JIRK
Journal of Innovation Research and Knowledge
Vol.5, No.2, Juli 2025

ANALISIS LAJU KEAUSAN DAN MANAJEMEN PERAWATAN *ROLLER TYRE* PADA *VERTICAL MILL* INDARUNG V PT SEMEN PADANG

Oleh
Reodhy Hamzah[1], Mutiara Efendi[2]
[1,2]Politeknik Negeri Padang
E-mail: [1]reodhy@gmail.com, [2]mutiaraefendi@pnp.ac.id

Article History:
Received: 27-05-2025
Revised: 09-06-2025
Accepted: 30-06-2025

Keywords:
Laju Keausan, Roller Tyre, Analisis

Abstract: *Roller tyre merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam produksi semen. Pada PT semen padang terdapat kerusakan berupa aus yang sangat cepat dibandingkan dengan waktu umur perawatan atau pergantian alat tersebut. Sehingga komponen membutuhkan lebih banyak perawatan dari pada jadwal yang seharusnya. Maka diperlukan kajian analisis laju keausan dan menilai penyebab laju keausan roller tyre lebih cepat dari pada umur yang seharusnya. nilai terkikis ytre dalam satu kali putaran yaitu* 0,00273 *mm dengan waktu minimun tyre terkikis yaitu* 68,7 *hari. beberapa kemungkinan yang menyebabkan peningkatan laju aus roller tyre yaitu basahnya batu kapur, tanah liat,pasir besi, rendahnya kualitas pengelasan pada sayap dan adanya kontaminasi seperti blok kayu dan plat logam yang tercampur pada batu kapur, tanah liat,pasir besi yang mengakibatkan beban kerja tyre lebih berat*

PENDAHULUAN

PT Semen Padang merupakan salah satu pabrik penghasil semen terbesar di Indonesia. Dalam mencapai suatu hasil produksi yang maksimal, perlu adanya suatu sistem yang membantu proses pengolahan bahan mentah menjadi bahan siappakai. Banyak mesin yang merupakan alat utama dalam penghasil semen. Salah satunya adalah mesin *vertical mill.* Mesin *vertical mill* merupakan mesin yang digunakan untuk menggiling, mencampur, dan mengeringkan campuran *lime stone, silica stone, clay* dan *iron sand*.

Dalam mesin *vertical mill* terdapat komponen yang bertugas menggiling dan menghaluskan bahan baku utama yaitu *roller tyre*. *Roller tyre* sangat penting dalam kelancaran aktifitas mesin *vertical mill* sehingga memungkinkan terjadinya kerusakan-kerusakan yang berat bisa saja terjadi. Dalam proses pengerjaannya, *roller tyre* memiliki batas efektifitas yang membuatnya perlu dilakukan perawatan. Salah satu penyebab menurunnya efektifitas *roller tyre* adalah pengikisan permukaan. Pengikisan permukaan *roller tyre* disebabkan kontak fisik yang terjadisecara terus menerus pada *roller tyre* dengan bahan baku yang mengakibatkan permukaan dari *roller tyre* menjadi terkikis. Efek yang ditimbulkan dari pengikisan permukaan *roller tyre* ini adalah berkurangnya kualitas bahan baku yang digiling serta menurunnya tingkat produksi dari mesin *vertical vill.* Selain itu, pengikisan juga akan mudahterjadi dikarenakan proses penggilingan bahan baku dilakukan hampir 24 jam setiap harinya. Pengikisan pada permukaan *roller tyre* biasanya akan terlihat setelah tiga sampai dengan 4 bulan pemakaian namun dalam kenyataannya di lapangan

roller tyre hanya berumur kurang dari 2 bulan sehingga harus dilakukan penambahan daging bahkan pergantian.

Oleh karena itu, untuk mengendalikan *roller tyre* tersebut ke seperti semula dan mencegah kerusakan pada *roller tyre.* Perawatan dan perbaikan pada *roller tyre* sangat penting sekali dalam penentuan umur mesin itu sendiri. Apabila tidak dirawat dengan baik dan tidak menurut ketentuan, maka *roller tyre* ini akan cepat mengalami kerusakan.

Dalam penulisan laporan kerja praktek ini, adapun rumusan masalah berdasarkan tujuan laporan yaitu :

1. Bagaimana cara menemukan penyebab terjadi keausan *roller* pada *roller tyre* ?
2. Bagaimana me-manajemen perawatan dan perbaikan *roller* pada *roller tyre* ?
3. Bagaimana cara menghitung laju keausan *roller* pada *roller tyre*

Adapun tujuan peenlitian ini adalah :

4. Mengetahui cara menemukan penyebab terjadi keausan *roller* pada *roller tyre* Indarung V PT semen padang
5. mengetahui sistem manajemen perawatan dan perbaikan *roller* pada *roller tyre* pada Indarung V PT semen padang.
6. Mengatahui dan menghitung laju keausan *roller* pada *roller tyre* pada Indarung V PT semen padang.

LANDASAN TEORI

Mill / roller tyre (Penggiling Bahan Baku)

PT Semen Padang Unit pembuatan semen merupakan pusat salah satu produsen semen terkemuka di Indonesia menggunakan batu kapur, tanah liat,pasir besi sebagai bahan utama**.** Salah satu peralatan utama dari *boiler* jenis ini yang berfungsi sebagai penggiling dan penghalus batu kapur, tanah liat,pasir besi adalah *roller tyre vertical mill.* Berikut ini merupakan karakteristik dari *roller tyre vertical mill***.**yang digunakan di Semen Padang:

Ada empat prinsip dasar yang terjadi di dalam *mill* yaitu: pengeringan, penggilingan, sirkulasi, dan klasifikasi.

Prinsip dasar pertama adalah pengeringan, yaitu batu kapur, tanah liat,pasir besi yang masuk ke dalam mill menerima panas dari udara panas yang dihasilkan oleh *air heater* dan dihembuskan oleh *primary air fan* sehingga *surface moisture* dari batu bara tersebut berkurang.

Prinsip dasar kedua adalah penggilingan, yaitu proses merubah ukuran batu kapur, tanah liat,pasir besi sehingga menghasilkan ukuran sesuai spesifikasi. Ada tiga jenis penggilingan yang terjadi yaitu *Impaction,* dimana batu kapur, tanah liat,pasir besi di *table* ditumbuk oleh *roller tyre* memanfaatkan gaya dari luar. Biasanya gaya tumbukan berasal dari gaya pegas atau gaya hidrolik yang dipasang pada jurnal. *Crushing,* yaitu dimana batu kapur, tanah liat,pasir besi ditekan diantara dua objek yaitu *roller tyre* dan *table. Attrition,* yaitu dimana batu kapur, tanah liat,pasir besi hancur karena gesekan.

Prinsip dasar ketiga adalah sirkulasi, yaitu udara *primary* yang berasal dari *primary air fan* merupakan metode sirkulasi dalam mill yang berfungsi untuk mengirim batu kapur, tanah liat,pasir besi halus menuju *furnace* dan juga berfungsi untuk membuang benda yang tidak bisa digiling seperti logam, batu, atau benda lain yang dapat merusak material *mill* dengan memanfaatkan gaya sentripetal.

ISSN 2798-3471 (Cetak)
ISSN 2798-3641 (Online)

Prinsip dasar yang terakhir adalah klasifikasi. Terdapat suatu komponen yang bernama *classifier* yang berfungsi untuk mengklasifikasikan ukuran batu kapur, tanah liat,pasir besi. *Classifier* diletakkan di bagian atas dari *mill*, batu kapur, tanah liat,pasir besi yang masih berukuran besar akan dikembalikan ke *grinding table* dan akan digiling kembali hingga mencapai ukuran sesuai spesifikasi. Jika ukurannya sudah sesuai spesifikasi maka batu kapur, tanah liat,pasir besi akan di kirim menuju *furnace.* Pengklasifikasian ini sangat penting karena merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi performa *boiler.*[5]

Roller Tyre

Roller tyre merupakan salah satu komponen utama yang berfungsi sebagai penghalus dan penggiling batu kapur, tanah liat,pasir besi yang ditempatkan pada suatu sistem penggilingan *vertical mill*. Pada sebuah *mill* ini terdapat beberapa *roller tyre* yang berputar bersamaan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1.

Gambar 1. *Vertical Mill*

Pada dasarnya, *roller tyre* adalah media penggiling material yang ada pada *mill* yang juga bekerja dibantu oleh komponen lain seperti *journal, grinding table,* dan *spring system.* Di dalam sebuah *mill* biasanya memiliki empat buah *roller tyre.* [6]

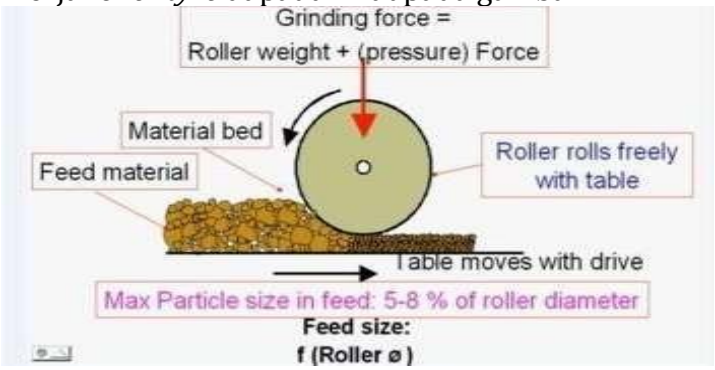
Gambar 2. (a) *Roller Tyre* di dalam *mill* (b) *table*

Prinsip Kerja Roller Tyre

Pada dasarnya prinsip kerja *roller tyre* menggunakan gaya tekan sistem hidrolik *roller tyre* pada meja putar *(table),* seperti ditunjukkan pada Gambar 2.3

Gambar 3 *Vertical Mill*

Penggilingan terjadi karena batu kapur, tanah liat,pasir besi bergerak ke arah tepi meja, akibat adanya gaya sentrifugal, maka material akan tergiling dan hancur saat melewati *roller tyre* hingga sampai di bagian tepi meja. Pada bagian atas *mill* terdapat bagian pemisah *(clasifier)* yang akan memisahan material kasar dan halus. Material yang sudah halus akan terbawa aliran gas panas dari *primary fan* ke atas *mill.* Udara panas dipakai sebagai pengering sekaligus sebagai transportasi material. Proses ini disebut dengan pengeringan selama penggilingan Sistem kerja *roller tyre* dapat dilihat pada gambar 2.4



Gambar 4 Prinsip kerja *Roller Tyre*

Ukuran maksimal material yang dapat digiling di bawah *roller* adalah berukuran maksimal 5-8% diameter *roller*, dimana diameter tersebut tergantung diameter *roller,* kecepatan putaran meja, gaya tekan *roller* dan karakteristik material.

a. Sirkulasi Material

Material yang mengalir di atas dam ring ditangkap dan diangkat oleh aliran gas vertikal dari *nozzel ring*. Partikel kasar jatuh kembali ke *grinding table* sedangkan yang halus terangkat ke *separator* untuk dipisahkan. Laju sirkulasi internal tergantung pada *grindability* dari *ground* material dan dapat mencapai 15 – 25 siklus. Pengurangan kecepatan gas di dalam cincin *nozzel* mengakibatkan jatuhnya partikel yang lebih besar. Material yang jatuh harus dipisahkan oleh pengikis dan diedarkan lagi ke dalam *mill feed.*

b. Separasi (pemisahan)

Separasi yang baik dapat meningkatkan kualitas batu kapur, tanah liat,pasir besi halus dan menghindari penggilingan yang berlebih. Partikel kasar diumpanan ke tengah *grinding table* untuk membantu formasi *grinding table* menjadilebih stabil.

c. *Drying* (Pengeringan)

ISSN 2798-3471 (Cetak)
ISSN 2798-3641 (Online)

Pengeringan terjadi karena di tempat dimana gas keluar dari nozel dan kontak dengan material yang lembab. Partikel yang lembab memilikiwaktu tinggal yang lama di dalam pengering yang memastikan kinerja pengeringan baik

Keausan

Keausan adalah penguraian ketebalan permukaan akibat gesekan yang terjadi pada pembebanan dan gerakan. Keausan umumnya dianalogikan sebagai hilangnya materi sebagai akibat interaksi mekanik dua permukaan yang bergerak *sliding* dan dibebani. Ini merupakan fenomena normal yang terjadi jika dua permukaan saling bergesekan, maka akan ada keausan atau perpindahan materi yang terjadi antara dua benda yang bergesekan. [3]

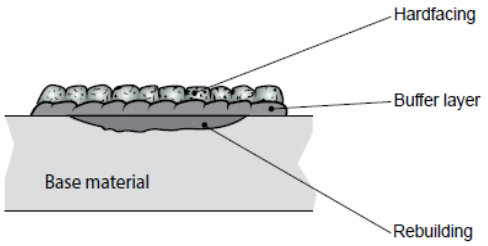
Untuk pengguna *(user)*, hal ini dapat menyebabkan:

1. Berkurangnya masa hidup dan produktivitas *mill*
2. Meningkatkan risiko terhadap personel
3. Konsumsi energi yang lebih tinggi & hasil yang lebih rendah

Jika digabungkan, faktor-faktor di atas dapat mengakibatkan pengeluaran biaya perbaikan yang signifikan. Karena itu penting untuk faktor dalam efek pakai pada kehidupan produk, dengan perencanaan untuk masa pakai, pemeliharaan dan perbaikan operasi yang menjadi salah satu kunci keberhasilan dan kelancaran suatu industri.

Terminologi Hardfacing

Hardfacing adalah proses pengerjaan logam dimana bahan keras atau lebih keras diaplikasikan pada logam dasar (*base material*) dengan teknik pengelasan. Tujuannya untuk mengembalikan permukaan yang mengalami keausan serta meningkatkan ketahanan ausnya. Dalam hal *hardfacing,* diperlukan persiapan khusus untuk pengelasannya. Dalam proses *hardfacing* terdapat beberapa bagian utama seperti yang terlihat pada Gambar 2.11.



Gambar 1 Bagian Terminologi *Hardfacing*[1]

A. *Rebuilding*

Rebuilding adalah pemulihan bagian dari suatu komponen ke dimensi awal ketika bentuk geometrinya telah berubah karena terjadi keausan. Biasanya, dalam *rebuilding* dilakukan pengelasan, dimana logam pengisi haruslah bersifat homogen, yaitu komposisi kimia dan karakteristik mekanisnya serupa atau identik dengan material dasarnya (base material).

Dalam beberapa kasus, paduan heterogen juga dapat digunakan, asalkan karakteristiknya kompatibel dengan karakteristik substrat. Tiga faktor utama yang harus diperhatikan dalam memilih logam pengisi yang cocok untuk *rebuilding* adalah:

a. Risiko keretakan dingin: baik suhu pemanasan awal maupun interpass suhu perlu ditentukan (biasanya ditentukan oleh jenis bahan dasar).

b. Perlakuan panas mula dan setelahnya, serta perbedaan dalam ekspansi termal antara logam pengisi dan logam dasar.
c. Kompatibilitas antara logam pengisi dan permukaan yang akan digunakan.

B. *Buffer Layer*

Juga dikenal sebagai *"sub-layer"* atau "transisi logam", "lapisan *buffer"* digunakan untuk mengatasi masalah ketidakcocokan antara substrat dan *cladding* (pelampisan). Mengapa menggunakan lapisan penyangga?

a. Untuk memberikan dasar yang baik antara logam dasar dan *hardfacing*.
b. Untuk menghindari penyebaran retak akibat penyusutan dari *hardfacing* ke material dasar.

Perhatian yang besar harus diambil ketika memilih logam pengisi untuk lapisan penyangga. Jika perbedaan dalam elastisitas atau ekspansi termal antara logam dasar, penyangga dan *cladding* terlalu besar; tekanan yang berlebihan dapat terbentuk saat penyambungan lasan. Hal ini dapat menyebabkan timbulnya kegagalan yang terlalu dini.

C. *Hardfacing*

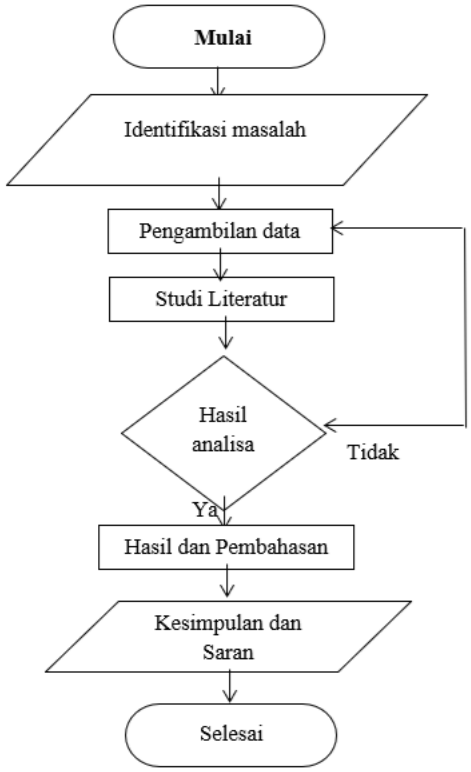
Hardfacing adalah proses pengerjaan logam dimana material yang lebih keras diaplisikan pada material dasar dengan cara pengelasan guna meningkatkan ketahanan aus material tersebut. *Hardfacing* dapat diterapkan pada bagian baru selama produksi untuk meningkatkan ketahanan ausnya, atau mungkin digunakan untuk mengembalikan permukaan yang aus. *Hardfacing* oleh pengelasan busur adalah operasi permukaan untuk memperpanjang masa pakai komponen industri, secara *pre-emptively* pada komponen baru, atau sebagai bagian dari program perawatan. Hasil penghematan yang signifikan pada *down time* mesin dan biaya produksi berarti bahwa proses ini telah diterapkan di banyak industri seperti baja, semen, pertambangan, petrokimia, tenaga listrik, tebu dan makanan.

Pekerjaan ekstensif dalam penelitian telah menghasilkan pengembangan berbagai macam prosedur paduan dan pengelasan. Pemilihan paduan optimum dilakukan mengingat kondisi komponen layanan dan umpan balik kinerja layanan. Untuk setiap aplikasi industri dan fenomena keausan, ada elektroda las untuk memberi ketahanan aus.

METODE PENELITIAN

Prosedur Penelitian

ISSN 2798-3471 (Cetak)
ISSN 2798-3641 (Online)



Gambar 6. *Flowchart* Pembuatan Laporan

HASIL DAN PEMBAHSAN

Manajemen Perawatan Dan Perbaikan Roller Tyre Indarung V PT Semen Padang

Pekerjaan perawatan harus mulai dilakukan sejak awal dan kita harus menyadari bahwa pekerjaan perawan itu adalah pekerjaan yang sangat penting dan sangat mendasar dalam sautu mesin, maka pekerjaan itu tidaklah terlalu berat atau sulit. Dengan demikian maka perawatan pada mesin *vertical mill* banyak ditunjukkan pada bagian-bagian atau komponen-komponen utama pada mesin ini, komponen utama mesin *Vertical Mill* adalah:

Perawatan Setelah Terjadi Kerusakan (*Breakdown Maintenance*) Komponen-Komponen Utama Mesin Vertical Mill

a. *Grinding Table*

Grinding table merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam proses penggilingan pada mesin *vertical mill*. Kemampuan mesin grinding yang dapat memproses material sangat penting saat meningkatkan produk yang punya tingkat kekerasan yang tinggi, jadi harus dilakukan perawatan dan perbaikan dengan baik supaya tidak mengalami kerusakan yang lebih parah. Beberapa perawatan *pad grinding table* adalah:

1. Pada saat mesin berhenti maka harus dilakukan pengecekan keausan *grinding table.* melakukan pengecekan pada *grinding table* ketika mesin berhenti bekerja
2. Ketika mesin berhenti beroperasi lakukan pengukuran pada keausan berapa dalam keausan dari *grinding table.*

Adapun perawatan yang dilakukan pada *ring clamp table* adalah sebagai berikut:

1. Pada mesin berhenti lakukan pembersihan pada kepala baut supaya bisa mengetahui keadaan dari baut tersebut
2. Pada saat mesin berhenti lakukan pengucian pada baut yang longgar.

b. *Tyre Roller*

Tyre roller adalah sebuah Adapaun prosedur perawatan dari *tyre roller* adalah sebagai berikut:

1. Lakukan pengecekan visual, *tyre roller* secara keseluruhan.
2. Bersihkan material yang menempel di *tyre roller* supaya mudah terlihat keausannya.
3. Periksa kondisi *tyre*, periksa keausan pada *tyre roller* beberapa kedalammannya dibagian atas *tyre roller*

Adapun cara perawatan komponen ada di dalam *tyre roller* adalah sebagai berikut:

c. *Hub*

Hub berfungsi untuk kedudukan *bearing* dalam *tyre*. Komponen ini juga sering mengalami kerusakan. Adapun cara perawatannya sebagai berikut:

1. Lakukan pemeriksaan pada *hub* diwaktu pembersihan.
2. Periksa apakah di dalam hub ada terdapat goresan atau lubang
3. Apabila di dalam hub kekurangan pelumas maka tambah dengan pelumas yang sama

d. *Shaft*

Berfungsi untuk kedudukan *hub* dan kedudukan *tyre* komponen ini sering mengalami kerusakan. Adapun cara perawatannya adalah sebagai berikut:

1. Lakukan pembersihan saat pembongkaran
2. Periksa kondisi ulir pad poros shaft.

e. *Seal*

Berfungsi untuk menahan oil dalam bearing roller agar tidak bocor komponennya ini juga sering mengalami kerusakan.

f. *Tyre*

Berfungsi untuk mengiling material yang masuk ke dalam ruangan penggilingan, komponen ini jarang sekali mengalami kerusakan. Adapun cara perawatannya adalah:

1. Lakukan pengecekan visual terhadap keausan pada bagian permukaannya.
2. Bersihkan material yang menempel dipermukaannya.

Gambar 7 *Tyre*

g. Bearing

ISSN 2798-3471 (Cetak)
ISSN 2798-3641 (Online)

Berfungsi untuk memudahkan putaran *tyre* pada *table*. Bearing menjaga poros (shaft) agar selalu berputar terhadap sumbu porosnya dan menjaga suatu komponen yang bergerak linier agar selalu berada pada jalurnya. Untuk perawatan dari bearing tidaklah memerlukan perhatian khusus. Hal ini karena bearing tidak ada komponen yang rumit, jadi pada intinya adalah pemberian pelumas sesuai dengan kerja yang ada.

a. Lakukan pergantian *bearing* ketika rusak
b. Melakukan pergantian *bearing* ketika umur pakai sudah tercapai.
c.

Faktor yang Mempengaruhi Keausan *Roller Tyre*

Dalam proses operasional ada beberapa gangguan yang terjadi pada *roller tyre* yang kemudian menghambat bahkan memiliki dampak merusak *roller tyre* dan *mill*. Hal yang dapat merusak tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Keausan/kerusakan pada *tyre* disebebkan oleh material yang tidak sama besar pada saat akan dilakukan penggilingan.
2. Keausan pada *tyre* disebebkan karena pegelasan penambahan daging pada *tyre* kurang bagus
3. Keausan yang terjadi pada tyre terjadi pelepasan daging ketika tyre beroperasi
4. Kehasuan yang disebebkan karena *bearing* pada *tyre* sudah mengalami kerusankan/ *bearing* tersebut tidak memutar *tyre* dengan maksimal.
5. Jangka waktu pemakaian juga ikut serta dalam menentukan kekuatan dari suatu material ,disana terdapat gesekan terus menerus antara *roller tyre* dengan *grinding table*

Laju Keausan *Roller Tyre*

roller tyre selalu mengalami pengikisan dalam pengoprasianny, pengikisan yang terjadi diakibatkan oleh gesekan antar table dengan roller tyre, sehingga untuk mengetahui massa pergantian komponen diperlukan perhitungan laju keausan.(http://metalurgi-ilmu-logam.blogspot.com/2018/11/pengujian keausan.html)

Rumus Perhitungan

$$V = \frac{w}{x} = \frac{B.b^2}{12.r.x}$$

Keteranggan:

V : Laju keausan
W : Volume Terabrasi
X : Jarak Luncur
B : tebal revolving disc (mm)
b : lebar celah material yang terabrasi (mm)
r : jari-jari disc (mm)
π : konstan matematika yang bernilai 3,14

hasil perhitungan mencari jarak luncur table (K)

$$2 \times \pi \times \mathrm{r}$$
$$= 2\ mm \times 3{,}14\ mm \times 1684\ \mathrm{mm}$$
$$= 6{,}28\ mm \times 1684\ \mathrm{mm}$$
$$= 10.575{,}52 mm$$

Menghitung terkikisnya tyre (V)

$$V = \frac{w}{x} = \frac{B.b^2}{12.r.x}$$

$$= \frac{705.20^{2\ mm}}{12.812{,}5\ mm}$$

$$= \frac{282.000\ mm}{9.750\ mm \times 10.575{,}52\ mm}$$

$$= \frac{282.000\ mm}{103.111.320\ mm}$$

$$= 0{,}00273$$

Menghitung tebal terkikis tyre
D outside $= 2000\ mm$
D inside $= 1580\ mm$
Ketebalan yang harus diganti $= 1684\ mm$
Tebal terkikis

$$= 2000mm - 1684\ mm$$
$$= 316$$

Total *tyre* terkikis perhari :

$$= \frac{316}{0{,}00273}$$

$$= 115.750.916\ mm/hari$$

Total waktu minimum *tyre* terkikis :

$$= \frac{115.750{,}916\ mm/hari}{16\ 84\ mm} = 68{,}7\ \ hari$$

Dampak Ketika *Roller Tyre* Aus

a. Jika masih menggunakan *roller tyre* yang rusak, maka batu kapur, tanah liat,pasir besi yang dibawa oleh *belt conveyor* kedalam mill tidak beroperasi dengan baik, jika tyre yang rusak kita paksain untuk berputar bersamaan dengan table maka batu kapur, tanah liat,pasir besi yang masuk kedalam mill tidak akan menghasilkan semen yang bagus dan stok semen juga akan kurang dari biasanya.
b. Jika *roller tyre* banyak yang rusak maka akan mengakibatkan bahan baku tidak akan tergiling/hancur dengan baik oleh *roller tyre* dan *table*
c. Dapat menganggu perputaran *grinding teble* pada *roller tyre*, sehingga bahan baku tidak hancur tergiling oleh tyre tersebut.

KESIMPULAN

ISSN 2798-3471 (Cetak)
ISSN 2798-3641 (Online)

Berdasakan analisa diatas maka didapatkan beberapa poin kesimpulan yaitu: .

1. Beberapa faktor-faktor yang menyebabkan ausnya *roller tyre* disebabkan oleh umur pakai dari *roller tyre* yang telah habis, basahnya batu kapur, tanah liat,pasir besi, rendahnya kualitas pengelasan pada sayap dan adanya kontaminasi seperti blok kayu dan plat logam yang tercampur pada batu kapur, tanah liat,pasir besi yang mengakibatkan beban kerja *tyre* lebih berat.
2. Gagalnya *roller tyre* berdampak pada munculnya beberapa permasalahan dilapangan. Seperti apabila aus *tyre* tersebut masuk ke dalam *vertical mill* maka akan menyebabkan kebisingin, batu kapur, tanah liat,pasir besi yang berkurang, keluarnya dari jalur *table*, menganggu perputaran *roller tyre*
3. Pada hasil analisa keausan pada *roller tyre* saat beroperasi diatas, didapatkan hasil perhitungan tersebut adalah 0,00273 *mm* dimana hasil tersebut putaran dalam satu kali putaran *roller tyre* bersamaan dengan *table*

SARAN

Adapun saran yang ingin penulis berikan terhadap perusahaan untuk dijadikan sebagai bahan evaluasi dan referensi sebagai berikut :

1. Dalam setiap pekerjaan mengutamakan kesehatan dan keselamatan kerja. baik keselamatan kerja diri,lingkungan dan mesin.
2. Melakukan filterisasi terhadap batu kapur, tanah liat,pasir besi,yang akan masuk ke *mill* agar tidak ada kontaminasi material selain batu kapur, tanah liat,pasir besi, saat pengoperasian *roller tyre.*
3. Melakukan pengecekan rutin pada *roller tyre* agar dapat mencegah kegagalan pada *chain* tersebut

DAFTAR PUSTAKA

[1] Welding, Arc. Welding Alloy Hardfacing Fundamental, [pdf], (http://www.welding-aloys.com/upload/pdf/brochures/en. diakses pada 15 September 2020)

[2] https://www.researchgate.net/publication/319311725_Microstructural_Characteristics_and_Mechanical_Properties_of_Heat_Treated_High-Cr_White_Cast_Iron_Alloys. diakses pada 16 September 2020

[3] https://ftkceria.wordpress.com/2012/04/28/uji-keausan-wear/. diakses pada 16 September 2020

[4] https://www.slideserve.com/akamu/cement-production-process. diakses pada 19 September 2020

[5] R. T. Kurniawan, A. T. Wibisono, and L. Noerochim, "Analisis Kegagalan Komponen Spring Rod dalam Spring Suspension Assembly pada Coal Mill Tuban I PT. Semen Indonesia Tbk.," *J. Tek. ITS*, vol. 6, no. 2, 2018.

[6] https://ftkceria.wordpress.com/2012/04/28/uji-keausan-wear/diakses pada tanggal 21 juli 2023

[7] J. William D. Callister, *Materials Science and Engineering 7th Ed. : An Introduction*, vol. 26, no. 14. 2007.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

ISSN 2798-3471 (Cetak)
ISSN 2798-3641 (Online)