



**ANALISIS PENGARUH *SIX BIG LOSSES* TERHADAP  
KINERJA MESIN LAS GMAW DI LEMBAGA  
PELATIHAN KERJA PEMERINTAH  
MENGUNAKAN METODE SEM-PLS DAN FMEA**



**MARKUS PAMENTA  
55321110002**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2023**



**ANALISIS PENGARUH *SIX BIG LOSSES* TERHADAP  
KINERJA MESIN LAS GMAW DI LEMBAGA  
PELATIHAN KERJA PEMERINTAH  
MENGUNAKAN METODE SEM-PLS DAN FMEA**

**TESIS**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program  
Pascasarjana Pada Program Studi Magister Teknik Industri**

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

**MARKUS PAMENTA**

**55321110002**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2023**

## PENGESAHAN THESIS

Judul : Analisis Pengaruh *Six Big Losses* terhadap kinerja Mesin  
Las GMAW di Lembaga Pelatihan Kerja Pemerintah  
menggunakan metode SEM-PLS dan FMEA

Nama : Markus Pamenta

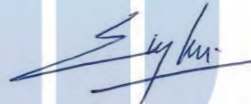
NIM : 55321110002

Program Studi : Magister Teknik Industri

Tanggal :

Mengesahkan

Pembimbing



(Dr Ir. Erry Rimawan, MBA)

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T)

Ketua Program Studi  
Magister Teknik Industri



(Dr. Ir. Sawarni Hasibuan, M.T.,  
IPU)

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam tesis ini :

Judul : Analisis Pengaruh *Six Big Losses* terhadap kinerja Mesin Las GMAW di Lembaga Pelatihan Kerja Pemerintah menggunakan metode SEM-PLS dan FMEA  
Nama : Markus Pamenta  
NIM : 55321110002  
Fakultas/Program Studi : Fakultas Teknik / Magister Teknik Industri  
Tanggal : 25 Agustus 2023

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian, dan karya saya sendiri dengan arahan pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister (S2) pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, serta hasil pengolahannya yang dituliskan pada tesis ini, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya

MERCU BUANA

Jakarta, 25 Agustus 2023



(Markus Pamenta)

## PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

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

Nama : Markus Pamenta  
NIM : 55321110002  
Program Studi : Magister Teknik Industri

Dengan judul: "*Analysis of the Effect of Six Big Losses on the Performance of Gas Metal Arc Welding Machine in the Training Institutes in Serang Banten Using the SEM-PLS Method.*". Telah dilakukan pengecekan similarity dengan sistem Turnitin pada 30 Mei 2023 didapatkan nilai persentase sebesar 8%.

Jakarta, 30 Mei 2023  
Adminitrasi Turnitin  
UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



**Miyono, S.Kom**

## **PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS**

Tesis S2 yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Mercu Buana, Kampus Menteng dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HAKI yang berlaku di Universitas Mercu Buana. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tesis haruslah seizin Dekan Fakultas Teknik UMB.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas berkat dan karuniaNya saya dapat menyelesaikan laporan tesis ini yang berjudul “Analisis pengaruh *Six Big Losses* terhadap kinerja Mesin Las GMAW di Lembaga Pelatihan Kerja Pemerintah menggunakan metode SEM-PLS dan FMEA” dengan baik.

Saya menyadari bahwa tanpa arahan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tesis ini, karena itu saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
3. Ibu Dr. Ir. Sawarni Hasibuan, MT IPU selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Industri Pasca Sarjana Universitas Mercu Buana
4. Bapak Dr. Ir. Erry Rimawan, MBAT selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan motivasi, bimbingan dalam penulisan laporan Tesis ini.
5. Bapak, Ibu dosen program studi Magister Teknik Industri dan seluruh staff administrasi atas segala bantuan dan supportnya.
6. Keluarga, istri dan anak-anakku tercinta yang selalu memberikan semangat dan dorongan sampai selesai studi ini.
7. Rekan-rekan mahasiswa jurusan Magister Teknik Industri Angkatan 29.

Pada akhirnya saya berdoa Tuhan membalas segala kebaikan dari semua pihak yang telah membantu saya. Semoga Tesis ini membawa manfaat khususnya bagi penulis, institusi dan pengembangan ilmu kedepan.

Jakarta, 25 Agustus 2023

Penulis.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN TESIS .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
PERNYATAAN <i>SIMILARITY CHECK</i> .....	iv
PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Asumsi .....	6
1.6 Batasan masalah .....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	7
2.1 KAJIAN TEORI.....	7
2.1.1 Pemeliharaan.....	7
2.1.2 Tujuan dan fungsi Pemeliharaan .....	7
2.1.3 Jenis-Jenis Perawatan .....	7
2.1.4 Total Productive Maintenance (TPM).....	7
2.1.5 <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> .....	9
2.1.6 <i>Six Big Losses</i> .....	12
2.1.7 <i>Structural Equation Modeling -Partial Least Square</i> <i>(SEMPLS)</i> .....	14
2.1.8 <i>Root Cause Failure Analysis (RCFA)</i> .....	15
2.1.9 <i>Fishbone Diagram</i> .....	16



2.1.10	<i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> .....	17
2.2	Penelitian terdahulu .....	20
2.3	Kerangka Pemikiran .....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....		26
3.1	Jenis dan Desain Penelitian .....	26
3.2	Jenis Data dan Sumber Data.....	26
3.3	Teknik Pengumpulan Data .....	27
3.3.1	Data Primer.....	27
3.3.2	Data Sekunder.....	27
3.4	Populasi dan Sampel.....	27
3.5	Teknik Pengolahan Data.....	27
3.6	Teknik Analisa data .....	28
3.6.1	Analisis data dengan SEM-PLS.....	28
3.6.2	Analisa data <i>Root Cause Failure Analysis (RCFA)</i> .....	28
3.7	Langkah Penelitian .....	29
BAB IV HASIL PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN.....		30
4.1	PENGOLAHAN DATA.....	30
4.1.1	Profil di suatu Lembaga Pelatihan Kerja .....	30
4.1.2	Pengumpulan Data.....	32
4.1.3	Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> .....	32
4.1.4	Perhitungan <i>Six Big Losses</i> .....	35
4.1.5	Pengolahan Data dengan Model <i>Partial Least Square (PLS)</i> . ...	38
4.1.5.1	Penilaian Hasil Pengukuran <i>Outer Model</i> . .....	39
4.1.5.2	Penilaian hasil Pengukuran Model Struktural ( <i>Inner model</i> ).....	41
4.1.6	Uji Hipotesa. ....	44
4.1.7	Menentukan Akar Penyebab Masalah .....	45
4.1.7.1.	Diagram Sebab Akibat ( <i>Fishbone Diagram</i> ).....	46
4.1.7.2.	Analisa Akar Penyebab Kegagalan menggunakan <i>5why's</i> .....	48
4.1.8	Analisa <i>Failure Mode and Effects Analysis (FMES)</i> .....	49
4.1.9	Tindakan Perbaikan .....	51

4.1.10	Pencapaian Nilai OEE setelah dilakukan Langkah Perbaikan...	57
4.2	PEMBAHASAN.....	58
4.2.1.	Temuan Utama.....	58
4.2.2.	Perbandingan dengan penelitian sebelumnya .....	60
4.2.3.	Implikasi Industri.....	61
4.2.4.	Keterbatasan Penelitian.....	61
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	.....	65
LAMPIRAN	.....	



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik data Model SEMPLS.....	15
Tabel 2.2 Efek, kriteria dan ranking <i>Severity</i> .....	18
Tabel 2.3 Peringkat dan kriteria <i>Occurance</i> .....	19
Tabel 2.4 Peringkat dan kriteria <i>Detection</i> .....	20
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu .....	21
Tabel 2.6 <i>State Of The Art</i> .....	23
Tabel 3.1 Variabel Data Penelitian .....	26
Tabel 4.1 Jadwal Pelatihan Las GMAW .....	32
Tabel 4.2 Data Kerja Mesin .....	33
Tabel 4.3 Data Produksi Mesin.....	33
Tabel 4.4 Hasil perhitungan nilai <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> .....	34
Tabel 4.5 Nilai OEE Mesin Las .....	35
Tabel 4.6 <i>Breakdown losses</i> .....	35
Tabel 4.7 <i>Setup and adjustment losses</i> .....	36
Tabel 4.8 <i>Idling and minor stoppage losses</i> .....	36
Tabel 4.9 <i>Reduced speed losses</i> .....	37
Tabel 4.10 <i>Defect losses</i> .....	38
Tabel 4.11 Data-data variabel <i>six big losses</i> .....	39
Tabel 4.12 Nilai <i>Outer VIF</i> .....	40
Tabel 4.13 Hasil Pemeriksaan <i>Outer Weight</i> .....	41
Tabel 4.14 Hasil Pemeriksaan <i>Outer Loading</i> .....	41
Tabel 4.15 <i>VIF Inner Model</i> .....	42
Tabel 4.16 <i>Koefisien dan Pengujian Pengaruh Model Struktural</i> .....	42
Tabel 4.17 <i>Koefisien Determinasi (R<sup>2</sup>)</i> . .....	43
Tabel 4.18 <i>Effect Size (f<sup>2</sup>)</i> . .....	43
Tabel 4.19 <i>Predictive Relevance (Q<sup>2</sup>)</i> . .....	44
Tabel 4.20 Hasil <i>5why's pada Losses</i> dominan .....	48
Tabel 4.21 FMEA.....	50

Tabel 4. 22 OEE Setelah Langkah Perbaikan .....	57
Tabel 4. 23 Perbandingan Nilai OEE Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	57
Tabel 4. 24 Nilai OEE Setelah Langkah Perbaikan .....	60
Tabel 4. 25 Perbandingan Penelitian Terdahulu .....	60



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lembaga Pelatihan Kerja di Indonesia.....	2
Gambar 1.2 <i>Breakdown</i> Mesin las pada beberapa LPK.....	3
Gambar 1.3 <i>Breakdown</i> Mesin Las .....	4
Gambar 2.1 <i>Fisbone Diagram</i> .....	17
Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran.....	24
Gambar 2.3 Kerangka model konseptual SEM-PLS.....	24
Gambar 3.1 Langkah-langkah Penelitian.....	30
Gambar 4.1 Alur Proses Pendaftaran Peserta Pelatihan.....	31
Gambar 4.2 Alur analisis SEM PLS Model Formatif.....	38
Gambar 4.3 Pengukuran Model SEM-PLS.....	39
Gambar 4.4 Pengukuran Model struktural ( <i>Inner Model</i> ) .....	42
Gambar 4.5 Diagram Sebab Akibat <i>Breakdown Losses</i> .....	46
Gambar 4.6 Diagram Sebab Akibat <i>Setup and Adjusment Losses</i> .....	47
Gambar 4.7 Diagram Sebab Akibat <i>Idling and Minor Stoppages Losses</i> .....	47
Gambar 4.8 Diagram Sebab Akibat <i>Defect Losses</i> .....	48
Gambar 4.9 Regulator.....	51
Gambar 4.10 <i>Wire</i> dan <i>roll wire drive</i> .....	52
Gambar 4.11 <i>Roll wire</i> dan <i>contact tip</i> setelah <i>improvement</i> .....	52
Gambar 4.12 Pelatihan pengoperasian mesin las.....	53
Gambar 4.13 <i>Jig</i> setelah <i>improvement</i> .....	54
Gambar 4.14 Hasil potongan material .....	54
Gambar 4.15 Jepitan kabel massa .....	55
Gambar 4.16 Panjang <i>stickout wire</i> .....	55
Gambar 4.17 Hasil pengelasan .....	56
Gambar 4.18 Pemuaian benda kerja hasil pengelasan .....	56
Gambar 4.19 Perbandingan nilai OEE sebelum dan sesudah perbaikan .....	57