



© 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 BELT CONVEYOR  
MENGUNAKAN METODE *ROOT CAUSE ANALYSIS*  
DI PLTU INDRAMAYU**

LAPORAN SKRIPSI

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**  
Oleh :  
**ABIYYU NAUFAL ZAMIIR**  
**NIM. 2202421003**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI  
REKAYASA PEMBANGKIT ENERGI  
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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS KERUSAKAN BELT CONVEYOR  
MENGUNAKAN METODE *ROOT CAUSE ANALYSIS*  
DI PLTU INDRAMAYU**

**SKRIPSI**

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Diploma IV Program Studi Sarjana Terapan  
Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Mesin

Oleh :

**Abiyyu Naufal Zamiir  
NIM. 2202421003**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI  
REKAYASA PEMBANGKIT ENERGI  
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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERSUTUJUAN  
LAPORAN SKRIPSI**

**ANALISIS KERUSAKAN BELT CONVEYOR MENGGUNAKAN  
METODE ROOT CAUSE ANALYSIS DI PLTU INDRAMAYU**

Oleh :

Abriyyu Naufal Zamir

NIM. 2202421003

Program Studi Sarjana Terapan  
Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Laporan Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Ir. Haolia Rahman, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP. 198406122012121001

Pembimbing 2

Paulus Sukusno, Dr., S.T., M.T.  
NIP. 196108011989031001

Kepala Program Studi  
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T.  
NIP. 196605191990031002



**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 SKRIPSI**

**ANALISIS KERUSAKAN BELT CONVEYOR MENGGUNAKAN  
METODE *ROOT CAUSE ANALYSIS* DI PLTU INDRAMAYU**

Oleh:

Abiyyu Naufal Zamfir

NIM. 2202421003

Program Studi Sarjana Terapan

Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan  
Penguji pada tanggal 09 Juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk  
memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan  
Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi Jurusan Teknik Mesin

**DEWAN PENGUJI**

| No | Nama                                    | Posisi Penguji | Tanda Tangan | Tanggal |
|----|-----------------------------------------|----------------|--------------|---------|
| 1  | Ir. Haolia Rahman,<br>S.T., M.T., Ph.D. | Ketua          |              | 27/7/26 |
| 2  | Dr. Fuad Zainuri,<br>S.T., M.Si.        | Penguji 1      |              | 29/7/26 |
| 3  | Arifia Ekayuliana,<br>S.T., M.T.        | Penguji 2      |              | 29/7/26 |

Depok, 30 Juni 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Abiyyu Naufal Zamiir

NIM : 2202421003

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 30 Juni 2026

  
  
METERAI TEMPEL  
18EALX410597737

Abiyyu Naufal Zamiir

NIM. 2202421003



**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 BELT CONVEYOR MENGUNAKAN METODE *ROOT CAUSE ANALYSIS* DI PLTU INDRAMAYU

Abiyyu Naufal Zamiir<sup>1)</sup>, Haolia Rahman<sup>2)</sup>, Paulus Sukusno<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Mesin,  
Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

<sup>2)</sup>PT. PLN Nusantara Power UP Indramayu, Desa Sumuradem, Kecamatan Sukra, Kabupaten  
Indramayu, Jawa Barat, 45257

Email : [abiyyu.naufal.zamir.tm22@mhs.pnj.ac.id](mailto:abiyyu.naufal.zamir.tm22@mhs.pnj.ac.id)

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kerusakan belt conveyor di PLTU Indramayu melalui pendataan jenis kerusakan, identifikasi akar penyebab, penilaian tingkat risiko, dan penyusunan problem solving. Metodologi yang digunakan meliputi metode *Root Cause Analysis* (RCA) dengan tools 5 Why untuk mengidentifikasi akar penyebab kerusakan, Diagram Pareto untuk menentukan kerusakan dominan, dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk menilai tingkat risiko berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Dari 172 Work Order kerusakan yang terkumpul, Diagram Pareto mengidentifikasi tiga kerusakan dominan yaitu rubber skirt aus/sobek (29,4%), kerusakan belt sobek/berlubang (29,4%), dan kerusakan idler/bearing (19,6%) yang secara kumulatif mencapai 78,4% dari total kerusakan. Analisis RCA menemukan akar penyebab utama berupa belum adanya SOP inspeksi belt sway yang terstandarisasi dan jadwal pelumasan idler yang tidak konsisten. Hasil FMEA menunjukkan rubber skirt aus/sobek memperoleh RPN tertinggi sebesar 140 sebagai prioritas pertama, diikuti kerusakan idler/bearing dengan RPN 125, dan kerusakan belt sobek/berlubang dengan RPN 105. *Problem solving* disusun dalam tiga jangka waktu meliputi penyusunan SOP inspeksi belt sway, pemasangan self-aligning idler, dan pemasangan sistem monitoring real-time guna meningkatkan keandalan operasional belt conveyor di PLTU Indramayu.

**Kata kunci:** Belt Conveyor, *Root Cause Analysis*, 5 Why, Diagram Pareto, FMEA, PLTU Indramayu.



**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

**ABSTRACT**

*This study aims to analyze belt conveyor failures at PLTU Indramayu through failure data collection, root cause identification, risk level assessment, and problem solving development. The methodology used includes Root Cause Analysis (RCA) with 5 Why tools to identify root causes of failures, Pareto Diagram to determine dominant failures, and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) to assess risk levels based on Risk Priority Number (RPN) values. From 172 collected failure Work Orders, the Pareto Diagram identified three dominant failures namely rubber skirt wear/tear (29.4%), belt damage (29.4%), and idler/bearing damage (19.6%) which cumulatively reached 78.4% of total failures. RCA analysis found that the main root causes were the absence of standardized belt sway inspection SOPs and inconsistent idler lubrication schedules. FMEA results showed that rubber skirt wear/tear obtained the highest RPN of 140 as the first priority, followed by idler/bearing damage with RPN 125, and belt damage with RPN 105. Problem solving was developed in three time frames including belt sway inspection SOP development, self-aligning idler installation, and real-time monitoring system installation to improve the operational reliability of belt conveyors at PLTU Indramayu.*

**Keywords:** Belt Conveyor, Root Cause Analysis, 5 Why, Pareto Diagram, FMEA, PLTU Indramayu

**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

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Analisis Kerusakan Belt Conveyor Menggunakan Metode *Root Cause Analysis* Di PLTU Indramayu”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada :

1. Bapak Dr. Fuad Zainuri., S.T., M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta, atas fasilitas, kebijakan, dan dukungan yang diberikan kepada mahasiswa selama menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Mesin.
2. Bapak Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi (TRPE) Politeknik Negeri Jakarta, yang selalu memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi dalam perkembangan akademik penulis.
3. Bapak Ir. Haolia Rahman, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing 1, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, koreksi, serta arahan yang sangat berharga dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Paulus Sukusno, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2, yang dengan penuh kesabaran memberikan masukan teknis, saran metodologi, dan bimbingan mendalam demi kesempurnaan skripsi ini.
5. Bapak Agus Mustofa selaku Supervisor Maintenance I&C (Instrument & Control) PLTU Indramayu, yang telah mengizinkan, membantu, serta memberikan data dan wawasan terkait sistem instrumen pengaman *belt conveyor* selama penulis melakukan penelitian.



**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

6. Bapak Fero selaku Supervisor Maintenance Mesin 2 Area CHCB PLTU Indramayu, atas kesediaannya membagikan ilmu lapangan, data mekanis, serta bimbingan mengenai analisis kegagalan komponen *conveyor*.
7. Bapak Anggun selaku Perencana dan Pengendali (Rendal) Maintenance PLTU Indramayu, atas bantuan dan kebaikan dalam menyediakan data historis kerusakan (*maintenance log*) yang menjadi basis utama analisis skripsi ini.
8. Seluruh Teknisi Maintenance PLTU Indramayu, yang telah banyak membantu penulis di lapangan, bersedia meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner FMEA, memberikan ruang diskusi teknis, serta mengajari penulis tentang kondisi riil operasional mesin.
9. Kedua Orang Tua tercinta dan keluarga, yang senantiasa memberikan doa yang tidak pernah putus, dukungan moral yang luar biasa, kasih sayang, serta bantuan materi sehingga penulis tetap kuat dan bersemangat dalam menyelesaikan pendidikan ini.
10. Teman-teman seperjuangan TRPE 8A, terima kasih atas kebersamaan, bantuan, canda tawa, serta saling menguatkan satu sama lain selama 4 tahun masa perkuliahan hingga masa akhir penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang pemeliharaan pembangkit energi.

Depok, 30 Juni 2026

Abiyyu Naufal Zamiir  
NIM 2202421003



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

## DAFTAR ISI

|                                                 |      |
|-------------------------------------------------|------|
| KATA PENGANTAR.....                             | viii |
| DAFTAR ISI.....                                 | x    |
| DAFTAR TABEL .....                              | xiii |
| DAFTAR GAMBAR.....                              | xiv  |
| BAB I PENDAHULUAN.....                          | 1    |
| 1.1 Latar Belakang Penelitian.....              | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....            | 2    |
| 1.3 Pertanyaan Penelitian.....                  | 3    |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....                      | 3    |
| 1.6 Batasan Masalah .....                       | 4    |
| 1.7 Sistematika Penulisan Skripsi.....          | 4    |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....                     | 6    |
| 2.1 Landasan Teori .....                        | 6    |
| 2.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Uap .....       | 6    |
| 2.1.2 <i>Belt Conveyor</i> .....                | 8    |
| 2.1.3 Komponen <i>Belt Conveyor</i> .....       | 10   |
| 2.1.4 Sistem Kerja <i>Belt Conveyor</i> .....   | 12   |
| 2.1.5 Kerusakan pada <i>Belt Conveyor</i> ..... | 13   |
| 2.1.6 Diagram Pareto .....                      | 14   |
| 2.1.7 Failure Mode and Effect Analysis .....    | 15   |
| 2.1.8 <i>Root Cause Analysis</i> .....          | 16   |
| 2.1.9 Tools 5 Why .....                         | 17   |
| 2.1.10 <i>Problem Solving</i> .....             | 18   |
| 2.2 Kajian Literatur .....                      | 19   |
| 2.3 Kerangka Pemikiran.....                     | 22   |
| BAB 3 METODE PENELITIAN.....                    | 23   |
| 3.1 Jenis Penelitian .....                      | 23   |
| 3.1.1 Diagram Alir Penelitian.....              | 24   |
| 3.2 Objek Penelitian .....                      | 25   |
| 3.3 Metode Pengambilan Sampel.....              | 25   |
| 3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian.....       | 26   |



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

|                                                                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.5 Metode Pengumpulan Data.....                                                                                                | 27        |
| 3.6 Metode Analisa Data.....                                                                                                    | 29        |
| <b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                                                                                          | <b>31</b> |
| <b>4.1 Hasil Pengumpulan Data Kerusakan Belt Conveyor .....</b>                                                                 | <b>31</b> |
| 4.1.1 Rekapitulasi Data Work Order Kerusakan .....                                                                              | 31        |
| 4.1.2 Jenis Kerusakan Belt Conveyor.....                                                                                        | 32        |
| <b>4.2 Diagram Pareto Kerusakan Belt Conveyor.....</b>                                                                          | <b>33</b> |
| 4.2.1 Pembahasan dan Tujuan Diagram Pareto .....                                                                                | 33        |
| 4.2.2 Hasil Diagram Pareto Kerusakan Belt Conveyor .....                                                                        | 34        |
| <b>4.3 Analisis Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) .....</b>                                                               | <b>36</b> |
| 4.3.1 Tahapan FMEA .....                                                                                                        | 36        |
| 4.3.2 Data Responden Kuesioner FMEA .....                                                                                       | 37        |
| 4.3.3 Penilaian Parameter Severity, Occurrence, Detection.....                                                                  | 37        |
| 4.3.3.1 Parameter Severity, Occurrence, Detection – Rubber Skirt Sobek ...                                                      | 37        |
| 4.3.3.2 Parameter Severity, Occurrence, Detection – Belt Berlubang/Sobek                                                        | 38        |
| 4.3.3.3 Parameter Severity, Occurrence, Detection – Idler/Bearing.....                                                          | 38        |
| 4.3.4 Perhitungan Risk Priority Number (RPN).....                                                                               | 39        |
| 4.3.5 Tabel FMEA Kerusakan Belt Conveyor .....                                                                                  | 40        |
| <b>4.4 Analisis Akar Penyebab Kerusakan Belt Conveyor Menggunakan Metode Root Cause Analysis (RCA) dengan Tools 5 Why .....</b> | <b>41</b> |
| 4.4.1 Metode Root Cause Analysis dan 5 Why.....                                                                                 | 41        |
| 4.4.2 Analisis RCA 5 Why Kerusakan Rubber Skirt Aus/Sobek.....                                                                  | 41        |
| 4.4.3 Analisis RCA 5 Why Kerusakan Belt (Sobek/Berlubang) .....                                                                 | 44        |
| 4.4.4 Analisis RCA 5 Why Kerusakan Idler/Bearing.....                                                                           | 47        |
| 4.4.5 Hasil Analisis RCA 5 Why.....                                                                                             | 49        |
| <b>4.5 Problem Solving Kerusakan Belt Conveyor .....</b>                                                                        | <b>50</b> |
| 4.5.1 Penyusunan Problem Solving.....                                                                                           | 50        |
| 4.5.2 Draft Usulan Problem Solving dan SOP Preventive Maintenance.....                                                          | 51        |
| <b>BAB 5 .....</b>                                                                                                              | <b>55</b> |
| <b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                                                                                               | <b>55</b> |
| <b>5.1 Kesimpulan .....</b>                                                                                                     | <b>55</b> |
| <b>5.2 Saran .....</b>                                                                                                          | <b>56</b> |



## © 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

|                     |    |
|---------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA..... | 58 |
| LAMPIRAN.....       | 60 |





**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**

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3. 1 Data 5 Responden Ahli .....                | 27 |
| Tabel 4. 1 Data Bulan 11 2025 - 04 2026 .....         | 31 |
| Tabel 4. 2 Jenis Kerusakan Belt Conveyor .....        | 32 |
| Tabel 4. 3 Hasil Diagram Pareto .....                 | 34 |
| Tabel 4. 4 Data Responden FMEA .....                  | 37 |
| Tabel 4. 5 Parameter S O D Rubber Skirt.....          | 37 |
| Tabel 4. 6 Parameter S O D Belt Berlubang/Sobek ..... | 38 |
| Tabel 4. 7 Parameter S O D Idler/Bearing .....        | 38 |
| Tabel 4. 8 Hasil Analisis FMEA .....                  | 40 |
| Tabel 4. 9 Analisis RCA Rubber Skirt.....             | 42 |
| Tabel 4. 10 Analisis RCA Belt Berlubang .....         | 45 |
| Tabel 4. 11 Analisis RCA Kerusakan Idler/Bearing..... | 47 |
| Tabel 4. 12 Hasil Analisis RCA Keseluruhan.....       | 49 |
| Tabel 4. 13 Problem Solving.....                      | 50 |
| Tabel 4. 14 Draft SOP & Preventive Kerusakan.....     | 51 |

**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 GAMBAR**

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 PLTU .....                         | 6  |
| Gambar 2. 2 Belt Conveyor .....                | 8  |
| Gambar 2. 3 System Belt Conveyor di PLTU ..... | 9  |
| Gambar 2. 4 Komponen Belt Conveyor.....        | 10 |
| Gambar 2. 5 FMEA.....                          | 15 |
| Gambar 2. 6 Tools 5 Why.....                   | 18 |
| Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....               | 23 |
| Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian .....      | 24 |
| Gambar 3. 3 Objek Penelitian.....              | 25 |
| Gambar 4. 1 Rubber Skirt Sobek .....           | 42 |
| Gambar 4. 2 Belt Berlubang WO 313707.....      | 45 |
| Gambar 4. 3 Idler Bearing Pecah .....          | 47 |

**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 I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Belt conveyor merupakan salah satu peralatan vital dalam sistem penanganan material (material handling system) pada pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) yang dikelola oleh PT PLN Nusantara Power UP Indramayu, khususnya dalam proses penyaluran batu bara sebagai bahan bakar utama pembangkit. Keandalan sistem belt conveyor sangat berpengaruh terhadap kontinuitas pasokan bahan bakar ke boiler, sehingga secara langsung berdampak pada keandalan operasi pembangkit dan pencapaian target pembangkitan energi listrik. Gangguan atau kerusakan pada belt conveyor berpotensi menyebabkan penurunan beban pembangkit, peningkatan downtime, hingga risiko trip unit yang dapat merugikan perusahaan secara operasional maupun finansial.[1]

Belt conveyor memegang peran krusial sebagai tulang punggung sistem transportasi material curah yang menjamin kesinambungan pasokan batubara secara masif dan efisien dari area bongkar muat menuju sistem pembakaran. Mengingat perannya yang vital, ketidakakuratan data laju aliran sering memicu beban kerja berlebih yang secara signifikan mempercepat degradasi komponen serta meningkatkan risiko downtime operasional.[2]

Dalam praktik operasional di PLTU Indramayu, keandalan sistem *belt conveyor* rentan mengalami kegagalan berantai (*cascading failure*). Komponen sabuk angkut memiliki interdependensi yang tinggi, di mana kerusakan satu elemen dapat memicu kerusakan fatal pada komponen lainnya. Fenomena ini umumnya diawali oleh robeknya *rubber skirt* yang memicu tumpahan material dan polusi debu batubara halus. Kontaminasi debu tersebut kemudian merusak komponen pelumas hingga menyebabkan *bearing roller idler* pecah dan macet. *Roller* yang mengunci ini secara mekanis akan mengikis sabuk hingga mengakibatkan *belt* berlubang, sekaligus mengacaukan gaya tarik transmisi yang memicu terjadinya *belt misstracking/sway*.

**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

Akumulasi kegagalan mekanis yang kompleks ini pada akhirnya dapat menyumbat tuas mekanis sistem proteksi darurat (*Pull Cord* dan *Sway Switch*), sehingga meningkatkan risiko kecelakaan kerja serta *downtime* operasional yang signifikan bagi unit pembangkit[3][4].

Oleh karena itu, diperlukan suatu metode analisis yang mampu mengidentifikasi penyebab dasar dari kerusakan belt conveyor secara sistematis dan menyeluruh. *Root Cause Analysis* (RCA) merupakan metode yang efektif untuk mengkaji suatu permasalahan dengan menelusuri akar penyebabnya, sehingga solusi yang dihasilkan bersifat preventif dan berkelanjutan. Dalam konteks kerusakan belt conveyor, RCA memungkinkan pengelompokan faktor penyebab ke dalam beberapa aspek utama dengan menggunakan teknik 5 whys, dan mencari kerusakan dominan dengan diagram pareto kemudian disempurnakan dengan menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang penulis sampaikan, dalam penelitian ini memiliki beberapa permasalahan yang akan dibahas yaitu:

1. Apa saja jenis kerusakan yang terjadi pada Belt Conveyor?
2. Apa Saja faktor yang menyebabkan kerusakan pada belt conveyor menggunakan Metode RCA dengan tools 5 Why?
3. Manakah kerusakan Belt Conveyor yang paling dominan dengan menggunakan Diagram Pareto?
4. Bagaimana tingkat risiko kerusakan pada *Belt Conveyor* jika diukur menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)?
5. Bagaimana rekomendasi langkah perbaikan yang tepat dan efektif untuk meminimalkan kerusakan pada *Belt Conveyor* tersebut

**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

### 1.3 Pertanyaan Penelitian

1. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada belt conveyor di PLTU Indramayu?
2. Bagaimana penerapan metode perbaikan yang dilakukan untuk mengatasi kerusakan pada belt conveyor di PLTU Indramayu?
3. Bagaimana hasil evaluasi perbaikan belt conveyor terhadap peningkatan keandalan dan kinerja operasional di PLTU Indramayu?

### 1.4 Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini tujuan yang penulis ingin capai yaitu :

1. Mengidentifikasi Jenis Kerusakan pada *Belt Conveyor*.
2. Menganalisis jenis penyebab kerusakan belt conveyor yang paling dominan menggunakan Diagram Pareto
3. Menganalisis tingkat risiko penyebab kerusakan belt conveyor menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).
4. Mengidentifikasi penyebab Metode Root Cause Analysis dengan tools 5 whys Untuk Analisis Akar Penyebab Kerusakan *Belt Conveyor*.
5. Merekomendasi SOP Preventive Draft perbaikan yang dilakukan pada *Belt Conveyor*.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini, manfaat yang diharapkan yaitu:

1. Untuk mahasiswa penelitian ini dapat mengasah dan meningkatkan kompetensi dalam bidang perawatan, khususnya kemampuan menganalisis identifikasi kerusakan, langkah perbaikan dan evaluasi hasil perbaikan pada *Belt Conveyor*.
2. Untuk Politeknik Negeri Jakarta, penelitian ini dapat menjadi referensi pembelajaran mengenai analisis kerusakan belt conveyor, 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

penerapan metode Root Cause Analysis pada sektor pembangkitan listrik.

3. Untuk PT. PLN Nusantara Power Unit Pembangkitan Indramayu, penelitian ini dapat menambah referensi dan langkah prosedur dalam pemeliharaan belt conveyor.

### 1.6 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan dengan menetapkan batasan masalah pada topik yang dikaji agar pelaksanaannya lebih fokus dan sistematis. Adapun batasan masalah yang telah ditentukan oleh penulis adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilaksanakan di System Belt Conveyor PLN Nusantara Power UP Indramayu.
2. Analisis difokuskan pada kerusakan belt conveyor yang berkaitan, dan tidak mencakup seluruh jenis kerusakan mekanis secara umum..
3. Faktor eksternal seperti kondisi lingkungan, cuaca dan suhu tidak dibahas dalam penelitian ini.
4. Penyebab Spesifik Kerusakan: Analisis akar masalah (RCA) difokuskan pada kegagalan *rubber skirt*.
5. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari data operasional, data pemeliharaan, dan hasil observasi lapangan pada periode waktu tertentu yang relevan dengan kasus kerusakan belt conveyor.

### 1.7 Sistematika Penulisan Skripsi

#### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan bagian awal penelitian yang menguraikan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan secara keseluruhan.



**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 II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini memuat pembahasan mengenai kajian pustaka yang mendukung penelitian, mencakup pembahasan teoritis serta topik-topik yang menjadi fokus utama dalam penulisan skripsi ini.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penelitian, termasuk prosedur kerja, metode pengumpulan data, teknik pengolahan data, serta proses analisis data yang diterapkan.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan hasil penelitian, termasuk data vibrasi yang diperoleh, identifikasi kerusakan di lapangan, analisis penyebab kerusakan pada pompa, langkah-langkah perbaikan yang dilakukan, evaluasi hasil perbaikan, serta prosedur pemantauan vibrasi pada Belt Conveyor.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari penelitian serta saran yang diberikan berdasarkan hasil 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan mengenai kerusakan belt conveyor di PLTU Indramayu menggunakan metode Root Cause Analysis (RCA) dengan tools 5 Why, Diagram Pareto, dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengumpulan data Work Order pemeliharaan belt conveyor di PLTU Indramayu, diperoleh total 143 Work Order kerusakan yang diklasifikasikan menjadi 5 jenis kerusakan utama yaitu rubber skirt aus/sobek (42 WO), kerusakan belt sobek/berlubang (42 WO), kerusakan idler/bearing (28 WO), kerusakan sistem kontrol dan proteksi (22 WO), serta belt misstracking/sway (9 WO). Total 143 Work Order digunakan sebagai data analisis yang merepresentasikan 5 jenis kerusakan utama pada sistem belt conveyor di PLTU Indramayu.
2. Analisis diagram Pareto mengidentifikasi tiga kerusakan paling dominan yang menyumbang 78,4% dari total kegagalan, yaitu *rubber skirt* aus/sobek (42 WO/29,4%), *belt* sobek/berlubang (42 WO/29,4%), dan kerusakan *idler/bearing* (28 WO/19,6%).
3. Hasil analisis FMEA Berdasarkan penilaian dari 5 (lima) responden ahli, ketiga kerusakan dominan tersebut masuk dalam kategori risiko sedang hingga tinggi dengan nilai *Risk Priority Number* (RPN) di atas 100. *Rubber skirt* aus/sobek menempati prioritas pertama (RPN=140), diikuti kerusakan *idler/bearing* sebagai prioritas kedua (RPN=125), dan kerusakan *belt* sobek/berlubang sebagai prioritas ketiga (RPN=105).

**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. Hasil analisis RCA dengan Tools 5 Why Ditemukan bahwa akar penyebab (*root cause*) utama dari ketiga kegagalan tersebut adalah belum adanya dokumen SOP inspeksi, standarisasi pemeliharaan berkala, jadwal pelumasan yang terstruktur, serta belum adanya evaluasi berkala terhadap spesifikasi komponen pendukung di lingkungan operasional yang tinggi paparan debu.
5. Secara keseluruhan, seluruh solusi yang diusulkan dalam problem solving ini saling berkaitan langkah *problem solving*, dirumuskan draf SOP baru yang terintegrasi untuk memutus rantai kegagalan mekanis SOP *Rubber Skirt*: Menetapkan instruksi kerja inspeksi harian, panduan penyetelan celah aman (*gap adjustment* 1–2 mm), standardisasi penanganan *belt sway*, serta digitalisasi *checklist* kontrol per *shift*. SOP *Belt*: Mengamanatkan penerapan jadwal preventif mingguan dan bulanan, pengaktifan sistem proteksi otomatis (*interlocking sensor* seperti *belt rip detector*), serta jadwal kalibrasi posisi ketinggian *magnetic separator* sebulan sekali. SOP *Idler/Bearing*: Mewajibkan *upgrading* spesifikasi suku cadang ke tipe *heavy-duty dustproof (triple-lip seal)* disertai standardisasi jadwal pelumasan (*greasing schedule*) berkala setiap 250 jam kerja mesin (HM)

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, berikut saran yang perlu mendapat perhatian dari berbagai pihak :

1. Bagi PLTU & Kampus

Tingginya frekuensi kerusakan *belt conveyor* di PLTU Indramayu yang mencapai 172 *Work Order* merupakan sinyal kuat perlunya pergeseran dari sistem pemeliharaan reaktif menuju penguatan keandalan strategis secara bertahap dan konsisten. Langkah awal yang mendesak difokuskan pada penyusunan SOP inspeksi *belt sway* serta implementasi SOP mitigasi risiko *Run-to-Failure* (RTF) pada *roller bearing idler*—melalui manajemen *buffer*



**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

*stock*, prosedur *emergency quick-change*, dan integrasi sensor otomatis. Guna mendukung keberlanjutan solusi ini, institusi pendidikan diharapkan memperluas kontribusi akademik nyata melalui kerja sama penelitian intensif di industri pembangkit listrik menggunakan metode FMEA, RCA, dan Diagram Pareto. Bagi penelitian selanjutnya, pengembangan dapat dilakukan dengan memperluas jumlah serta keragaman latar belakang responden ahli agar nilai S, O, dan D merepresentasikan perspektif unit kerja yang lebih luas, sekaligus mengintegrasikan analisis *Life Cycle Cost* (LCC) untuk menghitung dampak ekonomi dari strategi RTF, serta menerapkan metode pendukung seperti *Fault Tree Analysis* (FTA) atau *Reliability Centered Maintenance* (RCM) demi menghasilkan solusi perbaikan yang lebih komprehensif dan terukur di lapangan.

**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 PUSTAKA**

- [1] E. Agita Kabdiyono and M. Sugeng, "Analisis Kegagalan Dredging System Pada Outlet Coal Bunker di PLTU Indramayu."
- [2] A. S. Putra, F. Paundra, A. J. Saputra, E. Saputra, D. Pramudya, and D. Keflin, "Penggantian Belt Conveyor Pada JALUR CV 21 Berdasarkan Metode Pemeliharaan Periodic Maintenance Di Tambang Batu Bara," *J. Ind. Mech. Eng.*, vol. 3, no. 1, p. 7, 2025.
- [3] M. Alspaugh, "Perkembangan Terkini dalam Teknologi Konveyor Sabuk," 2004.
- [4] D. D. Ilic, C. A. Wheeler, and A. W. Roberts, "Bulk solid interactions in belt conveying systems: Transition zone," *Part. Part. Syst. Charact.*, vol. 24, no. 4–5, pp. 345–351, 2007.
- [5] M. I. Safaruddin, "Belt Conveyor Belt conveyor," *J. Terap. Internsh. multidisiplin*, vol. 1, no. April, 2022.
- [6] R. Aosoby, T. Rusianto, and J. Waluyo, "Perancangan Belt Conveyor sebagai Pengangkut Batubara dengan Kapasitas 2700 Ton/Jam," 2016.
- [7] J. Mardiah, "Perbaikan Rubber Skirt Mesin Belt Conveyor di PT. Cemindo Gemilang TBK: Analisis Potensi Bahaya dan Pengendaliannya," vol. 9, no. 1, 2025.
- [8] S. W. A. A. S. F. Zuhri, "Perancangan Flat Belt Conveyor Untuk Mentransfer Komponen Konektor Fiber Optic Dari Assembly Line Ke Clean Room," *J. Tek. Mesin Cakram*, vol. 6, no. Vol 6, No 1 (2023), pp. 34–47, 2023.
- [9] E. J. Mesin, F. Teknik, U. Bengkulu, J. W. R. Supratman, and K. Limun Bengkulu, "Analisa Kerja Belt Conveyor 5857-V Kapasitas 600 Ton/Jam," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 3, no. 3, pp. 450–458, 2012.
- [10] A. Priyambada *et al.*, "Analaysis of The Causes of Damage to Conveyor Belt at PT XYZ Uses The FTA and Method FMEA Analisa Penyebab Kerusakan Pada Belt Conveyor di PT XYZ Menggunakan Metode FTA dan FMEA," *J. Sci. Res. Dev.*, vol. 6, no. 1, 2024.
- [11] I. Robbi Assabil, R. Hanifi, and B. Suhendra, "Analisis Kerusakan pada Belt Conveyor Menggunakan Metode Fishbone Diagram (Studi Kasus : PT Berkah Beton Sadaya Tbk)," *Bobie Suhendra Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 3, pp. 8306–8313.
- [12] F. A. Pranata and M. Effendi, "Upaya Meminimalisir Kegagalan Mekanikal Pada Mesin Belt Press Dengan Pendekatan Root Cause Analysis (RCA)," 2024.
- [13] D. S. Ramadhani, "Analisis Kualitas pada Home Industry Tahu Bulat di Kepanjen Malang," *J. Valtech*, vol. 1, no. 2, pp. 131–136, 2019.
- [14] R. R. Kukuh Setyohadi, Ibrahim, "Tinjauan Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis di PT. XYZ," *J. Ilm. Wahana Pendidik*. <https://jurnal.unibrah.ac.id/index.php/JIWP>, vol. 7, no. 1, 2021.
- [15] S. Andiyanto, A. Sutrisno, and C. C. Punuhsingon, "Penerapan Metode FMEA



**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

(Failure Mode and Effect Analysis) Untuk Kuantifikasi Dan Pencegahan Resiko Akibat Terjadinya Lean Waste Surya,” 2017.

- [16] A. M. Doggett, “Root Cause Analysis: A Framework for Tool Selection,” *Qual. Manag. J.*, vol. 12, no. 4, pp. 34–45, 2005.
- [17] L. N. Widyastuti, “Kata kunci : Root Cause Analysis, Transmisi Listrik, dan Fault Tree Analysis,” 2019.
- [18] R. A. De Fretes, “Analisis Penyebab Kerusakan Transformator Menggunakan Metode RCA (Fishbone Diagram and 5-WHY Analysis) di PT. PLN (PERSERO) Kantor Pelayanan Kiandarat,” *Agustus*, vol. 16, no. 2, 2022.
- [19] A. J., S. H., and E. W.I., “Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Bangunan Gedung Dengan Metode Fmea,” *J. Muara Sains, Teknol. Kedokt. dan Ilmu Kesehat.*, vol. 1, no. 1, pp. 115–123, 2017.
- [20] British Standards Institution, “BS EN IEC 60812 : 2018 - Failure modes and effects analysis,” *BSI Stand. Publ.*, 2018.
- [21] M. Vasić, B. Stojanović, and M. Blagojević, “Failure analysis of idler roller bearings in belt conveyors,” *Eng. Fail. Anal.*, vol. 117, no. September, 2020.

**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

## LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Kerusakan Belt Conveyor 143 Data

|          |     |                                                                                       |
|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| WO310160 | CM  | CHCB: Secondary belt cleaner C2A aus                                                  |
| WO310641 | CM  | CHCB: bearing Return Idler C3A no 073 pecah                                           |
| WO310052 | CM  | CHCB: Steering Return Idler C2B no. 2 dari tail abnormal sound                        |
| WO310033 | CM  | CHCB: Return Idler C3B no 20 Unnormal sound                                           |
| WO308709 | CM  | CHCB: Rubber skirt retractable C3B sisi utara rusak / sobek                           |
| WO308710 | PDM | CHCB : oil gearbox conveyor C2A kontaminasi batas Alarm                               |
| WO308712 | CM  | CHCB : Return idler C4B pecah, posisi di depan tangga magnetic                        |
| WO308713 | CM  | CHCB: Return Iddler C2A pecah                                                         |
| WO309180 | CM  | CHCB : bearing return idler C3A sisi Selatan rusak posisi tepat di area coal yard A 5 |
| WO309125 | PAM | BELT CONVEYOR C1B RUSAK                                                               |
| WO309126 | PAM | BELT CONVEYOR C1A RUSAK                                                               |
| WO309679 | PAM | ROLLER IDLER COAL PLOUGH C6B RUSAK                                                    |
| WO310054 | CM  | CHCB: Retrun Idler C4A bearing pecah, posisi bawah tangga ke 2 dari hopper            |
| WO309700 | CM  | CHCB: Belt C3A sobek di sisi pinggir                                                  |
| WO308734 | CM  | CHCB - RUBBER SKIRT SR1 SOBEK                                                         |
| WO309678 | CM  | CHCB: Belt C3A sobek di sisi pinggir                                                  |
| WO310032 | CM  | CHCB: Conveyor 3B sisi selatan sobek                                                  |
| WO309563 | CM  | CHCB: Rubber Tripper #3E jalur C6A aus                                                |



**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

|          |    |                                                                                                      |
|----------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WO309680 | EM | CHCB: Skiding C2B tidak bisa release                                                                 |
| WO309697 | CM | CHCB: C3 A retrack sisi utara rubber skirt nya sudah aus                                             |
| WO310053 | CM | CHCB: Return Idler C2B no.4 dari tail abnormal sound                                                 |
| WO309601 | CM | CHCB: Return Idler C3B no. 028 bearing pecah                                                         |
| WO310648 | CM | CHCB: Rubber skirt Retractable B sisi utara aus                                                      |
| WO310051 | CM | CHCB: Return Steering Idler C2B no.1 dari hopper support patah                                       |
| WO310651 | CM | CHCB - RETURN IDLER C5B NO-2-10-11-24-36 bearing pecah dan macet                                     |
| WO310650 | CM | CHCB: Rubber Skirt Chute Tail SR1 aus                                                                |
| WO310587 | CM | CHCB: stering return idler c5b area sample support lepas dari dudukannya                             |
| WO309696 | CM | CHCB: Rubber skirt C4 A bagian bawah chute ERH sisi timur aus                                        |
| WO313695 | CM | CHCB: Belt C3A berlubang di bekas tambalan                                                           |
| WO313702 | EM | CHCB : SR 1 Conveyor boom berlubang di bekas tambalan                                                |
| WO314570 | EM | CHCB - BELT CONVEYOR C6A - Belt conveyor 6A                                                          |
| WO313708 | CM | CHCB : Return Idler C6B No 1 dari Tail Pulley aus                                                    |
| WO313219 | EM | CHCB : Conveyor C3B sobek di tambalan                                                                |
| WO313179 | EM | CHCB : C3B ampere tidak terbaca, tidak bisa di stop remote, ketika di start langsung indikasi kuning |
| WO313340 | CM | CHCB: rubber skirt c2b tail sisi barat sobek                                                         |



**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

|          |    |                                                                                                  |
|----------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WO313709 | CM | CHCB : Carrying Idler No. 8 dan 11 dari Hopper C4A abnormal sound                                |
| WO313344 | EM | CHCB : C3B sobek sepanjang 30 cm                                                                 |
| WO314056 | EM | CHCB : Motor C2B tidak bisa start                                                                |
| WO313707 | EM | CHCB : Conveyor C3A berlubang di bekas tambalan                                                  |
| WO313164 | CM | CHCB: Rubber skirt hopper sr2 tidak ada klem ,klem sebelah utara barat                           |
| WO313686 | EM | CHCB: Belt C3B tidak bisa di start (skiding switch aktif)                                        |
| WO313301 | EM | CHCB: Conveyor C4B tergores sepanjang 4 meter (sudah ada yang tembus ±3 meter)                   |
| WO313779 | EM | CHCB - C4A akan dilakukan potong sambung belt dikarenakan lifetime dan sambungan yang terkelupas |
| WO313780 | EM | CHCB -C1A sobek sisi tengah                                                                      |
| WO313341 | CM | CHCB :Rubber skirt C5A Tail sisi timur aus                                                       |
| WO314049 | CM | CHCB: Rubber tripper 2B c6b sobek                                                                |
| WO314050 | CM | CHCB: Rubber tripper 1F c6b rubber terbuka ujungnya                                              |
| WO314046 | CM | CHCB: Rubber tripper 2B c6b terlalu menekan                                                      |
| WO314235 | EM | CHCB - Conveyor 1B - Belt C1B lubang 4 Titik                                                     |
| WO313741 | EM | Boiler#2 : Belt feeder 2D sobek                                                                  |
| WO313208 | CM | CHCB: Return Steering Idler C3A depan Car Pulley bearing macet                                   |
| WO313209 | CM | CHCB: Struktur C3B area Car Pulley goyang saat conveyor beroperasi                               |
| WO313210 | CM | CHCB : Boom belt SR2 bolong 1 titik                                                              |

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

|          |    |                                                                                       |
|----------|----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| WO313211 | CM | CHCB : 2 Impact idler tripper / tail SR2 sisi utara rubber aus                        |
| WO313720 | EM | CHCB : C3B conveyor sobek di sisi selatan dan berlubang Panjang 1,5 M dan Lebar 60 cm |
| WO313299 | CM | CHCB : Plat Rubber Tripper SR1 bengkok sehingga tidak rapat                           |
| WO313300 | CM | CHCB : Rubber skirt C6A sisi utara aus, ada bocoran BB                                |
| WO311653 | EM | CHCB: Belt C3B sobek di bekas tambalan, lebar +/- 1 meter                             |
| WO310709 | CM | CHCB: Rubber Skirt C2B sisi barat aus                                                 |
| WO312204 | CM | CHCB : Rubber skirt Retractable B sisi utara over track                               |
| WO312192 | EM | CHCB : Rubber skirt C4A sisi timur over track                                         |
| WO312162 | CM | CHCB : Rubberskirt C4B tail sisi barat aus                                            |
| WO311192 | CM | CHCB : Rubberskirt C2A tail sisi timur aus                                            |
| WO311762 | CM | CHCB: Cover conveyor di support C3B underground mau lepas                             |
| WO311145 | EM | CHCB: Conveyor C5A tidak bisa start remote dan lokal (fuse indicator menyala)         |
| WO312210 | CM | CHCB: Carrying Idler C4B sampling magnetic abnormal sound (tidak ada nomor)           |
| WO312211 | CM | CHCB: Boom belt SR1 berlubang di beberapa titik                                       |
| WO312218 | CM | CHCB: Boom belt SR2 berlubang, panjang +/- 15 cm                                      |
| WO312196 | EM | CHCB : Bekas tambalan C1A mengelupas                                                  |
| WO312197 | EM | CHCB : Bekas tambalan C3B mengelupas                                                  |
| WO311765 | CM | CHCB : Rubber skirt C6A sisi utara aus                                                |



**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

|          |    |                                                                                          |
|----------|----|------------------------------------------------------------------------------------------|
| WO312717 | CM | CHCB: Support Beltsway C3A no 4 kendor, settingan gampang berubah                        |
| WO310669 | EM | CHCB : C1A bolong dibekas tambalan                                                       |
| WO310746 | CM | CHCB : C5B misalignment , sudah diadjust maksimal                                        |
| WO312761 | CM | CHCB : Rubberskirt C4A sisi timur aus dan sobek                                          |
| WO312764 | CM | CHCB: Return idler c3b retrack pecah                                                     |
| WO312766 | CM | CHCB: rubber skirt c2b sisi timur sobek                                                  |
| WO312261 | EM | CHCB : C3B belt conveyor tertekan robohan conveyor sawdust                               |
| WO312693 | CM | CHCB : Rubber skirt C2A sisi barat aus dan lepas                                         |
| WO312694 | CM | CHCB : Rubber skirt C2B sisi timur lepas                                                 |
| WO312695 | CM | CHCB : Rubber Skirt C4B tail sisi barat area underground aus                             |
| WO311648 | CM | CHCB: Tambalan Conveyor boom belt SR2 terkelupas dibeberapa titik                        |
| WO311650 | CM | CHCB: Rubber skirt C4A sisi barat tidak ada dan sisi timur sobek                         |
| WO312167 | EM | CHCB: Rubber skirt C4A sisi barat tidak ada dan sisi timur sobek                         |
| WO312739 | EM | CHCB : Conveyor 3B putus                                                                 |
| WO315847 | CM | CHCB - C5B - C5B saat stop warna jalur tidak hijau tapi kuning, tidak ada indikasi alarm |
| WO314614 | CM | CHCB: Take Up Pulley C6A abnormal sound                                                  |
| WO316254 | CM | CHCB: C2B tidak bisa start remote                                                        |
| WO316255 | CM | CHCB: Rubber skirt C5A sisi barat aus                                                    |

**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

|          |    |                                                                              |
|----------|----|------------------------------------------------------------------------------|
| WO314925 | CM | CHCB : Pembacaan EBS C5B Muncul Nominal Saat Kosong                          |
| WO315068 | EM | CHCB: Belt C5 dan C6 tidak dapat dioperasikan                                |
| WO315419 | CM | CHCB : Rubber Skirt C3B Sisi Utara Aus                                       |
| WO315420 | CM | CHCB : Steering Idler C3B No. 30 Tidak Bisa Di Adjust                        |
| WO315424 | CM | CHCB: carrying idler C4A ( no.6 dari tail) frame sudah korosi                |
| WO315425 | CM | CHCB: Return idler C6A nomor 25. pecah                                       |
| WO315069 | CM | CHCB: Boom belt SR2 berlubang di 2 titik                                     |
| WO316237 | CM | CHCB : Baud liner chute C2A tail sisi utara bolong                           |
| WO315842 | CM | CHCB: Rubber tirai C5A tail tidak ada                                        |
| WO315074 | CM | CHCB: Return idler boom SR1 no. 1 (dekat bucket wheel) macet/tidak berfungsi |
| WO315075 | CM | CHCB: Rubber skirt C5A sisi barat aus                                        |
| WO315076 | CM | CHCB: Rubber skirt C6B sisi utara aus dan sisi selatan sudah lepas           |
| WO315525 | CM | CHCB : C6A sisi utara conveyor terjepit impact bed                           |
| WO315851 | CM | CHCB : Rubber Skirt SU1 C1A Sisi Utara Keluar dari Conveyor                  |
| WO315659 | EM | CHCB : Tumpahan ditakeup pulley c6 tail sudah menumpuk                       |
| WO314980 | CM | CHCB: Skirt board C6A sisi utara bocor / renggang                            |
| WO315693 | EM | CHCB : Tambalan boom belt SR1 terkelupas                                     |
| WO315852 | CM | CHCB : C3B Bergesekan dengan Frame SR2 Sisi Selatan                          |
| WO315744 | CM | CHCB: Rubber skirt C4B sisi barat aus                                        |
| WO315802 | EM | CHCB : Conveyor 2B Sobek Sepanjang Jalur                                     |



**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

|          |    |                                                                                                |
|----------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WO315322 | EM | CHCB : Boom Belt SR2 Tidak Bisa Berputar                                                       |
| WO315845 | CM | CHCB - C3B - Belt conveyor 3B bergesekan dengan frame sisi utara, belt tidak bisa diadjust     |
| WO314613 | CM | CHCB: Support Beltsway C6B sisi selatan no 1 dari Tail patah                                   |
| WO315032 | CM | CHCB : Rubber Skirt C2A sisi timur sobek & lepas                                               |
| WO315418 | CM | CHCB : Rubber Skirt C2B sisi Timur sobek                                                       |
| WO315788 | CM | CHCB: Rubber tripper bunker 2D jalur C6B aus                                                   |
| WO315528 | CM | CHCB - CONVEYOR 2 B - C2B rubber skirt sisi selatan sudah aus                                  |
| WO315846 | CM | CHCB: Rubber skirt C2B sisi timur aus                                                          |
| WO315699 | CM | CHCB : Return Idler C1B Pecah No.45 Dari Hopper                                                |
| WO315697 | CM | CHCB : Rubber skirt C5B sisi timur aus                                                         |
| WO317581 | CM | CHCB : Rubber Skirt C6A Sisi Utara Ada Bocoran Batu Bara Diantara Skirt Board dan Rubber Skirt |
| WO317940 | EM | CHCB: Belt C1B berlubang, panjang $\pm$ 1 meter                                                |
| WO317585 | CM | CHCB : Dinding chute C5B tail sisi barat ada 2 lubang (batubara bocor)                         |
| WO318185 | CM | CHCB : Rubber Skirt C4B Sisi Timur Aus                                                         |
| WO318338 | CM | CHCB : Carrying idler C4B di area magnetic C4 abnormal sound                                   |
| WO318495 | EM | CHCB : Conveyor C6A terbelah sepanjang $\pm$ 150 meter, lebar 20 cm                            |
| WO318364 | CM | CHCB : Rubber Skirt C6B Sisi Selatan Aus                                                       |
| WO317583 | CM | CHCB : Rubber Skirt C2A Sisi Timur Sobek & Aus                                                 |



**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

|          |    |                                                                                        |
|----------|----|----------------------------------------------------------------------------------------|
| WO316313 | CM | CHCB: Rubber skirt SU2 C1A sisi selatan overtrack                                      |
| WO316815 | CM | CHCB : Dinding chute C4A tail dari retrac A sisi utara bolong, banyak bocoran batubara |
| WO317584 | CM | CHCB : Return Idler C5B No 8 dari Head Lepas                                           |
| WO316324 | CM | CHCB : Rubber Skirt C6A sisi utara Aus                                                 |
| WO318050 | CM | CHCB : Boom belt SR1 1 titik berlubang                                                 |
| WO318052 | CM | CHCB: Rubber skirt C4A sisi timur sobek                                                |
| WO318181 | CM | CHCB : Bearing Carrying Idler C4B No. 32 Pecah                                         |
| WO318079 | CM | CHCB - C5A - rubber skirt C5A tail sisi timur sobek dan aus                            |
| WO318182 | CM | CHCB : Pembacaan EBS C2A Muncul Nominal Saat Kosong                                    |
| WO318366 | EM | CHCB : C1B berlubang dibekas tambalan                                                  |
| WO318555 | CM | CHCB: Dinding hopper area retractable C3B sisi utara berlubang                         |
| WO318836 | CM | CHCB: Rubber skirt C6B sisi utara aus                                                  |
| WO319112 | EM | CHCB : C2B breaker abnormal , tidak bisa stop lokal dan remote                         |
| WO318716 | CM | CHCB :Carrying Idler C4B no 18 dari hopper abnormal sound                              |
| WO319036 | CM | CHCB: Dinding chute C5B tail sisi barat berlubang                                      |

**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 2 Gambar Kerusakan Belt Conveyor





## © 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



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

## Lampiran 3 Work Order

### JOB CARD

|                                                 |                                                                   |                                |                 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| <b>No. WO :</b> WO318052                        | CHCB: Rubber skirt C4A sisi timur sobek                           |                                |                 |
| <b>Job Plan :</b> NN-JP-CMN-02                  | JOB PLAN CORRECTIVE PEMELIHARAAN PENGANTIAN RUBBER SKIRT CONVEYOR |                                |                 |
| <b>Service Request Information</b>              |                                                                   |                                |                 |
| <b>No. SR :</b> 682192                          | CHCB: Rubber skirt C4A sisi timur sobek                           | <b>Reported By :</b> 8510269ID | KAUTSAR SAIMIMA |
| <b>Detil SR</b>                                 |                                                                   |                                |                 |
| Gejala : Rubber skirt C4A sisi timur sobek      |                                                                   |                                |                 |
| Dampak : Lolosan batubara melewati rubber skirt |                                                                   |                                |                 |
| Resiko : Tumpahan batubara                      |                                                                   |                                |                 |
| Deviasi : -                                     |                                                                   |                                |                 |
| Tindakan : Diperbaiki                           |                                                                   |                                |                 |

#### Task : WT363557

|                                                       |                                             |                                              |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Site :</b> IN                                      | <b>Sched Start :</b> 2026-03-10 08:00:00.0  | <b>Sched Finish :</b> 2026-04-10 16:00:00.0  |
| <b>Status :</b> CLOSE                                 | <b>Target Start :</b> 2026-03-08 15:21:41.0 | <b>Target Finish :</b> 2026-03-08 21:21:41.0 |
| <b>Parent :</b> WO318052                              | <b>Actual Start :</b> 2026-04-06 09:00:00.0 | <b>Actual Finish :</b> 2026-04-06 11:00:00.0 |
| <b>Work Type :</b> CM                                 | <b>Report Date :</b> 2026-03-11 08:27:43.0  | <b>Reported By :</b> 8510269ID               |
| <b>Assign :</b> 8912501ID                             | <b>Failure Class :</b>                      | <b>GL Account :</b> A-ID-12-214-000-10-22    |
| <b>Priority :</b> ENVIRONMENT                         | <b>Person Group :</b> MECHU2                |                                              |
| <b>Asset :</b> NN00ECA40AF100KT02                     | CONVEYOR C4A - RUBBER SKIRT                 |                                              |
| <b>Location :</b> NN00UEY40                           | CONVEYOR C4                                 |                                              |
| <b>Task :</b> CHCB: Rubber skirt C4A sisi timur sobek |                                             |                                              |

### JOB CARD

|                                                 |                                                                   |                                |                 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| <b>No. WO :</b> WO318836                        | CHCB: Rubber skirt C6B sisi utara aus                             |                                |                 |
| <b>Job Plan :</b> NN-JP-CMN-02                  | JOB PLAN CORRECTIVE PEMELIHARAAN PENGANTIAN RUBBER SKIRT CONVEYOR |                                |                 |
| <b>Service Request Information</b>              |                                                                   |                                |                 |
| <b>No. SR :</b> 691796                          | CHCB: Rubber skirt C6B sisi utara aus                             | <b>Reported By :</b> 8510269ID | KAUTSAR SAIMIMA |
| <b>Detil SR</b>                                 |                                                                   |                                |                 |
| Gejala : Rubber skirt C6B sisi utara aus        |                                                                   |                                |                 |
| Dampak : Lolosan batubara melewati rubber skirt |                                                                   |                                |                 |
| Resiko : Tumpahan batubara                      |                                                                   |                                |                 |
| Deviasi : -                                     |                                                                   |                                |                 |
| Tindakan : Diperbaiki                           |                                                                   |                                |                 |

#### Task : WT364584

|                                                     |                                             |                                              |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Site :</b> IN                                    | <b>Sched Start :</b> 2026-03-31 09:00:00.0  | <b>Sched Finish :</b> 2026-04-30 16:00:00.0  |
| <b>Status :</b> CLOSE                               | <b>Target Start :</b> 2026-03-31 08:08:42.0 | <b>Target Finish :</b> 2026-03-31 14:08:42.0 |
| <b>Parent :</b> WO318836                            | <b>Actual Start :</b> 2026-04-02 14:00:00.0 | <b>Actual Finish :</b> 2026-04-02 18:00:00.0 |
| <b>Work Type :</b> CM                               | <b>Report Date :</b> 2026-03-31 15:46:08.0  | <b>Reported By :</b> 8510269ID               |
| <b>Assign :</b> 8912501ID                           | <b>Failure Class :</b>                      | <b>GL Account :</b> A-ID-12-214-000-10-22    |
| <b>Priority :</b> URGENT                            | <b>Person Group :</b> MECHU2                |                                              |
| <b>Asset :</b> NN00ECB60AF200KT02                   | CONVEYOR C6B - RUBBER SKIRT                 |                                              |
| <b>Location :</b> NN00UEY60                         | CONVEYOR C6                                 |                                              |
| <b>Task :</b> CHCB: Rubber skirt C6B sisi utara aus |                                             |                                              |



## © 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

### JOB CARD

No. WO : WO311653

CHCB: Belt C3B sobek di bekas tambalan, lebar +- 1 meter

Job Plan :

#### Service Request Information

Task : **WT356819**

Site : IN

Status : CLOSE

Parent : WO311653

Work Type : EM

Assign :

Priority : EMERGENCY

Asset :

Location :

Sched Start :

Target Start :

Actual Start : 2025-12-10 13:18:46.0

Report Date : 2025-12-10 13:18:45.0

Failure Class : BLTCNV

Person Group : MECHU2

Sched Finish :

Target Finish :

Actual Finish : 2025-12-10 17:18:46.0

Reported By : 8510269ID

GL Account :

Task : *CHCB: Belt C3B sobek di bekas tambalan, lebar +- 1 meter*

Gangguan: Belt C3B sobek di bekas tambalan, lebar +- 1 meter

Dampak: Belt C3B rawan putus

Resiko: Belt C3B TSB

Parameter: Visual

Target: Normal kembali

Tempat: Coal yard

#### Planned & Actual Labor

| Task ID | Craft | Skill Level | Labor | Planned Quantity | Planned Hours | Actual Quantity | Actual Hours |
|---------|-------|-------------|-------|------------------|---------------|-----------------|--------------|
|---------|-------|-------------|-------|------------------|---------------|-----------------|--------------|

#### Isolasi dan Perhatian Keselamatan Kerja

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

**JOB CARD**

No. WO : WO310641      CHCB: bearing Return Idler C3A no 073 pecah  
Job Plan : NN-JP-CMN-01      JOB PLAN CORRECTIVE PEMELIHARAAN PENGGANTIAN ROLLER RETURN

**Service Request Information**

No. SR : 640889      CHCB: bearing Return Idler C3A no 073 pecah      Reported By : 7610391KP      FATHONI

**Detil SR**

Gejala : bearing Return Idler C3A no 073 pecah

Dampak : Conveyor jogging

Resiko : C3A over track

Deviasi :

Tindakan :

**Task : WT355806**

|                            |                                      |                                       |
|----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Site : IN                  | Sched Start : 2025-11-28 09:00:00.0  | Sched Finish : 2025-12-29 16:00:00.0  |
| Status : CLOSE             | Target Start : 2025-11-26 12:08:07.0 | Target Finish : 2025-11-26 16:08:07.0 |
| Parent : WO310641          | Actual Start : 2025-11-28 09:00:00.0 | Actual Finish : 2025-11-28 11:00:00.0 |
| Work Type : CM             | Report Date : 2025-11-28 09:25:29.0  | Reported By : 7610391KP               |
| Assign : 8912501ID         | Failure Class :                      | GL Account : A-ID-12-214-000-10-22    |
| Priority : NORMAL          | Person Group : MECHU2                |                                       |
| Asset : NN00EAC30AF100KF02 | CONVEYOR C3A - RETURN IDLER          |                                       |
| Location : NN00UEB         | COAL YARD AREA                       |                                       |

**Task : CHCB: bearing Return Idler C3A no 073 pecah**

**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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 Kuesioner Failure Mode and Effect Analysis

| No | Nama, Jabatan, Timestamp, Pengalam              | Seberapa parah dampak yang ditimbulkan apabila rubber skirt mengalami aus/sobek? Beserta alasannya | Seberapa sering belt sway menyebabkan rubber skirt aus/sobek? Beserta Alasannya | Seberapa mudah belt sway dapat dideteksi sebelum rubber skirt rusak? Beserta alasannya | Seberapa parah dampak yang ditimbulkan apabila belt mengalami sobek atau berlubang ? Beserta alasannya | Seberapa sering belt conveyor mengalami sobek atau berlubang ? Beserta alasannya | Seberapa mudah kerusakan belt (sobek/berlubang) dapat dideteksi sebelum berkembang parah? Beserta alasannya | Seberapa parah dampak yang ditimbulkan apabila idler/bearing mengalami kerusakan? Beserta alasannya | Seberapa sering idler/bearing mengalami kerusakan (macet, pecah, aus)? Beserta alasannya | Seberapa mudah kerusakan idler/bearing dapat dideteksi sebelum menimbulkan dampak lebih lanjut? Beserta alasannya |
|----|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Agus Mustofa, SPV Maintenance, 22/06/26, > 5 th | 7, Downtime conveyor, karena belt bergesekan dengan besi disampingnya.                             | 4, WO                                                                           | 3, WO PM                                                                               | 7, WO Emergency                                                                                        | 4, -                                                                             | 1, -                                                                                                        | 7, Dari data downtime WO                                                                            | 4, WO                                                                                    | 4, WO FLM dan WO PM                                                                                               |
| 2  | Zikry, Rendal Maintenance, 22/06/26, < 2 th     | 5, jalur mati                                                                                      | 5, material                                                                     | 5, mantap                                                                              | 5, biasa                                                                                               | 5, biasa                                                                         | 5, biasa                                                                                                    | 5, abnormal sound                                                                                   | 5, rusak                                                                                 | 5, mantap                                                                                                         |
| 3  | Roman Ainul Fajar, Teknisi Maintenance          | 7, Karena terjadi aus dan terjadi kerusakan pada belt                                              | 6, Belt sway tidak bisa kerja secara normal                                     | 3, Karena operator mempunyai cek patrol                                                | 7, Karena sering mengganggu jalannya operasi                                                           | 7, Karena faktor penanganan dalam pola                                           | 3, Pengecekan operator dalam patrol cek dan pola operasi harian                                             | 8, Karena bisa mengganggu pola                                                                      | 7, Karena sering operasi setiap hari                                                     | 3, Patrol cek harian operator dan jika di temukan                                                                 |

## 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 tinjau

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

|   | ance,<br>23/06/26<br>, < 2 th                                                     | sway<br>sehingga<br>posisi belt<br>tidak pada<br>posisinya                                                                       |                                                                                                                            | yang di<br>lakukan<br>setiap hari<br>sehingga<br>bisa<br>pengeceka<br>n berkala                                                                                                      |                                                                                         | operasi<br>dan<br>terganggu<br>nya<br>pondasi<br>peralatan<br>mekanikal<br>lainnya                                    | sebelum dan<br>sesudah<br>operasi<br>peralatan                                   | operasi belt<br>saat operasi                                                                              |                                                                       | upnormal<br>peralatan<br>bisa di<br>lakukan<br>flm                                                |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Luthfi<br>Hilman<br>Taufik,<br>Rendal<br>Mainten<br>ance,<br>23/06/26<br>, > 5 th | 8, Karena<br>jarak belt<br>dan support<br>pendek bila<br>terjadi<br>mistracking<br>maka akan<br>menimbulkan<br>kerusakan<br>belt | 1, Belt<br>sway<br>adalah alat<br>proteksi<br>bila terjadi<br>mistrackin<br>g jadi<br>keduanya<br>bukan<br>sebab<br>akibat | 7, tidak<br>mudah<br>mungkin<br>hanya<br>sebatas<br>alarm bila<br>sering<br>terjadi<br>mistrackin<br>g di area<br>tersebut<br>maka<br>kemungki<br>nan terjadi<br>rubber<br>skirt aus | 9, yang<br>jelas<br>menggang<br>gu oprasional<br>feeding<br>unit                        | 7, Karena<br>sering<br>membawa<br>material<br>lain dari<br>tongkang,<br>mistrackin<br>g dsb                           | 4, inspeksi<br>operator setiap<br>hari dapat<br>mendeteksi<br>gejala yang<br>ada | 2, bila<br>bearing<br>pecah<br>biasanya<br>terdapat<br>bunyi pada<br>saat<br>berputar                     | 9, jumlah<br>idler yang<br>ada di unit<br>banyak                      | 10, karena<br>kami<br>menerapka<br>n metode<br>pemelihara<br>an RTF<br>untuk<br>roller<br>bearing |
| 5 | Ade<br>Setiawan<br>, Teknisi<br>Mainten<br>ance,<br>24/06/26<br>, > 5 th          | 6, Miss<br>tracking<br>bisa jadi<br>penyebab<br>ruberskirt<br>aus/rusak                                                          | 10, Sering<br>terjadi jika<br>kondisi<br>turun<br>batubara<br>tidak<br>center dan<br>kondisi<br>jalur basah                | 4, Jika<br>dilakukan<br>pengeceka<br>n secara<br>berkala 2-<br>3 x selama<br>sift akan<br>aman                                                                                       | 6, Jika<br>conveyor<br>sobek<br>dibiarkan<br>akan<br>semakin<br>lebar<br>sobekann<br>ya | 4, Jika<br>dilakukan<br>pengeceka<br>n dengan<br>benar dan<br>tidak ada<br>benda<br>asing di<br>conveyor<br>akan aman | 3, Jika<br>proteksi<br>bekerja<br>conveyor akan<br>aman                          | 2, Dampak<br>nya hanya<br>abnormal<br>sound dan<br>jika macet<br>akan<br>bergesekan<br>dengan<br>conveyor | 2, Biasanya<br>life time<br>dan sering<br>terkena<br>debu<br>batubara | 3, Sebelum<br>start<br>dilakukan<br>pengeceka<br>n idler<br>secara<br>berkala                     |

**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 5 Surat Pengambilan Data



Nomor : 0464/SDM.00.01/PLNNP020002/2026 11 Mei 2026  
 Lampiran : 1 Lembar  
 Sifat : Segera - Biasa  
 Hal : Persetujuan Permohonan Penelitian dan Pengambilan Data Politeknik Negeri Jakarta ke Bidang Lingkungan, Mesin 1 & 2, NBB, RENTAL Pemeliharaan dan RENTAL Operasi Kepada Yth. Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta

Menindaklanjuti Surat Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta :  
 Nomor : 591/DST/PL3.7/B/PK.04.11/2026  
 Tanggal : 09 Maret 2026  
 Perihal : Permohonan izin pengambilan data skripsi

Bersama ini disampaikan bahwa kami memberikan kesempatan kepada :

| No | Nama                 | NIM        | Program Studi                                                      |
|----|----------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1  | Abiyyu Naufal Zamir  | 2202421003 | Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Mesin |
| 2  | Ardi Wibowo          | 2202421027 | Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Mesin |
| 3  | Muhammad Rifqi Mosul | 2202421038 | Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Mesin |

Untuk melaksanakan Penelitian dan Pengambilan Data di PT PLN Nusantara Power UP Indramayu mulai tanggal 13 Mei 2026 sampai dengan 12 Juni 2026 pada Bidang Kerja Lingkungan, Mesin 1 & 2, NBB, RENTAL Pemeliharaan dan RENTAL Operasi dengan spesifikasi pengambilan data sesuai di lampiran. Selanjutnya untuk kelancaran dan keselamatan dalam pelaksanaan kegiatan tersebut, perlu disampaikan hal-hal sebagai berikut :

1. Peserta harus mematuhi aturan perusahaan, terutama terkait keselamatan, kesehatan dan keamanan kerja.
2. Peserta diwajibkan memakai pakaian yang rapi dan sopan (bukan kaos). Untuk mahasiswa diwajibkan dilengkapi dengan almamater sedangkan untuk siswa dapat memakai pakaian dinas lapangan (PDL) dan wajib membawa alat pelindung diri (APD) seperti safety helmet, safety shoes dan masker.
3. Peserta wajib memfasilitasi dirinya dengan Jaminan Asuransi Kecelakaan Kerja (BPJS atau sejenisnya) mengingat perusahaan tidak menjamin risiko dan dampak kecelakaan kerja selama berangkat, berada ditempat kerja, maupun kembali ke tempat tinggalnya.
4. Peserta menyerahkan foto berwarna ukuran 4x6 (soft copy) ke bidang SDM.
5. Peserta tidak diperkenankan mengakses komputer perusahaan dan aplikasi PT PLN Nusantara Power. Perusahaan akan memberikan data sesuai kebutuhan dalam bentuk *hardcopy* dan *softcopy* (bila dibutuhkan).
6. Data profile perusahaan/logo/dan lain lain dapat diambil dari alamat website [www.plnnusantarapower.co.id](http://www.plnnusantarapower.co.id)
7. Peserta menggunakan data yang diperoleh selama pengambilan data di UP Indramayu hanya untuk kepentingan pendidikan dan keilmuan semata.



Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik (BSrE), Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN)