

ANALISA KERUSAKAN LAGGING PULLEY PADA BELT CONVEYOR

Dwi Arnoldi

Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl. Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
Telp: 0711-353414, Fax: 0711-453211

Abstrak

Batubara merupakan salah satu potensi alam yang cukup menjanjikan di daerah Sumatera Selatan, khususnya di pertambangan batubara Tanjung Enim. Dalam proses pengangkutan material batubara digunakan belt conveyor, belt conveyor itu sendiri berfungsi sebagai suatu alat pengangkut atau memindahkan material batubara dari tempat satu ke tempat lainnya, belt conveyor sendiri memiliki kelebihan dan keunggulan, diantaranya ; kapasitas angkut yang besar, aliran bahan yang diangkutnya kontinyu, daya penggerak yang diperlukan relatif kecil dan tidak terlalu bising dalam pengoperasiannya. Pada permukaan pulley dari suatu conveyor terdapat pelapis karet yang berfungsi untuk menambah nilai koefisien gesekan antara permukaan pulley dan bagian bawah dari belt conveyor, mencegah belt slip, memperkecil beban dari counter weight, mengurangi stress pada belt serta memperpanjang usia permukaan belt.

Kata kunci : Batubara, belt conveyor, lagging pulley

Abstract

Coal is one of the natural potential is quite promising in the area of South Sumatra, especially in the coal mine Tanjung Enim. In the process of transporting the coal material used belt conveyor, belt conveyor itself serves as a conveyance or transfer of coal material from one place to another place, conveyor belt itself has its advantages and benefits, including : a large payload capacity, the flow of material that he brought continuous, the driving power required is relatively low and not too noisy in operation. On the surface of the pulley of a conveyor there is a rubber coating which serves to increase the value of the coefficient of friction between the pulley and the bottom surface of the belt conveyor, preventing belt slip, minimize the burden of the counter weight, reducing stress on the belt as well as extend the life of belt surface.

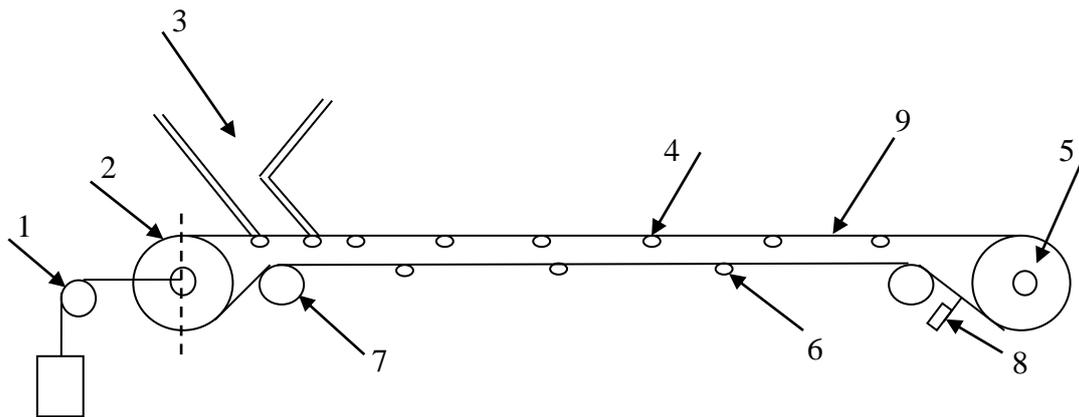
Keywords : Coal, belt conveyor, lagging pulley

1. PENDAHULUAN

Daerah Sumatera Selatan merupakan daerah lumbung energi, yang memiliki berbagai macam sumber alam yang dapat digali, sebagai contoh sumber alam berupa batubara. Batubara digali dari dalam tanah dan kemudian diangkut dan diolah menjadi suatu bahan bakar yang sangat diperlukan. Dalam suatu pengolahan batubara salah satu alat yang terpenting yang dipergunakan adalah *belt conveyor*, *belt conveyor* itu sendiri berguna untuk mengangkut dan menyalurkan batubara. Pada dasarnya

bentuk fisik dari *belt conveyor* adalah sama, hanya berbeda pada komponen-komponen tertentu sesuai dengan penggunaannya. Sistem *belt conveyor* terdiri dari : lima rangkaian *CE* dengan lebar *belt* 1200 mm, dua rangkaian *CD* dengan lebar *belt* 1600 mm, satu rangkaian *belt* dengan lebar 1600 mm.

Secara umum Instalasi dari suatu *belt conveyor* terdiri dari *belt*, *frame* (struktur penyangga), *Hopper*, *Pulley*, *Idler*, *Scraper*. Diagram instalasinya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1: Instalasi *Belt Conveyor*

Keterangan :

1. *Belt take-up device*
2. *Tall Pulley*
3. *Hopper*
4. *Carrying Idlers*
5. *Driving Pulley*
6. *Return Idlers*
7. *Snub Pulleys*
8. *Scraper*
9. *Conveyor belt*

menggerakkan *belt*, *Take-up pulley* berfungsi sebagai pengencang *belt* dan penerus gerak dari *drive pulley*, *Return pulley* berfungsi sebagai pembalik gerak bagian bawah ke atas dari gerak *pulley* dan gerak *drive pulley*, *Straight pulley* berfungsi meratakan posisi *belt* pada saat keluar dari *take-up pulley* dan pada saat masuk *return pulley*, *Discharger pulley* berfungsi sebagai pencurah material ke *conveyor* berikutnya.

Distribusi *conveyor-conveyor* ini saling berhubungan pada suatu tempat yang disebut titik distribusi (*CDP*) yang berfungsi untuk memisahkan material batubara dari tanah. Material digali oleh lima *BWE* diangkut oleh lima *conveyor* menuju titik distribusi. Bila material adalah tanah, maka dimasukkan ke tempat pembuangan. Bila material batubara dimasukkan ke *CC* untuk ditimbun pada penimbunan batubara (*Stock Pile*). Sebagai alat pengangkut, *belt conveyor* memiliki keunggulan dan kelemahan. Adapun keunggulan antara lain : kapasitas angkutnya besar, aliran bahan yang diangkutnya kontinyu, daya penggerak yang diperlukan relatif kecil, tidak terlalu bising selama beroperasi. *Belt* yang berfungsi sebagai pembawa material adalah jenis *Steel Cord*.⁽¹⁾

Panjang *belt* merupakan jarak horizontal antara dua buah *pulley* yaitu *head pulley* dan *tall pulley conveyor*. Panjang *Conveyor Coal (CC)* dapat dilihat pada tabel 1.

Pulley merupakan tromol yang permukaannya dilapisi karet berfungsi sebagai pembatas dan penerus gerak dari *belt*. Ada beberapa komponen *pulley* yang terpasang di *hopt station* dan *heek station*. *Pulley* ada beberapa jenis sesuai dengan fungsinya yaitu : *Drive Pulley* berfungsi sebagai penerus gerak dari *gear box* untuk

Tabel 1. Panjang *Belt*

No .	CONVEYOR	PANJANG (m)
1	CC-01	42,45
2	CC-02	51,15
3	CC-03	4284,26
4	CC-04	980,28
5	CC-05	458,05
6	CC-06	175,97
7	CC-07	299,80
8	CC-08	180,39
9	CC-09	1219,64
10	EXT-CC-10	500
	TOTAL	8191,99



Gambar 2: *Pulley*

Idler adalah suatu alat yang berfungsi menyangga atau menahan *belt*. Penggunaan *idler* atau *roll* menurut letak dan fungsinya terdiri dari beberapa jenis : *Carrying Idler* atau *Idler Pembawa*, *Impact Idler*.⁽³⁾



Gambar 3: *Idler*

Pembersih *belt* berfungsi untuk membersihkan *belt* dari kotoran yang melekat pada *belt* agar tidak terganggunya operasi dari komponen yang bersangkutan. Pembersih *belt* terdiri dari : *Double Blade Scrapper*, *Multi Blade Scrapper*, *Plough Blade Scrapper*. Bahan yang digunakan untuk pembersih *belt* ini adalah karet yang bekas *belt* yang sudah rusak yang dibuat untuk diikat pada besi penahan pembersih *belt* tersebut.

Pembersih *pulley* berfungsi mencegah melekatnya kotoran pada *pulley*. Jika banyak kotoran berupa tanah yang melekat pada *pulley* akan menyebabkan *belt* menjadi kencang dan akhirnya putus.

Belt conveyor dapat dioperasikan dengan dua cara, yaitu : Secara otomatis dan secara manual (*Local Control Sistem*).

Belt conveyor itu sendiri digerakkan oleh *pulley*. Dalam suatu industri terutama yang berorientasi pada profit akan sangat memperhatikan masalah kualitas hasil, kehandalan operasi, efisiensi operasi, dan keselamatan lingkungan. Untuk menunjang dan menjaga kelancaran operasi tersebut, mutlak dilakukan pemeliharaan dan perawatan terhadap peralatan-peralatan yang ada. Pada *belt conveyor* sering sekali terjadi kerusakan pada *lagging pulley*. Untuk itulah penulis melakukan penelitian dan menganalisa kerusakan *lagging pulley* pada *belt conveyor*.

2. BAHAN DAN METODE

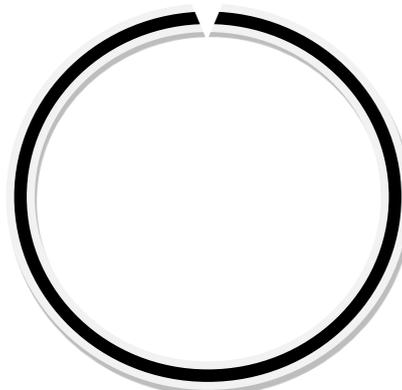
Metode penelitian dilakukan di Perusahaan Tambang Batubara Bukit Asam

Tanjung Enim (bersifat eksperimen dan analisa). Bahan analisa dan pengujian yaitu *lagging pulley* pada *belt conveyor*, dimana pada peralatan tersebut sering terjadi kerusakan. Untuk itu diperlukan suatu analisa cara perawatan dan bagaimana pencegahan terjadinya kerusakan.

3. PEMBAHASAN

Pelapisan karet pada permukaan *pulley* dari suatu system *conveyor* adalah bermanfaat untuk : menambah nilai koefisien gesekan antara permukaan *pulley* dan bagian bawah dari pada *conveyor belt*, mencegah *belt slip*, memperkecil beban dari *counter weight* yang juga mengurangi stress pada *belt*, memperpanjang usia permukaan *belt*.

Keunggulan dari sambungan *V-Joint* adalah sebagai berikut : mempunyai kekuatan sambungan yang sangat baik, arah rotasi ke *pulley* tidak perlu diperhatikan, dapat digunakan pada *belt* bolak-balik (*reversing belt*), bagian celahnya diisi dengan karet isian dengan lapisan *CN* (*CN Filler*).



Gambar 4: *V-Joint*

Preparasi *Pulley* : Kasarkan permukaan *pulley*, bersihkan *trichloroethylene* (*cleaning solvent*) secara merata hingga 100% kering, kuaskan satu lapisan *metal primer* (*SC 2000* atau *SC 3000*), setelah *metal primer* kering, kuaskan 1 lapis *SC 2000* dan biarkan hingga 100% kering.

Preparasi Karet *Lagging* ; persiapan karet dengan menyestet karet dengan kemiringan $\pm 45^\circ$, lakukan pemasangan permukaan karet dengan gerinda *flex* atau *brush* kecuali yang ber *CN bonding layer*.

Preparasi *Lagging* : setelah dibersihkan dengan *cleaning solvent*, permukaan *overlap* di kuaskan satu lapis *SC*

2000 pada drum, biarkan hingga 50% kering. Gunakan *square* / siku untuk membuat garis tegak lurus dengan tepi drum. Kuaskan SC 2000 satu lapis pada bagian *CN bonding layer*. Lekatkan bagian ujung dari karet *lagging* sesuai dengan garis yang telah dibuat. Segera kuaskan permukaan sambungan dengan SC2000. Lekatkan karet seksama pada permukaan drum. Hindari terjadinya gelembung udara. Ratakan permukaan karet dengan *roll* untuk mengeluarkan gelembung udara. Untuk memperkuat, lakukan pemukulan secara merata dengan palu karet. Rapikan karet yang tersisa pada bagian tepi drum.

Rapikan / sayat kelebihan karet pada areal sambungan.

Buatlah alur (*groove*) untuk merapikan alur keseluruhan. Sambungan diisi dengan *CN Filler rubber* beberapa lapis sesuai dengan ketebalan karet *lagging* yang dipakai. Lakukan sayatan / gerinda pada *CN filler rubber* hingga rata dengan permukaan karet *lagging*.

Masalah-masalah yang ada pada *lagging pulley* : Pemotongan karet kurang tepat, pemasangan lapisan kurang rata, hasil sambungan tidak digerinda, selesai penyambungan langsung digerinda.

Tabel 2. Penyebab Terjadinya Cacat / Lepasnya Sambungan *V-Joint* pada *Lagging Pulley*

<i>Trouble</i>	Sebab Potensial	Penanggulangannya
1. Apabila pemotongan karet <i>lagging</i> kurang tepat	<ul style="list-style-type: none"> • Penyambungan kurang rapi • Pengeleman pada <i>lagging pulley</i> tidak bisa rapi • Mempermudah udara masuk kedalam <i>lagging pulley</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Sebelum melakukan pemotongan, ukur dengan pasti dan teliti agar tidak terjadi kesalahan pada saat pemotongan <i>lagging</i> • Didalam pemotongan harus sabar / tenang agar pemotongan <i>lagging</i> tidak keliru
2. Saat pemasangan lapisan kurang rata	<ul style="list-style-type: none"> • Lapisan atau <i>filler rubber layer</i> akan mudah lepas 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengeleman harus benar-benar rapi agar bisa mendapatkan hasil yang baik atau akurat
3. Apabila hasil sambungan tidak digerinda tetapi dipotong saja dengan pisau <i>cutter</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pada saat <i>pulley</i> beroperasi sambungan akan lepas karena permukaan <i>lagging</i> tidak rata 	<ul style="list-style-type: none"> • Lakukan penggerindaan dengan baik dan benar agar sambungan <i>lagging pulley</i> benar-benar rata dan akurat agar sambungan kekuatannya stabil
4. Apabila selesai penyambungan langsung digerinda	<ul style="list-style-type: none"> • Penyambungan tidak kuat atau mudah lepas karena panas penggerindaan mempengaruhi proses pengeleman pada sambungan 	<ul style="list-style-type: none"> • Sebelum melakukan penggerindaan sebaiknya dibiarkan dulu sampai benar-benar kering (± 1 jam) agar didalam penggerindaan tidak mengganggu proses pengeleman.

3.1 Langkah-Langkah Proses *Lagging pulley*

Alat bantu yang harus disiapkan, seperti : palu *Rubber (Rubber mallet* 600 gram, 1200 gram), pisau / *cutter blade* L-150, rubber disc sand P16, P60, P80, *brush wire* (sikat kawat), gerinda tangan (*angel grinder*), *rotating wire brush*, *needle roller*.

Perlengkapan kerja : *drum pulley* yang akan di *lagging*, *support* (dudukan) dari pada *drum pulley*, mesin bubut.

Perlengkapan Material : *cleaning fluid (solvent)* atau *tulune*, *metal primer*, SC2000, *hardener*, *rubber lagging pulley*, sesuai dengan perhitungan panjang drum dan diameter drum. Misal : $\text{Ø drum} \times \pi \pm 80 \text{ mm}$. *Rubber filler layer*, disesuaikan dengan lebar dan bentuk sambungan *lagging*.⁽²⁾

3.2 Cara Pengerjaan / Pelaksanaan

Cara pengerjaan atau pelaksanaan proses *lagging pulley* adalah : *drum pulley* di bubut, *drum pulley* dibersihkan dengan menggunakan gerinda tangan (*angel grinder*) ataupun *sand blasting* dengan maksud untuk menghilangkan karat atau gram-gram akibat pembubutan. Jenis pasir yang digunakan adalah jenis pasir coral.



Gambar 5: Pasir Coral

Setelah selesai digerinda, kemudian kita kuaskan larutan *solvent (cleaning fluid)*, tunggu selama 20 menit. Kemudian kuaskan cairan *metal primer / konprim* sampai benar-benar rata, tipis saja dan jangan terlalu tebal, biarkan hingga benar-benar kering 100% (selama minimal 2 jam atau disesuaikan dengan kondisi cuaca). Setelah itu *drum pulley* di lem dengan campuran SC2000 dan *Hardener* dengan campuran

1:1 dan tunggu selama 15 menit, kemudian bersamaan dengan itu *pulley lagging rubber* di lem juga dengan campuran yang sama dan tunggu selama 15 menit. *Drum pulley* yang sudah di lem kita lekatkan atau tempelkan pada drum sambil dipukul-pukul dengan menggunakan palu karet (*mallet rubber*) sampai benar-benar rata. Sewaktu akan memasang lem pada *drum pulley* diharapkan sebaiknya lebar lem pada *drum pulley* tidak melebihi dari 200 mm sampai 300 mm dengan maksud menghindari terjebaknya udara. Setelah *drum pulley* tersebut di-*lagging*, kemudian sambungan dan *lagging pulley* ditutup dengan lapisan *filler layer* dimana sebelumnya *lagging pulley* kita potong dengan pisau *cutter* hingga berbentuk skive 45°.

Kemudian kasarkan dengan gerinda. Kemudian permukaan *lagging* digerinda dengan *rotating wire brush*, agar permukaan *lagging* menjadi kasar. Selesai kita gerinda permukaan *lagging*, baru kita bersihkan dengan menggunakan *solvent*. Siapkan *filler layer* menurut keperluan dan dilanjutkan dengan pengeleman, yaitu kita kuaskan lem (SC2000) pada permukaan *lagging* hingga rata dan setelah itu *filler layer*-nya di lem dan tunggu selama ± 15 menit. Setelah lem pada permukaan *lagging* atau *filler layer* kering. *Filler layer* tersebut kita lekatkan pada *lagging* dengan *needle roller* sampai merata. Setelah selesai pemasangan *filler layer*, tunggu selama 4 sampai 5 jam kemudian permukaan *filler layer* kita ratakan dengan gerinda yang halus atau P60/P80 hingga sama rata dengan permukaan *lagging*.

4. KESIMPULAN

Dari uraian prosedur kerja diatas banyak hal-hal yang dapat menyebabkan gagal / kualitas sambungan kurang baik, sehingga dapat disimpulkan sebagai berikut: Area penyambungan tidak terlindung dari debu dan kotoran pada saat persiapan. Keadaan lembab saat pemberian lem. Pada saat penyambungan *lagging pulley* lem masih basah. Tekanan kurang. Temperatur terlalu panas atau lembab. Pada saat pengeleman *lagging* dan *pulley* tidak merata. Menggunakan bahan penyambungan yang kedaluarsa. Penyusunan material yang tidak padat atau rapi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pratama, A., 2008, "Lagging Pulley", Universitas Bengkulu, Bengkulu.
2. Gunawan, Y., 2010, "Perawatan Belt Conveyor pada P.T. Bukit Asam", Tanjung Enim.
3. Utama, S., 2004, "Perawatan dan Perbaikan Impact Idler", Universitas Lampung.

RIWAYAT PENULIS

Dwi Arnoldi, S.T., M.T., lahir di Manna (Bengkulu Selatan) 24 Desember 1963, tamat DIII Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya, S1 Teknik Mesin Universitas Sriwijaya dan S2 Teknik Mesin Universitas Pancasila. Bekerja sebagai dosen di Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Mesin.