



**ANALISIS EFEKTIVITAS *EXCAVATOR HITACHI EX2500-6*  
MENGUNAKAN METODE *OVERALL EQUIPMENT  
EFFECTIVENESS (OEE)***

**TESIS**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi di Program Studi  
Magister Manajemen Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana

UNIVERSITAS  
**AGUS DAMAN**  
NIM 55117120104  
MERCU BUANA

**PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2020**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Analisis Efektivitas Excavator Hitachi EX2500 - 6 Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).  
Bentuk Tesis : Penelitian/Kajian Masalah Perusahaan  
Nama : Agus Daman  
NIM : 55117120104  
Program : Magister Manajemen  
Tanggal :

Mengesahkan,  
Pembimbing



Dr. Dewi Nusraningrum, M.Si

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

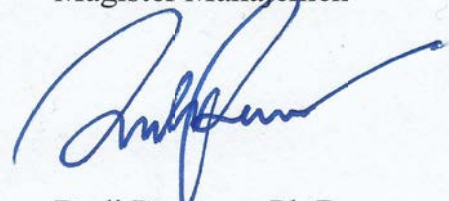
Direktur Program Pascasarjana



Prof. Dr. -Ing. Mudrik Alaydrus

Ketua Program Studi

Magister Manajemen



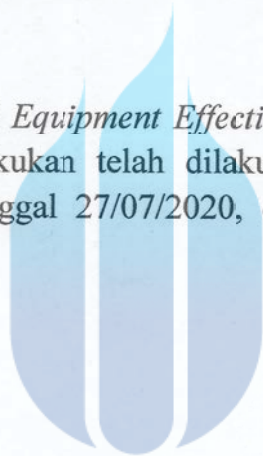
Dudi Permana, Ph.D

## PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh:

Nama : Agus Daman  
NIM : 55117120104  
Program Studi : Magister Manajemen

dengan judul "*Analysis of Overall Equipment Effectiveness (OEE) on Excavator Hitachi EX2500 – 6*", telah dilakukan telah dilakukan pengecekan similarity dengan sistem Turnitin pada tanggal 27/07/2020, didapatkan nilai persentase sebesar 28%.



UNIVERSITAS

Jakarta, 27 Juli 2020  
Administrator Turnitin

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Arie Pangudi'.

**Arie Pangudi, A.Md**



## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam Tesis ini :

Judul : Analisis Efektivitas Excavator Hitachi EX2500 – 6 Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

Bentuk Tesis : Penelitian/Kajian Masalah Perusahaan

Nama : Agus Daman

NIM : 55117120104

Program : Magister Manajemen

Merupakan hasil penelitian dan merupakan karya saya sendiri dengan bimbingan Dewan Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Program Studi Magister Manajemen Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar pascasarjana pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahan data yang disajikan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, Agustus 2020



Agus Daman

## ***ABSTRACT***

*The Mining Industry is one of the pillars of national economic development. In this industry, heavy equipment plays an important role in the coal mining process in Indonesia. By using heavy equipment must be well structured, so that the project can run easily without any obstacles. This thesis discusses the evaluation of improvement by first calculating the actual OEE value and then discussing and analyzing the factors that cause time loss in the Hitachi EX2500 - 6 Excavator at Tabang Project in East Kalimantan. By using the OEE formula which is part of the TPM principle, Six Big Losses which is a loss in the production process to determine OEE factors, namely availability, performance, and quality. The OEE calculation results of the two Hitachi EX2500 - 6 Excavators are unit 157 having an OEE value of 84%, and unit 158 has an OEE value of 68%. The lowest OEE results are analyzed to get the most influential factors and get the root of the problem to be the basis for determining improvement recommendations.*

*Keywords: Total Productive Maintenance (TPM), Overall Equipment Effectiveness (OEE), Excavator, Mining*

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## ABSTRAK

Industri pertambangan batubara merupakan salah satu pilar pembangunan ekonomi nasional. Dalam industri tersebut, alat berat memegang peranan penting dalam proses penambangan batubara di Indonesia. Dalam penggunaan alat berat harus terstruktur dengan baik, sehingga proyek dapat berjalan dengan lancar tanpa adanya hambatan. Kesalahan dalam pengoperasian alat berat dapat berdampak pada permasalahan. Dalam Tesis ini dibahas tentang rekomendasi perbaikan dengan terlebih dahulu menghitung nilai OEE aktual dan kemudian mengidentifikasi dan menganalisis faktor – faktor yang menyebabkan *time losses* pada Excavator Hitachi EX2500 – 6 di proyek Tabang Kalimantan Timur. Dengan menggunakan rumus OEE yang merupakan bagian dalam prinsip TPM maka *losses* yang merupakan kerugian dalam proses produksi diklasifikasikan untuk menentukan faktor – faktor OEE yaitu *availability*, *performance*, dan *quality*. Hasil perhitungan OEE dari kedua Excavator Hitachi EX2500 – 6 yaitu unit 157 mempunyai nilai OEE 88%, sedangkan unit 158 mempunyai nilai OEE 68%. Hasil OEE yang terendah dianalisis untuk mendapatkan faktor yang paling berpengaruh serta mendapatkan akar permasalahan untuk menjadi dasar menentukan rekomendasi perbaikan.

Kata Kunci: *Total Productive Maintenance (TPM), Overall Equipment Effectiveness (OEE), Excavator, Mining*

MERCU BUANA

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah subhanallahu ta'ala serta atas segala rahmat dan karunia-Nya pada penulis, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tesis yang berjudul : Analisis Efektivitas Excavator Hitachi Ex2500-6 Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

Tesis ini ditulis dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Manajemen pada Program Studi Magister Manajemen di Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana Jakarta. Penulis menyadari bahwa Tesis ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang secara langsung dan tidak langsung memberikan kontribusi dalam penyelesaian karya ilmiah ini. Pertama penulis mengucapkan terimakasih kepada keluarga tercinta, orangtua, istri dan anak – anak kami yang telah memberikan kontribusi yang luar biasa dalam bentuk apapun. Doa, kasih sayang, kesabaran, dukungan, pikiran, waktu dan tenaga yang bersedia dihabiskan bersama dengan penulis untuk menyelesaikan karya ilmiah ini.

Secara khusus pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan terimakasih kepada : Dr. Dewi Nusraningrum, M.Si, sebagai dosen pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama penyusunan Tesis ini dari awal hingga Tesis ini dapat diselesaikan. Penulis juga berterimakasih kepada Prof. Dr.-Ing Mudrik Alaydrus Direktur Program Pascasarjana, beserta segenap jajarannya yang telah berupaya meningkatkan situasi kondusif di Fakultas. Tak lupa penulis berterimakasih kepada Ketua Program Studi Dudi Permana, MM, Ph.D.

Demikian juga penulis menyampaikan terimakasih kepada seluruh dosen dan staf administrasi Program Studi Magister Manajemen, termasuk rekan-rekan mahasiswa serta rekan – rekan petrosea yang telah menaruh simpati dan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini. Akhirnya penulis. Kiranya hasil penulisan ini dapat memberi sumbangsih dalam masalah pengembangan pasar modal di Indonesia.

Penulis

## DAFTAR ISI

<i>COVER</i> .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i> .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
<b>BAB I</b>	<b>PENDAHULUAN</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	11
1.3 Rumusan Masalah .....	12
1.4 Maksud dan Tujuan Tesis .....	12
1.5 Manfaat dan Kegunaan Tesis .....	12
1.6 Batasan Penelitian .....	13
<b>BAB II</b>	<b>KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN</b>
2.1 Efektivitas .....	14
2.2 Pemeliharaan .....	14
2.3 <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i> .....	16
2.4 <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> .....	18
2.5 <i>Pareto Diagram</i> .....	28
2.6 <i>Fishbone Diagram</i> .....	29
2.7 5W1H.....	31
2.8 Penelitian Terdahulu .....	32
2.9 Kerangka Pemikiran.....	36
2.10 Alur Proses Penambangan Batubara .....	37



<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	
	3.1 Jenis Penelitian.....	42
	3.2 Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel.....	42
	3.3 Populasi dan Sampel.....	43
	3.4 Metode Pengumpulan Data.....	44
	3.5 Metode Analisis Data.....	45
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
	4.1 Deskripsi Perusahaan.....	50
	4.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	50
	4.1.2 Lingkup Bidang Usaha.....	51
	4.1.3 Sumber Daya.....	51
	4.1.4 Proses Bisnis di Perusahaan.....	52
	4.2 Hasil Penelitian.....	53
	4.2.1 Pengumpulan dan Pengolahan Data Riset.....	53
	4.2.2 Hasil Perhitungan OEE.....	54
	4.3 Pembahasan.....	58
	4.3.1 Analisis Hasil Perhitungan Nilai Aktual OEE.....	58
	4.3.2 Analisis Faktor - Faktor Losses.....	60
	4.3.3 Rekapitulasi Perhitungan Losses dan Analisis.....	66
	4.3.4 Diagram Sebab Akibat / <i>Fishbone Diagram</i> .....	68
	4.3.5 Rekomendasi Perbaikan Dengan Metode 5W+1H.....	78
	4.3.6 Keterbatasan Penelitian.....	85
	4.3.7 Kontribusi Penelitian.....	86
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
	5.1 Kesimpulan.....	87
	5.2 Saran.....	88
	DAFTAR PUSTAKA.....	90
	LAMPIRAN.....	93
	CURRICULUM VITAE.....	118

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Pertambangan Site Tabang Area Timur .....	3
Gambar 1.2 Produktifitas <i>Overburden</i> (OB) Tahun 2018 .....	5
Gambar 1.3 Produktifitas <i>Batubara</i> Tahun 2018.....	6
Gambar 1.4 Proses Loading Material Excavator EX2500 – 6 .....	7
Gambar 1.5 Proses Loading Material Excavator EX2500 – 6 .....	7
Gambar 1.6 Masalah Komponen Excavator .....	8
Gambar 1.7 Masalah Sub Komponen Excavator .....	9
Gambar 1.8 Data <i>Availability</i> Excavator Tahun 2018 .....	10
Gambar 1.9 Data <i>Downtime</i> Dua Excavator EX2500-6 .....	10
Gambar 1.10 Data Frekuensi Kerusakan Dua Excavator EX2500-6.....	10
Gambar 2.1: Parameter Nilai OEE .....	19
Gambar 2.2: Bucket Fill Factor.....	25
Gambar 2.3 Contoh Diagram Pareto.....	29
Gambar 2.4 Contoh <i>Fishbone Diagram</i> .....	30
Gambar 2.5. Diagram Alir Kerangka Pemikiran .....	36
Gambar 2.6. Alur Proses Penambangan Batubara .....	37
Gambar 4.1 Wilayah Proyek/Kerja Operasional PT Petrosea, Tbk .....	51
Gambar 4.2 Proses Bisnis Penambangan Batubara .....	52
Gambar 4.3 Data <i>Availability</i> Excavator Unit 157 dan 158 .....	55
Gambar 4.4 Data Performance Excavator Unit 157 dan 158.....	56
Gambar 4.5 Nilai OEE Excavator EX2500 – 6 unit 157 dan 158 .....	58
Gambar 4.6 Diagram Pareto Persentase Losses Unit EX158 .....	67
Gambar 4.7 <i>Fishbone Diagram</i> <i>Unschedule maintenance time loss</i> .....	69
Gambar 4.8 <i>Duration Delay - Unplanned</i> .....	70
Gambar 4.9 <i>Duration Delay Type by Documentation</i> .....	71
Gambar 4.10 Proses Perbaikan Unit EX158 .....	72
Gambar 4.11 Proses Perbaikan Unit EX158 (lanjutan) .....	73
Gambar 4.12 Gelas Ukur Penampung Air Hujan .....	74
Gambar 4.13 <i>Damage Event by MACHINE FRAME, STRUCTURE, BODY &amp; CAB Unit EX158</i> .....	76
Gambar 4.14 <i>Check Sheet Form Service 2000 Jam EX2500 – 6</i> .....	77
Gambar 4.15 <i>AMG – BCP Strategy Initiative Roadmap 2020</i> .....	82

Gambar 4.16 <i>AMG Training Program 2019</i> .....	83
Gambar 4.18 <i>AMSA (Asset Management Self-Assessment) di Site Tabang 2019</i> ..	84
Gambar 4.18 Hasil <i>di Site Tabang 2019</i> .....	84



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Idle dan Service Excavator di Site Tabang.....	8
Tabel 2.1 Standar OEE <i>World Class Manufacturing</i> .....	19
Tabel 2.2 Prosedur perhitungan OEE Excavator melalui pendekatan Loading Time-Based .....	23
Tabel 2.3 Six Big Losses.....	26
Tabel 2.4 Klasifikasi Kerugian pada Excavator.....	27
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu .....	33
Tabel 3.1 Definisi Operasional .....	43
Tabel 4.1 Rekapitulasi Data Excavator Unit 157 Tahun 2018.....	53
Tabel 4.2 Summary hasil perhitungan nilai OEE EX2500 – 6 tahun 2018 .....	59
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan <i>Unschedule maintenance time</i> .....	60
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan <i>Setup and adjustment time</i> .....	61
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan <i>Idle time</i> .....	62
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan <i>Truck waiting time</i> .....	63
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan <i>Propel time</i> .....	63
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan <i>Job condition loss</i> .....	64
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan <i>Speed loss</i> .....	65
Tabel 4.10 Nilai Rekapitulasi <i>Losses Availability</i> Excavator Unit 158 .....	66
Tabel 4.11 Persentase Kumulatif Losses unit 158 tahun 2018 .....	67
Tabel 4.12 Warranty Claim Management Process .....	72
Tabel 4.13 Actual Rainfall site Tabang 2018 .....	73
Tabel 4.14 Component Failure Unit EX158 .....	75
Tabel 4.15 Rekomendasi Perbaikan Menggunakan Metode 5W+1H.....	79



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Hasil Pengecekan Similarity .....	93
Lampiran 1: OB dan Coal Volume Performance .....	86
Lampiran 2: Financial Report .....	87
Lampiran 3: Contract Commercial Issue .....	88
Lampiran 4: OB dan Coal Productivity .....	89
Lampiran 5: Data FMS ( <i>Fleet Management System</i> ) Unit 157 tahun 2018.....	90
Lampiran 6: Data FMS ( <i>Fleet Management System</i> ) Unit 158 tahun 2018.....	91
Lampiran 7: Data <i>Unschedule and Schedule Maintenance Time</i> Unit 157 dan 158 tahun 2018.....	92
Lampiran 8: Data <i>Unschedule Maintenance Time</i> Unit 157 Tahun 2018 .....	93
Lampiran 9: Data <i>Unschedule Maintenance Time</i> Unit 158 Tahun 2018 .....	94
Lampiran 10: Data <i>Setup and Adjustment Time</i> Unit 157 Tahun 2018 .....	95
Lampiran 11: Data <i>Setup and Adjustment Time</i> Unit 158 Tahun 2018 .....	96
Lampiran 12: Data <i>Idle Time</i> Unit 157 Tahun 2018 .....	97
Lampiran 13: Data <i>Job Condition Loss Time</i> Unit 157 Tahun 2018 .....	98
Lampiran 14: Data <i>Availability</i> Excavator Unit 157 .....	99
Lampiran 15: Data <i>Availability</i> Excavator 158 .....	100
Lampiran 16: Data <i>Running Hours Data Availability</i> Excavator 158 Bulan November 2018.....	101
Lampiran 17: Data <i>Performance</i> Excavator Unit 157.....	102
Lampiran 18: Data <i>Performance</i> Excavator Unit 158.....	103
Lampiran 19: Data <i>OEE</i> Excavator Unit 157 .....	104
Lampiran 20: Data <i>OEE</i> Excavator Unit 158 .....	105
Lampiran 21: <i>Bucket Fill Factor</i> Excavator EX2500 – 6 (Unit 157 dan 158) ....	106
Lampiran 22: Hasil Rekapitulasi Perhitungan <i>OEE</i> Excavator Unit 157 .....	107
Lampiran 23: Hasil Rekapitulasi Perhitungan <i>OEE</i> Excavator Unit 158 .....	108
Lampiran 24: Data <i>Pemeliharaan Harian</i> Excavator Unit 158 Bulan November 2020 ( <i>Unschedule</i> ) .....	109