

**ANALISIS *MAINTENANCE LADGER* SEBAGAI PENERAPAN
PERIODIC REPLACEMENT UNTUK *REDUCE BREAKDOWN*
PADA MESIN *PACKING* DI PT PCI**

SKRIPSI



Disusun Oleh:

MUHAMMAD RIZKI FITRIDIANSYAH

22032010184

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2026

**ANALISIS MAINTENANCE LEDGER SEBAGAI PENERAPAN
PERIODIC REPLACEMENT UNTUK REDUCE BREAKDOWN
PADA MESIN PACKING DI PT PCI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Industri**



Diajukan Oleh:

MUHAMMAD RIZKI FITRIDIANSYAH
NPM. 22032010184

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

**JAWA TIMUR
SURABAYA
2026**

SKRIPSI

**ANALISIS MAINTENANCE LADGER SEBAGAI PENERAPAN
PERIODIC REPLACEMENT UNTUK REDUCE BREAKDOWN
PADA MESIN PACKING DI PT PCI**

Disusun Oleh:

MUHAMMAD RIZKI FITRIDIANSYAH
NPM. 22032010184

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi dan diterima oleh
Publikasi Jurnal Akreditasi Sinta 1-3
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Surabaya
Pada Tanggal : 21 Mei 2026

Tim Penguji :

1.

Ir. Joumil Aidil SZS., MT.,
NIP. 196203181993031001

Ir. Iriani, MMT,
NIP. 196211261988032001

Pembimbing :

1.

Ir. Rusindivanto, MT,
NIP. 196502251992031001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Surabaya**

Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P

NIP. 19650403 199103 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:


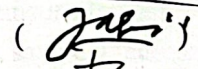

Nama : Muhammad Rizki Fitridiansyah
NPM : 22032010184
Program Studi : ~~Teknik Kimia~~ / Teknik Industri / ~~Teknologi Pangan~~ /
Teknik Lingkungan / Teknik Sipil

Telah telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) ~~PRA RENCANA (DESAIN) /
SKRIPSI / TUGAS AKHIR~~ Ujian Lisan Periode Mei, TA 2025/2026.

Dengan judul : **ANALISIS MAINTENANCE LADGER SEBAGAI
PENERAPAN PERIODIC REPLACEMENT UNTUK
REDUCE BREAKDOWN PADA MESIN PACKING PT PCI**

Dosen yang memerintahkan revisi

1. Ir. Rusindiyanto, MT
2. Ir. Joumil Aidil SZS, MT
3. Ir. Iriani, MMT.

()
()
()

Surabaya, 21 Mei 2026

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Ir. Rusindiyanto, MT
NIP. 196502251992031001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Rizki Fitridiansyah
NPM : 22032010184
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 21 April 2026

Yang Membuat pernyataan



Muhammad Rizki Fitridiansyah

NPM. 22032010184

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi berjudul “Analisis *Maintenance Ledger* sebagai Dasar Penerapan *Periodic Replacement* untuk *Reduce Breakdown* pada Mesin Packing di PT PCI” dapat diselesaikan dengan baik. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan *maintenance ledger* sebagai dasar penentuan *periodic replacement* guna mengurangi tingkat *breakdown* pada mesin packing dan meningkatkan keandalan proses produksi. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, sehingga dengan segala hormat penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT., IPU., selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Rusindiyanto MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, motivasi, serta ilmu yang sangat berharga dalam penyusunan skripsi ini. Berkat bimbingan dari Beliau penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu. Sebuah keberuntungan bagi penulis karena selain menjadi dosen pembimbing skripsi.

4. Bapak Yekti Condro Winursito, S.T., M.Sc dan Ibu Farida Pulansari, ST.,MT., selaku dosen penguji skripsi yang telah meluangkan waktunya untuk menguji serta memberikan arahan dalam penulisan skripsi penulis.
5. Bapak Ir. Joumil Aidil SZS., MT dan Ibu Ir. Iriani, MMT selaku dosen pengujian lisan skripsi yang telah meluangkan waktunya untuk menguji serta memberikan arahan dalam penulisan skripsi penulis.
6. Dengan penuh rasa syukur, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada orang tua dan keluarga tercinta yang selalu mengiringi setiap langkah penulis dengan doa, cinta, dan ketulusan. Terima kasih atas setiap pengorbanan yang tak pernah terucap, atas kesabaran yang tak pernah lelah, serta atas harapan yang selalu menguatkan di setiap perjalanan. Segala keberhasilan yang kelak penulis raih akan penulis persembahkan sebagai bentuk bakti dan rasa cinta untuk membahagiakan orang tua dan keluarga.
7. Kepada seseorang yang tidak kalah pentingnya, dengan inisial (R.A.M), seseorang yang sangat spesial, yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, serta doa dan merupakan bagian dari perjalanan penulis hingga sekarang ini, yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis sekaligus menjadi rumah tanpa bangunan untuk pulang. Tetaplah bersama-sama di waktu yang lama untuk pulang ke rumah yang sama.
8. Penulis juga mengucapkan terima kasih dan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada keluarga kontrakan “Pemuda Beriman” dan “Nyantap-Nyantap” yang telah menjadi teman seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi ini. Kehadiran kalian menjadikan masa perkuliahan ini tidak hanya sebagai proses akademik semata, tetapi juga sebagai perjalanan penuh

makna yang akan selalu dikenang sebagai salah satu fase terindah dalam kehidupan penulis.

9. Persebaya Surabaya yang menjadi *club* sepakbola favorit penulis. Terima kasih telah menjadi tim sepakbola kebanggaan. Dimana sepakbola menjadi tempat para lelaki untuk meluapkan emosi dan perasaannya, karena penulis menyaksikan tim kebanggaan berlaga di stadion Gelora Bung Tomo bersama dengan orang tersayang. Setidaknya sepak bola, penulis dapat berteriak tanpa menyakiti perasaan siapapun. Salam Satu Nyali, Wani.
10. Terakhir, kepada diri saya sendiri Muhammad Rizki Fitridiansyah (Kikikk). Terimakasih banyak sudah melangkah dan berjuang hingga sejauh ini dan mampu menyelesaikan skripsi ini dengan banyak ujian maupun rintangan. Mungkin ini yang dinamakan dengan “Maaf atas perjalanan yang tidak sempurna” dan tetaplah hidup lebih lama. Terimakasih dan Sampai jumpa di perjalanan berikutnya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak yang membacanya. Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan berkah dan rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Surabaya, 07 Januari 2026

Penyusun,

M. Rizki Fitridiansyah

DAFTAR ISI

COVER

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	11
1.3 Batasan Masalah	11
1.4 Asumsi	12
1.5 Tujuan Penelitian	12
1.6 Manfaat Penelitian	13
1.7 Sistematika Penulisan	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	16
2.1 Manufaktur	16
2.2 Konsep Dasar Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	17
2.3 Jenis-Jenis Sistem Pemeliharaan	20
2.3.1 Pemeliharaan Korektif (<i>Corrective Maintenance</i>).....	21
2.3.2 Pemeliharaan Preventif (<i>Preventive Maintenance</i>).....	21
2.3.3 Pemeliharaan Prediktif (<i>Predictive Maintenance</i>).....	21
2.3.4 Pendekatan Terintegrasi dan Strategis	22

2.4	<i>Breakdown</i> Mesin Produksi.....	23
2.5	Mesin Packing dalam Sistem Produksi	25
2.6	<i>Maintenance Ledger</i>	29
2.7	Data Historis Pemeliharaan dan Keandalan Mesin	31
2.8	<i>Periodic Replacement</i>	33
2.9	Penentuan Interval <i>Periodic Replacement</i>	34
2.10	Hubungan <i>Maintenance Ledger</i> dengan <i>Periodic Replacement</i>	35
2.11	Diagram <i>Fishbone</i>	37
2.12	Teori Keandalan.....	38
2.12.1.	Istilah-Istilah Kunci Keandalan	39
2.12.2.	Implikasi Teori Keandalan terhadap Strategi Pemeliharaan.....	40
2.12.3.	Distribusi Poisson dalam Analisis Keandalan.....	40
2.12.4.	Distribusi Weibull dalam Analisis Keandalan	41
2.12.5.	Hubungan Distribusi Poisson dan Weibull dalam Sistem Pemeliharaan.....	42
2.13	<i>Mean Time Between Failure</i> (MTBF)	43
2.14	<i>Mean Time To Failure</i> (MTTF).....	44
2.15	<i>Mean Time To Repair</i> (MTTR)	45
2.16	<i>Failure Rate</i>	47
2.17	Peneliti Terdahulu.....	48
BAB III METODE PENELITIAN		54
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	54
3.2.	Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel	54
3.2.1	Variabel Terikat (<i>Dependent</i>)	54

3.2.2	Variabel bebas (<i>Independent</i>)	54
3.3.	Tahap Pengumpulan Data.....	55
3.3.1.	Jenis dan Sumber Data.....	55
3.3.2.	Teknik Pengumpulan Data.....	56
3.4.	Teknik Analisis data	57
3.5.	Langkah-langkah Pemecahan Masalah.....	58
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		66
4.1	Pengumpulan Data.....	66
4.1.1	Mesin dan Komponen Mesin	66
4.1.2	Data Waktu Kerusakan dan Perbaikan Komponen Mesin <i>Easyline Packing</i>	68
4.1.3	Data Historis Kerusakan Mesin	70
4.2	Pengolahan Data	75
4.2.1	Identifikasi Pola Distribusi.....	76
4.2.2	Perhitungan <i>Mean Time To Failure</i> (MTTF).....	79
4.2.3	Perhitungan <i>Mean Time To Repair</i> (MTTR)	82
4.2.4	Perhitungan <i>Mean Time Between Failure</i> (MTBF)	84
4.2.5	Perhitungan <i>Failure Rate</i> (λ)	85
4.3	Analisis Akar Penyebab Kerusakan	86
4.3.1	Identifikasi Faktor Penyebab Kerusakan	87
4.3.2	Analisis <i>Fishbone</i> Diagram.....	90
4.4	Penentuan Interval <i>Periodic Replacement</i>	95
4.4.1	Perhitungan Interval Pergantian Komponen	96
4.4.2	Penentuan Waktu Optimal <i>Periodic Replacement</i>	99

4.4.3	Usulan Jadwal Pergantian Komponen	100
4.5	Evaluasi Usulan Perbaikan	102
4.5.1	Perbandingan <i>Breakdown</i> Sebelum Usulan	102
4.5.2	Estimasi <i>Breakdown</i> Setelah Usulan.....	104
4.5.3	Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah Usulan <i>Periodic Replacement</i>	106
4.5.4	Estimasi Penurunan <i>Downtime</i>	111
4.5.5	Perhitungan Keandalan Setelah Usulan <i>Periodic Replacement</i>	113
4.5.6	Analisis Sensitivitas Interval <i>Periodic Replacement</i>	125
4.5.7	Analisis Dampak Operasional Penerapan <i>Periodic Replacement</i> ...	128
4.5.8	Analisis Kelebihan dan Keterbatasan Penelitian.....	130
4.5.9	Implikasi Manajerial	133
4.6	Hasil dan Pembahasan	136
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		140
5.1	Kesimpulan.....	140
5.2	Saran	142
DAFTAR PUSTAKA.....		143

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin <i>Easyline</i>	25
Gambar 2. 2 Hasil Komponen yang Dikerjakan oleh Mesin <i>Easylien Packing</i> ...	29
Gambar 3. 1 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah.....	59
Gambar 4. 1 Mesin <i>Easyline Packing</i>	66
Gambar 4. 2 Fishbone Diagram Penyebab Kerusakan Komponen <i>Lifting</i>	90

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Kerusakan dan Perbaikan Komponen Mesin Easyline <i>Packing</i>	4
Tabel 4. 1 Komponen Mesin Easyline <i>Packing</i>	67
Tabel 4. 2 Data Waktu Kerusakan dan Perbaikan.....	69
Tabel 4. 3 Data Kerusakan Mesin.....	71
Tabel 4. 4 TTF (Time to Failure) dan TTR (Time To Repair) Komponen Pusher	75
Tabel 4. 5 TTF dan TTR Komponen Lifting	75
Tabel 4. 6 Hasil Uji Distribusi	79
Tabel 4. 7 Waktu Optimal Periodic Replacement.....	99
Tabel 4. 8 Jadwal Usulan Pergantian Komponen Pusher	101
Tabel 4. 9 Jadwal Usulan Pergantian Komponen Lifting	101
Tabel 4. 10 Perbandingan Kondisi Kerusakan Komponen	103
Tabel 4. 11 Perbandingan Kondisi Kerusakan Komponen Sebelum dan Sesudah Usulan	111

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1.....	134
LAMPIRAN 2.....	135
LAMPIRAN 3.....	136
LAMPIRAN 4.....	147

ABSTRAK

Tingginya frekuensi *breakdown* pada mesin *Easyline Packing* di PT PCI menyebabkan meningkatnya *downtime* dan menurunnya efisiensi produksi karena sistem pemeliharaan masih bersifat *corrective maintenance*. Berdasarkan data *maintenance ledger* periode Januari–Desember 2025, tercatat 30 kejadian kerusakan dengan total *downtime* sebesar 926 menit. Komponen dengan tingkat kerusakan tertinggi adalah *pusher* sebanyak 7 kali dengan total *downtime* 206 menit dan *lifting* sebanyak 6 kali dengan total *downtime* 121 menit, sehingga dikategorikan sebagai komponen kritis. Penelitian ini bertujuan menentukan interval penggantian komponen yang optimal menggunakan metode *periodic replacement* berbasis data *maintenance ledger*. Hasil penelitian menunjukkan pola kerusakan mengikuti distribusi eksponensial dengan laju kerusakan relatif konstan. Penerapan *periodic replacement* sebelum mencapai nilai MTTF terbukti mampu menurunkan frekuensi kerusakan, mengurangi *downtime* tidak terencana, dan meningkatkan reliabilitas mesin dibandingkan metode *corrective maintenance*. Selain itu, penerapan *maintenance ledger* yang terstruktur membantu perusahaan dalam mengidentifikasi pola kerusakan, menentukan komponen kritis, serta menyusun jadwal penggantian komponen secara lebih sistematis dan berbasis data historis. Dengan demikian, integrasi *maintenance ledger* dan *periodic replacement* efektif dalam meningkatkan keandalan mesin packing dan menjaga stabilitas proses produksi di PT PCI.

Kata kunci: *Maintenance Ledger, Periodic Replacement, Mean Time To Failure (MTTF), Breakdown, Preventive Maintenance.*

ABSTRACT

The high frequency of breakdowns on the Easyline Packing machine at PT PCI has led to increased downtime and decreased production efficiency because the maintenance system is still corrective maintenance. Based on maintenance ledger data for the period January–December 2025, 30 breakdowns were recorded with a total downtime of 926 minutes. The components with the highest rate of failure were the pusher with 7 occurrences with a total downtime of 206 minutes and the lifting with 6 occurrences with a total downtime of 121 minutes, thus categorized as critical components. This study aims to determine the optimal component replacement interval using the periodic replacement method based on maintenance ledger data. The results show that the damage pattern follows an exponential distribution with a relatively constant failure rate. The application of periodic replacement before reaching the MTF value has been proven to reduce the frequency of breakdowns, reduce unplanned downtime, and increase machine reliability compared to the corrective maintenance method. In addition, the implementation of a structured maintenance ledger helps the company identify breakdown patterns, determine critical components, and compile component replacement schedules more systematically and based on historical data. Thus, the integration of maintenance ledger and periodic replacement is effective in improving the reliability of packing machines and maintaining the stability of the production process at PT PCI.

Keywords: *Breakdown, Maintenance Ledger, Mean Time To Failure (MTTF) Periodic Replacement, Preventive Maintenance*