



**PENINGKATAN EFEKTIVITAS MESIN CACAH DAUN
DENGAN *PDCA* MELALUI *OVERALL EQUIPMENT
EFFECTIVENESS* DAN *SIX BIG LOSSES***

SKRIPSI

**RAYMOND DANIEL PIETER WING SILITONGA
2210312082**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2026**



**PENINGKATAN EFEKTIVITAS MESIN CACAH DAUN
DENGAN *PDCA* MELALUI *OVERALL EQUIPMENT
EFFECTIVENESS* DAN *SIX BIG LOSSES***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik**

**RAYMOND DANIEL PIETER WING SILITONGA
2210312082**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2026**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

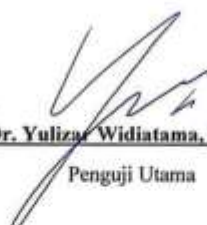
Nama : Raymond Daniel Pieter Wing Silitonga

NIM : 2210312082

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : PENINGKATAN EFEKTIVITAS MESIN CACAH DAUN DENGAN
PDCA MELALUI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS DAN
SIX BIG LOSSES

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian
persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi
Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.


Dr. Yulizar Widiatama, M.Eng.

Penguji Utama


Donny Montreano, S.T., M.T., IPM.

Penguji I

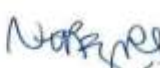

Ir. Harditriyono Putra, S.T., M.T.

Penguji II




Dr. Eng. Ir. Teguh Firmansyah, S.T., M.T., IPM.

Dekan Fakultas Teknik


Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM.

Kepala Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 16 Juli 2026

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

PENINGKATAN EFEKTIVITAS MESIN CACAH DAUN DENGAN PDCA MELALUI
OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS DAN SIX BIG LOSSES

Disusun oleh :



RAYMOND DANIEL PIETER WING SILITONGA

2210312082

Menyetujui,



Ir. Harditriyono Putra, S.T., M.T.

Pembimbing 1



Intan Novita Dewi, S.T., M.T.

Pembimbing 2

Mengetahui,



Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM

Ketua Program Studi S1 Teknik Industri

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya penulis dan semua sumber yang telah dikutip telah saya nyatakan benar adanya.

Nama : Raymond Daniel Pieter Wing Silitonga

NIM : 2210312082

Program Studi : S1 Teknik Industri

Jika dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 16 Juli 2026
Yang menyatakan,



(Raymond Daniel Pieter Wing Silitonga)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Raymond Daniel Pieter Wing Silitonga

NIM : 2210312082

Fakultas : Teknik

Program Studi : S1 Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non Exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PENINGKATAN EFEKTIVITAS MESIN CACAH DAUN DENGAN *PDCA* MELALUI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* DAN *SIX BIG LOSSES*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi/PKL saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Jakarta

Pada tanggal : Kamis, 16 Juli 2026

Yang menyatakan,



(Raymond Daniel Pieter Wing Silitonga)

PENINGKATAN EFEKTIVITAS MESIN CACAH DAUN DENGAN PDCA MELALUI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS DAN SIX BIG LOSSES

Raymond Daniel Pieter Wing Silitonga

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas mesin pencacah daun di KSM 3R Flamboyan Reni melalui perbaikan (*improvement*) serta mengukur keandalan (*reliability*) komponen pada faktor *losses* paling dominan. Kinerja mesin dievaluasi dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Six Big Losses*, dan siklus *Plan-Do-Check-Act* (PDCA). Hasil awal (*before improvement*) menunjukkan rata-rata OEE yang cukup rendah sebesar 44,43%, akibat *Setup and Adjustment sebagai Losses* paling dominan sebesar 8,21%. Pada tahap persiapan awal sebelum mesin beroperasi, waktu *setup* cukup tinggi karena operator harus membongkar dan mengasah mata pisau yang mudah tumpul akibat berinteraksi dengan sisa ranting dan partikel-partikel seperti butiran batu atau pasir keras yang terbawa pada sampah daun. Kondisi tersebut menjadi kontributor utama ketidakefektifan mesin karena masih rendahnya tingkat kekerasan (*hardness*) dan ketahanan aus material pisau. Sebagai solusi, dilakukan *improvement* pada material pisau melalui proses *Heat Treatment (Hardening & Tempering)*. Pasca-perbaikan (*after improvement*), rata-rata OEE cukup meningkat menjadi 55,26% (naik 10,83%), diikuti kenaikan MTBF dari 609,55 menjadi 1.018,6 menit, serta MTTF dari 794,85 menjadi 1.697,6 menit. Kenaikan efektivitas ini menandakan bahwa perbaikan cukup mampu untuk lebih meningkatkan efektivitas mesin dan tingkat keandalan komponen dari faktor *losses* terbesar. Selanjutnya, pihak KSM diharapkan dapat menerapkan metode ini secara konsisten dan berkelanjutan selama tidak terkendala oleh biaya operasional maupun keterbatasan waktu pengerjaan *improvement* ke pihak luar.

Kata kunci : Mesin Cacah Daun, OEE, *Six Big Losses*, *Setup and Adjustment*, Keandalan (*Reliability*), *Heat Treatment*.

PENINGKATAN EFEKTIVITAS MESIN CACAH DAUN DENGAN PDCA MELALUI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS DAN SIX BIG LOSSES

Raymond Daniel Pieter Wing Silitonga

ABSTRACT

This study aims to improve the effectiveness of the leaf shredding machine at KSM 3R Flamboyan Reni through improvements on the most dominant losses factor and to measure the reliability of the related components. Machine performance was evaluated using Overall Equipment Effectiveness (OEE), Six Big Losses, and the Plan-Do-Check-Act (PDCA) cycle approach. Initial measurement results (before improvement) showed a low average OEE value of 44.43%, caused by Setup and Adjustment Losses as the dominant factor at 8.21%. During the initial preparation before the machine operates, the setup time is considerably high because the operator must disassemble and sharpen the blades, which dull rapidly due to scraping leftover twigs, stone particles, or hard sand contained in the leaf waste. This condition becomes the main contributor to machine ineffectiveness due to the low hardness and wear resistance of the blade material. As a solution, material improvement was implemented through a Heat Treatment process (Hardening & Tempering) to increase the metal hardness of the blades. Post-improvement (after improvement), the average OEE moderately increased to 55.26% (an increase of 10.83%), followed by a rise in MTBF from 609.55 to 1,018.6 minutes, and MTTF from 794.85 to 1,697.6 minutes. This increase in effectiveness indicates that the improvement is reasonably capable of enhancing machine effectiveness and component reliability. Furthermore, KSM is expected to apply this method as an operational standard consistently and sustainably, provided it is not constrained by operational costs or time limitations in outsourcing the heat treatment process.

Keywords: Leaf Shredding Machine, OEE, Six Big Losses, Setup and Adjustment, Reliability, Heat Treatment.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Peningkatan Efektivitas Mesin Cacah Daun Dengan PDCA Melalui Overall Equipment Effectiveness Dan Six Big Losses**".

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan akademis untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi S-1 Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, penulis ingin menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada:

1. Papa, Mama, serta Kakak saya yang selalu mendoakan dan memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Eng. Ir. Teguh Firmansyah, S.T., M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
3. Ibu Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Bapak Ir. Harditriyono Putra, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing satu yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama perkuliahan dan pengerjaan skripsi ini.
5. Ibu Intan Novita Dewi, S.T., M.T. selaku dosen penguji satu yang telah memberikan saran, kritik, dan arahan yang sangat berharga dalam penyempurnaan penelitian ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah membagikan ilmu serta wawasan yang sangat bermanfaat selama perkuliahan.
7. Pihak KSM 3R Flamboyan Reni yang telah memberikan izin serta bantuan dalam pengumpulan data dan informasi yang diperlukan dalam penelitian ini.
8. Seluruh rekan mahasiswa Teknik Industri terutama Angkatan 2022 serta berbagai pihak yang turut membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penelitian ini. Harapan penulis, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang efektivitas mesin cacah.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan dengan limpahan berkah dan rahmat-Nya.

Jakarta, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Batasan Masalah	9
1.6 Sistematika Penulisan	10
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1 Penelitian Terdahulu	12
2.2 Mesin Cacah	14
2.3 Overall Equipment Effectiveness	16

2.4 Six Big Losses	18
2.5 Tingkat Keandalan.....	21
2.6 Plan Do Check Action	23
2.7 Perlakuan Panas (<i>Heat Treatment</i>)	24
2.7.1 <i>Hardening</i>	25
2.7.2 <i>Tempering</i>	26
2.8 Kerangka Berpikir	27
BAB 3 METODE PENELITIAN	28
3.1 Flowchart Penelitian	28
3.2 Jenis Penelitian	30
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	31
3.4 Sumber Data	31
3.5 Metode Pengumpulan Data	31
3.6 Teknik Analisis dan Pengolahan Data	32
3.6.1 Overall Equipment Effectiveness	32
3.6.2 Six Big Losses	35
3.6.3 Penentuan Faktor Losses Terbesar	37
3.6.4 Tingkat Keandalan.....	37
3.6.5 Plan Do Check Action	39
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Pengumpulan Data.....	42
4.1.1 Overall Equipment Effectiveness	42
4.2 Pengolahan Data	57
4.2.1 Perhitungan OEE Before Improvement.....	57
4.2.2 Perhitungan Six Big Losses Before Improvement.....	59

4.2.3 Perhitungan Tingkat Keandalan (MTTR, MTBF, MTTF, MTBR) losses Terbesar Before Improvement Satu Tahun	61
4.2.4 Perhitungan MTTR, MTBF, MTTF, MTBR losses Terbesar (Pisau Pencacah) Before Improvement Per Periode Satu Tahun.....	62
4.2.5 Perhitungan MTTR, MTBF, MTTF, MTBR losses Terbesar (Pisau Pencacah) Before Improvement Dari Semua Periode Satu Tahun.....	64
4.3 Plan Do Check Action	64
4.3.1 Plan	64
4.3.2 Do	67
4.3.3 Check	69
4.3.4 Action	85
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	86
5.1 Kesimpulan.....	86
5.2 Saran	87

DAFTAR PUSTAKA
DAFTAR RIWAYAT HIDUP
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Alur Proses Pengomposan.....	3
Gambar 1.2 Frekuensi Masalah Satu Tahun	5
Gambar 1.3 Hasil Cacahan Tidak Merata	6
Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	27
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	28
Gambar 4.1 Diagram Pareto.....	65
Gambar 4.2 Analisis 5 Whys	66
Gambar 4.3 Proses <i>Heating</i> dan <i>Quenching</i>	68
Gambar 4.4 Proses <i>Tempering</i>	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	12
Tabel 2.2 Pengelompokan Six Big Losses Terhadap OEE	21
Tabel 4.1 Data November 2024 Before Improvement.....	42
Tabel 4.2 Data Desember 2024 Before Improvement	44
Tabel 4.3 Data Januari 2025 Before Improvement	45
Tabel 4.4 Data Februari 2025 Before Improvement	46
Tabel 4.5 Data Maret 2025 Before Improvement	47
Tabel 4.6 Data April 2025 Before Improvement	49
Tabel 4.7 Data Mei 2025 Before Improvement	50
Tabel 4.8 Data Juni 2025 Before Improvement	51
Tabel 4.9 Data Juli 2025 Before Improvement.....	52
Tabel 4.10 Data Agustus 2025 Before Improvement	53
Tabel 4.11 Data September 2025 Before Improvement	55
Tabel 4.12 Data Oktober 2025 Before Improvement	56
Tabel 4.13 Hasil Kalkulasi OEE Before Improvement	58
Tabel 4.14 Data Setengah Bulan Februari 2026 After Improvement	70
Tabel 4.15 Data Maret 2026 After Improvement	71
Tabel 4.16 Data April 2026 After Improvement.....	74
Tabel 4.17 Data Mei 2026 After Improvement.....	77
Tabel 4.18 Data Setengah Bulan Juni 2026 After Improvement	80
Tabel 4.19 Hasil Kalkulasi OEE After Improvement	82

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Pengolahan Data Pareto
- Lampiran 2** Rekapitulasi Hasil Kalkulasi Nilai OEE *before and after improvement*
- Lampiran 3** Rekapitulasi Hasil Kalkulasi Nilai MTTF, MTTR, MTBR, MTBF
Faktor *Losses* Terbesar *before and after improvement*
- Lampiran 4** Data Sekunder KSM Mesin Cacah Daun *Before Improvement*
- Lampiran 5** Beberapa Pertanyaan dan Hasil Wawancara dengan Pihak KSM
- Lampiran 6** Dokumentasi Penulis