



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS KERUSAKAN *BEARING ROLLER BELT*
*CONVEYOR DI PLANT 14 PT.XYZ***

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Ridwan Syahputra Ritonga

NIM.2302311087

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI, 2026

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS KERUSAKAN *BEARING ROLLER BELT*
CONVEYOR DI PLANT 14 PT.XYZ**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini di dusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
DIPLOMA III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

RIDWAN SYAHPUTRA RITONGA

NIM. 2302311087

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Juli 2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS KERUSAKAN *BEARING ROLLER BELT CONVEYOR* DI
*PLANT 14 PT.XYZ***

Oleh:

Ridwan Syahputra Ritonga

NIM. 2302311087

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir sudah disetujui oleh pembimbing.

Pembimbing 1

Budi Yuwono, S.T.

NIP.196306191990031002

Pembimbing 2

Dhea Tisane Ardhan, S.Hum.,M.Hum

NIP.199703082022032018

Kepala Program Studi

Diploma Teknik Mesin

Nabila Yudisha, S.T., M.T.

NIP. 199311302023212045



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS KERUSAKAN *BEARING ROLLER BELT CONVEYOR* DI
*PLANT 14 PT.XYZ***

Oleh:

Ridwan Syahputra Ritonga

NIM. 2302311087

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal - - 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh
gelar Diploma III pada Program Studi Diploma Teknik Mesin, Jurusan Teknik
Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Tia Rahmiati, S.T.,M.T.	Penguji 1		21-07-2026
2	Dhiya Luqyana, S.Tr.T.,M.T	Penguji 2		28-07-2026
3	Dhea Tisane Ardhan S.Hum, M.Hum	Penguji 3 / Moderator		21-07-2026

Depok,..... Juli 2026

Disahkan oleh:

Kepala Jurusan Teknik Mesin



Dr. Fuad Zaimuri, S.T.,M.Si
NIP 197602252000121002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN OTORITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ridwan Syahputra Ritonga

NIM : 2302311087

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian ataupun seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 8 Juli 2026



Ridwan Syahputra Ritonga

NIM. 2302311087



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISIS KERUSAKAN *BEARING ROLLER BELT CONVEYOR* DI *PLANT 14 PT.XYZ*

Ridwan Syahputra Ritonga¹⁾, Budi Yuwono, S.T.²⁾, Dhea Tisane
Ardhan,S.Hum.,M.Hum¹⁾

1) *Program Studi Diploma Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik
Negeri Jakarta,
Kampus UI, Depok, 16424.*

Email: ridwan.syahputra.ritonga.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRAK

Belt conveyor merupakan salah satu peralatan utama yang digunakan dalam proses transportasi material di industri semen. Salah satu komponen penting pada *belt conveyor* adalah *bearing* yang berfungsi menopang putaran *roller* selama proses operasi. Kerusakan *bearing* dapat menyebabkan terganggunya proses produksi akibat meningkatnya gesekan dan berhentinya putaran *roller*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan *bearing* pada *center roller belt conveyor* N3011BC01, menganalisis akar penyebab kerusakan menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA), serta mengevaluasi umur teoritis *bearing* menggunakan metode *Basic Rating Life* (L10) sebagai analisis pendukung. Penelitian dilakukan dengan metode deskriptif melalui observasi lapangan, wawancara, dokumentasi, data *Preventive Maintenance* (PM), dan hasil inspeksi *Shock Pulse Method* (SPM). Analisis akar penyebab dilakukan menggunakan diagram *fishbone* dan metode *5 Why*, sedangkan umur teoritis *bearing* dihitung menggunakan metode L10 berdasarkan standar ISO 281. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerusakan *bearing* dipengaruhi oleh faktor mesin, metode pemeliharaan, material, manusia, dan lingkungan. Berdasarkan analisis RCA, akar penyebab utama kerusakan adalah menurunnya efektivitas sistem *sealing* sehingga menyebabkan kontaminasi debu dan kelembapan pada *grease* yang mempercepat keausan *bearing*. Perhitungan metode L10 menghasilkan umur teoritis *bearing* sebesar 95.669 jam, sedangkan umur aktual *bearing* di lapangan sekitar 3 tahun. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa kondisi operasional dan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

lingkungan kerja berpengaruh terhadap percepatan kerusakan *bearing*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam meningkatkan efektivitas program *preventive maintenance* sehingga keandalan *belt conveyor* dapat dipertahankan dan risiko kerusakan *bearing* dapat diminimalkan.

Kata kunci: Belt conveyor, bearing, Root Cause Analysis, L10, preventive maintenance.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISIS KERUSAKAN *BEARING ROLLER BELT CONVEYOR* DI *PLANT 14 PT.XYZ*

Ridwan Syahputra Ritonga¹⁾, Budi Yuwono, S.T.²⁾, Dhea Tisane
Ardhan,S.Hum.,M.Hum¹⁾

1) *Mechanical Engineering Diploma Study Program,
Mechanical Engineering Major, Jakarta State Polytechnic,
University of Indonesia, Depok, 16424.*

Email: ridwan.syahputra.ritonga.fm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRACT

A belt conveyor is one of the primary material handling systems used in the cement industry. One of its critical components is the bearing, which supports roller rotation during operation. Bearing failure may disrupt the production process by increasing friction and preventing the roller from rotating properly. This study aims to identify the factors causing bearing failure in the center roller of belt conveyor N3011BC01, analyze the root causes using the Root Cause Analysis (RCA) method, and evaluate the theoretical bearing life using the Basic Rating Life (L10) method as a supporting analysis. This research employed a descriptive case study approach. Data were collected through field observations, interviews, company documentation, Preventive Maintenance (PM) records, and Shock Pulse Method (SPM) inspection results. Root cause analysis was conducted using a fishbone diagram and the 5 Why method, while the theoretical bearing life was calculated using the L10 method based on ISO 281. The results indicate that bearing failure is influenced by machine condition, maintenance practices, material, human factors, and the operating environment. Based on the RCA, the primary root cause was identified as the deterioration of the sealing system, which allowed dust and moisture to contaminate the grease, thereby accelerating bearing wear. The L10 calculation estimated a theoretical bearing life of 95,669 operating hours, whereas the actual service life observed in the field was approximately 3 years. This



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

difference indicates that operating conditions and environmental factors significantly accelerate bearing deterioration. The findings of this study are expected to provide a reference for improving preventive maintenance programs to enhance belt conveyor reliability and reduce the risk of bearing failure.

Keywords: Belt conveyor, bearing, Root Cause Analysis, L10, preventive maintenance.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir yang berjudul “ANALISIS KERUSAKAN *BEARING ROLLER BELT CONVEYOR* DI PLANT 14 PT.XYZ.” Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penulisan Tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terimakasih atas bantuan, arahan, motivasi yang telah diberikan kepada penulis. Terimakasih ini penulis ucapkan kepada pihak yang telah membantu dalam menyusun Tugas Akhir ini yaitu:

1. Bapak dan Ibu, serta adik penulis yang selalu memberikan dukungan, motivasi, kasih sayang serta doa yang tak terhingga untuk kelancaran penulis dalam menyelesaikan proses penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Syamsurizal, S.E., M.M. selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si. selaku Kepala Jurusan Teknik Mesin.
4. Ibu Nabila Yudisha, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi D3 Teknik Mesin.
5. Bapak Budi Yuwono, S.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
6. Ibu Dhea Tisane Ardhan, S.Hum., M.Hum. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
7. Bapak Teguh Priyo Utomo selaku pembimbing industri.
8. Bapak/Ibu Dosen dan Staf di Jurusan Teknik Mesin yang telah tulus mengajar memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat selama penulis berkuliah di Politeknik Negeri Jakarta.
9. Keluarga M23 yang telah memberikan banyak kenangan, berjuang bersama dari awal sampai di tahap akhir ini.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

10. Kepada seseorang yang sudah menemani penulis meskipun tidak terlalu lama, penulis berterimakasih karena sudah mau menemani, membantu dan memberikan semangat penulis disaat penulis sedang merasa tidak semangat, dan sudah mengajarkan penulis untuk tidak mudah menyerah sehingga penulisan laporan tugas akhir ini dapat di selesaikan.

11. Serta pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu, yang telah memberikan banyak perhatian, bantuan dan motivasi.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam pembuatan laporan ini. Penulis berharap laporan ini dapat membawa manfaat bagi pembaca. Segala kritik serta saran yang bersifat membangun akan diterima secara terbuka, dan diharapkan Laporan Tugas Akhir ini bisa menjadi lebih baik

Depok, 19 April 2026

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Ridwan Syahputra Ritonga

NIM 2302311087



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN OTORITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 <i>Belt Conveyor</i>	8
2.1.1 Pengertian <i>Belt Conveyor</i>	8
2.1.2 Komponen <i>Belt Conveyor</i>	9
2.1.3 Prinsip Kerja <i>Belt Conveyor</i>	11
2.2 <i>Roller Belt Conveyor</i>	11
2.2.1 Pengertian <i>Roller (Idler)</i>	11
2.2.2 Jenis-Jenis <i>Roller Belt Conveyor</i>	12
2.2.3 Fungsi <i>Center Roller</i>	13
2.2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja <i>Roller</i>	14
2.3 <i>Bearing</i>	14



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3.1 Pengertian Bearing	14
2.3.2 Fungsi Bearing	14
2.3.3 Jenis-Jenis Bearing	15
2.3.4 Deep Groove Ball Bearing	16
2.3.5 Komponen Bearing.....	17
2.3.6 Prinsip Kerja Bearing	17
2.4 Kerusakan <i>Bearing</i>	17
2.4.1 . Pengertian Kerusakan <i>Bearing</i>	17
2.4.2 Jenis-Jenis Kerusakan Bearing.....	18
2.4.3 Faktor-Faktor Penyebab Kerusakan Bearing	19
2.4.4 Dampak Kerusakan Bearing terhadap Sistem Belt Conveyor	20
2.5 <i>Preventive Maintenance</i>	21
2.5.1 Pengertian <i>Preventive Maintenance</i>	21
2.5.2 Tujuan <i>Preventive Maintenance</i>	21
2.5.3 Inspeksi Kondisi <i>Bearing</i>	22
2.5.4 <i>Shock Pulse Method (SPM)</i>	22
2.6 <i>Root Cause Analysis (RCA)</i>	23
2.6.1 Pengertian <i>Root Cause Analysis</i>	23
2.6.2 Tujuan <i>Root Cause Analysis</i>	23
2.6.3 Tahapan <i>Root Cause Analysis</i>	24
2.6.4 Kelebihan dan Keterbatasan <i>Root Cause Analysis</i>	24
2.6.5 Alasan Penggunaan <i>Root Cause Analysis</i> dalam Penelitian	25
2.7 Metode L10.....	25
2.7.1 Pengertian Umur <i>Bearing</i> L10.....	25
2.7.2 Dasar Perhitungan L10	26
2.7.3 Parameter Perhitungan L10.....	27
2.7.4 L10 sebagai Analisis Pendukung Penelitian	27
2.8 Penelitian Terdahulu	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	32



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	32
3.2 Objek Penelitian	33
3.3 Jenis Penelitian	34
3.4 Jenis dan Sumber Data	35
3.4.1 Data Primer	35
3.4.2 Data Sekunder	36
3.5 Teknik Pengumpulan Data	37
3.5.1 Observasi	37
3.5.2 Wawancara	37
3.5.3 Dokumentasi	38
3.5.4 Studi Pustaka.....	38
3.6 Instrumen Penelitian	39
3.7 Diagram Alir Penelitian.....	40
3.8 Tahapan Penelitian	42
3.8.1 Identifikasi Permasalahan	42
3.8.2 Studi Literatur	42
3.8.3 Pengumpulan Data	43
3.8.4 Pengolahan Data.....	43
3.8.5 Analisis Root Cause Analysis (RCA)	43
3.8.6 Analisis Pendukung Menggunakan Metode L10	44
3.8.7 Penyusunan Kesimpulan dan Saran.....	44
3.9 Metode Root Cause Analysis (RCA)	44
3.9.1 Identifikasi Permasalahan	45
3.9.2 Pengumpulan Data	45
3.9.3 Identifikasi Faktor Penyebab	46
3.9.4 Penyusunan Diagram Fishbone	46
3.9.5 Penentuan Akar Penyebab Kerusakan.....	47
3.10 Analisis Pendukung Menggunakan Metode L10.....	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian.....	50
4.1.1 Belt Conveyor N3011BC01.....	50
4.1.2 Sistem Center Roller Belt Conveyor	52
4.2 Hasil Pengumpulan Data	53
4.2.1 Data Spesifikasi Belt Conveyor.....	53
4.2.2 Data Bearing.....	55
4.2.3 Data Preventive Maintenance	56
4.2.4 Hasil Observasi Lapangan	57
4.3 Analisis Pembebanan Bearing	58
4.3.1 Perhitungan Berat Belt.....	58
4.3.2 Perhitungan Berat Material.....	60
4.3.3 Perhitungan Beban Total pada Carrying Idler	61
4.3.4 Analisis Pembebanan Bearing.....	61
4.3.5 Perhitungan Beban Dinamis Ekuivalen (<i>Equivalent Dynamic Load</i>)	62
4.4 Perhitungan Umur Bearing Menggunakan Metode Basic Rating Life (L10)	63
4.4.1 Menentukan Basic Dynamic Load Rating (C)	64
4.4.2 Menentukan <i>Equivalent Dynamic Load</i> (P)	64
4.4.3 Perhitungan Umur Dasar Bearing (L10)	64
4.4.4 Konversi Umur Bearing ke Satuan Jam	65
4.4.5 Analisis Hasil Perhitungan	66
4.5 Analisis Root Cause Analysis (RCA)	66
4.5.1 Fishbone Diagram	67
4.5.2 Faktor <i>Man</i> (Manusia)	68
4.5.3 Faktor <i>Machine</i> (Mesin)	68
4.5.4 Faktor <i>Method</i> (Metode Pemeliharaan)	68
4.5.5 Faktor Material.....	69
4.5.6 Faktor <i>Environment</i> (Lingkungan)	69
4.5.7 Penentuan Akar Penyebab Kerusakan.....	70



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.5.8 Analisis 5 Why	71
4.6 Pembahasan.....	72
4.7 Usulan Perbaikan	73
BAB V PENUTUP	76
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA.....	79
LAMPIRAN.....	81





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Belt Conveyor	8
Gambar 2. 2 Belt	9
Gambar 2. 3 Pulley	9
Gambar 2. 4 Roller /Idler	10
Gambar 2. 5 Motor Penggerak	10
Gambar 2. 6 Carrying Idler	12
Gambar 2. 7 Return Idler	12
Gambar 2. 8 Impact Idler	13
Gambar 2. 9 Deep Groove Ball Bearing	16
Gambar 3. 1 Flowchart	41
Gambar 4. 1 Belt Conveyor.....	51
Gambar 4. 2 Roller Yang Akan Diganti	53
Gambar 4. 3 Fishbone Diagram	67

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data Spesifikasi Belt Conveyor N3011BC01	54
Tabel 4. 2 Data Spesifikasi Bearing	55
Tabel 4. 3 Hasil Wawancara Preventive Maintenance	56
Tabel 4. 4Hasil Observasi Lapangan.....	58
Tabel 4. 5 Akar Penyebab Kerusakan Bearing	70
Tabel 4. 6 Analisis 5 Why Kerusakan Bearing Jammed	71





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Katalog SKF.....	81
--------------------------------	----





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri semen di Indonesia menuntut setiap perusahaan untuk menjaga keberlangsungan proses produksi agar mampu memenuhi kebutuhan pasar secara efektif dan efisien. Dalam proses produksi semen, sistem transportasi material memiliki peran penting karena berfungsi memindahkan material dari satu proses ke proses berikutnya secara kontinu. Salah satu peralatan yang paling banyak digunakan adalah *belt conveyor*, yang mampu mengangkut material dalam kapasitas besar dengan waktu operasi yang panjang. Keandalan *belt conveyor* menjadi faktor yang sangat menentukan kelancaran proses produksi, sehingga setiap gangguan pada sistem *conveyor* berpotensi memengaruhi efektivitas operasi dan meningkatkan kebutuhan kegiatan pemeliharaan. Oleh karena itu, penerapan program perawatan yang tepat diperlukan untuk menjaga kondisi *belt conveyor* agar tetap beroperasi secara optimal serta meminimalkan potensi terjadinya kerusakan pada komponen penyusunnya [1][2]

Belt conveyor terdiri atas beberapa komponen utama, seperti *belt*, *pulley*, *idler* atau *roller*, rangka, sistem penggerak, dan *bearing*. Di antara komponen tersebut, *roller* memiliki fungsi sebagai penyangga *belt* sekaligus menjaga kestabilan pergerakan material selama proses pengangkutan. Agar *roller* dapat berputar dengan baik, digunakan *bearing* sebagai elemen mekanis yang berfungsi mengurangi gesekan antara poros dan *roller* serta menopang beban radial yang terjadi selama operasi. *Bearing* bekerja secara terus-menerus mengikuti putaran *roller* sehingga mengalami pembebanan berulang dalam jangka waktu yang panjang. Kondisi tersebut menyebabkan *bearing* menjadi salah satu komponen yang rentan mengalami penurunan performa apabila tidak didukung oleh kondisi operasi dan program pemeliharaan yang sesuai.[3][4]



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kerusakan *bearing* dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain pelumasan yang tidak memadai, kontaminasi debu maupun air, pembebanan berlebih, ketidaksejajaran (*misalignment*), serta kelelahan material akibat siklus pembebanan yang berlangsung secara terus-menerus. Faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan peningkatan gesekan, kenaikan temperatur, hingga munculnya kerusakan pada elemen gelinding maupun raceway bearing. Apabila kondisi tersebut tidak segera ditangani, kerusakan *bearing* dapat berkembang menjadi kerusakan yang lebih serius sehingga meningkatkan kebutuhan perbaikan dan penggantian komponen. Oleh sebab itu, identifikasi terhadap faktor-faktor penyebab kerusakan *bearing* menjadi langkah penting dalam penyusunan strategi pemeliharaan yang lebih efektif.[5][6]

Berdasarkan hasil observasi selama pelaksanaan praktik kerja lapangan di *Plant 14 PT.XYZ*, diketahui bahwa *belt conveyor N3011BC01* merupakan salah satu fasilitas transportasi material yang beroperasi secara kontinu dalam mendukung proses produksi. Berdasarkan hasil wawancara dengan teknisi pemeliharaan, kondisi roller dan *bearing* dipantau melalui kegiatan inspeksi berkala yang dilaksanakan setiap 2–3 [6]minggu menggunakan *Shock Pulse Method (SPM)* sebagai salah satu metode pemantauan kondisi *bearing*. Apabila hasil inspeksi menunjukkan adanya indikasi kerusakan atau nilai getaran yang melebihi batas yang ditentukan, maka komponen tersebut akan dimasukkan ke dalam daftar pekerjaan pemeliharaan dan dijadwalkan untuk dilakukan penggantian pada saat kegiatan preventive maintenance. Selain itu, kondisi lingkungan operasi yang memungkinkan adanya paparan debu dan air hujan juga menjadi salah satu faktor yang perlu diperhatikan karena berpotensi memengaruhi umur pakai dan kondisi kerja *bearing*.

Meskipun kegiatan inspeksi dan penggantian *bearing* telah dilaksanakan secara berkala, tindakan penggantian komponen belum tentu mampu menghilangkan penyebab utama terjadinya kerusakan apabila akar permasalahan yang mendasarinya belum diketahui secara jelas. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan analisis yang tidak hanya mengidentifikasi gejala kerusakan, tetapi juga



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mampu menelusuri faktor penyebab yang mendasarinya. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam bidang pemeliharaan adalah *Root Cause Analysis (RCA)*, yaitu metode analisis yang bertujuan mengidentifikasi akar penyebab suatu permasalahan sehingga tindakan perbaikan yang dilakukan tidak hanya bersifat sementara, tetapi mampu mencegah terulangnya kerusakan dengan penyebab yang sama [7]

Selain melakukan identifikasi akar penyebab kerusakan, penelitian ini juga menggunakan L10 sebagai analisis pendukung untuk mengevaluasi umur teoritis *bearing* berdasarkan kondisi pembebanan. Penggunaan L10 digunakan sebagai pembandingan antara umur teoritis *bearing* menurut perhitungan dengan kondisi aktual yang terjadi di lapangan. Dengan demikian, hasil analisis diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai hubungan antara kondisi operasi, faktor penyebab kerusakan, dan estimasi umur *bearing*.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul "Analisis Kerusakan *Bearing* pada *Center Roller Belt Conveyor* N3011BC01 di *Plant* 14 PT.XYZ". Penelitian ini diharapkan dapat mengidentifikasi akar penyebab kerusakan *bearing* melalui penerapan metode *Root Cause Analysis (RCA)* serta mengevaluasi umur teoritis *bearing* menggunakan L10 sebagai analisis pendukung, sehingga hasil penelitian dapat menjadi masukan dalam upaya peningkatan efektivitas kegiatan pemeliharaan *belt conveyor* di *Plant* 14 PT.XYZ.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini Adalah sebagai berikut:

1. Apa saja faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan *bearing* pada *center roller belt conveyor* N3011BC01 di *plant* 14 PT.XYZ?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Bagaimana hasil analisis akar penyebab kerusakan *bearing* pada *center roller belt conveyor* N3011BC01 menggunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)*?
3. Bagaimana hasil evaluasi umur teoritis *bearing* menggunakan perhitungan L10 sebagai analisis pendukung terhadap kondisi aktual di lapangan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan *bearing* pada *center roller belt conveyor* N3011BC01 di *plant* 14 PT.XYZ.
2. Menganalisis akar penyebab kerusakan *bearing* pada *center rller belt conveyor* menggunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)*.
3. Mengevaluasi umur teoritis *bearing* menggunakan perhitungan L10 sebagai analisis pendukung terhadap kondisi aktual di lapangan.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingiini dicapai, maka penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada *center roller belt conveyor* N3011BC01 di *Plant* 14 PT.XYZ.
2. Objek penelitian difokuskan pada *bearing Deep Groove Ball Bearing* tipe 6205 yang digunakan pada *center roller belt conveyor*. Analisis penyebab kerusakan dilakukan menggunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)*.
3. Perhitungan umur teoritis *bearing* menggunakan perhitungan L10 hanya digunakan sebagai analisis pendukung.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Data penelitian diperoleh melalui observasi lapangan, dokumentasi teknis, wawancara dengan teknisi pemeliharaan, serta data perusahaan yang tersedia.
5. Penelitian tidak membahas aspek ekonomi, biaya pemeliharaan, maupun perancangan ulang komponen *belt conveyor*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa

Menambah pengetahuan dan pengalaman dalam menganalisis penyebab kerusakan *bearing* menggunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)* serta memahami penerapan perhitungan L10 sebagai analisis pendukung pada sistem *belt conveyor*.

2. Bagi Perusahaan

Memberikan informasi mengenai faktor-faktor penyebab kerusakan *bearing* beserta akar penyebabnya sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam meningkatkan efektivitas kegiatan pemeliharaan *belt conveyor* di Plant 14 PT.XYZ.

3. Bagi Program Studi

Menjadi referensi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang pemeliharaan mesin, khususnya mengenai analisis kerusakan *bearing* pada sistem *belt conveyor*.

4. Bagi Peneliti Selanjutnya

Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan analisis kerusakan *bearing*, penerapan metode *Root Cause Analysis*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(RCA), maupun evaluasi umur teoritis *bearing* menggunakan perhitungan L10.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan tugas akhir ini disusun kedalam lima bab yang saling berkaitan dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori yang berkaitan dengan penelitian, meliputi *belt conveyor*, *roller*, *bearing*, jenis-jenis kerusakan *bearing*, metode pemeliharaan, metode *Root Cause Analysis (RCA)*, perhitungan L10, serta penelitian terdahulu yang mendukung penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, meliputi lokasi dan waktu penelitian, metode pengumpulan data, tahapan penelitian, diagram alir penelitian, serta metode analisis menggunakan *Root Cause Analysis (RCA)* dan perhitungan L10 sebagai analisis pendukung.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil pengolahan data, identifikasi faktor penyebab kerusakan *bearing* menggunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)*, hasil evaluasi umur teoritis *bearing* menggunakan perhitungan L10 sebagai analisis pendukung, serta pembahasan hasil penelitian berdasarkan kondisi aktual di lapangan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian serta saran yang dapat dijadikan masukan bagi perusahaan maupun penelitian selanjutnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis kerusakan *bearing* pada *center roller belt conveyor* N3011BC01 di *Plant 14 PT.XYZ* menggunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)* dengan perhitungan *Basic Rating Life (L10)* sebagai analisis pendukung, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa kerusakan *bearing* pada *center roller belt conveyor* dipengaruhi oleh beberapa faktor utama yang meliputi *Machine, Method, Material, Man, dan Environment*. Berdasarkan hasil observasi lapangan, faktor yang paling dominan adalah *Machine, Method, dan Environment*, yang ditunjukkan oleh kondisi *bearing* mengalami *jammed*, penurunan kualitas pelumasan akibat kontaminasi, serta tingginya paparan debu dan kelembapan pada area *belt conveyor*.
2. Hasil analisis menggunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)* menunjukkan bahwa akar penyebab kerusakan *bearing* berasal dari menurunnya efektivitas sistem *sealing* yang memungkinkan masuknya debu dan kelembapan ke dalam *bearing* sehingga menyebabkan *grease* mengalami kontaminasi. Kondisi tersebut meningkatkan gesekan antar elemen gelinding *bearing*, mempercepat proses keausan, dan akhirnya menyebabkan *bearing jammed*. Selain itu, penggantian *roller* yang umumnya dilakukan saat jadwal *shutdown* menyebabkan beberapa *roller* tetap beroperasi meskipun telah menunjukkan indikasi penurunan performa.
3. Hasil evaluasi umur teoritis *bearing* menggunakan metode **Basic Rating Life (L10)** menunjukkan bahwa *bearing* memiliki umur teoritis sebesar 95.669 jam berdasarkan parameter pembebanan yang digunakan dalam analisis. Hasil tersebut menunjukkan umur teoritis *bearing* lebih panjang dibandingkan umur aktual di lapangan. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa persamaan *L10* hanya memperhitungkan pengaruh pembebanan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

terhadap umur bearing, sedangkan faktor-faktor operasional seperti kontaminasi debu, kualitas pelumasan, kondisi *sealing*, dan lingkungan kerja memberikan pengaruh terhadap percepatan kerusakan *bearing*. Oleh karena itu, metode L10 pada penelitian ini digunakan sebagai analisis pendukung, sedangkan identifikasi penyebab kerusakan dilakukan menggunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Perusahaan disarankan meningkatkan efektivitas kegiatan *preventive maintenance* melalui pemeriksaan kondisi *roller* secara berkala menggunakan *Shock Pulse Measurement (SPM)* dan inspeksi visual sehingga indikasi awal kerusakan *bearing* dapat diketahui sebelum terjadi *bearing jammed*.
2. Pemeriksaan terhadap kondisi *grease* dan *sistem sealing* perlu dilakukan secara berkala mengingat tingginya tingkat debu dan potensi masuknya kelembapan pada *area belt conveyor*. Penggantian *grease* maupun yang telah menunjukkan indikasi kerusakan diharapkan dapat dilakukan sebelum kerusakan berkembang menjadi lebih parah.
3. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan data operasional yang lebih lengkap, seperti data pembebanan aktual pada *bearing*, histori kerusakan, hasil pengukuran getaran (*vibration analysis*), temperatur bearing, serta kondisi pelumasan secara periodik sehingga hasil evaluasi umur *bearing* menggunakan metode L10 dapat dibandingkan secara lebih akurat dengan kondisi aktual di lapangan.
4. Penelitian selanjutnya juga dapat mengombinasikan metode *Root Cause Analysis (RCA)* dengan metode analisis keandalan lainnya, seperti *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* atau *Reliability Centered Maintenance*

(RCM), sehingga prioritas tindakan perbaikan dan strategi pemeliharaan dapat ditentukan secara lebih komprehensif



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Zhao and Y. Lin, "Typical failure analysis and processing of belt conveyor," *Procedia Eng.*, vol. 26, pp. 942–946, 2011, doi: 10.1016/j.proeng.2011.11.2260.
- [2] A. Saputra, Helmizar, and Y. Witanto, "Perawatan Mesin Belt Conveyor," *Teknosia*, vol. 18, no. 1, pp. 21–29, 2024, doi: 10.33369/teknosia.v18i1.34944.
- [3] F. Lubis, R. Pane, S. Lubis, M. A. Siregar, and B. Santri Kusuma, "Jurnal Mesil (Mesin, Elektro, Sipil,) Analisa Kekuatan Bearing Pada Prototype Belt Conveyor," *J. Mesil (Mesin, Elektro, Sipil,)*, vol. 2, no. 2, pp. 51–57, 2021.
- [4] G. SKF, "Rolling bearings SKF mobile apps," *Pub Bu/P1 17000/1 En*, p. 88, 2018, [Online]. Available: skf.com/go/17000
- [5] Erinofiardi, A. F. Suryono, and N. T. Sitohang, "Failure Case Study of SKF 6005 Carrier Idler Bearing," *Rekayasa Mek.*, vol. 3, no. 2, pp. 26–34, 2019.
- [6] A. Yu, H. Z. Huang, Y. F. Li, H. Li, and Y. Zeng, "Fatigue Life Prediction of Rolling Bearings Based on Modified SWT Mean Stress Correction," *Chinese J. Mech. Eng. (English Ed.)*, vol. 34, no. 1, 2021, doi: 10.1186/s10033-021-00625-9.
- [7] D. Satrijo *et al.*, "Penggunaan metode Reliability-Centered Maintenance untuk menjaga keandalan material belt conveyor," *J. Mater. Teknol. Proses War. Kemajuan Bid. Mater. Tek. Teknol. Proses*, vol. 2, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.22146/jmtp.66163.
- [8] P. Kulinowski, P. Kasza, and J. Zarzycki, "Influence of design parameters of idler bearing units on the energy consumption of a belt conveyor," *Sustain.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–13, 2021, doi: 10.3390/su13010437.
- [9] P. Kulinowski, P. Kasza, and J. Zarzycki, "Methods of Testing of Roller Rotational Resistance in Aspect of Energy Consumption of a Belt Conveyor," *Energies*, vol. 16, no. 1, 2023, doi: 10.3390/en16010026.
- [10] K. Al-Kahwati, E. Saari, W. Birk, and K. Atta, "Condition Monitoring of Rollers in Belt Conveyor Systems," *Conf. Control Fault-Tolerant Syst. SysTol*, vol. 2021-Sept, pp. 341–347, 2021, doi: 10.1109/SysTol52990.2021.9595269.
- [11] K. E. Eshonkulov, "Design analysis of bearing units of conveyor rollers,"



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

vol. 5, no. 6, pp. 87–95, 2024.

- [12] F. Foko Foko, L. R  th, O. Koch, and B. Sauer, “Multiscale approach to fatigue life estimation of rolling bearings using the local fatigue model according to Fatemi-Socie,” *Forsch. im Ingenieurwesen/Engineering Res.*, vol. 87, no. 2, pp. 723–738, 2023, doi: 10.1007/s10010-023-00663-w.
- [13] A. Pytlik and K. Trela, “Research on tightness loss of belt conveyor’s idlers and its impact on the temperature increase of the bearing assemblies,” *J. Sustain. Min.*, vol. 15, no. 2, pp. 57–65, 2016, doi: 10.1016/j.jsm.2016.07.001.
- [14] I. R. A. Jurnal, T. Mesin, A. Mu, H. Ma, and M. B. Haryono, “Simulasi Pengaruh Variasi Beban Produk pada Tegangan , Displacement dan Factor of Safety pada Bearing Sabuk Konveyor Simulation of the Effect of Product Load Variations on Stress , Displacement , and Factor of Safety in Conveyor Belt Bearing,” vol. 5, no. 1, pp. 186–194, 2026.
- [15] F. A. Pranata, “Upaya Meminimalisir Kegagalan Mekanikal Pada Mesin Belt Press Dengan Pendekatan Root Cause Analysis (Rca),” *J. Mech. Manuf. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–8, 2024, doi: 10.35891/jmmt.v5i1.5021.
- [16] Taqwanur and Mega Bilqis Suryawantiningtyas, “G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan,” *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 6, no. 2, pp. 295–305, 2022.
- [17] FMC Technologies, “Belt Conveyor Idlers,” 2010.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Designation	Bore diameter	Outside diameter	Width	Basic dynamic load rating	Limiting speed
	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[r/min]
6308/AXD	40	90	23	50.7	11 000
6315/AXD	75	160	37	143	5 600
6010/AXD	50	80	16	27.6	11 000
6014/AXD	70	110	20	47.5	8 000
6206/AXD	30	62	16	24.7	15 000
6211/AXD	55	100	21	55.3	9 000
6214/AXD	70	125	24	76.1	7 000
6215/AXD	75	130	25	83.2	6 700
6307/AXD	35	80	21	42.3	12 000
6007/AXD	35	62	14	20.3	15 000
6013/AXD	65	100	18	39	9 000
6015/AXD	75	115	20	49.4	7 500
6019/AXD	95	145	24	76.1	6 000
6210/AXD	50	90	20	44.2	10 000
6309/AXD	45	100	25	66.3	9 500

Designation	Bore diameter	Outside diameter	Width	Basic dynamic load rating	Limiting speed
	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[r/min]
6008/AXD	40	68	15	21.2	14 000
6009/AXD	45	75	16	26.5	12 000
6205/AXD	25	52	15	17.8	18 000
6207/AXD	35	72	17	32.5	13 000
6209/AXD	45	85	19	41.6	11 000
6213/AXD	65	120	23	70.2	7 500
6311/AXD	55	120	29	90.4	8 500
6312/AXD	60	130	31	104	7 000
6313/AXD	65	140	33	117	6 700
6005/AXD	25	47	12	14.3	20 000
6006/AXD	30	55	13	16.8	17 000
6011/AXD	55	90	18	35.8	10 000
6016/AXD	80	125	22	60.5	7 000
6018/AXD	90	140	24	72.8	6 300
6020/AXD	100	150	24	76.1	5 600
6212/AXD	60	110	22	66.3	8 000
6305/AXD	25	62	17	28.1	16 000

Lampiran 1. 1 Katalog SKF