

**ANALISIS *BREAKDOWN GEARBOX* PADA PROSES  
PRODUKSI PIPA MESIN MM-1 MENGGUNAKAN  
METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*  
(OEE)  
(STUDI KASUS PT. BPI)**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**RAFIFAH BUNGA PRIANA**

**201910215286**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA  
2023**

**ANALISIS *BREAKDOWN GEARBOX* PADA PROSES  
PRODUKSI PIPA MESIN MM-1 MENGGUNAKAN  
METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*  
(OEE)  
(STUDI KASUS PT. BPI)**

**SKRIPSI**

Oleh:

**RAFIFAH BUNGA PRIANA**

**201910215286**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA  
2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Analisis *Breakdown Gearbox* Pada Proses  
Produksi Pipa Mesin MM-1 Menggunakan  
Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)  
(Studi Kasus PT. BPI)

Nama Mahasiswa : Rafifah Bunga Priana

Nomor Pokok Mahasiswa : 201910215286

Program Studi/Fakultas : Teknik Industri/Teknik

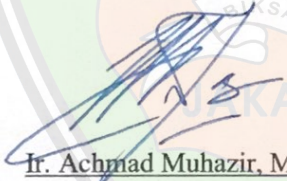
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 26 Mei 2023

Bekasi, 10 Mei 2023

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Ir. Achmad Muhazir, M.T

NIDN: 0316037002

  
Ir. Zulkani Sinaga, M.T

NIDN: 0331016905

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis *Breakdown Gearbox* Pada Proses  
Produksi Pipa Mesin MM-1 Menggunakan  
Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)  
(Studi Kasus PT. BPI)

Nama Mahasiswa : Rafifah Bunga Priana

Nomor Pokok Mahasiswa : 201910215286

Program Studi/Fakultas : Teknik Industri/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 26 Mei 2023

Bekasi, 14 Juni 2023

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Iskandar Zulkarnaen, S.T., M.T.

NIDN 0312128203

Penguji I : Rifki Muhendra, S.Si., M.,Si

NIDN 0306108704

Penguji II : Ir. Achmad Muhazir, M.T.

NIDN 0316037002

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi

Teknik Industri

Dekan

Fakultas Teknik

Ir. Zulkani Sinaga, M.T.

NIDN: 0331016905

Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T.

NIDN: 0324047505



## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul

“Analisis *Breakdown Gearbox* Pada Proses Produksi Pipa Mesin MM-1 Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* (Studi Kasus PT. BPI)” ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi sumber yang telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, Mei 2023

Yang Membuat Pernyataan



Rafifah Bunga Priana

201910215286

## ABSTRAK

**Rafifah Bunga Priana, 201910215286.** Analisis *Breakdown Gearbox* Pada Proses Produksi Pipa Mesin MM-1 Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) (Studi Kasus PT. BPI).

Pembahasan pada penelitian ini mengenai *breakdown* menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang terjadi pada proses produksi pipa mesin MM-1 di PT. BPI. Mesin MM-1 hanya memproduksi pipa berukuran ½ inci, ¾ inci, 1 inci dan 1 ¼ inci. Fokus pembahasan dalam penelitian ini yaitu mesin *gearbox* MM-1 karena mesin tersebut memiliki frekuensi *breakdown* paling tinggi sebesar 42% selama bulan Februari - Juli 2022 dari total *breakdown* keseluruhan. Dari hasil analisis OEE yang telah dilakukan perhitungan diketahui bahwa nilai OEE mesin *gearbox* sebesar 80,49% yang artinya nilai tersebut belum mencapai standar *world class* OEE yang telah ditetapkan. Dilanjut dengan melakukan analisis *six big losses* untuk mengetahui faktor kerusakan terbesar yang terjadi pada mesin dan diketahui nilai *losses* terbesar terjadi pada *reduced speed losses* dengan *persentase* 17,3% dan *equipment failure losses* dengan *persentase* 11,32%. Penyelesaian permasalahan tersebut dilakukan bersama dengan tim *brainstorming* dari perusahaan untuk memberikan usulan perbaikan terhadap permasalahan dalam penelitian ini dengan diketahui bahwa akar permasalahan dari mesin, manusia, metode yang menyebabkan kerusakan pada mesin *gearbox* MM-1. Apabila usulan perbaikan dilaksanakan dapat diperkirakan bahwa OEE akan meningkat menjadi 84,98%.

Kata kunci: *Breakdown*, Pipa Baja Mesin MM-1, *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Six Big Losses*

## ABSTRACT

**Rafifah Bunga Priana, 201910215286.** *Gearbox Breakdown Analysis in the MM-1 Machine Pipe Production Process Using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) Method (Case Study of PT. BPI).*

*The discussion in this study regarding breakdown using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method that occurs in the MM-1 machine pipe production process at PT. BPI. The MM-1 machine produces only 1/2 inch, 3/4 inch, 1 inch and 1 1/4 inch pipes. The focus of the discussion in this study is the MM-1 gearbox engine because this machine has the highest breakdown frequency of 42% during February - July 2022 of the total overall breakdown. From the results of the OEE analysis that has been calculated, it is known that the OEE value of the gearbox engine is 80.49%, which means that this value has not reached the predetermined OEE world class standard. Followed by conducting an analysis of six big losses to find out the biggest damage factor that occurs on the machine and it is known that the biggest losses occur in reduced speed losses with a percentage of 17.3% and equipment failure losses with a percentage of 11.32%. Solving these problems was carried out together with the team from the company to provide suggestions for improvements to the problems in this study knowing that the root cause of the problem was the machine, humans, methods that caused damage to the MM-1 gearbox engine. If the proposed improvements are implemented, it can be estimated that the OEE will increase to 84.98%.*

**Keywords:** *Breakdown, MM-1 Machined Steel Pipe, Overall Equipment Effectiveness (OEE), Six Big Losses*



## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rafifah Bunga Priana

NPM : 201910215286

Program Studi : Teknik Industri

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak bebas Non-Eksklusif (*Non Exclusive Royalty-Free Right*), atas skripsi saya yang berjudul :

**ANALISIS *BREAKDOWN GEARBOX* PADA PROSES PRODUKSI PIPA  
MESIN MM-1 MENGGUNAKAN METODE *OVERALL EQUIPMENT  
EFFECTIVENESS (OEE)* (STUDI KASUS PT. BPI)**

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak yang bebas royalti non-eksklusif ini. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan publikasinya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu permintaan izin dari saya sebagai pemilik hak cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam skripsi ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : BEKASI

Pada Tanggal : 14 Juni 2023

Yang Menyatakan,

Rafifah Bunga Priana



## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum, Wr. Wb

Puji dan syukur penulis selalu panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunianya sehingga penulis menyelesaikan skripsi atau tugas akhir ini dengan baik yang berjudul “**Analisis Breakdown Gearbox Pada Proses Produksi Pipa Mesin MM-1 Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) (Studi Kasus PT. BPI)**” tepat pada waktunya.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan dalam menempuh mata kuliah skripsi di Program Studi Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berdasarkan pengetahuan yang didapat dari hasil kegiatan observasi pada tempat penelitian, wawancara, serta pengumpulan data primer dan sekunder di bagian produksi pada mesin MM-1 di PT. BPI baik langsung maupun referensi dari buku dan modul yang tersedia pada perusahaan.

Terwujudnya penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, saran dan bantuan baik moral dan materi, dorongan, serta kritikan dari berbagai pihak. Dalam menyusun skripsi ini, penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis yaitu Priyawan Barkah dan Afriani Nirwana, yang menjadi motivasi, memberikan dukungan doa serta alasan utama penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Ir. Achmad Muhazir, M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah membantu penulis dengan teliti dalam memberikan saran yang baik untuk skripsi ini serta menyediakan waktu yang sangat berharga untuk memeriksa penyusunan skripsi yang penulis buat.
3. Ir. Zulkani Sinaga, M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah membantu penulis dengan teliti dalam memberikan saran yang baik untuk skripsi ini serta menyediakan waktu yang sangat berharga untuk memeriksa penyusunan skripsi yang penulis buat.
4. Endang Supriyatna, S.T., selaku pembimbing penulis selama kegiatan penelitian di PT. BPI.

5. Riva Nopandara, selaku Production Manager Plant VAI, MM dan Slitting di PT. BPI.
6. Firman Effendy yang telah memberikan berbagai dukungan dan semangat untuk penulis dalam melakukan segala hal baik.
7. Jihan Aulia Sabrina, Riris Simarmata yang menjadi teman baik dalam memberikan semangat dan bantuan segala tugas kuliah.
8. Irjen Pol (Purn) Dr. Drs. H. Bambang Karsono, S.H., M.M. selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
9. Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
10. Kepada para sahabat dan teman baik yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas semangat, dukungannya baik secara langsung maupun dari jarak jauh.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Akhir kata penulis mengharapkan skripsi ini dapat bermanfaat bukan bagi penulis saja, namun dapat bermanfaat bagi perusahaan dan dapat memperluas pengetahuan dan wawasan bagi para pembaca khususnya teman - teman mahasiswa di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya dan rekan kerja di PT. BPI.

Bekasi, Maret 2023

  
Rafifah Bunga Priana

201910215286

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	6
1.3 Rumusan Masalah .....	6
1.4 Batasan Masalah .....	6
1.5 Tujuan Penelitian .....	7
1.6 Manfaat Penelitian .....	7
1.7 Waktu Penelitian .....	8
1.8 Metode Penelitian .....	8
1.9 Sistematika Penulisan .....	8
<b>BAB II LADASAN TEORI</b> .....	10
2.1 <i>Maintenance</i> .....	10
2.1.1 Tujuan <i>Maintenance</i> .....	10
2.1.2 Jenis - Jenis <i>Maintenance</i> .....	11
2.2 <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i> .....	13
2.2.1 Prinsip <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i> .....	13

2.2.2	<i>Pilar Total Productive Maintenance (TPM)</i> .....	14
2.3	<i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> .....	16
2.3.1	<i>Availability Rate</i> .....	18
2.3.2	<i>Performance Rate</i> .....	19
2.3.3	<i>Quality Rate</i> .....	20
2.4	<i>Six Big Losses</i> .....	20
2.4.1	<i>Equipment Failure Losses</i> .....	21
2.4.2	<i>Set-Up and Adjustment Losses</i> .....	21
2.4.3	<i>Idling and Minor Stoppage Losses</i> .....	21
2.4.4	<i>Reduced Speed Losses</i> .....	22
2.4.5	<i>Defect Losses</i> .....	22
2.4.6	<i>Yield/Scrap Losses</i> .....	23
2.5	<i>Diagram Pareto</i> .....	23
2.6	<i>Brainstorming</i> .....	24
2.7	<i>Cause and Effect Diagram (Diagram Sebab - Akibat)</i> .....	24
2.8	<i>5W+1H</i> .....	25
2.9	<i>Gearbox MM-1</i> .....	26
2.10	<i>Penelitian Terdahulu</i> .....	27
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....		30
3.1	<i>Objek Penelitian</i> .....	30
3.2	<i>Jenis Penelitian</i> .....	30
3.3	<i>Teknik Pengumpulan Data</i> .....	30
3.4	<i>Pengolahan Data</i> .....	31
3.5	<i>Kerangka Berpikir</i> .....	34
<b>BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN</b> .....		36
4.1	<i>Gambaran Umum Objek Penelitian</i> .....	36
4.1.1	<i>Bahan Baku</i> .....	36
4.1.2	<i>Flow Proses Produksi Pipa Baja Mesin MM-1</i> .....	36
4.2	<i>Operating Process Chart (OPC) Pipa Baja MM-1</i> .....	39



4.3	Pengumpulan Data .....	40
4.3.1	Data Produksi .....	40
4.3.2	Data Jam Kerja Mesin .....	41
4.4	Perhitungan Uji Kecukupan Data .....	43
4.5	Pengolahan Data.....	44
4.5.1	Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) .....	44
4.5.2	Perhitungan <i>Six Big Losses</i> .....	50
4.6	Analisis Data.....	55
4.6.1	<i>Availability Ratio</i> .....	55
4.6.2	<i>Performance Ratio</i> .....	56
4.6.3	<i>Quality Ratio</i> .....	57
4.6.4	<i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE).....	57
4.6.5	Analisis Perhitungan Dan Pengaruh dari <i>Six Big Losses</i> .....	58
4.7	Analisis <i>Critical Downtime</i> .....	59
4.8	Analisis <i>Reduced Speed Losses</i> .....	60
4.9	Analisis <i>Equipment Failure Losses</i> .....	60
4.10	Analisis Diagram Sebab - Akibat .....	62
4.11	Tahapan Perbaikan.....	64
4.12	Usulan Perbaikan.....	64
4.13	Hasil Perbaikan Apabila Usulan Dilaksanakan .....	65
<b>BAB V PENUTUP</b> .....		68
5.1	Kesimpulan .....	68
5.2	Saran .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		70
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. 1 Data Operasional Mesin MM-1 Bulan Februari - Juli 2022 .....	2
Tabel 1. 2 Faktor <i>Breakdown</i> Mesin MM-1 Bulan Februari - Juli 2022 .....	3
Tabel 1. 3 <i>Breakdown Unexpected Stoppage</i> Februari - Juli 2022 .....	3
Tabel 1. 4 <i>Problem</i> Divisi <i>Maintenance</i> Mesin MM-1 .....	4
Tabel 1. 5 Data Produksi Pipa Mesin MM-1 .....	5
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	28
Tabel 4. 1 Data Produksi Pipa Mesin MM-1 .....	40
Tabel 4. 2 Data Jam Kerja Mesin Selama Bulan Februari - Juli 2022.....	42
Tabel 4. 3 Uji Kecukupan Data <i>Breakdown</i> .....	43
Tabel 4. 4 Perhitungan <i>Loading Time</i> Bulan Februari - Juli 2022 .....	45
Tabel 4. 5 Total <i>Downtime</i> Selama Februari - Juli 2022.....	45
Tabel 4. 6 Perhitungan <i>Operating Time</i> Bulan Februari - Juli 2022.....	46
Tabel 4. 7 Perhitungan <i>Availability Rate</i> <i>Gearbox</i> MM-1 .....	46
Tabel 4. 8 Perhitungan Waktu Kerja Selama Bulan Februari - Juli 2022.....	47
Tabel 4. 9 Perhitungan Waktu Siklus Selama Bulan Februari - Juli 2022.....	47
Tabel 4. 10 Perhitungan Waktu Siklus Ideal Bulan Februari - Juli 2022 .....	48
Tabel 4. 11 Perhitungan <i>Performance Rate</i> <i>Gearbox</i> MM-1 .....	48
Tabel 4. 12 Perhitungan <i>Quality Rate</i> <i>Gearbox</i> .....	49
Tabel 4. 13 Perhitungan <i>OEE</i> <i>Gearbox</i> MM-1 .....	50
Tabel 4. 14 Perhitungan <i>Equipment Failure Losses</i> <i>Gearbox</i> MM-1 .....	51
Tabel 4. 15 Perhitungan <i>Setup and Adjustment Losses</i> <i>Gearbox</i> MM-1 .....	51
Tabel 4. 16 Perhitungan <i>Idling and Minor Losses</i> <i>Gearbox</i> MM-1.....	52
Tabel 4. 17 Perhitungan <i>Reduced Speed Losses</i> <i>Gearbox</i> MM-1 .....	53
Tabel 4. 18 Perhitungan <i>Defect Losses</i> <i>Gearbox</i> MM-1 .....	54
Tabel 4. 19 Perhitungan <i>Yield/Scrap Losses</i> <i>Gearbox</i> MM-1.....	54
Tabel 4. 20 Tim <i>Brainstorming</i> .....	61
Tabel 4. 21 Wawancara <i>Brainstorming</i> Problem <i>Gearbox</i> MM-1.....	61
Tabel 4. 22 <i>Root Cause</i> <i>Gearbox</i> MM-1.....	62
Tabel 4. 23 Tabel Penilaian Diagram <i>Fishbone Problem</i> <i>Gearbox</i> .....	63

Tabel 4. 24 Tahapan Perbaikan 5W+1H.....	64
Tabel 4. 25 <i>Availability Rate</i> Perbaikan.....	66
Tabel 4. 26 <i>Performance Rate</i> Perbaikan .....	66
Tabel 4. 27 OEE Perbaikan.....	67



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Pilar TPM .....	14
Gambar 2. 2 <i>World Class OEE</i> .....	17
Gambar 2. 3 Rasio <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> .....	18
Gambar 2. 4 Contoh Diagram Pareto .....	23
Gambar 2. 5 Contoh Diagram Sebab - Akibat .....	25
Gambar 2. 6 <i>Gearbox MM-1</i> .....	26
Gambar 2. 7 <i>Roll Gearbox MM-1</i> .....	26
Gambar 2. 8 <i>Main Gearbox MM-1</i> .....	27
Gambar 3. 1 <i>Flow</i> Pengolahan Data .....	34
Gambar 3. 2 <i>Flow</i> Kerangka Berpikir.....	35
Gambar 4. 1 <i>Hot Rolled Coil (HRC)</i> .....	36
Gambar 4. 2 <i>Flowchart</i> Pembuatan Pipa Baja MM-1 .....	37
Gambar 4. 3 <i>Operating Process Chart (OPC)</i> Pembuatan Pipa Baja MM-1 .....	39
Gambar 4. 4 Grafik Analisis <i>Availability Ratio Gearbox MM-1</i> .....	55
Gambar 4. 5 Grafik Analisis <i>Performance Ratio Gearbox MM-1</i> .....	56
Gambar 4. 6 Grafik <i>Quality Ratio Gearbox MM-1</i> .....	57
Gambar 4. 7 Grafik Analisis OEE <i>Gearbox MM-1</i> .....	57
Gambar 4. 8 Grafik Analisis <i>Six Big Losses Gearbox MM-1</i> .....	58
Gambar 4. 9 Diagram Pareto <i>Six Big Losses Gearbox MM-1</i> .....	59
Gambar 4. 10 Diagram Sebab - Akibat <i>Problem Gearbox MM-1</i> .....	63
Gambar 4. 11 Grafik OEE Perbandingan.....	67



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. *Brainstorming Analisis Reduced Speed Losses*
- Lampiran 2. *Brainstorming Analisis Equipment Failure Losses*
- Lampiran 3. Kuesioner Tabel Analisis *Fishbone*
- Lampiran 4. Plagiarisme
- Lampiran 5. Biodata Mahasiswa
- Lampiran 6. Kartu Bimbingan Mahasiswa

