

ANALISIS OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS DALAM MENINGKATKAN KEANDALAN MESIN MAZAK HCN 4000 II DI PT PINDAD ENJINIRING INDONESIA

NAZLA KHOIRUNNISA



**MANAJEMEN INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

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

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Analisis *Overall Equipment Effectiveness* dalam Meningkatkan Keandalan Mesin Mazak HCN 4000 II di PT Pindad Enjiniring Indonesia” merupakan hasil karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau kutipan dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2025

Nazla Khoirunnisa (J0311211126)

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

NAZLA KHOIRUNNISA, Analisis *Overall Equipment Effectiveness* dalam Meningkatkan Keandalan Mesin Mazak HCN 4000 II di PT Pindad Enjiniring Indonesia. Dibimbing oleh SUHENDI IRAWAN.

Mesin Mazak HCN 4000 II di PT Pindad Enjiniring Indonesia merupakan peralatan penting dalam proses produksi poros perata. Oleh karena itu keandalan pada mesin Mazak HCN 4000 II harus menjadi faktor yang fokus dijaga agar sesuai standar. Namun pada realitanya masih terjadi *downtime* cukup fluktuatif. Penelitian ini bertujuan untuk menilai seberapa handal mesin Mazak HCN 4000 II dengan menghitung *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), mengidentifikasi kategori kerugian tertinggi melalui indikator *Six Big Losses*. Serta menemukan akar penyebab dan menentukan solusi perbaikan melalui *Fault Tree Analysis* (FTA). Hasil analisis kinerja mesin Mazak HCN 4000 II pada periode Juni hingga November 2024 menunjukkan nilai OEE sebesar 61% yang terdiri dari *availability* sebesar 92%, *performance* sebesar 66%, dan *quality yield* sebesar 99%. Adapun kerugian *Six Big Losses* tertinggi yang berkontribusi menurunkan kehandalan mesin adalah *idling and minor stoppage* sebesar 31,90%.

Kata Kunci: *Fault Tree Analysis, Overall Equipment Effectiveness, Six Big Losses*

ABSTRACT

NAZLA KHOIRUNNISA, Analysis of Overall Equipment Effectiveness in Increase the Reliability of Mazak HCN 4000 II Machine at PT Pindad Enjiniring Indonesia. Supervised by SUHENDI IRAWAN.

The Mazak HCN 4000 II machine at PT Pindad Enjiniring Indonesia is a critical machine in the production of poros perata. Therefore, the reliability of the machine must be factor that is focused on being maintained. But in reality there is still fluctuating downtime. This research aims to assess how reliable the Mazak HCN 4000 II machine by calculating Overall Equipment Effectiveness (OEE), identifying the highest loss through the Six Big Losses. As finding the root cause of the problem and determining the improvement using Fault Tree Analysis (FTA). The result of the Mazak HCN 4000 II machine performance analysis research in the period June to November 2024 show an OEE value of 61% which consists of an availability value of 92%, a performance value of 66%, and a quality yield of 99%. The Six Big Losses that make the highest contribution to the decrease in engine reliability is idling minor stoppage of 31.90%.

Keyword: Fault Tree Analysis, Overall Equipment Effectiveness, Six Big Losses



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

ANALISIS OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS DALAM MENINGKATKAN KEANDALAN MESIN MAZAK HCN 4000 II DI PT PINDAD ENJINIRING INDONESIA

NAZLA KHOIRUNNISA

Laporan Proyek Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Manajemen Industri

**MANAJEMEN INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

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



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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



Judul Laporan Akhir : Analisis *Overall Equipment Effectiveness* dalam Meningkatkan Keandalan Mesin Mazak HCN 4000 II di PT Pindad Enjiniring Indonesia

Nama : Nazla Khoirunnisa
NIM : J0311211126

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing Laporan Akhir
Suhendi Irawan, S.Tr.Log, MSc.
NPI 202103199201151001

Diketahui oleh

Ketua Program Studi
Annisa Kartanawati, S.TP, MT.
NPI 201811198312152006

Dekan Sekolah Vokasi
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003



Tanggal Ujian : 26 Mei 2025

Tanggal Lulus :

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga Laporan Proyek Akhir dengan judul “*Analisis Overall Equipment Effectiveness* dalam Meningkatkan Keandalan Mesin Mazak HCN 4000 II di PT Pindad Enjiniring Indonesia” dapat diselesaikan tepat waktu dan tanpa hambatan yang berarti. Penulisan ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Manajemen Industri Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor. Sehubungan dengan penulisan laporan ini, penulis ingin mengucapkan rasa syukur dan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Suhendi Irawan, S.Tr.Log, MSc. selaku dosen pembimbing yang telah menjadi sumber inspirasi dan bimbingan yang sangat berharga bagi saya selama program magang. Bimbingan dan saran yang diberikan telah membantu saya dalam meningkatkan kemampuan dan pengetahuan saya.
2. Bapak Miftakhun selaku pembimbing lapangan yang sangat berharga selama program magang. Bimbingan, wawasan dan saran yang diberikan membantu meningkatkan kemampuan dan pengetahuan saya.
3. Bapak Derry Dardanella, STP., M.Si. selaku dosen penguji proyek akhir yang telah memberikan saran dan bimbingan yang sangat berharga.
4. Ibu Annisa Kartinawati, STP, MT. selaku ketua program studi manajemen industri yang telah memberikan dukungan untuk mengembangkan kemampuan dan pengetahuan saya.
5. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa, dukungan, dan bimbingan yang sangat berharga bagi saya dalam menyelesaikan Laporan Proyek Akhir. Saya sangat berterima kasih atas kesempatan yang diberikan untuk mengembangkan kemampuan dan pengetahuan saya.
6. Seluruh karyawan PT Pindad Enjiniring Indonesia yang telah menjadi bagian dari tim yang sangat berharga bagi saya selama penyusunan Laporan Proyek Akhir. Saya sangat berterima kasih atas kesempatan yang diberikan untuk bekerja sama dan belajar dari mereka.
7. Semua pihak yang turut terlibat dan berpartisipasi baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Laporan Proyek Akhir.

Penulis berharap penelitian ini dapat berkontribusi dalam pengembangan kemampuan dan pengetahuan di manajemen industri, serta menjadi bagian dari pengalaman yang sangat berharga. Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki banyak keterbatasan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan dalam penyusunan laporan yang lebih baik di masa mendatang. Akhir kata, semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

Nazla Khoirunnisa (J0311211126)

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.4.1 Bagi Mahasiswa	3
1.4.2 Bagi Perusahaan	4
1.4.3 Bagi Perguruan Tinggi	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Manajemen Perawatan Fasilitas	5
2.1.1 <i>Preventive Maintenance</i>	5
2.1.2 <i>Breakdown Maintenance</i>	6
2.2 Manajemen Perawatan Fasilitas (<i>Total Productive Maintenance</i>)	6
2.2.1 Tahap Implementasi <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM)	7
2.2.2 <i>Autonomous Maintenance</i> (Pemeliharaan Mandiri)	7
2.3 Keandalan Mesin	8
2.4 <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	8
2.5 <i>Six Big Losses</i>	10
2.6 <i>Fault Tree Analysis</i>	11
III METODE	13
3.1 Lokasi dan Waktu	13
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	14
3.2.1 <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	14
3.2.2 <i>Six Big Losses</i>	15
3.2.3 <i>Fault Tree Analysis</i>	16
3.3 Rencana Usulan	18
3.3.1 <i>One Point Lesson</i> (OPL)	18
3.3.2 Rancangan Aplikasi <i>JO Maintenance</i>	18
3.4 Prosedur Kerja	18
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Implementasi Rencana Solusi	21
4.1.1 Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	21
4.1.2 Analisis <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	23
4.1.3 Perhitungan <i>Six Big Losses</i>	23
4.1.4 Analisis <i>Six Big Losses</i>	27
4.1.5 Diagram Pareto	28
4.1.6 Implementasi <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	29
4.2 Hasil Usulan Perbaikan (<i>Output</i>)	31
4.3 Konversi Kerugian Terhadap Biaya Sewa Mesin	33

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



V	SIMPULAN DAN SARAN	35
5.1	Simpulan	35
5.2	Saran	35
	DAFTAR PUSTAKA	36
	LAMPIRAN	37
	RIWAYAT HIDUP	55

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

DAFTAR TABEL

1	Kategori penilaian standar perhitungan OEE	9
2	Kategori <i>six big losses</i>	11
3	Simbol hubungan pada FTA	17
4	Simbol kejadian pada FTA	18
5	Hasil perhitungan nilai <i>availability</i>	21
6	Hasil perhitungan nilai <i>performance</i>	22
7	Hasil perhitungan nilai <i>quality yield</i>	22
8	Hasil perhitungan nilai <i>overall equipment effectiveness</i>	23
9	Hasil perhitungan nilai <i>equipment losses</i>	24
10	Hasil perhitungan nilai <i>setup and adjustment Losses</i>	25
11	Hasil perhitungan nilai <i>idling and minor stoppage losses</i>	25
12	Hasil perhitungan nilai <i>reduce speed losses</i>	26
13	Hasil perhitungan nilai <i>process defect losses</i>	26
14	Hasil perhitungan nilai <i>reduce yield losses</i>	27
15	Hasil perhitungan nilai <i>six big losses</i>	28
16	Frekuensi <i>six big losses</i> dengan persentase frekuensi dan kumulatif	28
17	Usulan perbaikan	32
18	Konversi kerugian terhadap biaya sewa mesin	33

DAFTAR GAMBAR

1	Perbandingan <i>output target</i> dan <i>output</i> aktual periode Juni-Agustus 2024	2
2	Rekapitulasi <i>downtime</i> mesin produksi perata periode Juni-Agustus 2024	2
3	Sembilan pilar pendekatan TPM	7
4	Peta lokasi Joint Operation PT PEI-PT MPI	13
5	Rencana prosedur kerja (<i>flowchart</i>)	20
6	Diagram pareto persentase <i>six big losses</i>	29
7	<i>Fault tree analysis idling and minor stoppage</i>	30
8	<i>Fault tree analysis setup and adjustment</i>	31

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR LAMPIRAN

1	Produk poros perata di setiap operasi produksi	39
2	Perhitungan <i>availability</i> mesin Mazak HCN 4000 II	40
3	Perhitungan <i>performance</i> mesin Mazak HCN 4000 II	41
4	Perhitungan <i>quality yield</i> mesin Mazak HCN 4000 II	42
5	Perhitungan <i>overall equipment effectiveness</i> (OEE)	43
6	Perhitungan <i>equipment losses</i> mesin Mazak HCN 4000 II	44
7	Perhitungan <i>setup and adjustment losses</i> mesin Mazak HCN 4000 II	45
8	Perhitungan <i>idling and minorstoppage</i> mesin Mazak HCN 4000 II	46
9	Perhitungan <i>reduce speed</i> mesin Mazak HCN 4000 II	47
10	Perhitungan <i>process defect</i> mesin Mazak HCN 4000 II	48
11	Perhitungan <i>reduce yield</i> mesin Mazak HCN 4000 II	49
12	Perhitungan <i>six big losses</i>	50
13	Rancangan <i>visual daily checklist</i> aplikasi JO maintenance	51
14	Rancangan <i>form daily checklist</i> aplikasi JO maintenance	52
15	Rancangan <i>visual request maintenance</i> aplikasi JO Maintenance	53
16	Rancangan <i>form request maintenance</i> aplikasi JO Maintenance	54
17	<i>One point lesson</i> mengurangi <i>idling and minor stoppage losses</i>	55
18	<i>One point lesson</i> mengurangi <i>setup and adjustment losses</i>	56
19	Perhitungan konversi kerugian terhadap biaya sewa mesin	57