Terbit *online* pada laman web jurnal : http://inomet.ft.unand.ac.id

INoMeT: Jurnal Inovasi Rekayasa Mekanikal dan Termal

| ISSN (Print) xxxx-xxxx | ISSN (Online) xxxx-xxxx |

Artikel penelitian

Pengembangan *Standard Operating Procedure* Penggantian *Tire* pada *Raw Mill* Pabrik X

Berry Yuliandra [a], *Modi Algayri* [a]

[a]*Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Kampus Unand Limau Manis, Padang, 25163, Indonesia*

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:
Diterima Redaksi: 15 Juni 2023
Revisi Akhir: 29 Juni 2023
Diterbitkan *Online*: 30 Juni 2023

KATA KUNCI

SOP

Raw mill

Waktu Baku

KORESPONDENSI

E-mail: berry@eng.unand.ac.id

A B S T R A C T

Cement production requires several tools to process raw materials. One of the processes is raw mill, where one of the components involved is the Tire Roller. Tire Roller serves to grind the mixed material into fine quality. The replacement process is scheduled when the tire's service life is over to keep the production process running. Completeness of SOP is still one of the deficiencies in the tire replacement process at Factory X. Preliminary studies show that the standard time for each activity needs to be added to the existing SOP. This study aims to complete the SOP for the tire replacement process through three stages: (1) Interviews with various related parties, both directly and indirectly; (2) Examination of the completeness of existing SOPs; and (3) Calculation of the standard time for each activity. The development of SOP for replacing tire rollers in raw mills was successfully carried out by adding several activities and standard times for each activity. This result is expected to increase the efficiency of the raw mill maintenance process.

1. PENDAHULUAN

Produksi semen membutuhkan beberapa alat untuk memproses material mentah. Salah satu prosesnya adalah penggilingan material mentah atau lebih dikenal dengan *raw mill*. Pada proses ini material mentah direduksi ukuran partikelnya sehingga menjadi lebih halus kemudian juga terjadi proses pencampuran seluruh material menjadi *raw mix*. Salah satu komponen yang terlibat dalam proses tersebut adalah *Tire Roller*. *Tire Roller* merupakan komponen penggiling yang berputar pada porosnya guna menggiling campuran material menjadi lebih halus.

Setiap komponen pada proses produksi memiliki umur atau usia pakai dalam penggunaannya. Hal ini disebabkan oleh kemampuan material untuk menerima kondisi kerja, termasuk *tire* yang merupakan salah satu komponen dalam mesin *vertical mill*. komponen *tire* menjadi komponen yang berhubungan secara langsung dengan material sehingga keausan akan menjadi salah satu penyebab terbesar habisnya usia pakai dari *tire*.

Proses penggantian dijadwalkan ketika umur pakai *tire* telah habis, untuk menjaga agar proses produksi tetap berjalan sebagaimana mestinya maka diperlukan langkah *Corrective Maintanance* dalam bentuk penggantian komponen. Penggantian *tire* tidak dapat dilakukan sembarangan tanpa adanya mekanisme *Standard Operating Procedure* (SOP) yang baku. SOP yang lengkap akan meningkatkan efisiensi, mencegah konflik antar karyawan maupun departemen, serta

https://doi.org/10.25077/xxxxx
Attribution-NonCommercial 4.0 International. Some rights reserved

meminimumkan kesalahan dan potensi kecelakan kerja [1][2].

Kelengkapan SOP masih menjadi salah satu kekurangan dalam pelaksanaan penggantian *tire raw mill* pada Pabrik X. Studi pendahuluan yang dilaksanakan menunjukkan bahwa salah satu elemen yang perlu ditambahkan dalam SOP yang tersedia adalah waktu baku untuk masing-masing aktivitas. Kondisi tersebut jika dibiarkan dapat berpotensi menyebabkan proses pemeliharaan yang tidak efisiensi. Penelitian ini bertujuan untuk melengkapi SOP proses penggantian *tire*, khususnya yang berkaitan dengan penetapan waktu baku setiap aktivitas terkait.

2. METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan dalam beberapa tahapan:

1. Wawancara dengan berbagai pihak terkait, baik secara langsung maupun tidak langsung.
   Tahap ini dilakukan untuk mengetahui gambaran awal terkait SOP yang akan dievaluasi. Wawancara dilakukan dengan para staff/ karyawan, Kepala Urusan, dan Kepala Bidang baik yang terkait secara langsung maupun tidak langsung dengan proses penggantian *tire* pada pemeliharaan *raw mill*.
2. Pemeriksaan kelengkapan SOP.
   Tahap ini dilakukan untuk memastikan apakah tidak ada kecacatan dalam penulisan SOP, tidak terjadinya pengulangan pada langkah-langkah yang ada pada SOP, dan memastikan apakah langkah-langkah SOP yang ada sudah sesuai dengan peralatan yang tersedia di lapangan.
3. Perhitungan waktu baku masing-masing aktivitas.
   Waktu baku dihitung menggunakan tiga langkah berikut [3]:
   - Perhitungan waktu siklus, dilakukan secara langsung dengan menggunakan jam henti.
   - Perhitungan waktu normal, dengan menggunakan metode presentase untuk menentukan nilai faktor penyesuaian. Waktu normal diperoleh menggunakan Persamaan (1).

     $$w_n = w_s \times P \quad (1)$$

     Dimana w_n adalah waktu normal, w_s adalah waktu siklus, dan P adalah faktor penyesuaian.
   - Perhitungan waktu baku, dengan menggunakan Persamaan (2).

     $$w_b = w_n + (w_n \times K) \quad (2)$$

     Dimana w_b adalah waktu baku, w_n adalah waktu normal, dan K adalah faktor kelonggaran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan pertama penelitian merupakan wawancara yang dilakukan pada staf/ karyawan, Kepala Urusan, dan Kepala Bidang yang terkait secara langsung maupun tidak langsung dengan proses penggantian *tire* pada *raw mill*. Poin-poin penting dari hasil wawancara dengan pihak yang terkait secara langsung dengan proses tersebut adalah sebagai berikut:

- Tidak pernah terjadi kecelakaan kerja kelas berat dari banyak penggantian *tire* yang telah dilakukan, namun pernah terjadi beberapa kecelakaan ringan.
- Beberapa kecelakaan kecil yang pernah terjadi seperti terlukanya bagian tubuh seperti jari, lengan, atau pun kaki terkena kontak tidak disengaja dengan palu, percikan api dari pengelasan, dan kejadian-kejadian kecil lainnya.
- Terkadang beberapa staf/ karyawan terlihat tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) ketika bekerja.
- Sangat jarang ditemukan staf/ karyawan yang membawa SOP ketika pengerjaan dilapangan.
- Penggantian *tire* merupakan kegiatan *maintenance* yang dilakukan apabila sudah terjadi keausan parah yang telah mengikis lapisan luar *tire*, biasanya dilakukan 2-3 bulan sekali.

 https://doi.org/10.25077/xxxxx

- Penggantian *tire* sudah memiliki SOP dari perusahaan namun sudah sangat jarang digunakan.
- Sejauh ini tidak pernah terjadi kecelakaan berat ketika pengerjaan penggantian *tire*.
- Penggantian *tire* di *raw mill* sudah memiliki SOP yang rinci dan terstruktur dan sesuai standar keamanan perusahaan.
- Seharusnya seluruh komponen pekerja mulai dari karyawan sampai ke kepala bidang melakukan segala sesuatunya sesuai apa yang telah ditetapkan oleh perusahaan termasuk SOP pengerjaan apapun itu namun sayang itu masih belum maksimal dilakukan di lapangan.

Sementara beberapa poin penting dari hasil wawancara dengan berbagai pihak yang terkait secara tidak langsung adalah sebagai berikut:

- Dalam pengerjaan dilapangan tidak menggunakan SOP tertulis, tetapi setiap karyawan yang dilibatkan telah memiliki pengetahuan tentang penggantian *tyre.*
- Walaupun tidak pernah terjadi kecelakaan berat ketika pengerjaan, namun efisiensi waktu pengerjaan menjadi kurang baik, terkadang pengerjaan bisa berjalan cepat dan bisa juga berjalan lambat.
- Sering terjadi kendala yang tidak terduga dilapangan yang menyebabkan waku pengerjaan penggantian *tire* menjadi lebih lama dari waktu yang diperkirakan.
- Walaupun tidak menggunakan SOP, kepala urusan tetap selalu ikut memperhatikan secara teliti bagaimana kinerja karyawan di lapangan.
- SOP harus sesegera mungkin disediakan dan digunakan kembali ketika pengerjaan dilapangan.
- SOP tidak hanya berguna untuk keselamatan dan efiensi pengerjaan, tetapi juga sebagai bukti nyata bahwa pekerja melakukan segala sesuatunya dengan benar sesuai SOP apabila nantinya terjadi sesuatu yang tidak diinginkan.
- Tidak menggunakan SOP dalam pengerjaan dilapangan khusus penggantian *tire* merupakan kesalahan yang sangat fatal.

Hasil penelaahan terhadap SOP yang sudah ada menunjukkan bahwa selain waktu baku, juga ada beberapa aktivitas yang perlu ditambahkan. Ringkasan dari SOP yang telah dikembangkan adalah sebagai berikut:

Kegiatan: Penggantian *Tire Roller Raw Mill*
Asumsi Kesiapan Lapangan:

- Mesin *Raw Mill* telah berhenti total.
- Seluruh perlengkapan telah dipersiapkan di area.

Tabel 1. Alat pelindung diri

Nama Alat	Jumlah per Orang
Sarung tangan	1 pasang
Helm proyek	1 buah
Masker	1 buah
Sepatu *safety*	1 pasang
Kacamata proyek	1 buah

Tabel 2. Peralatan dan bahan

Nama Alat dan Bahan	Jumlah
Kunci Pas 75”	2 buah
Kunci Ring 75”	2 buah
Kunci Inggris 24”	1 buah
Martil 5 Kg	2 buah
Hoist Crane Set	1 unit
Brander Las Type A-LPG	3 buah
Selang Gas	3 pasang
Kabel Las	1 buah
Tabung Oksigen	6 buah
Tabung Gas LPG	2 buah
Elektroda HV-600	1 kotak
Electrode Holder	2 buah

Tabel 3. Kode dan durasi pekerjaan

Kode	Pekerjaan	Durasi
1. Persiapan Tire Baru		
01-01	**Posisikan Tire** Posisikan tire dengan besi H sebagai dudukan, di daerah sekitar verticall mill dan dapat dijangkau oleh Hoist crane.	5 menit
01-02	**Pelumasan pada Tire** Pastikan permukaan tire bersih dan beri pelumasan pada tire bagian dalam dengan *Grease Rotary Silver*.	15 menit

2. Pelepasan Tire Lama		
01-03	**Siapkan seluruh Peralatan dan bahan yang dibutuhkan** Seluruh alat dan bahan yang dibutuhkan, disiapkan di area sekitar *Vertical mill*.	20 menit
01-04	**Buka *sealing* selang air** Pastikan selang sudah dibuka dan tutup lubang selang menggunakan kain majun.	2 menit
01-05	**Buka pin pada *Rocker Arm*** Buka pin yang terkunci di bagian luar *Rocker arm*.	2 menit
01-06	**Buka *Main hole*** Buka pasak yang mengunci *Main Hole*, posisikan agar tidak ada komponen atau konstruksi yang mengganggu proses pengangkatan, lalu buka *Main hole* menggunakan *Hoist crane*.	5 menit
01-07	**Pasang *Jack Hidrolic*** Pasang *jack hidrolik* pada *Rocker Arm*.	5 menit
01-08	***Swing Rocker Arm*** *Swing rocker arm* menggunakan *jack hidrolic* hingga posisi datar sempurna.	5 menit
01-09	**Membuka baut pada *Grinding Roller*** Buka seluruh baut di *grinding roller*, dibantu martil dan kunci 75".	30 menit
01-10	**Buka *ring roller*** Angkat *ring roller* menggunakan *Hoist Crane*.	15 menit
01-11	**Pindahkan *tire* dari *roller*** Panaskan *tire* menggunakan *cutting torch* hingga *tire* bisa untuk diangkat dari *grinding roller*	45 menit
01-12	**Posisikan *Hoist Crane*** Posisikan *Hoist Crane* untuk mengangkat *tire* baru.	10 menit
3. Pemasangan Tire Baru		
01-13	**Posisikan *Tire*** Posisikan *tire* baru tepat di *grinding roller* menggunakan *Hoist Crane*.	15 menit
01-14	**Masukkan *tire* ke *grinding roller*** Panaskan *tire* menggunakan *cutting horst* hingga siap untuk dipasangkan ke *grinding roller*.	45 menit
01-15	**Pasang *ring roller*** Tunggu hingga *tire* kembali dingin lalu pasang kembali *ring roller* dan baut-bautnya.	30 menit
01-16	**Posisikan *Rocker Arm*** Posisikan kembali *rocker arm* menggunakan *jack* hidrolik.	5 menit
01-17	**Pasang Kembali *Main Hole*** Pasang kembali *Main hole* menggunakan *hoist crane* dan kunci kembali pasaknya.	5 menit
01-18	**Kunci pin *Rocker Arm*** Kunci kembali pin pada *Rocker Arm* hingga terpasang sempurna.	2 menit
01-19	**Pasang kembali sealing selang air** Lepaskan kain majun dan pasang kembali *sealing* selang air.	2 menit
01-20	***Zero* Posisi** Lakukan *zero* posisi.	60 menit

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian yang dilakukan telah berhasil mengembangkan SOP penggantian *tire roller* pada *raw mill* dengan menambahkan beberapa aktivitas serta waktu baku untuk setiap aktivitas. Hasil pengembangan ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dari proses pemeliharaan *raw mill* yang bersangkutan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Gabriele, "Analisis Penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP) Di Departemen Marketing Dan HRD PT Cahaya Indo Persada", *AGORA*, Vol 6. No. 1, 2018.

 https://doi.org/10.25077/xxxxx

[2] A. Sailendra, "*Langkah-Langkah Praktis Membuat SOP*", Yogyakarta: Media Publishing, 2015.
[3] I.Z. Sutalaksana, R. Anggawisastra, J.H. Tjakraatmadja, "*Teknik Perancangan Sistem Kerja*", Bandung: Penerbit ITB, 2006.