



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 3 Tahun 2023 Page 6918-6935

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Analisis Sistem Perawatan *Bucket Elevator* Pada *Cement Mill* 1 Berdasarkan Penentuan Komponen Kritis di PT. LCI

Mika Sri Wahyuni<sup>1✉</sup>, Siti Elia Sastri<sup>2</sup>

(1) Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia

(2) Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala

Email : [mikhasopana95@gmail.com](mailto:mikhasopana95@gmail.com)<sup>✉</sup>

### Abstrak

PT. Lafarge Cement Indonesia (LCI) merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang semen yang sebelumnya bernama PT. Semen Andalas Indonesia (SAI) yang terletak di Lhoknga. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui system perawatan mesin serta mengetahui penyebab downtime dan cara maintenance pada alat – alat pendukung produksi pada PT. Lafarge Cement Indonesia (PT. LCI). Metode yang digunakan adalah RCM (Reliability Centered Maintenance) dan menggunakan metode penelitian kuantitatif. Permasalahan utama adalah diketahui bahwa bucket elevator mempunyai nilai persentase downtime terbesar yaitu 71,027% sehingga dengan demikian dapat disimpulkan bahwa komponen kritis pada cement mill 1 adalah bucket elevator. downtime sering terjadi dikarenakan terdapat masalah pada alarm seperti overload current atau kelebihan aus dan high current alarm. System Maintenance yang dilakukan adalah dengan melakukan preventive maintenance dan corrective maintenance. Durasi untuk setiap pekerjaan paling cepat 8 jam dan paling lama sekitar 16 jam. Dengan mengetahui penyebab downtime serta perawatan pada downtime maka dapat mengurangi downtime dimasa mendatang dan meningkatkan keandalan mesin yang merupakan salah satu faktor produksi, selagi mengendalikan biaya.

Kata Kunci: *System Maintenance*, *Produksi*, *Downtime*

## Abstract

PT. Lafarge Cement Indonesia (LCI) is a company engaged in the cement sector, previously known as PT. Semen Andalas Indonesia (SAI) which is in Lhoknga. The purpose of this research is to find out the machine maintenance system and find out the causes of downtime and how to maintain the production support equipment at PT. Lafarge Cement Indonesia (PT. LCI). The method used is RCM (Reliability Centered Maintenance) and uses quantitative research methods. The main problem is that it is known that the bucket elevator has the largest downtime percentage value of 71.027% so that it can be concluded that the critical component in cement mill 1 is the bucket elevator. Downtime often occurs due to problems with alarms such as overload current or excessive wear and high current alarms. System Maintenance is carried out by carrying out preventive maintenance and corrective maintenance. The duration for each job is a minimum of 8 hours and a maximum of about 16 hours. By knowing the causes of downtime and maintenance of downtime, it can reduce future downtime and increase machine reliability, which is one of the factors of production, while controlling costs.

Keyword: *System Maintenance, Production, Downtime*

## PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman yang disertai oleh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat saat ini, kita tidak bisa memungkiri pentingnya penggunaan semen sebagai komponen utama dalam pembangunan suatu negara. Tinggi rendahnya konsumsi semen dapat menunjukkan tinggi rendahnya pembangunan dalam hal infrastruktur suatu negara.

Menurut Widodo, dkk (2011) Semen adalah bahan ikat hidrolis (menghisap atau membutuhkan air), yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker yang terdiri dari silikat kalsium yang bersifat hidrolis dan gips sebagai bahan tambah. Sedangkan menurut kamus besar bahasa Indonesia, semen adalah serbuk atau tepung yang terbuat dari kapur dan material lainnya yang dipakai untuk membuat beton, merekatkan batu bata ataupun membuat tembok.

Dalam pembuatan semen terdapat beberapa proses penting yang melibatkan bahan baku seperti batu kapur (*limestone*), batu silika (*siltstone*), tanah liat (*shalestone*), *gypsum* dan pasir besi (*iron sand*). Dari beberapa bahan baku yang telah disebutkan kemudian akan di proses dengan menggunakan mesin sehingga dihasilkan semen yang merupakan suatu bahan perekat yang jika dicampur dengan air mampu mengikat bahan-bahan padat seperti pasir dan batu menjadi suatu kesatuan kompak. Terdapat lima tahapan dalam proses pembuatan semen diantaranya adalah persiapan bahan baku, penggilingan bahan baku pada unit *raw mill*,

pemanasan awal serta pembakaran dan pendinginan, penggilingan clinker pada unit *cement mill*, pengantongan dan pengapalan.

*Cement mill* merupakan unit paling penting pada proses pembuatan semen karena proses akhir pembuatan semen dimana *clinker* yang dicampur dengan *gypsum* digiling pada unit ini. Operasi yang optimal dari proses penggilingan semen merupakan kunci sukses untuk memperoleh keuntungan besar dari sebuah pabrik semen oleh karena itu dibutuhkan perawatan mesin yang dapat meminimasi *break down* mesin.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah RCM (*Reliability Centered Maintenance*). Dan menggunakan metode penelitian kuantitatif. Data yang dibutuhkan adalah data kerusakan mesin pada sistem *system bucket elevator*, data waktu antar kerusakan komponen mesin serta pemelihan mesin yang paling kritis. Menurut Daryus (2007) membagi perawatan menjadi 6 perawatan yakni *Preventive maintenance* (Perawatan pencegahan), *Corrective maintenance* (Perawatan korektif), *Running maintenance* (Perawatan berjalan), *Predictive maintenance* (Perawatan prediktif), *Breakdown maintenance* (Perawatan setelah terjadi kerusakan), *Emergency maintenance* (Perawatan darurat).

Pada PT. Lafarge *Cement* Indonesia, sebelum melakukan *maintenance* perlu dilakukan inspeksi. Inspeksi adalah proses pemeriksaan dengan metode pengamatan atau observasi menggunakan panca indera untuk mendeteksi masalah. Inspeksi terbagi dua yaitu inspeksi *level/1* dan inspeksi *level/2*. Di dalam inspeksi level 1 dan 2 tersebut terdapat *running* dan *stop inspection*. *Running inspection* adalah pengecekan mesin pada saat sedang berjalan atau beroperasi. Sedangkan *stop inspection* adalah pengecekan mesin pada saat mesin sedang *stop*. Setelah dilakukan inspeksi maka selanjutnya *inspector* mengumpulkan seluruh temuan kerusakan untuk selanjutnya dilakukan penjadwalan perbaikan oleh *scheduler*.

Tugas *planner* adalah menyiapkan seluruh kebutuhan *spare part* untuk pekerjaan tersebut dan *scheduler* yang menentukan kapan pekerjaan tersebut di eksekusi. Kemudian dilakukan rapat PM dimana rapat tersebut membahas tentang pekerjaan yang akan di eksekusi dan dipimpin langsung oleh *scheduler*. Durasi untuk setiap pekerjaan berbeda – beda tergantung pada tingkat kerumitan pekerjaan dimana durasi pekerjaan paling cepat yaitu 8 jam dan paling lama sekitar 16 jam. Selanjutnya dilakukan kegiatan perbaikan sesuai dengan *schedule* yang ada.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penentuan Mesin Kritis

Pada langkah ini setelah melihat kondisi perusahaan dan permasalahan yang ada maka langkah selanjutnya akan dicari mesin kritisnya. Mesin kritis ini adalah mesin atau peralatan yang paling sering mengalami kerusakan serta mengganggu sistem produksi dengan total *downtime* terbesar. Berikut merupakan tabel 1 yaitu total *downtime* kerusakan beberapa komponen utama pada *cement mill*1.

Tabel 1. Total *Downtime* Kerusakan Beberapa Komponen Utama pada *Cement Mill* 1

No.	Komponen <i>Cement Mill</i>	Total <i>downtime</i> kerusakan (Jam)
1	<i>Separator</i>	7,860
2	<i>ball mill</i>	15,040
3	<i>belt conveyor</i>	34,760
4	<i>Airslide</i>	8,310
5	<i>lubrication unit</i>	1,700
6	<i>elevator bucket</i>	268,270
7	<i>dust collector</i>	20,300
8	<i>sub station</i>	11,150
9	<i>weight feeder</i>	9,090
10	<i>critical clinker stock</i>	1,220
	Jumlah	377,700

Sumber : *Stoppages Recapitulation Cement Grinding Line 1* (2022)

Dari tabel 1 dapat kita ketahui total *downtime* dari 10 komponen utama pada *cement mill*1. Dan data yang digunakan adalah data *breakdown* mesin *cement mill*1 pada tanggal 1 Mei 2022 hingga 2 Agustus 2022 (terlampir). Komponen seperti *separator* mempunyai total *downtime* kerusakan sebesar 7,860 jam. *Ball mill* mempunyai total *downtime* kerusakan sebesar 15,040 jam. *Belt conveyor* mempunyai total *downtime* kerusakan sebesar 34,760 jam. *Airslide* mempunyai total *downtime* kerusakan sebesar 8,310 jam. *Lubrication unit* mempunyai total *downtime* kerusakan sebesar 1,700 jam. *Elevator bucket* mempunyai total *downtime* 268,270 jam. *Dust collector* mempunyai total *downtime* sebesar 20,300 jam. *Sub station* mempunyai total *downtime* sebesar 11,150 jam. *Weight feeder* mempunyai total *downtime* sebesar 9,090 jam dan *critical clinker stock* mempunyai total *downtime* sebesar 1,220 jam.

Dari tabel diatas dapat kita ketahui lima komponen yang mempunyai total downtime terlama diantaranya adalah *bucket elevator* dengan total *downtime* 268,270 jam, *belt conveyor* dengan total *downtime* 34,760 jam, *dust collector* dengan total *downtime* 20,300 jam, *ball mill* dengan total *downtime* 15,040 jam dan *sub station* dengan total *downtime* 11,150 jam. Dari tabel 1 dapat kita hitung persentase *downtime* dari 10 komponen utama pada *cement mill* 1. Adapun perhitungan persentase *downtime* adalah sebagai berikut.

$$\text{Persentase } \textit{downtime} (\%) = \frac{\text{Total } \textit{downtime} \text{ pada komponen (jam)}}{\text{Jumlah total } \textit{downtime} \text{ pada semua komponen (jam)}} \times 100\% \dots (4.1)$$

Berikut merupakan perhitungan persentase *downtime* pada komponen *bucket elevator*.

$$\textit{Bucket Elevator} = \frac{268,270}{377,700} \times 100\% = 71,027\%$$

Berikut merupakan perhitungan persentase *downtime* pada komponen *belt conveyor*.

$$\textit{Belt conveyor} = \frac{34,760}{377,700} \times 100\% = 9,203\%$$

#### Perawatan pada *Bucket elevator*

Dari penentuan komponen kritis maka dapat disimpulkan bahwa *bucket elevator* sebagai komponen kritis dimana *downtime* terjadi sebanyak 15 kali dalam kurun waktu tiga bulan dengan total 71,027%. Hal inilah yang mendasari penulis untuk menganalisis perawatan pada *bucket elevator*. Berikut merupakan tabel 4.4 yaitu *downtime* pada *bucket elevator*.

Tabel 2. *S Downtime* pada *Bucket Elevator*

No	Tanggal	Waktu mulai kerusakan n	Waktu selesai kerusakan n	TTR (Jam)	<i>Downtime</i>
1	5/3/2022	1:13:37	2:06:40	0,88	<i>Mill</i> berhenti karena <i>bucket</i> (416BE47) kelebihan arus
2	5/3/2022	7:08:22	10:41:24	3,55	<i>Mill</i> berhenti karena <i>bucket</i> (416BE47) kelebihan arus
3	5/17/2022	17:50:11	3:25:58	9,6	<i>Mill</i> berhenti karena indikasi arus pada motor <i>bucket</i> tinggi, disebabkan oleh perbedaan tekanan di <i>dust collector</i> (416DC59) tinggi maka produk berkurang dan <i>high reject</i>
4	5/19/2022	3:07:22	3:46:36	0,65	<i>Mill</i> berhenti karena <i>bucket</i> 416BE47 ada indikasi <i>high current</i> atau <i>overload</i> yang disebabkan oleh <i>differential pressure</i> (DP) di <i>dust collector product</i> (416DC59)

5	5/19/2022	10:11:30	11:42:39	1,52	<i>Bucket 416BE47 trip, process feedback alarm</i>
6	5/30/2022 2	17:35:27	3:14:44	9,65	Suara yang tidak normal pada <i>belt bucket elevator</i> 418BE01 karena <i>tail pulley bearing</i> rusak
7	6/3/2022	13:48:53	6:07:19	160,3 1	<i>Belt</i> pada <i>bucket elevator</i> 418BE01 terputus atau terpotong
8	6/10/2022	14:10:38	15:28:11	1,29	<i>Bucket elevator</i> 418BE01 <i>overload alarm</i>
9	6/13/2022	19:06:55	0:02:47	4,93	<i>Bucket elevator</i> 416BE47 <i>overload alarm</i>
10	6/16/2022	19:11:34	22:49:49	3,64	<i>Bucket</i> 418BE01 <i>trip overload, high current alarm</i>
11	6/20/2022 2	7:52:22	13:44:13	5,86	<i>Mill stop</i> karena <i>bucket elevator</i> (418BE01) bocor
12	6/22/2022 2	17:18:58	17:48:10	0,49	<i>Bucket</i> 416BE47 <i>high current alarm</i>
13	6/29/2022 2	13:08:15	1:33:57	60,43	<i>Belt bucket sling</i> putus dan beberapa <i>bucket</i> rusak
14	7/14/2022	13:00:21	16:58:35	3,97	Inspeksi <i>bucket</i>
15	7/15/2022	15:05:41	16:35:26	1,5	416BE47 <i>high current due to overload material</i>

Sumber : *Stoppages Recapitulation Cement Grinding Line 1 (2022)*

Keterangan :

TTR (*Time To Repair*) = Waktu yang dibutuhkan untuk memperbaiki suatu komponen yang mengalami kerusakan.

Berikut merupakan perawatan yang dilakukan pada *bucket elevator* dengan berdasarkan data penyebab *downtime*. *Bucket elevator* disini terbagi dua dimana terdapat *belt bucket elevator* dan *bucket chain elevator*.

Perawatan pada *Bucket Chain Elevator*

Berikut analisis penyebab *downtime* serta perawatan yang dilakukan pada *bucket chain elevator* di PT.LCI. Berikut adalah tabel 4.5 yang menjelaskan perawatan pada *bucket chain elevator*.

Tabel 3. Perawatan pada *Bucket Chain Elevator*

No.	Tanggal	<i>Downtime Bucket Chain Elevator</i>	Penyebab <i>Downtime Bucket Chain Elevator</i>	Perawatan yang Dilakukan
1	5/3/2022	<i>Mill</i> berhenti karena <i>bucket</i> (416BE47) kelebihan arus	<p><i>High current</i> karena <i>overload material</i> yang masuk ke <i>bucket</i> karena terjadi penumpukan material di <i>airslide</i> setelah <i>bucket</i>, bisa tertumpuk material karena ada beberapa penyebab:</p> <p>1. Kebocoran kanvas <i>airslide</i>.</p> <p>2. Tidak adanya angin untuk menghembus kanvas/ <i>blower</i> kanvas.</p> <p>3. Tidak ada ventilasi udara.</p> <p>4. <i>High DP</i> di 416DC59 maka terjadi peninggian/ penumpukan material <i>air slide</i>.</p>	<p>1. Pastikan angin <i>blower</i> lancar.</p> <p>2. Pastikan DP dibawah 2 (dua).</p> <p>3. Pastikan <i>bag filter</i> serta bagian seperti <i>power silinder, rotary airlock, fan</i> di 416DC59 bagus.</p> <p>4. Pastikan kanvas tidak bocor.</p>
2	5/3/2022	<i>Mill</i> berhenti karena <i>bucket</i> (416BE47) kelebihan arus	<p><i>High current</i> karena <i>overload material</i> yang masuk ke <i>bucket</i> karena terjadi penumpukan material di <i>airslide</i> setelah <i>bucket</i>, bisa tertumpuk material karena ada beberapa penyebab:</p>	<p>1. Pastikan angin <i>blower</i> lancar.</p> <p>2. Pastikan DP dibawah 2 (dua).</p> <p>3. Pastikan <i>bag filter</i> serta bagian seperti <i>power silinder, rotary airlock, fan</i> di 416DC59 bagus.</p>

			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kebocoran kanvas <i>airslide</i>.</li> <li>2. Tidak adanya angin untuk menghembus kanvas/ <i>blower</i> kanvas.</li> <li>3. Tidak ada ventilasi udara.</li> <li>4. <i>High DP</i> di 416DC59 maka terjadi peninggian/ penumpukan material <i>air slide</i>..</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Pastikan kanvas tidak bocor.</li> </ol>
3	5/17/2022	<p><i>Mill</i> berhenti karena indikasi arus pada motor <i>buckettinggi</i> , disebabkan oleh perbedaan tekanan di <i>dust collector</i>(416DC59) tinggi maka produk berkurang dan <i>high reject</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>High current</i> karena <i>rubber lip</i>416BE47 <i>gap</i>nya besar dimana seharusnya jaraknya 5mm. Jadi akibat dari jarak tersebut, material bersirkulasi di dalam <i>bucket</i>.</li> <li>2. Akibat dari material <i>scrap</i> (media <i>grinding</i> yang pecah, bersirkulasi di dalam <i>system</i>) mengakibatkan beban / <i>load</i> dari <i>bucket tinggi</i>.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memperbaiki <i>rubber lip</i> dan memastikan <i>gap</i> atau jarak di <i>rubber lip</i> tidak lebih dari 5 mm serta melakukan inspeksi rutin untuk memastikan kondisi <i>gap</i> tetap aman.</li> <li>2. Melakukan pergantian bola <i>mill</i> di <i>chamber</i>2 (dua).</li> </ol>
4	5/19/2022	<p><i>Mill</i> berhenti karena <i>bucket</i> 416BE47 ada indikasi <i>high current</i> atau</p>	<p><i>Differential pressure</i> tinggi dikarenakan terdapat beberapa <i>power</i> silinder yang tertutup</p>	<p>Memperbaiki lima buah <i>power</i> silinder yang mengakibatkan perbedaan tekanan</p>

		<p><i>overload</i> yang disebabkan oleh <i>differential pressure</i> (DP) di <i>dust collector product</i> (416DC59)</p>	<p>sehingga hisapan di separator tidak maksimal.</p>	<p>yang tinggi di <i>dust collector</i>.</p>
5	5/19/2022	<p><i>Bucket</i> 416BE47 <i>trip, process feedback alarm</i></p>	<p>Terdapat beberapa kemungkinan diantaranya adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Speed switch</i> sensor rusak karena <i>life time</i>.</li> <li>2. <i>Chain link</i> lepas.</li> <li>3. <i>Chain link</i> putus.</li> <li>4. Material <i>block</i>.</li> <li>5. Kopling motor lepas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan inspeksi rutin.</li> <li>2. Melakukan inspeksi pada <i>speed switch</i> serta melihat jarak toleransi antara sensor dan <i>bucket</i>.</li> <li>3. Mengganti <i>chain link</i> serta melakukan <i>routine</i> inspeksi.</li> <li>4. Melakukan inspeksi pada kopling motor dan ganti kopling motor.</li> </ol>
6	6/13/2022	<p><i>Bucket elevator</i> 416BE47 <i>overload alarm</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>High current</i> karena <i>rubber lip</i> BE47 <i>gap</i>nya besar dimana seharusnya jaraknya 5mm. Jadi akibat dari jarak tersebut, material bersirkulasi di dalam <i>bucket</i>.</li> <li>2. Akibat dari material <i>scrap</i> (media</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memperbaiki <i>rubber lip</i> dan memastikan <i>gap</i> atau jarak di <i>rubber lip</i> tidak lebih dari 5 mm serta melakukan inspeksi rutin untuk memastikan</li> </ol>

			<p><i>grinding</i> yang kondisi <i>gap</i> pecah, bersirkulasi tetap aman. di dalam <i>system</i>)</p> <p>2. Melakukan pergantian bola <i>mill</i> di <i>chamber</i> 2.</p>
7	6/22/2022	<p><i>Bucket 416BE47 high current alarm</i></p>	<p>1. <i>High current</i> karena <i>rubber lip</i> BE47 <i>gapnya</i> besar dimana seharusnya jaraknya 5mm. jadi akibat dari jarak tersebut, material bersirkulasi di dalam <i>bucket</i>.</p> <p>2. Akibat dari material <i>scrap</i> (media <i>grinding</i> yang pecah, bersirkulasi di dalam <i>system</i>) mengakibatkan beban / <i>load</i> dari <i>bucket</i> tinggi.</p> <p>1. Memperbaiki <i>rubber lip</i> dan memastikan <i>gap</i> atau jarak di <i>rubber lip</i> tidak lebih dari 5 mm serta melakukan inspeksi rutin untuk memastikan kondisi <i>gap</i> tetap aman.</p> <p>2. Melakukan pergantian bola <i>mill</i> di <i>chamber</i> 2.</p>
8	7/15/2022	<p><i>416BE47 high current due to overload material</i></p>	<p>1. <i>High current</i> karena <i>rubber lip</i> BE47 <i>gapnya</i> besar dimana seharusnya jaraknya 5mm. jadi akibat dari jarak tersebut, material bersirkulasi di dalam <i>bucket</i>.</p> <p>2. Akibat dari material <i>scrap</i> (media <i>grinding</i> yang</p> <p>1. Memperbaiki <i>rubber lip</i> dan memastikan <i>gap</i> atau jarak di <i>rubber lip</i> tidak lebih dari 5 mm serta melakukan inspeksi rutin untuk memastikan kondisi <i>gap</i> tetap aman.</p>

pecah, bersirkulasi di dalam system) mengakibatkan beban / load dari bucket tinggi.	2. Melakukan pergantian bola mill di chamber 2.
---	---

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa *downtime* sering terjadi dikarenakan terdapat masalah pada *alarm* seperti *overload current* atau kelebihan aus dan *high current alarm*. *Bucket elevator* 416BE47 *overload current* penyebabnya adalah karena *overload material* yang masuk ke *bucket* karena terjadi penumpukan material di *airslide* setelah *bucket*, bisa tertumpuk material karena ada beberapa penyebab diantaranya adalah kebocoran kanvas *airslide*, tidak adanya angin untuk menghembus kanvas/ *blower* kanvas, tidak ada ventilasi udara dan *high DP* di 416DC59 maka terjadi peninggian/ penumpukan material *air slide*. Perawatan yang dilakukan adalah dengan caramemastikan angin *blower* lancar, pastikan *differential pressure* dibawah 2 (dua), pastikan *bag filter* serta bagian seperti *power silinder*, *rotary airlock*, *fan* di 416DC59 bagus serta pastikan kanvas tidak bocor.

Perawatan pada *Belt Bucket Elevator*

Penyebab *downtime* serta perawatan yang dilakukan pada *belt bucket elevator* di PT.LCI. Berikut adalah tabel 4. sebagai berikut

Tabel 4. Perawatan pada *Belt Bucket Elevator*

No.	Tanggal	<i>Downtime Belt Bucket Elevator</i>	Penyebab <i>Downtime Belt Bucket Elevator</i>	Perawatan yang Dilakukan
1	5/30/2022	Suara yang tidak normal pada <i>belt bucket elevator</i> 418BE01 karena <i>tail pulley bearing</i> rusak	Karena disebabkan oleh masuknya debu ke dalam <i>bearing</i> selama operasional <i>bucket</i> . Debu bisa masuk disebabkan oleh <i>seal bearing</i> yang rusak, <i>house bearing</i> rusak.	Ganti <i>seal bearing</i> , pastikan <i>house bearing</i> masih bagus.
2	6/3/2022	<i>Belt</i> pada <i>bucket elevator</i> 418BE01 terputus atau terpotong	<i>Belt sway</i> yang mengakibatkan <i>bucket</i> menghantam <i>casing</i> . <i>Belt sway</i> karena <i>lagging drum</i> aus tidak rata.	Perawatan yang digunakan adalah menyambungkan kembali <i>belt</i> nya, apabila tidak dapat

disambungkan maka *belt* harus diganti namun memakan *cost* yang besar. Dan juga dengan pengontrolan / monitoring dengan menggunakan peralatan sensor dan manual. Manual dengan menggunakan empat indra seperti mata, hidung, telinga dan tangan. Ada beberapa hal yang membuat *belt* tidak dapat diganti diantaranya adalah *sparenya* tidak ada atau tidak *available* dan waktu *stop* yang tidak panjang.

Ada beberapa penyebab diantaranya adalah.

1. Karena kerusakan *bearing bucket* karena *life time* dan karena proses transport.
  2. *High current* karena *rubberlip* *gapnya* besar dimana seharusnya jaraknya 5mm. jadi akibat dari jarak
- Adapun perawatan yang dilakukan adalah sebagai berikut.
1. Ganti dengan *bearing* yang baru dan memastikan tidak ada debu yang masuk ke *bearing*.
  2. Memperbaiki *rubber lip* dan memastikan *gap*

3 6/10/2022 418BE01  
*Bucket elevator*  
*overload alarm*

tersebut, material atau jarak di *rubber lip* tidak lebih dari 5 mm serta

3. Banyaknya material yang masuk ke *bucket* karena *overflow material* selama transport.
3. Melakukan inspeksi rutin untuk memastikan kondisi *gap* tetap aman.
3. Memastikan system *transport* material ke *bucket* berjalan normal,

memastikan tidak ada *coating material* yang sewaktu-waktu bisa jatuh yang menyebabkan material masuk ke *bucket*.

Ada beberapa penyebab diantaranya adalah.

1. Ganti dengan *bearing* yang baru dan memastikan tidak ada debu yang masuk ke *bearing*.

1. Karena kerusakan *bearing bucket* karena *life time* dan karena proses transport.
2. Memperbaiki *rubber lip* dan memastikan *gap* atau jarak di *rubber lip* tidak lebih dari 5 mm serta

2. *High current* karena *rubber lip* BE47 *gap*nya besar dimana seharusnya jaraknya 5mm. jadi akibat dari jarak tersebut, material bersirkulasi di dalam *bucket*.

2. Melakukan inspeksi rutin untuk memastikan kondisi *gap* tetap aman.

4 6/16/2022 *Bucket 418BE01 trip overload, high current alarm*

		Banyaknya material yang masuk ke <i>bucket</i> karena <i>overflow</i> material selama transport.	Memastikan <i>system transport</i> material ke <i>bucket</i> berjalan normal, memastikan tidak ada <i>coating material</i> yang sewaktu-waktu bisa jatuh yang menyebabkan material masuk ke <i>bucket</i> .
5	6/20/2022	<i>Mill stop</i> karena <i>bucket elevator</i> (418BE01) bocor	Karena <i>casing bucket</i> bocor sehingga banyak material semen yang tumpah keluar. Kebocoran ini bisa disebabkan oleh beberapa hal salah satunya karena terkena hantaman <i>bucket</i> selama operasional. Menutup kebocoran dengan pengelasan dan memastikan tidak ada lagi material yang keluar selama operasional. Dan memastikan operasional <i>bucket</i> berjalan normal dan menghindari terjadinya <i>belt sway</i> serta melakukan inspeksi rutin. 1. Jika kondisi <i>bucket</i> memungkinkan untuk diperbaiki maka diperbaiki jika tidak maka diganti baru. 2. Pengecekan berkala.
6	6/29/2022	<i>Belt bucket sling</i> putus dan beberapa <i>bucket</i> rusak	Dikarenakan umur pakai <i>belt bucket</i> sehingga menyebabkan beberapa <i>bucket</i> terlepas dari <i>belt</i> .

			3. Pengecekan <i>belt tension</i> dan <i>belt hardness</i> .
			Pengecekan kondisi <i>belt (crack)</i> .
		Dikarenakan ada potensi kerusakan dari hasil inspeksi sehingga perlu dilakukan inspeksi mendalam.	1. Memeriksa kondisi <i>bucket</i> , kondisi <i>belt bucket</i> beserta <i>joint belt</i> dan posisi dari pada <i>belt</i> agar tidak bergeser.
7	7/14/2022	Inspeksi <i>bucket</i>	4. Rutin inspeksi dan <i>keep monitoring</i> .

---

Dari tabel diatas maka dapat dilihat bahwa *downtime* sering terjadi dikarenakan *bucket elevator* 418BE01 *overload alarm*. Terdapat beberapa penyebab diantaranya adalah karena kerusakan *bearing bucket* karena *life time* dan karena proses transport, *high current* karena *rubber lip* BE47 *gap*nya besar dimana seharusnya jaraknya 5mm dan akibat dari jarak tersebut, material bersirkulasi di dalam *bucket*. Penyebab selanjutnya adalah banyaknya material yang masuk ke *bucket* karena *overflow material* selama transport juga menjadi penyebab *overload alarm*. Perawatan yang dilakukan adalah dengan mengganti dengan *bearing* yang baru dan memastikan tidak ada debu yang masuk ke *bearing*, memperbaiki *rubber lip* dan memastikan *gap* atau jarak di *rubber lip* tidak lebih dari 5 mm serta melakukan inspeksi rutin untuk memastikan kondisi *gap* tetap aman dan yang terakhir adalah dengan memastikan *system transport* material ke *bucket* berjalan normal, memastikan tidak ada *coating material* yang sewaktu-waktu bisa jatuh yang menyebabkan material masuk ke *bucket*.

## SIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengolahan data analisis sistem perawatan *bucket elevator* pada *cement mill* 1 berdasarkan penentuan mesin kritis di PT.LCI adalah.

1. Proses pembuatan semen PT. Lafarge *Cement* Indonesia secara garis besar melalui proses – proses diantaranya adalah persiapan bahan baku, penggilingan bahan baku (Unit *Raw mill*), pemanasan awal, pembakaran, dan pendinginan, kemudian penggilingan *Clinker* dan

terakhir pengantongan dan pengapalan Bahan baku yang dibutuhkan pada pembuatan semen adalah *limestone* (batu kapur), *siltstone* (pasir silika), *shalestone* (tanah alumina), *iron sand* (pasir besi) dan *gypsum*.

2. Sistem perawatan mesin pada PT. LCI adalah dengan melakukan Preventive maintenance dan corrective maintenance. Sebelum maintenance dilakukan inspeksi dan setelah dilakukan inspeksi maka inspektur mengumpulkan temuan kerusakan untuk dilakukan penjadwalan perbaikan. kemudian dilakukan rapat PM dimana membahas mengenai pekerjaan yang akan di eksekusi. Durasi untuk setiap pekerjaan paling cepat 8 jam dan paling lama sekitar 16 jam.
3. *Downtime* mesin dapat terjadi ketika unit mengalami masalah seperti kerusakan yang dapat mengganggu performansi secara keseluruhan termasuk kualitas produk yang dihasilkan atau kecepatan produksinya sehingga membutuhkan sejumlah waktu tertentu untuk mengembalikan fungsi unit tersebut pada kondisi semula. Di area *cement mill* 1, komponen dengan *downtime* terbesar adalah *bucket elevator* yaitu 71.027% sehingga dengan demikian dapat disimpulkan bahwa komponen kritis pada *cement mill* 1 adalah *bucket elevator*.
4. *System Maintenance* yang dilakukan adalah dengan melakukan *preventive maintenance* dan *corrective maintenance*. Dan dengan mengetahui penyebab *downtime* serta perawatan pada *downtime* maka dapat mengurangi *downtime* dimasa mendatang dan meningkatkan keandalan mesin yang merupakan salah satu faktor produksi, selagi mengendalikan biaya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, Nachlul & Mustajib, M. Imron. (2013). Sistem Perawatan Terpadu (*Integrated Maintenance System*). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Ardian, Aan. (n.d). *Handout* Perawatan dan Perbaikan Mesin. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Daryus, Asyari. (2007). Diktat Manajemen Pemeliharaan Mesin, Universitas Darma Persada – Jakarta.
- Divisi Produksi. (2022). *Preventive Maintenance Report and HK Activities*. PT. Lafarge Cement Indonesia Lhoknga Plan.
- Djunaidi, Much & Sufa, Mila Faila.(2007). Usulan Interval Perawatan Komponen Kritis Pada Mesin Pencetak Botol (*Mould Gear*) Berdasarkan Kriteria Minimasi *Downtime*. Jurnal Teknik Gelagar, Vol. 18, No. 01, April 2007 : 33 - 41 .

- Ikhsan, Muhammad. (2013). *Maintenance and Repair Compressor Motor "Tipe 110 6142-SM-E"*. (Laporan Kerja Praktek, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Lhoksemawe). Lhoksemawe.
- Institut Semen dan Beton Indonesia (ISBI). (2008). *Basic Maintenance*. Bogor.
- Institut Semen dan Beton Indonesia (ISBI). (2008). *Cement Manufacturing Process Level 2*. Bogor.
- Institut Semen dan Beton Indonesia (ISBI). (2008). *Design & Calculation of Bucket elevator*. Bogor.
- Institut Semen dan Beton Indonesia (ISBI). (2008). *Inspection and Condition Monitoring*. Bogor.
- Iswanto, Apri Heri. (2008). *Manajemen Pemeliharaan Mesin- mesin Produksi*. Karya Tulis Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- KBBI.(2015). Arti Kata "reliabilitas" Menurut KBBI. Diakses pada 5 September 2016 dari <http://kbbi.co.id/arti-kata/reliabilitas>
- Kurniawan, Fajar. (2013). *Manajemen Perawatan Industri Teknik dan Aplikasi: Implementasi Total Productive Maintenance (TPM), Preventive Maintenance & Reliability Centered Maintenance (RCM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lafarge. (n.d). Cement. Diakses pada 5 September 2016 dari [www.lafarge.co.id](http://www.lafarge.co.id).
- Muazir.(2013). *Sistem Perawatan Belt Conveyor Di PT. LCI* (Laporan Kerja Praktek, Jurusan Teknik Industri Universitas Serambi Mekkah). Banda Aceh.
- Nadhiroh, dkk. (2006). *Penentuan Waktu Perawatan Untuk Pencegahan Pada Komponen Kritis Cyclone Feed Pump Berdasarkan Kriteria Minimasi Downtime*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri Vol. 5 No. 1.
- Ngadiyono, Yatin. (2010). *Pemeliharaan Mekanik Industri*. Yogyakarta: Kementrian Pendidikan Nasional Universitas Negri Yogyakarta.
- Rochman, Taufiq, dkk. (2010). *Peningkatan Produktivitas Kerja Operator melalui Perbaikan Alat Material Handling dengan Pendekatan Ergonomi*. Performa Vol.9, No.1:1-10.
- Rohimawati, Nanik. (2015). *Skripsi Pengaruh Breakdown Maintenance Mesin Weaving Terhadap Kualitas Produksi Pada PT. Tarumatex*. Fakultas Bisnis dan Manajemen Universitas Widyatama Bandung.
- Shabrina, dkk. (2014). *Perencanaan Preventive Maintenance Komponen Cane Cutter Dengan Pendekatan Age Replacement*. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri Vol 2 No 2 thn 2014, pp 396-405.
- Sukirno. (2015). *Holcim Indonesia Siap Gabung Dengan Lafarge Cement Indonesia*. Diakses pada 24 Agustus 2016 dari

<http://market.bisnis.com/read/20150717/192/454245/holcim-indonesias-dengan-lafarge-cement-indonesia>

Taufik, dkk. (2015). Penentuan Interval Waktu Perawatan Komponen Kritis Pada Mesin Turbin Di PT PLN (Persero) Sektor Pembangkit Ombilin. Jurnal Optimasi Sistem Industri, Vol. 14, 238-258.

Widodo, Teguh, dkk. (2011). Efektifitas Penambahan Matos Pada Stabilisasi Semen Tanah Berbutir Halus. Jurnal Teknik Vol.1 No.2.