



**ANALISIS *RELIABILITY BELT CONVEYOR 3 LINE A* SISTEM
COAL HANDLING TAHUN 2025 MENGGUNAKAN
DISTRIBUSI *LOGNORMAL* DI PLTU PELABUHAN RATU**

SKRIPSI

Oleh:

Rizki Utomo

NIM : 2202421054

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PEMBANGKIT ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



**ANALISIS *RELIABILITY BELT CONVEYOR 3 LINE A* SISTEM
COAL HANDLING TAHUN 2025 MENGGUNAKAN
DISTRIBUSI *LOGNORMAL* DI PLTU PELABUHAN RATU**

SKRIPSI

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

Oleh:

Rizki Utomo

NIM : 2202421054

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

**HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**ANALISIS *RELIABILITY BELT CONVEYOR 3 LINE A* SISTEM *COAL HANDLING* TAHUN 2025 MENGGUNAKAN DISTRIBUSI *LOGNORMAL*
DI PLTU PELABUHAN RATU**

Oleh :

Rizki Utomo
NIM. 2202421054

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

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

Pembimbing 2

Marwah Masruroh, S.Si., M.Sc.
NIP. 199411022023212037

Kepala Program Studi
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

SKRIPSI

ANALISIS *RELIABILITY BELT CONVEYOR 3 LINE A* SISTEM *COAL HANDLING* TAHUN 2025 MENGGUNAKAN DISTRIBUSI *LOGNORMAL* DI PLTU PELABUHAN RATU

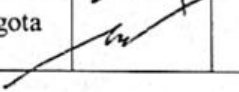
Oleh :

Rizki Utomo
2202421054

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 14 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	Marwah Masruroh, S.Si., M.Sc. NIP. 199411022023212037	Ketua		
2	Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. NIP. 199403092019031013	Anggota		
3	Ir. Rosidi, S.T., M.T. NIP. 196509131990031001	Anggota		

Depok, 14 Juli 2026

Disahkan oleh :
Ketua Jurusan Teknik Mesin


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



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizki Utomo
NIM : 2202421054
Program Studi : Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam 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 skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 06 Juli 2026

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Rizki Utomo
NIM. 2202421054



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 kepada Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Reliability Belt Conveyor 3 Line A Sistem Coal Handling Tahun 2025 Menggunakan Distribusi Lognormal Di Pltu Pelabuhan Ratu**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Dipoma IV (Sarjana Terapan) Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang terkait selama berjalannya proses penulisan skripsi. Oleh karena itu, ucapan terima kasih Penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Fuad Zainuri S.T., M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Cecep Slamet Abadi S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi Politeknik Negeri Jakarta, serta sebagai dosen pembimbing satu yang telah membimbing dengan penuh dedikasi.
3. Ibu Marwah Masruroh, S.Si., M.Sc selaku Dosen Pembimbing dua yang telah membimbing dengan penuh dedikasi.
4. Seluruh Dosen serta Civitas akademik Politeknik Negeri Jakarta.
5. Kedua orang tua tercinta, Bapak Pitoyo dan Ibu Sri Rochani, yang dengan ketulusan, kesabaran, dan kasih sayang tak terhitung telah membimbing penulis dari masa kecil hingga mencapai bangku perguruan tinggi. Terimakasih untuk doa yang selalu mengalir dalam setiap langkah penulis hingga mampu menyelesaikan skripsi ini.
6. Kakak Penulis, Budiman Setyo Utomo, yang selalu memberikan dukungan, bantuan, dan semangat selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh teman di lingkungan rumah penulis, kepada Dendy Syahputra & Raihan Dwi yang selalu membantu proses penyusunan skripsi.
8. Partner dan seluruh teman – teman satu kelas, yang telah memberikan masukan dan dukungan baik selama perkuliahan maupun penulisan skripsi.



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

9. Seluruh karyawan PT. PLN Indonesia Power UBP Jabar 2 Pelabuhan Ratu yang telah memberikan kesempatan, pengalaman, bimbingan, serta bantuan lainnya selama penulis melakukan PKL dan penulisan skripsi.
10. Serta pihak lainnya yang telah memberikan dukungan moril dan materil kepada penulis selama berjalannya proses perkuliahan dan penulisan skripsi.
11. Kepada diri saya sendiri, Rizki Utomo yang telah berusaha melewati setiap tantangan dalam proses penyusunan skripsi ini dengan penuh kesungguhan dan keikhlasan. Meski di hadapkan pada berbagai keterbatasan dan tekanan, saya memilih untuk tidak berhenti, karena saya percaya bahwa proses ini adalah bagian penting dari pembentukan karakter dan kedewasaan diri. Terimakasih karena terus berusaha dan tidak menyerah. Serta senantiasa menikmati setiap prosesnya yang bisa dibilang tidak mudah. Terimakasih sudah bertahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun guna perbaikan serta penyempurnaan karya ilmiah ini di masa mendatang. Penulis berharap skripsi ini dapat menjadi referensi bagi pihak perusahaan serta menambah wawasan dan pengetahuan bagi penulis maupun pembaca. Dengan demikian, skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam mendukung pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 29 Juni 2026

Rizki Utomo
NIM. 2202421054



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Pertanyaan Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.7 Sistematika Penulisan Skripsi.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Landasan Teori.....	8
2.1.1 Sistem <i>Coal Handling</i>	8
2.1.2 <i>Belt Conveyor</i>	9
2.1.3 Komponen <i>Belt Conveyor</i>	9
2.2 <i>Mean Time Between Failure (MTBF)</i>	13
2.3 <i>Mean Time To Repair (MTTR)</i>	13
2.4 <i>Mean Time To Failure (MTTF)</i>	14
2.5 Ketersediaan (<i>Availability</i>).....	14
2.6 Keandalan (<i>Reliability</i>).....	14
2.7 Fungsi Distribusi Kegagalan	15



Hak Cipta :

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

2.8 Penentuan Distribusi	16
2.9 Parameter Distribusi	17
2.10 Diagram Pareto	18
2.11 Minitab	18
2.12 Kajian Literatur	19
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Jenis Penelitian	26
3.2 Diagram Alir Penelitian	27
3.3 Objek Penelitian	28
3.4 Metode Pengambilan Sampel	29
3.5 Jenis dan Sumber Data Penelitian	29
3.6 Metode Pengambilan Data Penelitian	30
3.7 Metode Analisis Data	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Penelitian	33
4.1.1 Data Kerusakan Komponen <i>Belt Conveyor</i>	34
4.1.2 Data Gangguan <i>Belt Conveyor</i>	35
4.1.3 Data Waktu Operasi <i>Belt Conveyor</i>	36
4.1.4 Data Waktu Perbaikan <i>Belt Conveyor</i>	36
4.2 Diagram Pareto Komponen <i>Belt Conveyor</i>	37
4.2.1 Analisis Dominasi Gangguan Komponen <i>Belt Conveyor 3 Line A</i>	39
4.3 Perhitungan <i>Mean Time Between Failure (MTBF)</i>	40
4.4 Perhitungan <i>Mean Time To Repair (MTTR)</i>	40
4.5 Penentuan Distribusi Kegagalan	41
4.5.1 Penentuan Distribusi Kegagalan Komponen <i>Idler</i>	42
4.5.2 Penentuan Dsistribusi Kegagalan Komponen <i>Chute</i>	42
4.6 Perhitungan <i>Mean Time To Failure (MTTF)</i>	43
4.6.1 Perhitungan MTTF Komponen <i>Idler</i>	43
4.6.2 Perhitungan MTTF Komponen <i>Chute</i>	44
4.6.3 Hasil Perhitungan MTTF	45
4.7 Perhitungan <i>Availability</i>	45
4.8 Perhitungan <i>Reliability</i>	47



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

4.8.1 Perhitungan <i>Reliability Idler</i>	47
4.8.2 Perhitungan <i>Reliability Chute</i>	49
4.8.3 Hasil Perhitungan <i>Reliability</i>	51
4.9 Rekomendasi Interval Pemeliharaan Berdasarkan <i>Reliability</i>	53
4.9.1 Hasil Perhitungan Interval Dengan Nilai <i>Reliability</i> 90%.....	56
4.9.2 Implikasi Hasil Penelitian Terhadap Strategi Pemeliharaan.....	57
BAB V PENUTUP	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	65

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Gangguan Pada <i>Belt Conveyor 3 Line A</i>	1
Gambar 2. 1 Siklus Coal Handling	8
Gambar 2. 2 Belt Conveyor	9
Gambar 2. 3 <i>Belt/Sabuk</i>	10
Gambar 2. 4 Motor Listrik	10
Gambar 2. 5 <i>GearBox</i>	11
Gambar 2. 6 <i>Pulley</i>	12
Gambar 2. 7 <i>Idler</i>	12
Gambar 2. 8 <i>Chute Inlet</i>	13
Gambar 2. 9 Grafik Fungsi Distirbusi Lognormal	16
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 3. 2 <i>Belt Conveyor</i>	28
Gambar 4. 1 Diagram Pareto Komponen BC 3A.....	38
Gambar 4. 2 Probability Plot Komponen <i>Idler</i>	42
Gambar 4. 3 Probability Plot Komponen <i>Chute</i>	43
Gambar 4. 4 Hubungan MTBF, MTTR, & <i>Availability</i>	46
Gambar 4. 5 Hasil Uji Lognormal Komponen <i>Idler</i>	48
Gambar 4. 6 Hasil Uji Lognormal Komponen <i>Chute</i>	50
Gambar 4. 7 Interval Pemeliharaan <i>Idler</i>	54
Gambar 4. 8 Interval Pemeliharaan <i>Chute</i>	55



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 4. 1 Tabel Kerusakan BC 3A	34
Tabel 4. 2 Gangguan Komponen BC 3A	35
Tabel 4. 3 Data Waktu Operasi <i>Belt Conveyor</i>	36
Tabel 4. 4 Data Waktu Perbaikan <i>Belt Conveyor</i>	37
Tabel 4. 5 Analisis Penyebab Dominasi Gangguan	39
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan MTTF	45
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan <i>Reliability Belt Conveyor Line A dan B</i>	52
Tabel 4. 8 Interval Pemeliharaan <i>Idler Line A</i>	53
Tabel 4. 9 Interval Pemeliharaan <i>Chute Line A</i>	55
Tabel 4. 10 Perhitungan Dengan Nilai <i>Reliability</i> 90%	56
Tabel 4. 11 Implikasi Hasil Analisis	57

**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

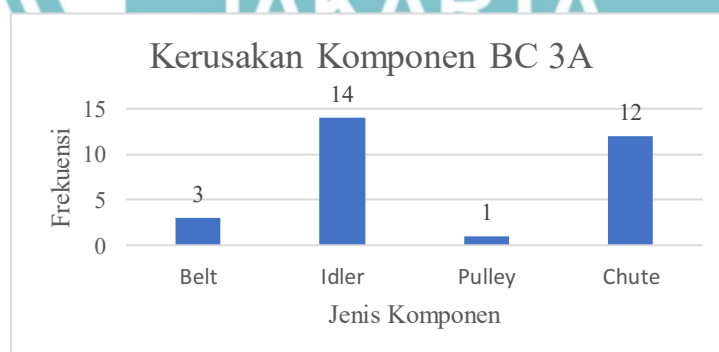
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Energi listrik merupakan kebutuhan utama dalam kehidupan modern yang terus mengalami peningkatan setiap tahunnya seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan industri. Sehubungan dengan kebutuhan tersebut, diperlukan sistem pembangkitan listrik yang mampu beroperasi secara andal dan berkelanjutan. Salah satu jenis pembangkit yang masih banyak digunakan di Indonesia adalah Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), yang memanfaatkan energi panas dari pembakaran batubara untuk menghasilkan energi listrik. Oleh karena itu, keberlangsungan operasional PLTU sangat bergantung pada ketersediaan dan kelancaran pasokan batubara sebagai bahan bakar utama.

Dalam sistem operasional PLTU, terdapat sistem *Coal Handling* yang berfungsi untuk menangani proses penerimaan, penyimpanan, hingga penyaluran batubara ke *boiler*. Salah satu peralatan utama dalam sistem ini adalah *Belt Conveyor*, yang digunakan sebagai sarana transportasi batubara secara *kontinu* dengan kapasitas besar. *Belt Conveyor* memiliki peran penting dalam menjaga kelancaran distribusi batubara sehingga suplai bahan bakar ke *boiler* tetap stabil dan mendukung proses pembangkitan listrik.



Gambar 1. 1 Gangguan Pada *Belt Conveyor* 3 Line A

Gambar 1.1 menunjukkan bahwa gangguan pada BC 3A didominasi oleh komponen *Idler* dan *Chute*, dengan frekuensi masing-masing 14 dan 12 kejadian,



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

sedangkan *Belt* dan *Pulley* hanya mengalami 3 dan 1 kejadian. Kondisi ini mengindikasikan bahwa *Idler* dan *Chute* merupakan komponen yang paling rentan mengalami kegagalan pada BC 3A. Berdasarkan data historis gangguan *Belt Conveyor* pada sistem *Coal Handling* PLTU Pelabuhan Ratu selama periode Januari sampai Desember 2025, diketahui bahwa frekuensi gangguan pada *Belt Conveyor Line A* terdiri atas 6 BC dengan total 110 kejadian, dan yang paling banyak terjadi gangguan ada pada BC 3 A dengan frekuensi 30 kejadian dalam satu tahun. Sementara itu, pada *Belt Conveyor Line B* frekuensi gangguan terdiri atas 6 BC dengan total 109 kejadian dan yang paling banyak terjadi gangguan ada pada BC 3B dengan frekuensi 25 kejadian dalam satu tahun. Dari data tersebut terlihat bahwa BC 3A merupakan *Belt Conveyor* dengan frekuensi gangguan tertinggi, yaitu sebanyak 30 kejadian, lebih tinggi dibandingkan *Belt Conveyor* lainnya. Tingginya frekuensi gangguan tersebut menunjukkan bahwa BC 3A memiliki potensi kegagalan yang lebih besar sehingga dipilih sebagai objek penelitian.

Penelitian mengenai keandalan *Belt Conveyor* telah dilakukan oleh [1] pada sistem *Belt Conveyor* untuk alat angkut batubara di PT Pembangkitan Jawa-Bali PLTU Pacitan. Penelitian tersebut menggunakan data jam kerja efektif, frekuensi kerusakan, waktu perbaikan, dan data pemeliharaan untuk menghitung nilai laju kerusakan, *Mean Time Between Failure* (MTBF), keandalan (*Reliability*), maintainability, serta *Availability*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komponen *Belt*, *steering Idler*, *bearing roller Idler*, dan *head Pulley* merupakan komponen yang perlu mendapatkan perhatian dalam kegiatan perawatan. Nilai keandalan komponen *bearing roller Idler* sebesar 82,8% dengan MTBF 42,55 jam menunjukkan bahwa komponen tersebut memiliki tingkat gangguan yang relatif tinggi dibandingkan komponen lainnya .

Penelitian lain [2] mengenai penerapan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) pada mesin press menunjukkan bahwa identifikasi komponen kritis dan penjadwalan perawatan dapat dilakukan melalui analisis keandalan, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), serta nilai *Risk Priority Number* (RPN). Hasil penelitian tersebut menghasilkan rekomendasi waktu pemeriksaan maupun



© 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

penggantian untuk komponen *screw*, *cage bar*, kopling, dan *bearing* berdasarkan nilai rata-rata waktu kerusakan komponen. Selain itu, penelitian [3] pada sistem pompa pengisian produk BBM menunjukkan bahwa analisis RCM, FMEA, MTBF, MTTR, serta penggunaan perangkat lunak Minitab dapat digunakan untuk mengidentifikasi komponen kritis dan menentukan prioritas tindakan perawatan. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa nilai MTBF dan MTTR dapat menjadi dasar untuk mengevaluasi ketahanan komponen serta kemampuan sistem dalam dipulihkan setelah mengalami kerusakan.

Ketiga penelitian menunjukkan bahwa analisis keandalan dapat digunakan sebagai dasar dalam penyusunan strategi pemeliharaan yang lebih baik. Namun, karakteristik peralatan, pola operasi, kapasitas angkut, kondisi lingkungan kerja, serta kebijakan pemeliharaan pada setiap perusahaan dapat berbeda. Penelitian pada PLTU Pacitan dilakukan pada objek dan kondisi operasional yang berbeda, sedangkan penelitian mesin press serta sistem pompa pengisian produk dilakukan pada jenis peralatan yang tidak sama dengan *Belt Conveyor* dalam sistem *Coal Handling* PLTU. Berdasarkan penelusuran terhadap penelitian terdahulu, belum terdapat penelitian yang secara khusus menganalisis keandalan *Belt Conveyor* pada sistem *Coal Handling* di PLTU Pelabuhan Ratu berdasarkan data gangguan dan perbaikan periode tahun 2025. Selain itu, belum terdapat penelitian yang mengintegrasikan analisis Diagram Pareto, MTBF, MTTR, *Availability*, dan *Reliability* untuk mengidentifikasi komponen dominan penyebab gangguan serta menyusun rekomendasi interval pemeliharaan sesuai kondisi aktual peralatan di lokasi tersebut. Kondisi ini penting untuk dikaji karena setiap gangguan pada *Belt Conveyor* berpotensi menghambat penyaluran batubara menuju *boiler* dan memengaruhi kegiatan operasi PLTU.

Dengan kondisi tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk menganalisis keandalan *Belt Conveyor* pada sistem *Coal Handling* di PLTU Pelabuhan Ratu. Analisis dilakukan berdasarkan data gangguan, waktu operasi, *downtime*, dan waktu perbaikan selama periode Januari sampai Desember 2025. Pengolahan data dilakukan menggunakan Diagram Pareto untuk mengidentifikasi



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

komponen dominan penyebab gangguan, perhitungan MTBF untuk mengetahui rata-rata waktu antar kerusakan, MTTR untuk mengetahui rata-rata waktu perbaikan, serta perhitungan *Availability* dan *Reliability* untuk mengetahui tingkat kesiapan dan keandalan peralatan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi strategi pemeliharaan yang lebih efektif, tepat sasaran, dan sesuai dengan kondisi aktual *Belt Conveyor*, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan peralatan serta mendukung keandalan operasi PLTU secara keseluruhan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka ada beberapa pertanyaan penelitian dari penulis sebagai berikut:

1. Kajian mengenai tingkat keandalan (*Reliability*) pada *Belt Conveyor 3 Line A* di sistem *Coal Handling* PLTU Pelabuhan Ratu berdasarkan data gangguan dan perbaikan periode Januari sampai Desember 2025 masih terbatas.
2. Komponen yang paling sering mengalami gangguan pada *Belt Conveyor 3 Line A* belum diidentifikasi melalui analisis Diagram Pareto.
3. Nilai *Mean Time Between Failure* (MTBF), *Mean Time To Repair* (MTTR), *Availability*, dan *Reliability* pada *Belt Conveyor 3 Line A* belum diketahui sehingga tingkat keandalan peralatan belum dapat dievaluasi secara kuantitatif.
4. Interval pemeliharaan berdasarkan target *Reliability* pada komponen kritis *Belt Conveyor 3 Line A* belum ditentukan sehingga pelaksanaan pemeliharaan belum memiliki acuan yang didasarkan pada analisis keandalan.
5. Strategi pemeliharaan pada *Belt Conveyor 3 Line A* belum mengacu pada hasil analisis keandalan sehingga interval pemeliharaan yang optimal belum diketahui.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas maka ada beberapa pertanyaan penelitian dari penulis sebagai berikut:

1. Komponen apa yang paling dominan menyebabkan terjadinya gangguan pada *Belt Conveyor 3 Line A system Coal Handling*?



Hak Cipta :

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

2. Bagaimana tingkat ketersediaan (*Availability*) *Belt Conveyor 3 Line A*?
3. Bagaimana tingkat keandalan (*Reliability*) *Belt Conveyor 3 Line A* pada sistem *Coal Handling* di PLTU Pelabuhan Ratu?
4. Bagaimana rekomendasi interval pemeliharaan yang tepat berdasarkan hasil analisis keandalan untuk meningkatkan kinerja *Belt Conveyor 3 Line A*?

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan untuk menemukan permasalahan yang penulis rumuskan, sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi komponen yang paling dominan menyebabkan gangguan pada *Belt Conveyor 3 Line A* sistem *Coal Handling* di PLTU Pelabuhan Ratu menggunakan Diagram Pareto.
2. Menganalisis tingkat ketersediaan (*Availability*) *Belt Conveyor 3 Line A* berdasarkan nilai *Mean Time Between Failure* (MTBF) dan *Mean Time To Repair* (MTTR).
3. Menganalisis tingkat keandalan (*Reliability*) *Belt Conveyor 3 Line A* pada komponen paling kritis.
4. Menentukan rekomendasi interval pemeliharaan berdasarkan hasil analisis keandalan (*Reliability*).

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini penulis menetapkan batasan dari topik yang akan dibahas agar dilaksanakan lebih terfokus dan sistematis. Berikut merupakan batasan masalah yang sudah ditetapkan penulis :

1. Penelitian dilakukan pada sistem *Belt Conveyor 3 Line A* yang ada di PLTU Pelabuhan Ratu.
2. Fokus utama penelitian adalah pada analisis *Reliability Belt Conveyor 3 Line A*. berdasarkan data historis gangguan dan perbaikan.
3. Data yang digunakan pada penelitian ini dimulai pada bulan Januari sampai Desember 2025.
4. Analisis meliputi perhitungan MTBF, MTTR, *Availability*, dan *Reliability*, serta identifikasi komponen kritis menggunakan Diagram Pareto.



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

5. Hasil penelitian berupa rekomendasi interval pemeliharaan berdasarkan target nilai *Reliability* minimal 90%.

1.6 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini manfaat yang diharapkan adalah :

1. Bagi mahasiswa, penelitian ini memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang analisis keandalan komponen industri, khususnya penerapan metode *Mean Time Between Failure* (MTBF) dan *Mean Time To Repair* (MTTR) pada *Belt Conveyor*. Pengetahuan ini dapat memperkaya kemampuan praktis mahasiswa di bidang teknik mesin, khususnya terkait dengan pemeliharaan dan perbaikan peralatan industri.
2. Bagi Politeknik Negeri Jakarta, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi tambahan untuk pengembangan ilmu teknik mesin, terutama pada *Coal Handling Sistem* di PLTU. Selanjutnya penelitian ini juga berpotensi mempererat hubungan kerja sama antara kampus dan dunia industri, sehingga dapat meningkatkan citra kampus sebagai institusi yang mampu menghasilkan penelitian yang aplikatif dan bermanfaat.
3. Bagi perusahaan, penelitian ini memberikan rekomendasi teknis untuk menganalisis komponen dan memberikan informasi mengenai tingkat keandalan *Belt Conveyor* serta komponen yang dominan mengalami gangguan. Selanjutnya hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai panduan untuk mencegah terjadinya kerusakan serupa di masa mendatang, yang pada akhirnya dapat mengurangi risiko *Downtime* dan menekan biaya perawatan.

1.7 Sistematika Penulisan Skripsi

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 teori dasar tentang *Belt Conveyor*, sistem *Coal Handling* pada PLTU, konsep pemeliharaan dan keandalan peralatan, serta teori dan konsep mengenai *Mean Time Between Failure* (MTBF), *Mean Time To Repair* (MTTR), *Availability*, dan *Reliability* sebagai metode analisis keandalan. Selain itu, bab ini juga membahas hubungan MTBF dan MTTR terhadap tingkat keandalan operasional *Belt Conveyor* berdasarkan penelitian terdahulu.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penelitian. Penjelasan meliputi prosedur kerja, sumber dan jenis data, metode pengumpulan data gangguan dan waktu perbaikan, teknik pengolahan data, serta tahapan perhitungan dan analisis MTBF dan MTTR.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil penelitian dan pembahasan yang meliputi penyajian data gangguan dan *Downtime Belt Conveyor*, hasil perhitungan nilai MTBF, MTTR, *Availability* dan *Reliability* analisis tingkat keandalan *Belt Conveyor*, serta identifikasi komponen yang dominan menyebabkan gangguan. Selanjutnya bab ini juga membahas interpretasi hasil analisis dan rekomendasi pemeliharaan untuk meningkatkan keandalan dan kontinuitas operasi sistem *Coal Handling*.

BAB V PENUTUP

Bab ini menyajikan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian mengenai tingkat keandalan *Belt Conveyor* berdasarkan analisis keandalan. Di samping itu, disampaikan pula saran yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam penyusunan strategi pemeliharaan yang lebih efektif serta sebagai acuan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan topik serupa.



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] B. R. Umartono, "Perhitungan Keandalan *Belt Conveyor* System Untuk Alat Angkut Batubara Di Pt. Pembangkitan Jawa-Bali Pltu Pacitan," *Wahana Tek.*, vol. 6, no. 1, 2017.
- [2] W. Anggraini, M. Fachri, and M. Yola, "*Reliability* Centered Maintenance pada Komponen Kritis Mesin Press," *J. Tek. Ind.*, vol. 6, no. 2, 2020.
- [3] R. Putra, T. A. R. Arungpadang, and J. S. C. Neyland, "Perawatan Sistem Pengisian Produk Menggunakan Metode *Reliability* Centered Maintenance Di Pt Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Bitung," *J. Tekno Mesin*, vol. 10, no. 2, pp. 129–140, 2024, doi: 10.35793/jtm.v10i2.59195.
- [4] N. Nuryanto, M. Ramdan, and R. S. Anisyah, "Analisis Sistem Proteksi Kebakaran Aktif Pada *Coal Handling* System Pt Pembangkitan Jawa Bali Di Balikpapan," *Identifikasi*, vol. 9, no. 1, pp. 731–738, 2023, doi: 10.36277/identifikasi.v9i1.260.
- [5] A. Anshori, M. W. Kasrani, and K. Nurhandayani, "Perancangan Monitoring *Coal Handling* System PLTU Kaltim Teluk Berbasis Internet of Things," *J. Tek. Elektro Uniba (JTE UNIBA)*, vol. 8, no. 2, pp. 438–448, 2024, doi: 10.36277/jteuniba.v8i2.268.
- [6] S. Mayang and D. Ridwan, "Al Jazari PERANCANGAN *BELT CONVEYOR* BATU BARA DENGAN KAPASITAS 600 T / H DI PT . X," vol. 10, pp. 51–55, 2025.
- [7] Dhabit Fauzan and Ilham Akbar Darmawan, "Preventive Maintenance Kontrol Intrumen Motor C-7 *Belt Conveyor* Di Pt Indonesia Power Pltu Banten 3 Lontar Omu," *J. Tek. Mesin, Ind. Elektro Dan Inform.*, vol. 1, no. 4, pp. 66–82, 2022, doi: 10.55606/jtmei.v1i4.858.
- [8] Irwan Syah and Ilham Akbar Darmawan, "Preventive Maintenance Motor Listrik 380 V pada Penggerak System *Belt Conveyor* Di PT Indonesia Power PLTU Banten 2 Labuan Omu," *Venus J. Publ. Rumpun Ilmu Tek.*, vol. 2, no. 2, pp. 22–40, 2024, doi: 10.61132/venus.v2i2.242.
- [9] M. H. Pramudito, "Sistem Pengendali Barge Loading Conveyor Pada *Belt Conveyor* Pemindah Batu Bara," *Power Elektron. J. Orang Elektro*, vol. 11, no. 2, p. 168, 2022, doi: 10.30591/polektro.v12i1.3655.
- [10] D. Y. Velya Rachim1, "Analisis Kinerja *Belt Conveyor* dalam Memenuhi Target Produksi 1000 TPJ pada *Coal Handling* Facility PT . Surya Global Makmur," *J. Keilmuan dan Terap. Tek.*, vol. 6, pp. 9340–9349, 2022.
- [11] R. Y. Hutahaeen, M. Mini, and R. S. Gaspersz, "PERANCANGAN ULANG TRANSFER *CHUTE* 63 / 72 UNTUK MENAIKKAN UMUR *LINER* , STUDI KASUS DI PT FREEPORT INDONESIA," vol. 7, no. 1,



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

pp. 27–30, 2021.

- [12] A. I. Lasroha Marbun(1), “Analisis Preventive Maintenance Pada Generator Set (Genset) Dengan Metode Mean Time Between Failure (Mtbf) Dan Mean Time To Repair,” no. 1, pp. 39–47, 2025.
- [13] M. Husein Habibi and A. Jibril, “Analisis Perhitungan Mean Time Between Failure (MTBF) Dan Mean Time To Repair (MTTR) Mesin Cold Storage,” *J. Cendekia Ilm.*, vol. 4, no. 4, pp. 1410–1421, 2025.
- [14] I. Yoga Pratama *et al.*, “Prediksi Keandalan Sistem Jaringan Distribusi 20KV Gardu Induk Kebumen Pada Penyulang KBM02,” *J. Tek. Elektro dan Komputasi*, vol. 7, no. 2, pp. 215–224, 2025, [OnLine]. Available: <https://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/ELKOM/article/view/22636278>
- [15] A. S. Bastari and F. Varayesi, “Analisis Performance Maintenance Pada Blowout Preventer Menggunakan Metode Reability MTBF MTTR Dan Degradation Test Rubber Packing Element,” *J. Tek. Teknol. Terap.*, vol. 2, no. 1, pp. 31–35, 2024, doi: 10.47970/jtt.v2i1.628.
- [16] Hasanuddin., I. W. A. Arimbawa, A. Rasyid, and . S., “Perawatan Mesin Induced Draft Fan Menggunakan Metode *Reliability* Centered Maintenance Di PT. Kurnia Luwuk Sejati,” *Jambura Ind. Rev.*, vol. 2, no. 1, pp. 39–48, 2022, doi: 10.37905/jirev.2.1.39-48.
- [17] T. G. Amran and E. Lewanskiky, “Implementasi FMEA Untuk Perawatan Preventif (Studi Kasus : Fasilitas Usaha Kecil Menengah),” *Semin. Nas. Teknol. Informasi, Komun. dan Ind.*, vol. 8, no. November, 2016, [OnLine]. Available: <http://www.energi.lipi.go.id>
- [18] F. Rahman, F. Herlina, I. Trianiza, and S. Arief, “Integrasi Analisis *Reliability* dan Availability dalam Penentuan Interval Perawatan Optimal Excavator: Studi Kasus Unit PC200 pada Tambang Batu Bara,” vol. 14, no. 1, 2026.
- [19] C. E. Ebeling, *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering: Third Edition*. Waveland Press, 2019. [OnLine]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=rh2WDwAAQBAJ>
- [20] K. Anshar and A. S. Nasution, “Efisiensi Proses Produksi Melalui Analisis Downtime Pada Mesin Produksi Dan Packaging Pupuk NPK Dengan Menggunakan Diagram Pareto Dan Diagram Fishbone Di PT PIM,” *Ind. Eng. J.*, vol. 14, no. 2, pp. 001–009, 2025, [OnLine]. Available: <https://ojs.unimal.ac.id/miej/article/view/19120>
- [21] S. Silvia, R. I. D. Suyatmo, and M. Murnianti, “Analisis Preventive Maintenance Berdasarkan Mean Time Between Failure (MTBF) Dan Mean Time To Repair (MTTR) Pada Alat Blow Molding Di PT XYZ,” *J. Pengabdian Masy. Bangsa*, vol. 2, no. 8, pp. 3471–3478, 2024, doi:



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

10.59837/jpmba.v2i8.1495.

- [22] N. F. Fatma, H. Ponda, and R. A. Kuswara, "Analisis preventive maintenance 1," *J. Heuristic*, vol. 17, pp. 87–94, 2020.
- [23] C. Revitasari, O. Novareza, and Z. Darmawan, "TEKNIK INDUSTRI UNIVERSITAS BRAWIJAYA PENENTUAN JADWAL PREVENTIVE MAINTENANCE MESIN-MESIN DI STASIUN GILINGAN (Studi Kasus PG . Lestari Kertosono) PREVENTIVE MAINTENANCE SCHEDULING DETERMINATION AT MILL STATION (Case Study PG . Lestari Kertosono) Abst," *Pjurnal Rekayasa Dan Manaj. Sist. Ind.*, vol. 3, no. 3, pp. 485–494, 2021.
- [24] L. G. Otaia, "Distribusi Probabilitas Weibull Dan Aplikasinya," *J. Manaj. Pendidik. Islam*, vol. 4, no. 2, pp. 44–66, 2021.
- [25] Risnita, Sofwatillah, M. S. Jailani, and D. A. Saksitha, "Tehnik Analisis Data Kuantitatif Dan Kualitatif Dalam," *J. Genta Mulia*, vol. 15, no. 2, pp. 79–91, 2024, [OnLine]. Available: <https://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/gm>

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**