

Prosedur keselamatan kerja bertujuan untuk melindungi operator dari kecelakaan dan melindungi mesin dari kerusakan, baik pada saat operasi maupun pada saat perawatan.

Program keselamatan kerja pada *conveyor* meliputi :

1. Melaksanakan prosedur *lockout* dan *tagout*

Lockout : Usaha untuk mengisolasi peralatan listrik, mesin, dan alat dengan energy yang tersimpan didalamnya agar tidak menimbulkan kecelakaan pada saat pemasangan, perawatan, dan perbaikan.

Tagout : Pemberian tanda pada peralatan listrik, mesin, dan alat yang menjelaskan peralatan dalam keadaan perawatan dan perbaikan.

Prosedur ini dijalankan untuk memastikan agar mesin tidak dihidupkan atau dijalankan ketika dilakukan prosedur perbaikan dan perawatan.

2. Mengenakan alat pengaman diri

Jenis-jenis alat pengaman yang standar adalah :

- 1) Sepatu pengaman (*safety boots*), melindungi kaki dari benda jatuh dan benda tajam.
- 2) Topi pengaman (*hard hat*), melindungi kepala dari benda jatuh
- 3) Tutup telinga (*ear muffs or plugs*), untuk mengurangi suara bising yang dapat merusak pendengaran.
- 4) Sarung tangan (*hand gloves*), melindungi tangan dari benda tajam dan panas
- 5) Masker debu (*dust mask*), mengurangi atau mencegah partikel debu masuk atau terhirup oleh kita.

- 6) Kacamata pengaman (*safety glasses*), mencegah atau melindungi mata dari partikel debu atau kotoran lain yang dapat membahayakan mata.
- 7) Kunci pemisah (*isolation lock*), memastikan telah dilakukan pemisah atau isolasi peralatan. Hanya mekanik yang memiliki kunci yang dapat membuka peralatan untuk dioperasikan kembali.
- 8) Jepitan pemisah (*isolation tongs*), alat yang digunakan untuk mengisolasi sakelar atau alat control.

3. Melaksanakan *housekeeping*

Housekeeping adalah kegiatan untuk menjaga kebersihan tempat kerja. *Housekeeping*, jika dilaksanakan dengan baik, maka pekerja akan dapat menegerjakan tugas dengan lebih nyaman.

Kegiatan yang termasuk *housekeeping*

- a. Menjaga tempat kerja selalu bersih dan teratur, misal alat-alat (*tools*) berada pada tempatnya dengan benar dan sampah dibuang pada tempatnya.
- b. Merawat alat-alat kerja dalam keadaan baik sehingga dapat bekerja secara efektif. Jangan gunakan alat yang rusak, penggunaan alat yang tidak benar ketika melakukan perawatan *conveyor* dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan *conveyor* dan meningkatkan *down-time*.
- c. Selalu menyingkalakan tempat kerja dalam keadaan bersih dan teratur.

KESIMPULAN

Hasil dari perancangan *belt conveyor* dengan kapasitas 2700 ton/jam dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Untuk mengangkut batubara dengan kapasitas 2700 ton/jam digunakan sabuk dengan jenis sabuk datar (*flat belt*) berbahan karet dan katun yang menutupi rangka kawat baja dan terdiri dari beberapa lapisan, mempunyai panjang 500 m, lebar 1800 mm dan tebal 10 mm. *Roller* atas dengan lebar 820 mm / *roller* dan berdiameter 194 mm. *Roller* bawah 1900 mm berdiameter 194 mm. untuk *pulley* yang dipakai ialah *pulley* dengan jenis tabung (*tube pulley*) dengan lebar 1900 mm dan berdiameter 1200 mm, sedangkan motor penggerak berdaya 10 HP .

2. Untuk mendapatkan perancangan *belt conveyor* dengan kapasitas 2700ton/jam yang layak dan aman maka :

- a. Kapasitas, material yang diangkut berupa batubara dengan masa jenis 1500 kg/m³, kapasitas *conveyor* 1854 m³/jam, diperoleh kapasitas sebenarnya sebesar 2781 ton/jam. Sehingga layak untuk mengangkut batubara dengan kapasitas 2700 ton/jam.
- b. Motor penggerak, daya yang digunakan sebesar 10 hp (7,46 kw) dan ini aman dikarenakan lebih besar dari pada yang dibutuhkan yaitu (7,23 kw)
- c. Sabuk, lebar sabuk yang dipilih adalah 1800 mm, aman karena sabuk yang dipilih lebih lebar dari pada yang dibutuhkan yaitu 1700 mm dan mempunyai 8

lapisan sabuk sehingga aman untuk digunakan pada perancangan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Suga Kiyokatsu, Sularso, 1997, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, penerbit : P.T. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Kros. C, Stolk. Jack, 1993, Elemen-Mesin, Elemen Konstruksi dari Bangunan Mesin, penerbit: Erlangga, Jakarta Pusat.
- Spivadovsky, A ;Dyachkov, V. 1987. Conveyor and Related Equipment, Ter.Denamis, Don.Moskow,Russia: Peace Publishers.
- Muhib Zainuri Ach, 2006, Mesin Pemindah Bahan, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Heriyadi Eko, 2009, Perencanaan Pesawat Pengangkut Belt Conveyor Sebagai Pengangkut Batubara Kapasitas 50 ton/jam, IST Akprind, Yogyakarta.
- Zalili Nasir, 2009, Perencanaan Portable Belt Conveyor Pengangkut Pupuk Urea Dalam Kantong, IST Akprind, Yogyakarta.