



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**STUDI KASUS PREDIKSI UMUR *CHAIN* PADA UNIT
RECLAIMER 6_543RE1 BERDASARKAN DATA
TAHUN 2025 DI AREA *VERTICAL ROLLER MILL*
PLANT 6/11 PT INDOCEMENT TUNGGAL
PRAKARSA TBK.**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

**Ahmad Rifai
2302311006**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026**



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**STUDI KASUS PREDIKSI UMUR CHAIN PADA UNIT
RECLAIMER 6_543RE1 BERDASARKAN DATA
TAHUN 2025 DI AREA VERTICAL ROLLER MILL
PLANT 6/11 PT INDOCEMENT TUNGGAL
PRAKARSA TBK.**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

Ahmad Rifai

2302311006

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

**STUDI KASUS PREDIKSI UMUR CHAIN PADA UNIT RECLAIMER 6_543RE1
BERDASARKAN DATA TAHUN 2025 DI AREA VERTICAL ROLLER MILL PLANT
6/11 PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA TBK.**

Oleh:

Ahmad Rifai
NIM 2302311006

Program Studi DIPLOMA – III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir ini disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Budi Yuwono, S.T.
NIP. 196306191990031002

Pembimbing 2

Ratna Khoirunnisa, S.S., M.Hum.
NIP. 199002252022032002

Kepala Program Studi
Diploma Teknik Mesin

Nabila Yudisha, S.T., M.T.
NIP. 1993113020232122045



- 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

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

**STUDI KASUS PREDIKSI UMUR CHAIN PADA UNIT RECLAIMER 6_543RE1
BERDASARKAN DATA TAHUN 2025 DI AREA VERTICAL ROLLER MILL PLANT
6/11 PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA TBK.**

Oleh:

Ahmad Rifai

NIM 2302311006

Program Studi DIPLOMA – III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan penguji pada tanggal 7 Juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin.

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Budi Yuwono, S.T.	Ketua		7 Juli 2026
2	Fajar Mulyana, S.T., M.T.	Penguji 1		7 Juli 2026
3	Marwah Masruroh, S.Si., M.Sc.	Penguji 2		7 Juli 2026

Depok, 7 Juli 2026

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Fuad Zainuri, 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Rifai

NIM : 2302311006

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan pada Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri bukan jiplakan atau plagiasi dari karya orang lain/lembaga lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan dan 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.

POLITEK
NEGERI
JAKARTA

Depok, 7 Juli 2026



AHMAD RIFAI

NIM. 2302311006



STUDI KASUS PREDIKSI UMUR *CHAIN* PADA UNIT *RECLAIMER* 6_543RE1 BERDASARKAN DATA TAHUN 2025 DI AREA *VERTICAL ROLLER MILL PLANT* 6/11 PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA TBK.

Ahmad Rifai¹⁾, Budi Yuwono, S.T.²⁾, Ratna Khoirunnisa, S.S., M.Hum.³⁾

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

Email: ahmad.rifai.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRAK

Unit reclaimer 6_543RE1 berperan penting dalam proses pemindahan material *trass*. Pengoperasian secara terus-menerus menyebabkan komponen *chain* mengalami keausan yang dapat merusak komponen pada *unit* dan berpotensi mengganggu proses produksi apabila tidak melakukan pemantauan secara berkala. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab keausan *chain* pada *unit reclaimer* mengidentifikasi penyebab keausan, menganalisis, laju keausan dan memprediksi sisa umur pakai sebagai dasar perencanaan pemeliharaan. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus berdasarkan data hasil inspeksi tahun 2025. Analisis penyebab keausan menggunakan *diagram fishbone* yang mencakup faktor material, mesin, metode, manusia, dan lingkungan. Selanjutnya, dihitung persentase keausan, laju keausan, dan prediksi umur pakai berdasarkan batas maksimum keausan yang diperbolehkan. Hasil penelitian menunjukkan persentase keausan tertinggi terjadi pada 5 *Pitch chain* (1,69%), 1 *pitch outer link chain* (1,88%), dan 1 *pitch inner link chain* (1,25%), diameter *roller* tetap berada di atas batas maksimum, sehingga komponen masih layak untuk digunakan. Analisis menunjukkan bahwa *free side* memiliki tingkat keausan yang lebih besar dibandingkan pada *fix side*. Berdasarkan hasil penelitian, diperlukan inspeksi dan pemantauan dengan perawatan rutin, persiapan penggantian komponen baru sebelum mencapai batas maksimum keausan yang telah ditentukan untuk menjaga keandalan operasi pada *unit reclaimer* dan mencegah terjadinya gangguan atau kerusakan pada proses produksi.

Kata kunci: *Unit reclaimer*, *chain*, keausan, laju keausan, umur pakai & prediksi umur pakai *chain*, *diagram fishbone*.

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



STUDI KASUS PREDIKSI UMUR CHAIN PADA UNIT RECLAIMER 6_543RE1 BERDASARKAN DATA TAHUN 2025 DI AREA VERTICAL ROLLER MILL PLANT 6/11 PT INDOCEMENT TUNGKAL PRAKARSA TBK.

Ahmad Rifai¹⁾, Budi Yuwono, S.T.²⁾, Ratna Khoirunnisa, S.S., M.Hum.³⁾

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

Email: ahmad.rifai.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRACT

The 6_543RE1 reclaimer unit plays a crucial role in the mass material transfer process. Continuous operation causes wear on the chain components, which can damage parts of the unit and potentially disrupt the production process if not monitored regularly. This study aims to analyze the causes of chain wear on the reclaimer unit, identify the causes of wear, analyze the wear rate, and predict the remaining service life as a basis for maintenance planning. This study uses a descriptive quantitative method with a case study approach based on inspection data from 2025. The analysis of wear causes uses a fishbone diagram covering material, machinery, method, human, and environmental factors. Subsequently, the wear percentage, wear rate, and remaining service life are calculated based on the maximum allowable wear limit. The research results show that the highest wear rates occurred in the 5-pitch chain (1.69%), the 1-pitch outer-link chain (1.88%), and the 1-pitch inner-link chain (1.25%); the roller diameters remained above the maximum limit, so the components are still fit for use. The analysis indicates that the free side exhibits a higher wear rate than the fixed side. Based on the research results, inspections and monitoring as part of routine maintenance are necessary, along with preparations to replace components with new ones before they reach the predetermined maximum wear limit, in order to maintain operational reliability of the reclaimer unit and prevent disruptions or damage to the production process.

Keywords: Reclaimer unit, chain, wear, wear rate, service life & chain service life prediction, fishbone diagram.

- 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



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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul Studi Kasus Prediksi Umur *Chain* pada *Unit Reclaimer 6_543RE1* berdasarkan data tahun 2025 di area *Vertical Roller Mill Plant 6/11 PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk.* Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada program studi diploma III Teknik mesin, jurusan teknik mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa penyelesaian tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, arahan, serta motivasi dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, kesehatan, kekuatan, dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Orang Tua penulis yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, motivasi, serta dukungan moral maupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini
3. Bapak Dr. Syamsurizal, S.E., M.M. selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
5. Ibu Nabila Yudisha, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin.
6. Bapak Budi Yuwono, S.T., selaku dosen pembimbing 1 laporan tugas akhir
7. Ibu Ratna Khoirunnisa, S.S., M.Hum., selaku dosen pembimbing 2 laporan tugas akhir.
8. Bapak Edgar Pratama Sadika, selaku pembimbing industri di PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk.
9. Bapak/Ibu Dosen dan Staf di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan, dan pelayanan selama penulis menempuh pendidikan.



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. A Sitti Nursatriani yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.
11. Rekan-rekan mahasiswa program studi Diploma III Teknik Mesin Angkatan M23 yang telah memberikan semangat, dukungan, serta kebersamaan selama proses perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir.
12. Teman-teman yang telah memberikan semangat, dukungan, dan motivasi kepada penulis, yang tidak dapat disebutkan satu per satu tanpa mengurangi rasa hormat.
13. Serta pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu, yang telah memberikan banyak perhatian, bantuan dan motivasi.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan karya ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi pembaca, khususnya dibidang Teknik Mesin.

**POLITEK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 7 Juli 2026

AHMAD RIFAI

NIM. 2302311006



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
1.5.1 BAB I PENDAHULUAN.....	4
1.5.2 BAB II LANDASAN TEORI.....	4
1.5.3 BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir.....	5
1.5.4 BAB IV PEMBAHASAN.....	5
1.5.5 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Unit Reclaimer 6_543RE1	6
2.1.1 Komponen Utama dan Fungsi Unit Reclaimer 6_543RE1.....	7
2.1.2 Sistem Kerja pada Unit Reclaimer	10

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



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

2.1.3	Kapasitas pada <i>Unit Reclaimer</i>	11
2.2	Sistem <i>Chain</i> pada <i>Unit Reclaimer 6_543RE1</i>	11
2.2.1	Struktur dan Komponen <i>Chain</i>	12
2.3	Kearuan	13
2.3.1	Kearuan pada <i>Chain</i>	14
2.3.2	Rumus Kearuan.....	16
2.3.3	Batas Maksimum Kearuan yang diizinkan	18
BAB III METODE PENELITIAN.....		19
3.1	Diagram Alir Pengerjaan.....	19
3.2	Penjelasan Langkah Kerja	20
3.2.1	Studi Kasus	20
3.2.2	Studi Literatur	20
3.2.3	Identifikasi Masalah	21
3.2.4	Pengumpulan & Pengolahan Data	21
3.2.5	Perhitungan Kearuan <i>Chain</i>	22
3.2.6	Analisis dan Prediksi Umur <i>Chain</i>	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		24
4.1	Analisis Penyebab Terjadinya Kearuan <i>Chain</i> pada <i>Unit Reclaimer</i>	24
4.1.1	Identifikasi Penyebab Kearuan Menggunakan <i>Diagram Fishbone</i>	24
4.1.2	Pembahasan Faktor Penyebab Kearuan	25
4.2	Analisis Kondisi Kearuan <i>Chain</i> pada <i>Unit Reclaimer</i>	27
4.2.1	Hasil Data Pengukuran.....	27
4.2.2	Analisis Hasil Pengukuran	30
4.3	Menentukan laju keausan <i>chain</i> dan memprediksi sisa umur pakai <i>chain</i>	37
4.3.1	Perhitungan Laju Kearuan <i>Chain</i>	37



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN & SARAN	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	52





DAFTAR GAMBAR

BAB II

Gambar 2. 1 <i>Unit Reclaimer</i>	6
Gambar 2. 2 <i>Motor Travelling</i>	7
Gambar 2. 3 <i>Motor Chain</i>	8
Gambar 2. 4 <i>Motor Hoist</i>	9
Gambar 2. 5 <i>Motor Grease</i>	9
Gambar 2. 6 <i>Panel Control</i>	10
Gambar 2. 7 <i>Komponen Chain yang aus</i>	15

BAB III

Gambar 3. 1 <i>Diagram Flowchart</i>	19
--	----

BAB IV

Gambar 4. 1 <i>Diagram Fishbone</i>	24
Gambar 4. 2 <i>Dimensi A-D</i>	28
Gambar 4. 3 <i>Dimensi A-B</i>	28
Gambar 4. 4 <i>Dimensi B-C</i>	29
Gambar 4. 5 <i>Dimensi E</i>	30
Gambar 4. 6 <i>Grafik Laju Keausan dan batas maksimum 5 Pitch Chain</i>	39
Gambar 4. 7 <i>Grafik Laju Keausan dan batas maksimum 1 Pitch Outerlink Chain</i>	41
Gambar 4. 8 <i>Grafik Laju Keausan dan batas maksimum 1 Pitch Inner Link Chain</i>	43
Gambar 4. 9 <i>Grafik Laju Keausan dan batas maksimum Diameter Roller Chain</i>	45

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



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 TABEL

BAB II

Tabel 2. 1 Komponen <i>Chain</i>	12
--	----

BAB IV

Gambar 4. 1 Diagram Fishbone	24
Gambar 4. 2 Dimensi A-D	28
Gambar 4. 3 Dimensi A-B	28
Gambar 4. 4 Dimensi B-C.....	29
Gambar 4. 5 Dimensi E.....	30
Gambar 4. 6 Grafik Laju Keausan dan batas maksimum 5 <i>Pitch Chain</i>	39
Gambar 4. 7 Grafik Laju Keausan dan batas maksimum 1 <i>Pitch Outerlink Chain</i>	41
Gambar 4. 8 Grafik Laju Keausan dan batas maksimum 1 <i>Pitch Inner Link Chain</i>	43
Gambar 4. 9 Grafik Laju Keausan dan batas maksimum Diameter <i>Roller Chain</i>	45



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri di Indonesia, khususnya dibidang industri semen, menuntut penggunaan peralatan dan teknologi yang mampu menunjang proses produksi secara efektif dan efisien. Dalam kegiatan produksi, proses pemindahan material merupakan salah satu tahapan penting yang tidak dapat dipisahkan dari sistem kerja di pabrik. Pemindahan material dalam jumlah besar dan jarak tertentu tidak mungkin dilakukan secara manual karena membutuhkan waktu, tenaga, serta biaya yang besar.

Salah satu peralatan yang banyak digunakan dalam industri untuk memindahkan material curah dari area penumpukan (*stockpile*) menuju proses selanjutnya adalah *unit reclaimer*. *Unit* ini merupakan alat pemindah bahan yang berfungsi untuk mengambil material hasil penambangan atau bahan baku yang telah ditumpuk untuk kemudian disalurkan kembali ke sistem produksi.

Alat ini bekerja secara terus-menerus dengan menggunakan mekanisme penggaruk yang dipasang pada media penggerak utama berupa rantai (*chain*). Karena kemampuannya dalam menangani kapasitas yang sangat besar secara terus-menerus, *unit reclaimer* menjadi salah satu peralatan penting dalam sistem penanganan material di pabrik semen.

Di PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk., salah satu jenis *reclaimer* yang memiliki peran krusial dalam proses penyiapan bahan baku adalah *unit reclaimer* 6_543RE1. Peralatan ini berperan penting dalam memindahkan material *trass* dari gudang penyimpanan (*Trass storage*) untuk selanjutnya diproses pada tahap penggilingan bahan baku (*Vertical Roller Mill*). *Unit Reclaimer* 6_543RE1 bekerja dalam kondisi beban yang cukup berat dan beroperasi dalam waktu yang relatif lama secara *nonstop*. Hal ini menyebabkan komponen utamanya, khususnya bagian rantai (*chain*), sangat rentan mengalami keausan akibat gesekan dengan material yang abrasif serta beban kerja yang terus-menerus. Dari hasil inspeksi tahun 2025, pengukuran pada 5 *pitch chain* sisi *free* mencapai 1627 mm dari ukuran awal 1600 mm atau setara dengan 1,69%. Nilai telah mendekati batas maksimum keausan

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



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

sebesar 1632 mm (2%), sehingga menunjukkan bahwa kondisi *chain* perlu diperhatikan untuk mencegah terjadinya kerusakan komponen yang bisa mengganggu kelangsungan operasi *unit reclaimer*. Oleh sebab itu, diperlukan analisis mengenai faktor-faktor penyebab keausan, laju keausan, dan prediksi sisa umur pakai *chain* sebagai dasar untuk menentukan waktu penggantian komponen dengan tepat.

Seiring dengan waktu pemakaian, *chain* pada *unit reclaimer* 6_543RE1 akan mengalami keausan pada bagian *roller*, *rell*, dan *pitch chain* yang menyebabkan terjadinya keausan. Keausan ini merupakan salah satu indikator penting untuk mengetahui kondisi kesehatan *chain*, karena pertambahan keausan yang melebihi batas toleransi dapat menimbulkan berbagai permasalahan teknis. Masalah tersebut meliputi ketidak sesuaian antara mata *chain* dengan gigi *sprocket*, meningkatnya getaran pada *unit reclaimer*, hingga potensi kerusakan fatal yang dapat mengganggu kelancaran aliran material *trass* menuju proses produksi utama.

Oleh karena itu, diperlukan kegiatan inspeksi dan pengukuran keausan pada *chain* secara berkala sebagai bagian dari program perawatan (*maintenance*) yang terencana. PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. telah melakukan pemantauan terhadap kondisi *chain* pada *unit reclaimer* 6_543RE1 dan memiliki data pengukuran inspeksi pada tahun 2025. Data tersebut sangat berharga untuk mengetahui perkembangan tingkat keausan *chain* sebagai dasar teknis dalam menentukan apakah *chain* tersebut masih layak digunakan atau sudah memasuki *fase* kritis yang memerlukan penggantian.

Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan (Farhan siddik dkk. 2024), yaitu pengenalan lingkungan pabrik, observasi mesin *reclimer limestone*, wawancara dan diskusi, studi literatur, dan pengambilan data. Menurut Pradika Noviandani dkk, (2025), penelitiannya menggunakan metode wawancara dan observasi langsung, menggunakan studi literatur, dan melakukan dokumentasi perusahaan berupa data historis. Kedua penelitian menunjukkan keberhasilan signifikan bahwa pemanfaatan data inspeksi maupun data historis perusahaan, yang didukung dengan observasi lapangan dan studi literatur, memberikan hasil yang efektif dalam mengevaluasi kondisi komponen, menyusun *preventive maintenance*, mengurangi



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

risiko kerusakan, meningkatkan keandalan peralatan, serta menjadi dasar dalam perencanaan penggantian komponen sebelum terjadi kegagalan yang dapat mengganggu proses produksi.

Melihat hal tersebut, maka penulis tertarik untuk mempelajari lebih dalam mengenai kondisi dan kinerja *reclaimer*, khususnya terkait keausan (*wear*) yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada *chain*. Oleh karena itu, penulis melaksanakan praktik kerja lapangan di PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk dengan mengambil judul untuk laporan tugas akhir yaitu : **Studi Kasus Prediksi Umur Chain pada Unit Reclaimer 6_543RE1 berdasarkan Data Tahun 2025 di Area Vertical Roller Mill Plant 6/11 PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk.** Adapun tujuan dari penyusunan laporan tugas akhir ini adalah untuk menganalisis tingkat keausan *chain* berdasarkan data pengukuran tahun 2025, serta menjadikannya sebagai bahan evaluasi kondisi peralatan guna mendukung keandalan dan kelancaran proses operasional di perusahaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah berikut:

- a. Apa penyebab terjadinya keausan *chain* pada *unit reclaimer* 6_543RE1 berdasarkan data pengukuran tahun 2025?
- b. Bagaimana kondisi keausan *chain* pada *unit reclaimer* 6_543RE1 berdasarkan data pengukuran tahun 2025?
- c. Berapa tingkat laju keausan dan prediksi umur pakai *chain* pada *unit reclaimer* 6_543RE1 berdasarkan data hasil pengukuran?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

- a. Mengetahui dan menganalisis penyebab terjadinya keausan *chain* pada *unit reclaimer* 6_543RE1
- b. Menganalisis kondisi keausan *chain* pada *unit reclaimer* 6_543RE1 berdasarkan data pengukuran tahun 2025
- c. Menentukan laju keausan *chain* dan memprediksi sisa umur pakai *chain* pada *unit reclaimer* 6_543RE1.

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

1.4 Manfaat Penelitian

Laporan tugas akhir ini memiliki beberapa manfaat bagi penulis maupun pembaca sebagai referensi ataupun yang nantinya akan memanfaatkan hasil penelitian sebagai rujukan. Berikut adalah beberapa manfaat dari penulisan laporan tugas akhir ini :

1. Manfaat Teoritis : Menyediakan pemahaman dan wawasan tentang analisis keausan pada sistem *chain* pada *unit reclaimer*, terutama yang berkaitan dengan faktor-faktor penyebab keausan, perhitungan tingkat keausan, serta prediksi umur *chain*. Selain itu, studi kasus ini bisa menjadi acuan bagi mahasiswa serta peneliti yang ingin melakukan penelitian sejenis dalam bidang perawatan dan keandalan peralatan industri.
2. Manfaat Praktis : Memberikan data tentang status sekarang yang terjadi keausan *chain* pada *unit reclaimer* agar dapat dijadikan acuan dalam perencanaan inspeksi, pemeliharaan, pembelian komponen baru, dan penggantian komponen. Hasil dari penelitian ini juga diharapkan mampu membantu perusahaan dalam meminimalkan risiko kerusakan tiba-tiba, meningkatkan keandalan operasional alat, dan memelihara kelancaran proses produksi.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika laporan tugas akhir ini terbagi ke dalam lima bab, yaitu:

1.5.1 BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat latar belakang, pemilihan topik, tujuan penelitian, manfaat penulisan, metode yang digunakan dalam penulisan, Batasan yang digunakan, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

1.5.2 BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini memuat dasar materi atau bahan literatur yang memuat teori relevan yang akan digunakan sebagai dasar untuk melakukan kajian terhadap suatu permasalahan keausan *chain* pada *unit reclaimer*.



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

1.5.3 BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir

Metodologi pemecahan masalah merupakan pemaparan mengenai metode yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir objek dalam penulisan laporan tugas akhir. BAB III ini membahas tentang diagram alir penelitian, penjelasan diagram alir tersebut, serta metode yang digunakan untuk memecahkan masalah dalam menganalisis kondisi keausan *chain* pada *unit reclaimer* berdasarkan data dari inspeksi dan pengukuran.

1.5.4 BAB IV PEMBAHASAN

Bab Pembahasan terdiri dari beberapa subbab dimana setiap bab merupakan pembahasan dari setiap tujuan penulisan laporan tugas akhir, oleh karena itu banyaknya subbab dalam pembahasan sama dengan banyaknya tujuan yang dinyatakan dalam Bab I.

1.5.5 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini berisi ringkasan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta memberikan rekomendasi yang dapat diterapkan guna menyelesaikan permasalahan yang menjadi fokus penelitian.

**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

BAB V

KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis data, perhitungan, dan pembahasan yang telah dilakukan tentang analisis keausan *chain* pada *unit reclaimer 6_543RE1*, maka beberapa kesimpulan dapat diambil sebagai berikut:

1. Penyebab terjadinya keausan *Chain* pada *Unit Reclaimer*

Berdasarkan hasil analisis dengan metode diagram *fishbone*, terdapat beberapa faktor yang menyebabkan *chain* pada *unit reclaimer 6_543RE1* mengalami keausan yaitu: manusia, mesin, metode, materil, dan lingkungan. Penyebab metode mencakup pelumasan yang tidak dilakukan secara rutin dan interval pemeriksaan yang terlalu panjang sehingga laju keausan tidak teridentifikasi lebih cepat. Penyebab material sebabkan oleh sifat yang abrasif material *trass* dan masuknya debu ke celah-celah komponen *chain* dan menyebabkan meningkatnya gesekan. Penyebab manusia dalam kesalahan pengukuran dan kurang ketelitian dalam melakukan inspeksi. Penyebab mesin berasal dari kondisi ketidaksesuaian antara *chain* dan *sprocket* serta keausan *roller* yang mempercepat peningkatan *elongation chain*. Selain itu juga ada penyebab dalam lingkungan ruang kerja yang berdebu dan pengoperasian unit secara terus-menerus juga mempercepat proses keausan *chain*.

2. Kondisi keausan *Chain* pada *Unit Reclaimer* Berdasarkan pada tahun 2025

Berdasarkan hasil pengukuran *chain* tahun 2025, semua komponen *chain* pada *unit reclaimer 6_543RE1* telah mengalami keausan akibat pengoperasian penggunaan selama masa operasional. Data hasil pengukuran menunjukkan bahwa persentase pada keausan 5 *pitch chain* itu adalah 1,06% pada *fix side*, dan 1,69% untuk *free side*. Pada 1 *pitch outerlink chain*, persentase keausan yang didapatkan adalah 1,56% untuk *fix side* dan 1,88% untuk *free side*, sedangkan untuk persentase keausan pada 1 *pitch innerlink chain* adalah 1,25% pada kedua sisi. Pengukuran diameter *roller* menunjukkan penurunan sebesar 35 mm (21,21%) pada *fix side* dan 31 mm (18,79%) pada *free side*. Berdasarkan hasil

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

tersebut, semua komponen *chain* masih dibawah batas maksimum keausan yang ditetapkan oleh industri sebesar 2% untuk *elongation chain* sehingga masih bisa dioperasikan. Namun, keadaan pada *chain* menunjukkan bahwa beberapa elemen, khususnya 5 *pitch chain* dan *outerlink chain* pada *free side*, telah mendekati batas maksimum sehingga perlu dilakukan pemantauan dan pemeriksaan secara rutin sebagai tindakan untuk mencegah terhadap kegagalan komponen.

3. Laju Keausan dan Prediksi Umur Pakai *Chain* pada *Unit Reclaimer*

Berdasarkan hasil analisis grafik laju keausan yang terjadi setiap bulan, untuk 5 *pitch chain* tertulis untuk *free side* dengan jumlah 0,54 mm/bulan, sedangkan untuk *fix side* sebesar 0,34 mm/bulan. Pada 1 *pitch outerlink chain*, tingkat keausan perbulannya mencapai 0,12 mm/bulan dikedua sisi, sedangkan untuk 1 *pitch innerlink chain* menunjukkan tingkat keausan sebesar 0,08 mm/bulan. Untuk *roller*, laju penurunan mencapai 0,7 mm/bulan pada *fix side* dan 0,62 mm/bulan di *free side*. Berdasarkan persamaan garis linier, 5 *pitch chain* di *free side* diprediksi akan mencapai batas maksimum sebesar 1632 mm pada bulan ke 59, sehingga dari kondisi pengukuran saat ini masih dibulan ke 50 dan diperkirakan sisa umur pakai adalah 9 bulan tersisa. Sementara itu pada 1 *pitch outerlink chain* diperkirakan akan mencapai batas maksimum pada bulan ke 53, sehingga sisa umur pakai tersisa 3 bulan. *Roller* diperkirakan akan mencapai batas maksimum keausan yang diperbolehkan pada bulan ke 64, sehingga masih tersisa 14 bulan. Prediksi ini menunjukkan bahwa komponen *outerlink chain* menjadi yang pertama untuk dipersiapkan penggantiannya, diikuti oleh 5 *pitch chain*, sehingga *roller* masih layak pakai dalam perawatan rutin.

5.2 Saran

Dilihat dari hasil penelitian dan kesimpulan yang didapat, ada beberapa rekomendasi yang bisa dibeikan sebagai pertimbangan untuk meningkatkan perawatan komponen, yaitu:

1. Berdasarkan estimasi umur pakai *chain*, perusahaan disarankan untuk mulai menyiapkan penggantian komponen karena diperkirakan sudah mendekati batas maksimum diwaktu terdekat. Persiapan penggantian yang cepat dibutuhkan untuk mencegah terganggunya operasi *unit* akibat kerusakan komponen.
2. Melakukan pelumasan dan pemeriksaan *chain* harus dilakukan secara rutin sesuai jadwal yang telah ditetapkan. Pemantauan rutin terhadap *elongation chain*, dan komponen diharapkan mampu mengidentifikasi peningkatan keausan lebih awal sehingga perawatan dan penggantian dapat dilakukan sebelum komponen mencapai tingkat keausan maksimum.
3. Dengan mempertimbangkan hasil analisis diagram *fishbone* yang mengindikasikan bahwa material *trass* yang abrasif, debu, dan kondisi tidak sejajar adalah faktor penyebab keausan *chain*, maka pengendalian terhadap faktor tersebut dilakukan melalui pembersihan area kerja secara teratur, pemeriksaan keselerasan antara *chain*, serta memastikan sistem pelumasan berfungsi dengan baik untuk mengurangi gesekan antara komponen.
4. Penelitian berikutnya disarankan untuk mengembangkan analisis keausan dengan memperhatikan faktor lain, seperti jam operasi nyata, beban kerja *unit*, kondisi pelumasan, dan sifat material. Di samping itu, penerapan metode analisis tribologi atau pengujian material dapat dilakukan untuk mendapatkan hasil yang lebih menyeluruh tentang mekanisme keausan *chain* pada *unit reclaimer*.

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

- PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. (2025). Data pengukuran Elongation Chain Unit Reclaimer 6_543RE1. Bogor: PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk.
- Standard industry. (2026). Standar Penggantian Rantai Industri (Batas Elongation 2%)
- Pradika Noviadani, Fendy Thomas, Kiki Zakaria, dan Siti Hadiaty Yuningsih (2025). ANALISIS UMUR PAKAI (LIFETIME) BEARING 6207 KNCG PADA KOMPONEN TAKE OFF ROLL MESIN TEXTURIZING MURATA 33-H DI PT. XYZ.”
<https://jurnal.sttkd.ac.id/index.php/teknika/article/view/1477/833>.
- Syulaiman Agazali, S. (2019). . *Sistem kontrol Side Reclaimer Untuk Limestone Storage Indarung IV PT. Semen Padang*. Scribd.
<https://id.scribd.com/document/446994928/LAPORAN-PRAKTEK-LAPANGAN-INDUSTRI>
- Muhamad Nur Alif dan Hasbi Bakri. (2023), *Analisis Kandungan Endapan Trass Sebagai Bahan Baku Campuran Semen Tonasa*.
Umi.ac.id, 2023, jurnal.fti.umi.ac.id/index.php/JAT/article/view/42/34.
- Kurniawan, Syahaan, Sidiq Ruswanto, dan Wurtanto. (2022), *Modifikasi Units Roda Harrow Reclaimer Limestone 312RE1*.
https://prosiding.pnj.ac.id/index.php/sntm/article/download/29/29?utm_source=urce.
- Ahmad Saepuddin, Luchyto Chandra Permadi, Agus Dwi Putra, Bella Corneliia Tjiptady, M Rizki Chandra. (2023), “Analisis Perancangan Sistem Transmisi Rantai Go-Kart Listrik 2.6 HP.”
<https://ejournal.uniramalang.ac.id/metrotech/article/view/2752/1871>.
- Friska Ayu Fitrianti Sugiono, Atikah Ayu Janitra, Hartono, Wahyu Isti Nugroho, Slamet Priyoatmojo. (2023), *Analisis Alat Bantu Angkat (Crane) Berbentuk “N” Menggunakan Motorik Elektrik Hoist Reel Kapasitas 800 Kg*.
<https://jurnal.polines.ac.id/index.php/rekayasa/article/view/4722/108839>.
- Nurlaela Latief, Ryan Rizaldy. Muhamamd Agung. (2023), “Analisis Penggunaan Automatic Lubrication Pada Reclaimer Silica Di Rawmill v P.T. Semen Tonasa.”
https://ojs.unm.ac.id/teknologi/article/view/57035?utm_source=chatgpt.com.
- Dasman, dan Mardatul Ikhsan. (2021) “Modifikasi Sistem Kontrol Bucket Chain Reclaimer Menggunakan PLC Siemens S7-300 dan HMI Siemens Simatic di Area Storage Clay Indarung VI PT. Semen Padang.”
<https://jte.itp.ac.id/index.php/jte/article/view/685/863Santoso>.

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



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

- Agus Santoso, Ivan Tria Randa, dan Yenni Afrida. (2022), “Analisa Performan Motor Bucket Wheel Stacker Reclaimer PT. Bukit Asam Tbk.” Jurnal Ilmiah Teknik Elektro,
https://journal.uml.ac.id/index.php/jtr/article/view/984?utm_source
- M. Farhan Sidik, Ahmad Aldi Fatrullah, Damardjaja Ariyakti Wicaksono, Roni Hidayat, Nanda Discha Ahmad Afriyan, M. Fajri Abbas, dan Fajar Paundra. (2024). *Perawatan Chain and Scraper Bucket System Pada Reclaimer Limestone Di Perusahaan Semen.*
www.researchgate.net/publication/383293029_Perawatan_Chain_and_Scraper_Bucket_System_pada_Reclaimer_Limestone_di_Perusahaan_Semen.
- Ariani, Farida, dan Rizky Juanda. (2024) “Analysis of Maintenance Activities on Drag Chain Machines to Optimize Failure Time Intervals Using Reliability Centered Maintenance (RCM) Approach.” *DINAMIS*, vol. 11, no. 2, 11 Jan. 2024, pp. 39–50,
<https://doi.org/10.32734/dinamis.v11i2.13746>. Accessed 14 Apr. 2025.
- Sutarno¹, Nugrah Rekto Prabowo², Mastur (2021) “Analisa Laju Permukaan Keausan Pada Model Uji Mekanis Bushing Kuningan.”
<https://doi.org/10.35970/accurate.v2i1.584>. Accessed 10 Apr. 2025.
- O Irawan, A Nugrasyah, AP Usman, dan SH Farizal. (2025), *ANALISIS SISA UMUR PAKAI CHAIN FEEDER BREAKER 2.1 CHF 4 PT BUKIT ASAM, TBK BERDASARKAN LAJU KEAUSAN PADA LINK CHAIN.*
<https://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/avoer/article/view/3133/1431>
- Andi Syahril AM, dan Mietra Anggara, S.T., M.T. (2022), *Analisis Laju Keausan Dan Umur Pakai Material High Chrome Pada Segment Tire Grinding Roll Vertical Roller Mill Atox Mill 57.5 Di PT XYZ.*
https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=
- Heri Agung Yuniarto, Annisa Dewi Akbari, dan Nur Aini Masrurroh. (2013), *PERBAIKAN PADA FISHBONE DIAGRAM SEBAGAI ROOT CAUSE ANALYSIS TOOL*.
https://www.researchgate.net/publication/332373775_PERBAIKAN_PADA_FISHBONE_DIAGRAM_SEBAGAI_ROOT_CAUSE_ANALYSIS_TOOL
- Mad Yusup, Purbawati Purbawati, Diyaa Aaisyah Salmaa Putri Atmaja, dan Ida Rosanti. (2014), *Penerapan Diagram Sebab Akibat (Fishbone Diagram) Pada Identifikasi Kerusakan Mekanisme Pengumpan Dan Penyusuaan Standard Operating Procedure Mesin Skrap.*
journal.artei.or.id/index.php/Mars/article/view/619/883.
- Ardianto Arif dan Wilarso. (2021), “Analisis Kerusakan Bucket Elevator M-145 Dengan Metode Fishbone Diagram.”
jurnal.sttmicileungsi.ac.id/index.php/jttm/article/view/125/156.

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

LAMPIRAN

Melakukan Observasi ke area *Vertical Roller Mill (VRM) Plant 6/11*



Melakukan *Meeting* Pagi sebelum ke area masing-masing



Melakukan observasi ke area *Kiln*



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

- Mendapatkan Presentasi untuk training di *Plant 6/11*



- Silaturahmi dan ngeliwet bersama karyawan sebelum masuk bulan suci Ramadhan di *Plant 6/11*



- Melakukan Obervasi ke area *Reclamer*

