



Perawatan dan Perbaikan Belt Bucket Elevator 65BE57 dan 66BE57 di PT. XYZ

Rahmat Rifqiantama¹, Gun Gun Ramdhan Gunadi¹, Noor Hidayati¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Abstrak

perusahaan harus dapat mempertahankan kehandalan mesin supaya dapat memenuhi target produksi. Kehandalan mesin dapat dipertahankan dengan menerapkan sistem manajemen pemeliharaan yang direncanakan dan dilakukan dengan baik. Joel Levitt (2008) menjelaskan bahwa pemborosan dalam aspek pemeliharaan yang sering terjadi adalah buruknya Preventive Maintenance dikarenakan tidak diatur dengan baik, rendahnya kemampuan personel, dan tidak diketahuinya prioritas pekerjaan sehingga pekerja melakukan pekerjaannya tidak terjadwal dengan baik. Hal tersebut menyebabkan banyaknya terjadi kerusakan mesin yang tidak terjadwal yang menyebabkan menurunnya kehandalan mesin. Rendahnya kehandalan mesin menyebabkan tingginya biaya untuk pemeliharaan dan biaya kehilangan peluang (opportunity cost) untuk memproduksi produk. Ada berbagai macam jenis transportasi di dunia industri, salah satunya adalah belt bucket elevator yang secara intensif digunakan di setiap cabang industri. PT XYZ Tbk sebagai salah satu industri yang bergerak dibidang industri semen menggunakan belt bucket elevator untuk membawa dan mendistribusikan material padat seperti pozzolan, limestone, fly us, dan lainnya. Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian untuk merencanakan interval pemeliharaan untuk komponen kritis belt bucket elevator sehingga dapat meningkatkan kehandalan belt bucket elevator supaya dapat memproduksi semen sesuai target yang diberikan perusahaan.

.Kata-kata kunci: Perawatan, Perbaikan, Belt Bucket Elevator

Abstract

The company must be able to maintain machine reliability in order to meet production targets. Machine reliability can be maintained by implementing a well-planned and executed maintenance management system. Joel Levitt (2008) explains that waste in maintenance aspects that often occurs is poor Preventive Maintenance because it is not managed properly, personnel skills are low, and work priorities are not known so that workers do their work not scheduled properly. This causes a lot of unscheduled machine breakdowns that cause a decrease in machine reliability. Low machine reliability causes high maintenance costs and opportunity costs to produce products. There are various types of transportation in the industrial world, one of which is the belt bucket elevator which is intensively used in every branch of industry. PT XYZ Tbk as one of the industries engaged in the cement industry uses belt bucket elevators to carry and distribute solid materials such as pozzolan, limestone, fly us, and others. Therefore, a research is needed to plan maintenance intervals for critical components of the bucket elevator belt so that it can increase the reliability of the bucket elevator belt so that it can produce cement according to the target given by the company.

Keywords: Maintenance, Repair, Belt Bucket Elevator

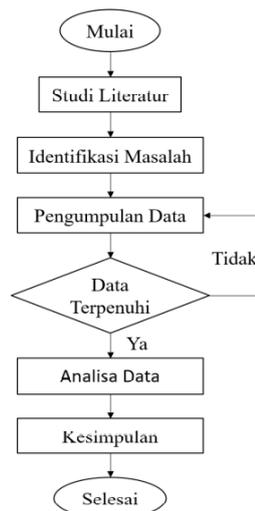
^{*}Corresponding author E-mail address: rahmat.rifqiantama.tm19@mhs.pnj.ac.id

1. PENDAHULUAN

Dalam strategi pembangunan nasional, perindustrian semen di Indonesia sangat berkembang cukup baik, diperkirakan permintaan semen akan tumbuh 4% - 5%. Hal ini seiring dengan masih bergulirnya anggaran infrastruktur dan tumbuhnya perekonomian. Salah satu penopang penjualan semen adalah pemulihan di sektor retail, perumahan (residensial), dan proyek-proyek infrastruktur di wilayah Sumatra bagian selatan. Oleh karena itu, PT. XYZ Tbk ikut bersaing dengan membangun Pabrik II yang mulai berproduksi secara komersil pada tanggal 1 September 2017 hingga sekarang. Hal ini membuat perusahaan harus dapat mempertahankan kehandalan mesin supaya dapat memenuhi target produksi. Kehandalan mesin dapat dipertahankan dengan menerapkan sistem manajemen pemeliharaan yang direncanakan dan dilakukan dengan baik. Joel Levitt (2008) menjelaskan bahwa pemborosan dalam aspek pemeliharaan yang sering terjadi adalah buruknya Preventive Maintenance dikarenakan tidak diatur dengan baik, rendahnya kemampuan personel, dan tidak diketahuinya prioritas pekerjaan sehingga pekerja melakukan pekerjaannya tidak terjadwal dengan baik. Hal tersebut menyebabkan banyaknya terjadi kerusakan mesin yang tidak terjadwal yang menyebabkan menurunnya kehandalan mesin. Rendahnya kehandalan mesin menyebabkan tingginya biaya untuk pemeliharaan dan biaya kehilangan peluang (opportunity cost) untuk memproduksi produk. Ada berbagai macam jenis transportasi di dunia industri, salah satunya adalah belt bucket elevator yang secara intensif digunakan di setiap cabang industri. PT XYZ Tbk sebagai salah satu industri yang bergerak dibidang industri semen menggunakan belt bucket elevator untuk membawa dan mendistribusikan material padat seperti pozzolan, limestone, fly us, dan lainnya. Dipilihnya belt bucket elevator system sebagai sarana transportasi adalah karena tuntutan untuk meningkatkan produktivitas, menurunkan biaya produksi dan juga kebutuhan optimalisasi dalam rangka mempertinggi efisiensi kerja. Namun saat ini PT. XYZ Tbk belum memiliki system pemeliharaan yang tertata dengan baik menyebabkan sering terjadinya kerusakan pada belt bucket elevator untuk dilakukan perbaikan. Hal tersebut menyebabkan terhentinya produksi hingga kerusakan selesai diperbaiki. Tentunya hal tersebut sangat mempengaruhi tingkat produktivitas. Departemen mechanical maintenance bertanggung jawab untuk memperbaiki mesin, yang berbeda dengan operator mesin. Hal tersebut menyebabkan jauhnya jarak informasi untuk memperbaiki kerusakan dengan cepat dikarenakan operator yang paling dekat dengan belt bucket elevator dan tidak terlatih untuk menangani kerusakan. Tidak adanya penjadwalan pemeliharaan membuat perusahaan tidak memiliki prediksi untuk pemeliharaan yang seharusnya dilakukan untuk memperbaiki atau untuk mengganti komponen.

Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian untuk merencanakan interval pemeliharaan untuk komponen kritis belt bucket elevator sehingga dapat meningkatkan kehandalan belt bucket elevator supaya dapat memproduksi semen sesuai target yang diberikan perusahaan.

2. METODE PENULISAN



Gambar 1. Diagram Alir

Berdasarkan gambar1 terdapat langkah-langkah dalam melakukan penelitian perawatan dan perbaikan belt bucket elevator 65BE57 dan 66BE57 di PT. XYZ, yaitu:

1. Studi literatur
Studi literatur dilakukan sebagai landasan teori dalam melakukan analisa pada kondisi aktual yang ada di lapangan.
2. Identifikasi masalah
Melakukan analisa dan mencari tahu penyebab kerusakan pada pompa sentrifugal.
3. Pengumpulan data
Melakukan pengecekan spesifikasi bearing yang dibutuhkan oleh pompa dan melakukan pengecekan apakah bearing yang digunakan sudah sesuai atau belum.
4. Melakukan analisa data
Setelah melakukan corrective maintenance atau perbaikan pada bearing yang rusak, selanjutnya adalah menganalisa kerusakan bearing untuk bahan evaluasi supaya kerusakan serupa tidak terjadi lagi.
5. Kesimpulan
Pada tahap ini, kerusakan bearing yang dianalisa dapat dijadikan pedoman untuk perlakuan bearing yang sudah diganti supaya tidak terjadi kerusakan serupa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Poros

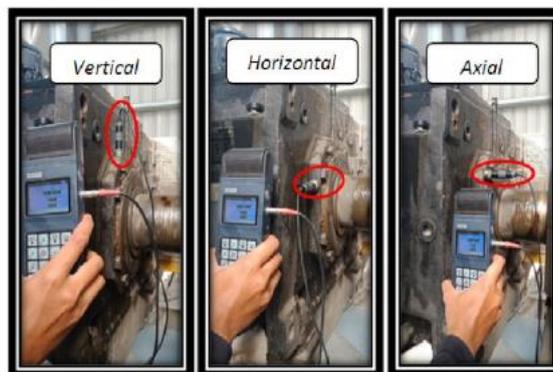
Menurut Adam (1992, p189). Preventive maintenance adalah kegiatan perawatan dan pencegahan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan mesin. Mesin akan mengalami nilai depresiasi (penurunan) apabila di pakai terus menerus. Oleh karna itu, dibutuhkan inspeksi dan service secara rutin dan periodik.

Inspeksi adalah pemeriksaan yang dilakukan dengan cara melakukan observasi secara langsung. Jenis-jenis Inspeksi Berdasarkan Jadwal Pelaksanaan:

Inspeksi Mingguan (Weekly)

Dalam pelaksanaan inspeksi mingguan dimana pengecekan dilakukan pada saat peralatan sedang beroperasi dan dilakukan setiap satu minggu sekali. Berikut ini di jelaskan item-item yang dilakukan pengecekan:

a. Pengecekan Vibrasi Menurut (J.F.Gabriel, 1996:96). Vibrasi adalah gerakan, dapat disebabkan oleh getaran udara atau getaran mekanis, misalnya getaran yang di hasilkan oleh suatu peralatan seperti motor atau peralatan mekanis lainnya. Pengecekan vibrasi adalah kegiatan pengukuran vibrasi suatu peralatan yang berputar pada saat sedang beroperasi, yang bertujuan untuk mengidentifikasi kemunculan masalah sebelum menjadi serius dan menyebabkan downtime yang tidak terduga. Pengecekan vibrasi pada Belt Bucket Elevator 65BE57 dan 66BE57 dilakukan untuk mengetahui vibrasi pada Gearbox Input dan Gearbox Output, adapun vibrasi yang di ukur yaitu vibrasi vertical, horizontal dan vibrasi axial dan dalam pelaksanaan pengukuran vibrasi alat ukur yang digunakan adalah Vibration Meter, lebih jelas dapat dilihat pada gambar.



Gambar 2. Pengecekan Vibrasi

b. Pengecekan Temperatur

Temperatur adalah suatu ukuran dingin atau panasnya keadaan atau sesuatu lainnya. Satuan ukuran dari temperatur yang banyak digunakan di Indonesia adalah oC (derajat Celcius). Sementara satuan ukuranyang banyak digunakan diluar negeri adalah oF (derajat Fahrenheit). (Ir. Sarsinta : 2008)

Pengecekan temperatur pada saat pelaksanaan inspeksi 65BE57 atau 66BE57 yaitu pada posisi Gearbox input dan gearbox output dengan menggunakan alat ukur yaitu Thermo Gun, yang dapat di lihat pada gambar



Gambar 3. Pengecekan Temperatur

c. Pengecekan Level Oli

Pengecekan Level Oli bertujuan untuk mengetahui kapasitas oli pada Gear Box apakah masih dalam keadaan cukup atupun sudah mengalami pengurangan dengan cara membuka tuas level oli (Oil level lever) dan melihat posisi oli berada pada garis atas atau bawah, garis atas (upper) yang berarti cukup dan jika pada garis bawah (lower) berarti oli sudah berkurang dan harus dilakukan penambahan.

d. Pengecekan alat

Pengecekan semua part yang berputar seperti kelancaran berputarnya, pelumasan dan adakah suara bising yang up normal dari part yang berputar pada saat beroperasi. Berikut ini adalah form inspeksi mingguan sesuai dengan SOP:

CHECK POINT INSPEKSI & SERVICE (WEEKLY) BUCKET ELEVATOR									
No. Mesin		BUCKET ELEVATOR							
Nama Alat									
Tanggal									
Pos	Check Point	I	S	I	S	I	S	I	S
01	Gearbox Unit								
01.a	Input								
	Vibrasi Axial								
	Vibrasi Horizontal								
	Vibrasi Vertical								
	Temperatur								
01.b	Output								
	Vibrasi Axial								
	Vibrasi Horizontal								
	Vibrasi Vertical								
	Temperatur								
02	Check Oil Level (reducer)								
03	Check All Rotating Equipment								

Gambar 4. Form Inspeksi Mingguan

Pengecekan Bulanan (Monthly)

Inspeksi bulanan dilakukan setiap satu bulan sekali sesuai jadwal yang telah dibuat, adapun poin-poin yang di inspeksi adalah:

- Check Bucket for Completeness (Cek kelengkapan Bucket). Pengecekan kelengkapan bucket untuk memastikan semua kelengkapan seperti baut dan mur pengikat bucket masih lengkap.
- Check Bucket for Damage (Cek kerusakan Bucket). Pengecekan bucket dari kerusakan seperti bucket bengkok, bucket retak dan kemungkinan kerusakan lain-lain yang dapat diakibatkan karena terjadinya gesekan dengan material coating di bagian tail bucket.
- Check Bucket for Tight Fit (Cek kekencangan Bucket). Pengecekan kekencangan bucket dilakukan secara manual memeriksa semua baut pengikat antara bucket ke sabuk belt.
- Inspect Belt at Standard Operation (Periksa sabuk Belt dari standar operasi). Pemeriksaan sabuk belt seperti pengukuran keausan belt, keretakan – keretakan pada belt dan harus masih dalam keadaan baik sesuai standar operasi yg telah ditentukan.
- Check Rubber Coupling for Damage (Cek kerusakan karet kopling). Pengecekan dilakukan dengan melihat fisik dari rubber coupling apakah sudah mengalami keausan atau sudah pecah akibat operasi.

Berikut ini adalah Form Inspeksi bulanan sesuai SOP :

CHECK POINT INSPEKSI & SERVICE (MONTHLY) BUCKET ELEVATOR										
No. Mesin		66BE57								
Nama Alat		BELT BUCKET ELEVATOR								
Tanggal										
Pos	Check Point	I	S	I	S	I	S	I	S	
01	Check Bucket for Completeness									
02	Check Bucket for Damage									
03	Check Bucket For Tight Fit									
04	Inspect. Belt at Standstill/Operation									
05	Check Rubber Coupling for Damage									

Gambar 5. Form Inspeksi Bulanan

Inspeksi Triwulan (Quarterly)

Inspeksi triwulan dilakukan setiap tiga bulan sekali sesuai jadwal yang telah dibuat, adapun item-item yang di inspeksi yaitu:

- Check Torque Support for Fastening (periksa torsi untuk kekencangan). Pemeriksaan torsi kekencangan baut-baut pengikat seperti baut pada bucket, belt clamping connection, gearbox, coupling dan baut-baut pengikat lainnya harus sesuai dengan petunjuk pada buku panduan.
- Check Torque Support for Damage (periksa pendukung torsi dari kerusakan) Periksa pendukung torsi dari ke tidak dari korosi dan sambungan las yang patah.
- Check Bearing of Drive Tension Axel (periksa bantalan poros penggerak) Pemeriksaan bearing pada tension axle seperti pengukuran clearance bearing dan pelumasannya untuk memastikan bearing dan pelumas masih dalam keadaan baik atau sudah harus dilakukan penggantian.
- Check Bolted Joints of Drive Tension Axel (periksa sambungan baut pada as yang di baut) Pemeriksaan dilakukan pada sambungan as yang di baut dan harus dipastikan semuanya dalam keadaan baik dan kencang.
- Check Tensioning Device for Completeness (periksa kelengkapan perangkat tension) Pemeriksaan untuk kelengkapan komponen tension dari kemungkinan baut-baut yang lepas atau hilang.
- Check Tension Device for Damage (periksa kerusakan peralatan tension) Pemeriksaan kerusakan pada peralatan tension seperti korosi atau adanya keausan.

Berikut ini adalah Form Inspeksi Triwulan sesuai SOP :

CHECK POINT INSPEKSI & SERVICE (QUARTERLY) BUCKET ELEVATOR										
No. Mesin		66BE57								
Nama Alat		BUCKET ELEVATOR								
Tanggal										
Pos	Check Point	I	S	I	S	I	S	I	S	
1	Check Torque Support for Fastening									
2	Check Touque Support for Damage									
3	Check Bearing of Drive/Tension Axle									
4	Check Bolted Joints of Drive/Tension Axle									
5	Check Tensioning Device for Completeness									
6	Check Tensioning Device for Damage									

Gambar 6. Form Inspeksi Triwulan

Inspeksi setengah tahun (half year)

Inspeksi persetengah semester atau setengah tahun dilakukan dengan sesuai jadwal dan berikut adalah item – item yang diperiksa:

- a. Inspect Belt for Wear (periksa keausan sabuk belt). Pemeriksaan keausan belt dilihat dari bentuk fisiknya kemudian diukur keausannya dan dilakukan pada saat belt bucket elevator tidak beroperasi.
- b. Check Bolted Joints of Steel Structure (periksa sambungan baut pengikat pada struktur baja). Pemeriksaan sambungan struktur baja (Cover belt bucket elevator) yang di ikat dengan baut dari kekenduran untuk menghindari kebocoran material pada saat belt bucket elevator sedang di operasikan.
- c. Check Bolted Joints of Material Inlet & Outlet (periksa baut pengikat jalur masuk dan keluaran material). Periksa baut pengikat dari kelengkapan dan kekencangan baut untuk menghindari kebocoran material pada saat sedang beroperasi.
- d. Check Steel Structure for Corrosion and Other Damage (periksa struktur baja dari korosi dan kerusakan lainnya). Periksa korosi pada struktur baja (Cover belt bucket elevator), sambungan las yang mungkin mengalami kebocoran dan keausan pada struktur baja karena terjadi gesekan langsung dengan matrial debu panas.
- e. Check Material Inlet and Outlet for Corossion and Other damage (periksa jalur masuk dan keluar matria dari korosi dan kerusakan lainnya). Periksa chute inlet dan chute outlet dari korosi, kekencangan baut-baut pengikat dan keausan pada plat yang mengalami gesekan langsung dengan material debu panas (semen).
- f. Check Tension Device for Damage (periksa kerusakan pada perangkat tension). Periksaan kelengkapan perangkat tension, periksa sambungan-sambungan las, periksa kekencangan baut pengikat dan pastikan perangkat tension dapat berfungsi dengan normal. g. An Oil Analysis of The Gearbox Oil (analisis pelumasan gearbox). Analisis oli pelumas gearbox dengan cara mengambil sample oli dari gear kemudian di periksa di laboratorium guna untuk memeriksa kandungan2 pada oli.

Berikut ini adalah Form Inspeksi setengah tahun sesuai SOP :

<p>CHECK POINT INSPEKSI & SERVICE (HALF YEAR) BUCKET ELEVATOR</p>									
No. Mesin		66BE57							
Nama Alat		BUCKET ELEVATOR							
Tanggal									
Pos	Check Point	I	S	I	S	I	S	I	S
01	Inspect Belt for Wear								
02	Check Bolted Joints of Steel Structure								
03	Check Bolted Joints of Material Inlet&Outlet								
04	Check Steel Structure for Corrosion & Other Damage								
05	Check Mat. Inlet&Outlet for Corrosion&Oth. Damage								
06	Check Tensioning Device for Damage								
07	An Oil Analysis of The Gearbox Oil								

Gambar 7. Form Inspek Setengah Tahun

Cek kondisi di Belt Bucket Elevator 66BE57

1. Level Oli

Pada gambar di bawah ini terlihat jumlah pelumas pada gear box menunjukkan pada posisi upper yang artinya pelumas dalam keadaan cukup.



Gambar 8. Pengecekan Oli

2. Pengukuran Clearance Bearing head pulley

Pengukuran clearance Bearing bertujuan untuk mengetahui apakah bearing masih dalam keadaan baik atau sudah layak untuk dilakukan penggantian, pengukuran clearance bearing pada saat cek kondisi mendapatkan hasil pengukuran bearing A=0,13mm dan bearing B= 0,11mm.



Gambar 9. Pengukuran Bearing Head Pulley

3. Pengecekan fisik legging pulley

Hasil pengecekan legging pulley seperti terlihat pada gambar di bawah ini bahwa legging pulley sudah mengalami keausan pada bagian tengah.



Gambar 10. Pengecekan Legging Pulley

4. Pengecekan Kondisi Bucket

Pengecekan bucket dari kebengkokan, korosi dan baut pengikat yang dapat dilakukan dengan cara melihat langsung seperti pada gambar di bawah ini, dan hasil dari cek kondisi bucket dalam keadaan baik tidak di temukan kebengkokan, korosi dan baut pengikat yang kendur pada bucket.



Gambar 11. Pengecekan Kondisi Bucket

Permasalahan yang sering terjadi pada belt bucket elevator

1. Belt Sway

Belt sway adalah keadaan dimana belt tidak berada pada posisi tengah/center dan biasa disebut dengan keadaan miring (lebih banyak ke kiri atau kekanan) yang dapat menyebabkan belt bersinggungan dengan safety swith.

Adapun penyebabnya ialah :

- Karena adanya penumpukan material di bagian boot bucket elevator pada saat waktu awal start. Solusinya adalah : dengan membersihkan/ kosongkan take up dari material sebelum start.
- Counter weight tidak dapat bekerja dengan baik karna adanya kotoran atau material yang menghalangi area pergerakan counter weight. Solusinya adalah : Bersihkan counter weight jika ada material yang menghalangi.

- c. Adanya kerusakan pada bagian head pulley seperti karet legging terlepas dari pengelemannya dan juga bisa disebabkan oleh karet legging pulley sudah aus. Solusinya adalah : Lakukan penggantian karet legging pulley dengan proses pengeleman yang sesuai standar.
2. Kebocoran oli pada fluid coupling
- Kebocoran oli pada fluid coupling dapat disebabkan oleh :
- a. Baut pengikat casing fluid coupling longgar/kendur sehingga oli keluar dari selah – selah sambungan casing yang longgar. Solusinya adalah : Lakukan pengencangan pada baut-baut pengikat casing yang longgar
 - b. Oil seal sudah mengalami kerusakan. Solusinya adalah : Lakukan penggantian oil seal yang sudah rusak dengan oli seal yang baru.

4. KESIMPULAN

Dari uraian diatas, dapat disimpulkan sebagai berikut; pemeliharaan preventive meliputi pemeliharaan setiap satu minggu, satu bulan, tiga bulan, dan enam bulan, harus dihitung perkiraan jumlah kerusakan mesin dalam satu periode; Belt bucket elevator akan mengalami Belt sway dan kebocoran oli pada fluid coupling.

Saran; Lakukan segala proses pemeliharaan mulai dari pemeliharaan terencana maupun pemeliharaan tak rencana dengan prosedur peraturan yang sudah ditetapkan diperusahaan. Perawatan terhadap belt bucket elevator lebih sering, mengingat begitu pentingnya peran yang dilakukan oleh belt bucket elevator dalam proses pemindahan material secara vertical sebagai sarana transportasi bahan semen di PT.XYZ

REFERENSI

1. Adam, E. E. & Ebert, R. J. (1992). Production and Operation Management; Concept, Models and Behavior (5th Edition). Prentice Hall.
2. Beumer. 2010. Operating instructions of Central chain bucket elevator 6090213.30. BEUMER Maschinenfabrik GmbH & Co. KG.
3. Rudenko N. 1996. Mesin Pengangkat. Erlangga, Jakarta.
4. PT. Semen Padang. 1995. Tsubaki Bucket Elevator. Jepang.