TOFEDU: The Future of Education Journal
Volume 5 Number 3 (2026) Page: 5769-5778
E-ISSN 2961-7553 P-ISSN 2963-8135
https://journal.tofedu.or.id/index.php/journal/index

Optimization of Screw Conveyor Maintenance Using the Total Productive Maintenance (TPM) Method at PT Semen Padang

Irsyad Wahyudi[1], Mukhnizar[2], Zulkarnain[3]
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Dan Perencanaan Universitas Ekasakti
Co.responden: irsyadwahyudi42@gmail.com

ABSTRACT
Maintenance of the screw conveyor at the Packing Plant of PT Semen Padang is examined through component condition, preventive maintenance practices, and the implementation of Total Productive Maintenance (TPM) as a basis for maintenance optimization. Data were collected through component observation, interviews with operators and maintenance technicians, and measurements of screw conveyor speed and electric motor current before and after preventive maintenance. The observed components included the screw, housing, shaft, bearing, gearbox, and electric motor. The observation results showed that the main screw conveyor components were generally in good condition, although cement material deposits were found on the screw and housing. The measurement results showed that the screw conveyor speed increased from 69.2 rpm to 70.8 rpm, while the electric motor current decreased from 15.6 A to 14.2 A after cleaning. These changes indicate an improvement in operating conditions following preventive maintenance. TPM implementation was carried out through planned maintenance activities and operator involvement in inspection and cleaning. However, inspection checklists, maintenance documentation, and periodic evaluation still need to be improved. Maintenance optimization is proposed through the preparation of inspection checklists, improved maintenance documentation, and periodic maintenance evaluation to maintain screw conveyor reliability.

Keywords: Screw Conveyor, Preventive Maintenance, Total Productive Maintenance, Maintenance, Optimization.

PENDAHULUAN

Screw conveyor merupakan salah satu peralatan *material handling* yang banyak digunakan dalam industri untuk memindahkan material secara kontinu dari satu proses ke proses lainnya. Pada industri semen, *screw conveyor* memiliki peranan penting dalam mendukung kelancaran proses produksi karena berfungsi sebagai sarana transportasi material dalam berbagai tahapan pengolahan material Mujumdar,(2006).

PT Semen Padang sebagai salah satu perusahaan semen terbesar di Indonesia menggunakan *screw conveyor* pada beberapa unit proses produksi. Kinerja peralatan ini perlu dijaga agar proses pemindahan material dapat berlangsung secara efektif dan berkesinambungan. Gangguan yang terjadi pada *screw conveyor* dapat mempengaruhi kelancaran operasi serta menurunkan efektivitas penggunaan peralatan.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

E-ISSN 2961-7553
P-ISSN 2963-8135

Screw conveyor terdiri dari beberapa komponen utama seperti *screw* (ulir), *shaft* (poros), *bearing*, *gearbox*, dan motor listrik sebagai penggerak utama. Komponen-komponen tersebut berpotensi mengalami keausan maupun kerusakan akibat beban kerja dan penggunaan secara terus-menerus. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan pemeliharaan yang tepat untuk menjaga kondisi peralatan agar tetap beroperasi secara optimal (Bloch & Geitner, 2005).

Pemeliharaan (*maintenance*) merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mempertahankan atau mengembalikan kondisi peralatan agar dapat berfungsi sesuai dengan tujuan operasionalnya. Salah satu pendekatan pemeliharaan yang banyak diterapkan dalam industri adalah Total Productive Maintenance (TPM), yaitu sistem pemeliharaan yang melibatkan seluruh elemen perusahaan dalam upaya meningkatkan efektivitas dan keandalan peralatan (Nakajima, 1988).

Berdasarkan pentingnya peran *screw conveyor* dalam mendukung proses produksi serta perlunya penerapan sistem pemeliharaan yang efektif, maka dilakukan penelitian mengenai Optimalisasi Pemeliharaan *Screw Conveyor* Menggunakan Metode *Total Productive Maintenance* (TPM) di PT Semen Padang.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di **PT Semen Padang**, yang merupakan salah satu perusahaan industri semen di Indonesia. Objek penelitian difokuskan pada mesin *screw conveyor* yang digunakan dalam proses produksi. Penelitian Dilakukan Mulai Tanggal 4 Mei 2026 sampai dengan 4 Juni 2026

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Metode ini digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai kondisi pemeliharaan *screw conveyor* yang diterapkan di PT Semen Padang melalui kegiatan observasi lapangan, wawancara dengan operator dan teknisi, serta dokumentasi kegiatan pemeliharaan.

Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder yang diperoleh selama pelaksanaan penelitian di PT Semen Padang. Data tersebut digunakan sebagai dasar dalam menganalisis pelaksanaan pemeliharaan *screw conveyor* serta menyusun usulan *optimalisasi* menggunakan metode *Total Productive Maintenance* (TPM).

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari objek penelitian melalui kegiatan observasi dan wawancara. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Kondisi aktual *screw conveyor* selama beroperasi
2. Kondisi komponen utama *screw conveyor* seperti screw (ulir), *shaft* (poros), *bearing, gearbox*, dan motor listrik.
3. Pelaksanaan kegiatan preventive maintanence pada *screw conveyor*.
4. Tahapan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan selama proses *pereventive maintanence*
5. Hasil wawancara dengan operator dan teknisi mengenai pelaksanaan pemeliharaan serta kendala yang ditemukan selama kegiatan pemeliharaan.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari dokumen perusahaan dan sumber pendukung lainnya yang berkaitan dengan penelitian. Data sekunder yang digunakan meliputi:

E-ISSN 2961-7553
P-ISSN 2963-8135

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. Jadwal preventive maintenance *screw conveyor.*
2. Dokumentasi kegiatan pemeliharaan *screw conveyor.*
3. Dokumen teknis dan spesifikasi *screw conveyor*.
4. Literatur, buku, dan jurnal yang berkaitan dengan pemeliharaan serta metode Total Productive Maintenance (TPM).

Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan setelah seluruh data hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi terkumpul. Data yang diperoleh kemudian dikelompokkan berdasarkan kondisi komponen *screw conveyor*, pelaksanaan kegiatan *preventive maintenance*, serta kendala yang ditemukan selama penelitian.

Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif dengan pendekatan *Total Productive Maintenance* (TPM). Analisis dilakukan berdasarkan data hasil observasi, wawancara, dokumentasi, serta data kegiatan pemeliharaan yang diperoleh selama penelitian di PT Semen Padang.

Tahapan analisis data dalam penelitian ini meliputi:

1. Menganalisis pelaksanaan sistem pemeliharaan *screw conveyor* berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara dengan operator serta teknisi untuk mengetahui bagaimana kegiatan preventive maintenance diterapkan di perusahaan.
2. Menganalisis kondisi komponen utama *screw conveyor*, yaitu *screw (ulir), shaft (poros), bearing, gearbox,* dan *motor listrik* berdasarkan hasil observasi selama penelitian.
3. Mengidentifikasi kendala yang ditemukan selama kegiatan pemeliharaan, seperti penumpukan material semen pada bagian dalam *screw conveyor* serta kondisi lain yang berpotensi mengganggu kelancaran operasi.
4. Menganalisis penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) dengan membandingkan hasil observasi di lapangan terhadap prinsip *Planned Maintenance* dan *Autonomous Maintenance* yang relevan dengan pelaksanaan pemeliharaan *screw conveyor.*
5. Menyusun usulan optimalisasi pemeliharaan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sebagai upaya meningkatkan efektivitas kegiatan pemeliharaan *screw conveyor* di PT Semen Padang.

Hasil analisis kemudian disajikan secara deskriptif dalam bentuk uraian, tabel, dan pembahasan yang disusun secara sistematis sehingga dapat menjawab rumusan masalah serta mencapai tujuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kondisi Komponen *Screw Conveyor*

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan selama penelitian, analisis kondisi komponen dilakukan terhadap enam komponen utama, yaitu *screw* (ulir), *housing* (casing), *shaft* (poros), bearing, gearbox, dan motor listrik. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kondisi aktual setiap komponen, mengidentifikasi temuan di lapangan, serta menganalisis pengaruh kondisi tersebut terhadap kinerja *screw conveyor*.Hasil analisis kondisi setiap komponen disajikan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Hasil Analisis Komponen

No	Komponen	Kondisi	Temuan	Analisis
1	Screw (Ulir)	Baik	Terdapat endapan material semen	Endapan material dapat meningkatkan hambatan putaran screw sehingga beban kerja sistem meningkat apabila tidak dibersihkan secara rutin.

E-ISSN 2961-7553
P-ISSN 2963-8135

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

2	Housing (Casing)	Baik	Ditemukan endapan semen dan sisa karung semen	Material asing berpotensi menghambat aliran material serta meningkatkan gesekan antara screw dan material.
3	Shaft (Poros)	Baik	Tidak ditemukan deformasi	Poros masih mampu meneruskan putaran secara stabil selama proses operasi.
4	Bearing	Baik	Tidak ditemukan suara maupun getaran abnormal	Bearing masih mampu menopang putaran poros dengan baik sehingga gesekan tetap rendah.
5	Gearbox	Baik	Tidak ditemukan kebocoran oli	Gearbox masih mampu meneruskan torsi dari motor menuju screw conveyor secara normal.
6	Motor Listrik	Baik	Motor beroperasi normal	Motor masih mampu menghasilkan daya sesuai kebutuhan operasi screw conveyor.

Sumber : Hasil Penelitian

Analisis *Screw* (Ulir)

Berdasarkan hasil observasi, pada komponen *screw* (ulir) ditemukan adanya endapan material semen yang masih menempel pada permukaan ulir. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses pembersihan setelah kegiatan produksi belum sepenuhnya menghilangkan sisa material yang berada di dalam *screw conveyor*. Apabila endapan material terus menumpuk, hambatan saat proses pemindahan material akan meningkat sehingga beban kerja *screw* menjadi lebih besar. Dalam jangka panjang kondisi tersebut dapat mempercepat terjadinya keausan pada permukaan ulir dan menurunkan efektivitas proses pemindahan material.

Berdasarkan kondisi tersebut, tindakan pemeliharaan yang perlu dilakukan adalah pembersihan endapan material secara rutin setelah proses operasi, inspeksi visual terhadap kondisi permukaan ulir, serta pemeriksaan tingkat keausan secara berkala. Kegiatan tersebut merupakan bagian dari *Planned Maintenance* dalam penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) untuk menjaga keandalan *screw conveyor* dan mencegah terjadinya kerusakan yang dapat mengganggu proses produksi

Analisis *Housing*

Berdasarkan hasil observasi, pada bagian *housing* (casing) ditemukan adanya endapan material semen serta sisa karung semen di dalam *screw conveyor*. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat material asing yang tertinggal setelah proses pemindahan material berlangsung. Keberadaan endapan semen dan sisa karung dapat menghambat aliran material di dalam housing, meningkatkan gesekan antara material dengan *screw,* serta menyebabkan beban kerja *screw conveyor* menjadi lebih besar apabila tidak segera dibersihkan. Dalam jangka panjang kondisi ini dapat mempercepat keausan komponen yang saling bersentuhan dan menurunkan kelancaran proses pemindahan material.

Berdasarkan kondisi tersebut, tindakan pemeliharaan yang perlu dilakukan adalah membersihkan bagian dalam housing secara menyeluruh setelah proses operasi, memastikan tidak terdapat sisa karung maupun endapan material, serta melakukan inspeksi visual secara berkala terhadap kondisi housing. Kegiatan tersebut merupakan bagian dari *Planned Maintenance* dalam penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) untuk menjaga kelancaran aliran material dan meningkatkan keandalan *screw conveyor.*

Analisis *Shaft* (Poros)

Berdasarkan hasil observasi, shaft (poros) berada dalam kondisi baik dan tidak ditemukan adanya deformasi maupun kerusakan pada permukaan poros. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa poros masih mampu meneruskan putaran dari gearbox menuju *screw* secara stabil selama proses operasi. Meskipun demikian, shaft menerima beban puntir secara terus-menerus selama *screw conveyor* beroperasi sehingga berpotensi mengalami keausan atau kerusakan apabila tidak dilakukan pemeriksaan secara berkala. Kerusakan pada poros

E-ISSN 2961-7553
P-ISSN 2963-8135

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

dapat menyebabkan putaran *screw* menjadi tidak stabil dan mengganggu proses pemindahan material.

Berdasarkan kondisi tersebut, tindakan pemeliharaan yang perlu dilakukan adalah melakukan inspeksi visual terhadap kondisi poros, memeriksa kemungkinan terjadinya keausan, retak, atau kelurusan poros, serta memastikan sambungan poros dengan komponen lain tetap dalam kondisi baik. Kegiatan tersebut merupakan bagian dari *Planned Maintenance* dalam penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) untuk menjaga keandalan sistem transmisi pada *screw conveyor.*

Analisis *Bearing*

Berdasarkan hasil observasi, bearing berada dalam kondisi baik dan tidak ditemukan suara maupun getaran abnormal selama *screw conveyor* beroperasi. Hal ini menunjukkan bahwa bearing masih mampu menopang putaran poros dengan baik sehingga gesekan antar komponen tetap rendah dan putaran *screw conveyor* berlangsung secara stabil. Meskipun demikian, bearing merupakan komponen yang bekerja secara terus-menerus sehingga berpotensi mengalami keausan apabila pelumasan tidak dilakukan sesuai jadwal atau terjadi kontaminasi akibat debu dan material semen.

Berdasarkan kondisi tersebut, tindakan pemeliharaan yang perlu dilakukan adalah melakukan pelumasan bearing secara berkala, memeriksa kondisi suara dan getaran selama operasi, serta melakukan inspeksi terhadap kemungkinan keausan atau kerusakan bearing. Kegiatan tersebut merupakan bagian dari Planned Maintenance dalam penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) untuk menjaga keandalan putaran poros dan memperpanjang umur pakai bearing.

Analisis Gearbox

Berdasarkan hasil observasi, *gearbox* berada dalam kondisi baik dan tidak ditemukan kebocoran oli maupun suara abnormal selama proses operasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa *gearbox* masih mampu meneruskan daya dan mereduksi putaran motor menuju screw conveyor dengan baik. Berdasarkan hasil perhitungan pada BAB IV, putaran motor listrik sebesar 1430 rpm direduksi oleh *gearbox* menjadi sekitar 71,5 rpm. Putaran tersebut sesuai dengan kebutuhan operasi *screw conveyor* sehingga proses pemindahan material dapat berlangsung secara stabil.

Meskipun kondisi gearbox masih baik, komponen ini tetap memerlukan pemeliharaan secara berkala karena berfungsi sebagai sistem transmisi utama yang bekerja secara terus-menerus. Penurunan kualitas oli pelumas atau kerusakan pada roda gigi dapat menyebabkan proses reduksi putaran tidak bekerja secara optimal sehingga mempercepat keausan komponen transmisi. Oleh karena itu, tindakan pemeliharaan yang perlu dilakukan adalah memeriksa kondisi oli *gearbox* secara berkala, memastikan tidak terjadi kebocoran, serta melakukan inspeksi terhadap suara dan getaran selama operasi. Kegiatan tersebut merupakan bagian dari *Planned Maintenance* dalam penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) untuk menjaga keandalan sistem transmisi *screw conveyor*

Analisis Motor Listrik

Berdasarkan hasil observasi, motor listrik berada dalam kondisi baik dan mampu menggerakkan *screw conveyor* secara normal selama proses operasi. Tidak ditemukan suara abnormal, getaran berlebih, maupun gangguan yang mengindikasikan adanya penurunan kinerja motor. Berdasarkan hasil perhitungan pada BAB IV, motor listrik menghasilkan torsi sebesar 53,43 Nm, yang menunjukkan bahwa motor masih memiliki kemampuan untuk menghasilkan gaya puntir yang diperlukan dalam menggerakkan *screw conveyor* selama proses pemindahan material semen.

Meskipun kondisi motor masih baik, motor listrik tetap memerlukan pemeliharaan secara berkala karena beroperasi secara kontinu selama 24 jam dengan sistem 3 shift. Pengoperasian dalam waktu yang lama dapat menyebabkan peningkatan temperatur kerja

E-ISSN 2961-7553
P-ISSN 2963-8135

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

serta mempercepat penurunan kinerja apabila tidak dilakukan pemeriksaan secara rutin. Oleh karena itu, tindakan pemeliharaan yang perlu dilakukan adalah melakukan pemeriksaan kondisi motor, pembersihan debu yang menempel pada motor, pengecekan sambungan kelistrikan, serta pengukuran arus dan temperatur motor secara berkala. Kegiatan tersebut merupakan bagian dari *Planned Maintenance* dalam penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) untuk menjaga keandalan motor listrik dan menjamin kelancaran operasi *screw conveyor*

Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah *Preventive Maintenance*

Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan pada Bab IV, kegiatan *preventive maintenance* berupa pembersihan endapan material semen memberikan perubahan terhadap kondisi operasi *screw conveyor*. Perubahan tersebut dapat dilihat dari hasil pengukuran putaran *screw conveyor* dan arus motor listrik sebelum serta sesudah dilakukan pemeliharaan.

Tabel 5.2 Perbandingan Hasil Sebelum dan Sesudah *Preventive Maintenance*

Parameter	Sebelum PM	Setelah PM	Perubahan
Putaran Screw Conveyor	69,2 rpm	70,8 rpm	Meningkat 1,6 rpm
Arus Motor Listrik	15,6 A	14,2 A	Menurun 1,4 A

Sumber: Hasil Penelitian, 2026.

Berdasarkan Tabel 5.2 diketahui bahwa setelah dilakukan kegiatan preventive maintenance terjadi peningkatan putaran screw conveyor dari 69,2 rpm menjadi 70,8 rpm. Peningkatan putaran tersebut menunjukkan bahwa hambatan akibat endapan material semen pada screw conveyor berkurang sehingga proses pemindahan material menjadi lebih lancar.

Di sisi lain, arus motor listrik mengalami penurunan dari 15,6 A menjadi 14,2 A. Penurunan arus menunjukkan bahwa beban kerja motor menjadi lebih ringan setelah dilakukan pembersihan pada bagian *screw conveyor*. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa motor tidak lagi bekerja seberat sebelum dilakukan preventive maintenance sehingga penggunaan energi listrik menjadi lebih efisien.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kegiatan preventive maintenance yang dilakukan secara rutin mampu mempertahankan kondisi *screw conveyor* tetap dalam keadaan baik. Pembersihan endapan material semen tidak hanya menjaga kelancaran proses pemindahan material, tetapi juga membantu mengurangi beban kerja motor listrik sehingga kinerja sistem menjadi lebih optimal.

Analisis Sistem Pemeliharaan *Screw Conveyor*

Berdasarkan hasil *observasi* dan wawancara dengan operator, sistem pemeliharaan *screw conveyor* di Packing Plant PT Semen Padang telah menerapkan p*reventive maintenance* secara rutin yang dilaksanakan setiap hari Senin dengan durasi sekitar 1 jam. Kegiatan pemeliharaan meliputi pembersihan bagian dalam *screw conveyor*, pemeriksaan kondisi komponen utama seperti *screw, housing, shaft, bearing, gearbox,* dan motor listrik, serta memastikan seluruh komponen berada dalam kondisi layak sebelum peralatan kembali dioperasikan.

Pelaksanaan *preventive maintenance* tersebut mampu menjaga kondisi komponen *screw conveyor* tetap berfungsi dengan baik. Hal ini dibuktikan dari hasil observasi yang menunjukkan bahwa sebagian besar komponen masih berada dalam kondisi baik dan tidak ditemukan kerusakan yang signifikan. Namun demikian, masih ditemukan endapan material semen pada permukaan *screw* serta sisa karung semen di dalam housing. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa meskipun sistem pemeliharaan telah berjalan secara rutin, proses pembersihan dan inspeksi masih perlu ditingkatkan agar penumpukan material tidak terjadi secara berulang.

Selain itu, hasil wawancara menunjukkan bahwa kegiatan pemeliharaan masih lebih berfokus pada pemeriksaan visual dan pembersihan rutin. Dokumentasi hasil inspeksi

E-ISSN 2961-7553
P-ISSN 2963-8135

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

maupun *evaluasi* kondisi komponen belum dilakukan secara terstruktur, sehingga riwayat kondisi peralatan belum terdokumentasi secara lengkap. Kondisi ini menyebabkan potensi penurunan kinerja komponen sulit dipantau secara berkelanjutan dan menjadi salah satu aspek yang masih perlu dioptimalkan dalam sistem pemeliharaan.

Analisis *Penerapan Total Productive Maintenance* (TPM)

Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) pada penelitian ini dianalisis berdasarkan hasil observasi kondisi komponen *screw conveyor* serta pelaksanaan *preventive maintenance* yang telah diterapkan di Packing Plant PT Semen Padang. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana sistem pemeliharaan yang telah berjalan sesuai dengan konsep TPM, khususnya pada aspek *Planned Maintenance* dan *Autonomous Maintenance.*

Berdasarkan hasil penelitian, perusahaan telah menerapkan *preventive maintenance* secara terjadwal setiap minggu melalui kegiatan pemeriksaan dan pembersihan *screw conveyor*. Kegiatan tersebut terbukti mampu menjaga kondisi komponen utama seperti *screw, housing, shaft, bearing, gearbox*, dan motor listrik tetap berada dalam kondisi baik selama periode penelitian. Selain itu, kegiatan pembersihan juga mampu mengurangi penumpukan material semen yang dapat meningkatkan hambatan putaran serta mempercepat keausan komponen.

Meskipun demikian, penerapan TPM di perusahaan masih belum sepenuhnya optimal. Hal ini terlihat dari proses inspeksi yang masih dilakukan secara visual tanpa menggunakan checklist inspeksi yang terdokumentasi. Selain itu, perusahaan juga belum memiliki pencatatan historis kerusakan maupun data *downtime* yang dapat digunakan sebagai dasar evaluasi efektivitas program pemeliharaan.

Untuk memperjelas hasil analisis, tingkat penerapan prinsip *Total Productive Maintenance* (TPM) disajikan pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Analisis Penerapan TPM

No	Pilar TPM	Kondisi di Lapangan	Hasil Analisis
1	*Autonomous Maintenance*	Operator melakukan pemeriksaan dan pembersihan rutin	Sudah diterapkan
2	*Planned Maintenance*	Preventive maintenance dilakukan setiap hari Senin	Sudah diterapkan
3	*Equipment Inspection*	Pemeriksaan masih dilakukan secara visual	Cukup baik, perlu checklist inspeksi
4	*Maintenance Documentation*	Dokumentasi pemeliharaan masih terbatas	Perlu ditingkatkan
5	*Continuous Improvement*	Evaluasi pemeliharaan belum dilakukan secara berkala	Perlu ditingkatkan

Berdasarkan Tabel 5.3 dapat diketahui bahwa penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) pada *screw conveyor* di Packing Plant PT Semen Padang telah berjalan cukup baik, terutama pada aspek *Planned Maintenance* melalui kegiatan *preventive maintenance* yang dilakukan secara rutin serta *Autonomous Maintenance* melalui keterlibatan operator dalam pemeriksaan dan pembersihan peralatan. Namun demikian, masih diperlukan peningkatan pada aspek inspeksi, dokumentasi, dan evaluasi pemeliharaan agar penerapan TPM dapat berjalan lebih optimal.

Usulan Optimalisasi Pemeliharaan *Screw Conveyor*

Berdasarkan hasil analisis pada Subbab 5.1 Analisis Kondisi *Komponen Screw Conveyor*, Subbab 5.2 Analisis *Sistem Pemeliharaan Screw Conveyor*, serta Subbab 5.3 Analisis Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM), diketahui bahwa sistem pemeliharaan *screw conveyor* di Packing Plant PT Semen Padang telah berjalan dengan baik melalui pelaksanaan *preventive maintenance* secara rutin. Meskipun demikian, masih

E-ISSN 2961-7553
P-ISSN 2963-8135

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

terdapat beberapa aspek yang dapat ditingkatkan, seperti penggunaan checklist inspeksi, dokumentasi hasil pemeliharaan, serta evaluasi kondisi peralatan secara berkala. Oleh karena itu, diperlukan beberapa usulan optimalisasi untuk mendukung penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) agar sistem pemeliharaan menjadi lebih efektif, terdokumentasi dengan baik, dan berkelanjutan.

Untuk memperjelas perbandingan antara kondisi pemeliharaan saat ini dengan usulan optimalisasi, disajikan pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Perbandingan Kondisi Pemeliharaan Saat Ini dan Usulan Optimalisasi

Aspek	Kondisi Saat Ini	Usulan Optimalisasi
Jadwal pemeliharaan	Dilakukan 1 kali setiap minggu	Jadwal dipertahankan secara konsisten
Pemeriksaan peralatan	Pemeriksaan secara visual	Menggunakan checklist inspeksi
Dokumentasi pemeliharaan	Masih sederhana	Membuat formulir pencatatan hasil inspeksi
Pembersihan screw conveyor	Dilakukan secara rutin	Dipertahankan dan dievaluasi secara berkala
Evaluasi hasil pemeliharaan	Belum terdokumentasi	Melakukan evaluasi hasil pemeliharaan secara periodik

Sumber : Hasil Penelititan

Penyusunan Checklist Inspeksi

Salah satu upaya optimalisasi yang diusulkan adalah penyusunan checklist inspeksi sebagai pedoman pemeriksaan rutin kondisi *screw conveyor*. Penggunaan checklist diharapkan dapat membantu operator melakukan pemeriksaan secara lebih sistematis, mempermudah pencatatan kondisi setiap komponen, serta menjadi dasar dalam pelaksanaan evaluasi pemeliharaan. Dengan adanya checklist, potensi kerusakan dapat dideteksi lebih awal sehingga tindakan perbaikan dapat dilakukan sebelum mengganggu proses produksi.

Tabel 5.5 Checklist Inspeksi *Screw Conveyor*

No	Komponen	Kondisi	Keterangan
1	Screw (Ulir)	Baik / Tidak Baik	
2	Housing (Casing)	Baik / Tidak Baik	
3	Shaft (Poros)	Baik / Tidak Baik	
4	Bearing	Baik / Tidak Baik	
5	Gearbox	Baik / Tidak Baik	
6	Motor Listrik	Baik / Tidak Baik	

Peningkatan Dokumentasi Pemeliharaan

Selain pemeriksaan rutin, dokumentasi kegiatan pemeliharaan juga perlu ditingkatkan melalui pencatatan setiap aktivitas yang dilakukan. Informasi yang dicatat meliputi tanggal pelaksanaan, komponen yang diperiksa, kondisi komponen, temuan selama inspeksi, serta tindakan yang dilakukan. Dokumentasi tersebut akan memudahkan proses pemantauan kondisi peralatan dan menjadi dasar dalam penyusunan program pemeliharaan berikutnya.

Evaluasi Pemeliharaan Secara Berkala

Evaluasi pemeliharaan perlu dilakukan secara berkala untuk mengetahui efektivitas kegiatan *preventive maintenance* yang telah dilaksanakan. Hasil evaluasi dapat digunakan untuk mengidentifikasi perubahan kondisi komponen, mengevaluasi hasil inspeksi, serta menentukan tindakan perbaikan apabila ditemukan potensi gangguan pada *screw conveyor*. Dengan adanya evaluasi yang berkelanjutan, keandalan peralatan dapat dipertahankan sehingga proses pemindahan material tetap berjalan secara optimal.

E-ISSN 2961-7553
P-ISSN 2963-8135

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai *Optimalisasi* Pemeliharaan *Screw Conveyor* Menggunakan Metode *Total Productive Maintenance* (TPM) di PT Semen Padang, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kondisi komponen utama *screw conveyor* yang terdiri dari *screw, housing, shaft, bearing, gearbox,* dan motor listrik masih berada dalam kondisi baik dan layak dioperasikan. Pelaksanaan *preventive maintenance* yang dilakukan secara rutin melalui kegiatan pemeriksaan dan pembersihan mampu menjaga kondisi komponen sehingga tetap berfungsi dengan baik selama proses produksi.
2. Pelaksanaan *preventive maintenance* memberikan pengaruh terhadap kondisi operasi screw conveyor. Berdasarkan hasil pengukuran, putaran *screw conveyor* meningkat dari 69,2 rpm menjadi 70,8 rpm, sedangkan arus motor listrik menurun dari 15,6 A menjadi 14,2 A setelah dilakukan pembersihan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan pemeliharaan mampu mengurangi hambatan akibat endapan material semen sehingga kinerja *screw conveyor* menjadi lebih baik.
3. Optimalisasi pemeliharaan menggunakan metode *Total Productive Maintenance* (TPM) dapat dilakukan melalui penerapan checklist inspeksi, peningkatan dokumentasi pemeliharaan, serta evaluasi pemeliharaan secara berkala. Usulan tersebut diharapkan dapat meningkatkan efektivitas program pemeliharaan dan menjaga keandalan *screw conveyor* dalam mendukung kelancaran proses produksi di PT Semen Padang.

DAFTAR PUSTAKA

Ahuja, I. P. S., & Khamba, J. S. (2008). Total productive maintenance: Literature review and directions. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 25(7), 709–756.

Assauri, S. (2016). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.

Blanchard, B. S., & Fabrycky, W. J. (2011). *Systems Engineering and Analysis* (5th ed.). New Jersey: Pearson.

Bonfiglioli Riduttori. (2018). *Helical Gearmotors Catalogue.*

Chapman, S. J. (2012). *Electric Machinery Fundamentals* (5th ed.). New York: McGraw-Hill

Conveyor Equipment Manufacturers Association (CEMA). (2016). *Screw Conveyor Engineering Guide.* CEMA.

Corder, A. S. (1992). *Teknik Manajemen Pemeliharaan*. Jakarta: Erlangga.

Darmawan, H. (2013). *Manajemen Perawatan Mesin*. Bandung: Alfabeta.

Gupta, P., & Vardhan, S. (2016). Optimizing OEE, productivity and production cost for improving sales volume in an automobile industry through TPM: A case study. *International Journal of Production Research*, 54(10), 2976–2988.

Heizer, J., & Render, B. (2014). *Operations Management* (11th ed.). New Jersey: Pearson.

Kurniawan, F. (2013). *Manajemen Perawatan Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Mobley, R. K. (2002). *An Introduction to Predictive Maintenance* (2nd ed.). Boston: Butterworth-Heinemann.

Muchiri, P., & Pintelon, L. (2008). Performance measurement using Overall Equipment Effectiveness (OEE): Literature review and practical application. *International Journal of Production Research*, 46(13), 3517–3535.

Nakajima, S. (1988). *Introduction to Total Productive Maintenance (TPM)*. Cambridge, MA: Productivity Press.

E-ISSN 2961-7553
P-ISSN 2963-8135

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Sharma, R. K., Kumar, D., & Kumar, P. (2015). Manufacturing excellence through TPM implementation: A practical analysis. *Industrial Engineering Journal*, 8(3), 45–52.

Shigley, J. E., Mischke, C. R., & Budynas, R. G. (2015). *Mechanical Engineering Design* (10th ed.). New York: McGraw-Hill

Smith, R., & Hawkins, B. (2004). *Lean Maintenance: Reduce Costs, Improve Quality, and Increase Market Share*. Oxford: Elsevier.

SKF. (2018). *SKF Rolling Bearings Catalogue*

Wireman, T. (2004). *Total Productive Maintenance*. New York: Industrial Press.

E-ISSN 2961-7553
P-ISSN 2963-8135

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.