

**UPAYA PENINGKATAN PRODUKSI PADA LINE
MACHINING CRANKCASE K-58 DENGAN
MENGUNAKAN TPM DAN FMEA
(STUDI KASUS PT. XYZ)**

SKRIPSI

Oleh:

FIRMAN ILLAHI

201710215231



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Upaya Peningkatan Produksi pada *Line Machining Crankcase K-58* dengan Menggunakan TPM dan FMEA (Studi Kasus PT. XYZ)

Nama : Firman Illahi

Nomor Pokok Mahasiswa : 201710215231

Fakultas/ Program Studi : Teknik/ Teknik Industri

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 07 Juli 2021



Pembimbing I

Ir. Zulkani Sinaga, M.T.
NIDN. 0331016905

Pembimbing II

Ahcmad Fauzan, S.T., M.T.
NIDN. 0318019102

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Upaya Peningkatan Produksi Pada *Line Machining Crankcase K-58* Dengan Menggunakan TPM dan FMEA (Studi Kasus PT. XYZ)

Nama Mahasiswa : Firman Illahi

Nomor Pokok Mahasiswa : 201710215231

Program Studi/ Fakultas : Teknik Industri/ Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 07 Juli 2021

Bekasi, 14 Juli 2021

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : **Rifda Ilahy Rosihan, S.T., M.Sc.**
NIDN. 0326029103

Penguji I : **Arif Nuryono, S.T., M.T.**
NIDN. 0319037702

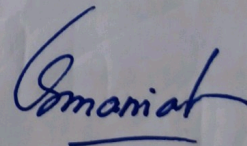
Penguji II : **Ir. Zulkani Sinaga, M.T.**
NIDN. 0331016905

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Industri

Dekan
Fakultas Teknik


Drs. Solihin, M.T.
NIDN. 0320066605


Dr. Ismaniah, S.Si., M.M.
NIDN. 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Skripsi yang berjudul

Upaya Peningkatan Produksi pada *Line Machining Crankcase K-58* dengan Menggunakan TPM dan FMEA (Studi Kasus PT. XYZ)

Ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan 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 sesuai dengan peraturan yang berlaku.

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, 14 Juli 2021

Yang membuat pernyataan,



Firman Illahi
201710215231

ABSTRAK

Firman Illahi. 201710215231. Upaya Peningkatan Produksi *pada Line Machining Crankcase K-58* dengan Menggunakan TPM dan FMEA (Studi Kasus PT. XYZ).

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pencapaian produksi serta meminimalisir kegagalan dan *losses* yang terjadi pada *line Machining Crankcase K-58*. Target produksi yang tidak tercapai disebabkan karena tingginya frekuensi *Set Up* pada mesin *Fine Boring, cutting tools broken* sehingga tidak tercapai *life time tools* dan banyaknya *reject* produk yang dihasilkan selama proses produksi. Untuk mengidentifikasi *losses* dan mengurangi peluang terjadinya kegagalan sistem serta proses pada lini produksi dilakukan analisis menggunakan TPM dan FMEA. Berdasarkan perhitungan OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) periode Tahun 2020 didapatkan nilai OEE sebesar 76,2%. Nilai *Six Big Losses* terbesar yaitu pada kategori *Reduced Speed Losses* dengan persentase sebesar 14,21%. Nilai RPN tertinggi yaitu pada kategori *Reduced Speed Losses* dengan nilai RPN 216 disebabkan karena kehandalan komponen atau *part* mesin turun. Salah satu rekomendasi perbaikan dengan pendekatan 8 pilar TPM yaitu *kaizen* berupa pembuatan *autonomous maintenance control bord*. Perbaikan menghasilkan peningkatan nilai OEE pada periode April 2021 sebesar 9,3% sehingga nilai OEE menjadi 85,5% dengan pencapaian *Availability Rate* sebesar 96,3%, *Performance Rate* sebesar 91,2% dan *Quality Rate* sebesar 97,4%.

Kata kunci: OEE, TPM, FMEA, *Crankcase K-58*

ABSTRACT

Firman Illahi. 201710215231. Efforts to Increase Production on Line Machining Crankcase K-58 by Using TPM and FMEA (Case Study of PT. XYZ).

This study aims to increase production achievement and minimize failures and losses that occur in the Machining Crankcase K-58 line. The production target that was not achieved was due to the high frequency of Set Up on the Fine Boring machine, broken cutting tools so that life time tools were not achieved and the number of product rejects produced during the production process. To identify losses and reduce the chance of system and process failures on the production line, an analysis is carried out using the TPM and FMEA methods. Based on the calculation of OEE (Overall Equipment Effectiveness) for the 2020 period, an OEE value of 76,2% was obtained. The biggest value of Six Big Losses is in the Reduced Speed Losses category with a percentage of 14.21%. The highest RPN value is in the Reduced Speed Losses category with an RPN value of 216 due to the decreased reliability of engine components or parts. One of the recommendations for improvement with the 8-pillar TPM approach is kaizen in the form of making an autonomous maintenance control bord. Improvements resulted in an increase in the OEE value in the April 2021 period by 9,3% so that the OEE value became 85,5% with the achievement of an Availability Rate of 96,3%, a Performance Rate of 91,2% and a Quality Rate of 97,4%.

Keywords: OEE, TPM, FMEA, Crankcase K-58

LEMBAR PERNGATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Firman Illahi
NPM : 201710215231
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi / ~~Tesis~~ / ~~Karya Ilmiah~~

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

“Upaya Peningkatan Produksi Pada *Line Machining Crankcase K-58* Dengan Menggunakan TPM Dan FMEA (Studi Kasus PT. XYZ)”

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

Demikian saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 14 Juli 2021

Yang membuat pernyataan



Firman Illahi
201710215231

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik jurusan Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya dengan judul “Upaya Peningkatan Produksi pada *Line Machining Crankcase* K-58 dengan Menggunakan TPM dan FMEA (Studi Kasus PT. XYZ)”.

Penulis menyadari betul bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak sekali mendapat masukan baik saran maupun bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yaitu kepada:

1. Bapak Irjen (Purn) Dr. Drs. Bambang Karsono, S.H., M.M. selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Ibu Dra. Ismaniah, S.Si., M.M. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Drs. Solihin, M.T. selaku Ka Prodi Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Bapak Ir. Zulkani Sinaga, M.T. selaku dosen pembimbing I Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing serta mengarahkan penulis hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Ahcmad Fauzan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing serta mengarahkan penulis hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Sonny Nugroho Aji, S.TP., M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing penulis selama masa pendidikan.

7. Kepada segenap dosen dan staff karyawan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang memberikan dukungan serta memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berharga bagi penulis selama mengikuti perkuliahan.
8. Bapak Satiri selaku Kepala Seksi Crankcase 2.A yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian.
9. Kedua orang tua dan kakak tercinta yang selalu memberikan doa serta dukungan yang memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman Fakultas Teknik yang membantu penulisan serta memberikan dukungan yang begitu besar sehingga skripsi ini dapat selesai.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna dan masih banyak terdapat kekurangan yang disebabkan karena keterbatasan pengetahuan, pengalaman dan kemampuan penulis. Akan tetapi penulis akan tetap memberikan yang terbaik dan berusaha sebaik-baiknya dengan seluruh kemampuan yang ada.

Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran serta kritik yang dapat membangun dari para pembaca sehingga dikemudian hari penulis dapat memberikan yang lebih baik. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Bekasi, 14 Juli 2021



Firman Illahi

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Perumusan Masalah	4
1.4 Pembatasan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian	6
1.8 Metodologi Penelitian	6
1.8.1 Metode Penelitian Primer	7
1.8.2 Metode Penelitian Sekunder	7

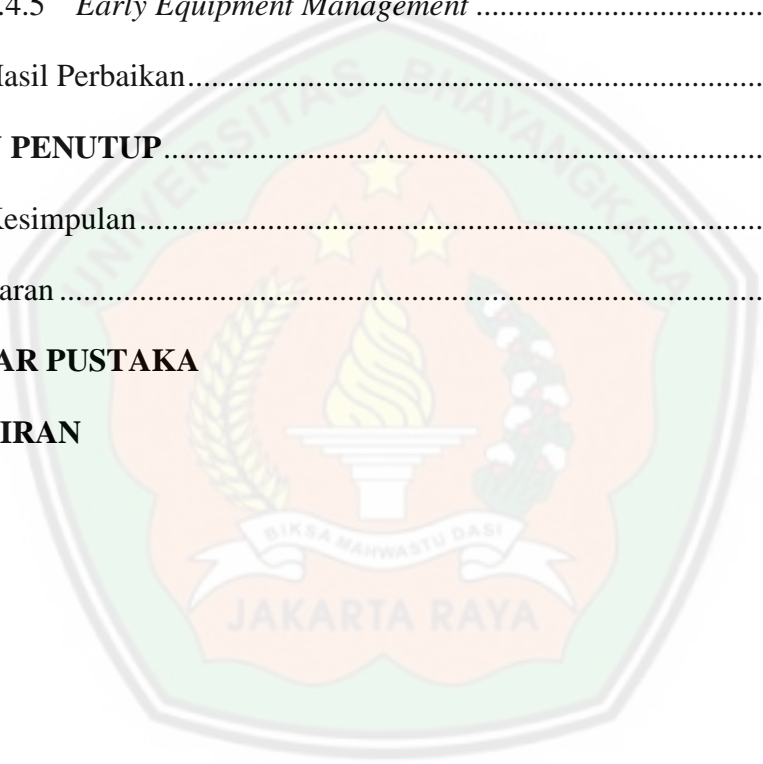
1.9	Sistematika Penulisan	7
BAB II LANDASAN TEORI		9
2.1	Produksi	9
2.1.1	Persamaan dan Rumus Produksi	9
2.1.2	Unsur-Unsur Produksi	9
2.2	OEE (<i>Overall Equipment Effectiveness</i>)	10
2.2.1	Ketersediaan Mesin (<i>Availability</i>)	12
2.2.1	Kinerja Mesin (<i>Performance</i>).....	12
2.2.3	Kualitas <i>Output</i> (<i>Quality</i>)	13
2.3	TPM (<i>Total Productive Maintenance</i>).....	13
2.3.1	Definisi TPM (<i>Total Productive Maintenance</i>).....	14
2.3.2	Manfaat TPM (<i>Total Productive Maintenance</i>)	14
2.3.3	Pilar TPM (<i>Total Productive Maintenance</i>)	15
2.3.4	5S (<i>Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke</i>)	17
2.3.5	Langkah-Langkah dalam Meningkatkan OEE.....	18
2.4	<i>Six Big Losses</i>	20
2.5	<i>Autonomous Maintenance</i> dan <i>Preventive Maintenance</i>	22
2.6	FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>)	22
2.6.1	Langkah-Langkah dasar Metode FMEA	24
2.6.2	Perhitungan RPN (<i>Risk Priority Number</i>)	25
2.7	Hubungan <i>Six Big Losses</i> dengan FMEA.....	27
2.8	Penelitian Sejenis yang Telah Dilakukan oleh Beberapa Peneliti	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		31
3.1	Jenis Penelitian	31
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	31

3.2.1	Tempat	31
3.2.2	Waktu.....	31
3.3	Objek Penelitian	31
3.4	Metode Pengumpulan Data	32
3.4.1	Metode Penelitian Primer	32
3.4.2	Metode Penelitian Sekunder	32
3.5	Pengolahan Data	33
3.5.1	Perhitungan Nilai OEE (<i>Overall Equipment Effectiveness</i>) ..	33
3.5.2	Perhitungan Nilai <i>Six Big Losses</i>	33
3.5.3	Perhitungan nilai RPN	34
3.6	Analisis	34
3.7	Kerangka Berpikir	34
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Sistem Produksi <i>Machining Crankcase K-58</i>	36
4.2	Pengumpulan Data.....	40
4.2.1	Data Jumlah Jam Kerja	41
4.2.2	Data <i>Output, Finish Good</i> dan <i>Reject</i> Produksi.....	42
4.2.3	Data <i>Downtime</i> Mesin	42
4.2.4	Data <i>Net Production Time</i>	43
4.2.5	<i>Cycle Time line Machining Crankcase K-58</i>	44
4.2.6	Data Frekuensi Kerusakan <i>Line Machining Crankcase K-58</i>	45
4.3	Analisis Data.....	47
4.3.1	OEE (<i>Overall Equipment Effectiveness</i>).....	47
4.3.2	<i>Six Big Losses</i>	50
4.3.3	Analisis Perhitungan OEE	62

4.3.4	Analisis Perhitungan <i>Six Big Losses</i>	62
4.3.5	FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>).....	63
4.4	Rekomendasi Perbaikan	66
4.4.1	<i>Autonomous Maintenance</i>	67
4.4.2	<i>Kaizen</i> atau <i>Focused Improvement</i>	69
4.4.3	<i>Planned Maintenance</i>	71
4.4.4	<i>Quality Maintenance</i>	71
4.4.5	<i>Early Equipment Management</i>	72
4.5	Hasil Perbaikan.....	72
BAB V PENUTUP		75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran	76

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1. Pencapaian Produksi <i>Line Machining Crankcase K-58</i>	2
Tabel 1.2. Data <i>Loading Time, Downtime</i> dan <i>Reject</i> Produksi <i>Line Machining Crankcase K-58</i> Tahun 2020.....	3
Tabel 2.1. Nilai <i>Severity</i>	25
Tabel 2.2. Nilai <i>Occurance</i>	26
Tabel 2.3. Nilai <i>Detection</i>	26
Tabel 2.4. Rangkuman Penelitian Sejenis.....	28
Tabel 4.1. Jenis Mesin Produksi <i>Line Machining Crankcase K-58</i>	39
Tabel 4.2. Jumlah Jam Kerja.....	41
Tabel 4.3. <i>Output, Finish Good</i> dan <i>Reject</i> Produksi	42
Tabel 4.4. <i>Downtime Line Machining Crankcase K-58</i>	43
Tabel 4.5. <i>Net Production Time</i>	44
Tabel 4.6. <i>Cycle Time Machining Crankcase K-58</i>	45
Tabel 4.7. Frekuensi Kerusakan pada <i>Line Machining Crankcase K-58</i>	45
Tabel 4.8. <i>Availability Line Machining Crankcase K-58</i>	47
Tabel 4.9. <i>Performance Line Machining Crankcase K-58</i>	48
Tabel 4.10. Nilai <i>Quality Line Machining Crankcase K-58</i>	49
Tabel 4.11. Nilai OEE <i>Line Machining Crankcase K-58</i>	49
Tabel 4.12. Hasil Perhitungan <i>Breakdown Losses Line Machining Crankcase K-58</i> Tahun 2020.....	51
Tabel 4.13. Hasil Perhitungan <i>Set Up and Adjustment Losses Line Machining Crankcase K-58</i> Tahun 2020.....	53
Tabel 4.14. Hasil Perhitungan <i>Idle and Minor Stoppage Losses Line Machining Crankcase K-58</i> Tahun 2020.....	55

Tabel 4.15.	Hasil Perhitungan <i>Reduced Speed Losses Line Machining Crankcase K-58 Tahun 2020</i>	56
Tabel 4.16.	Hasil Perhitungan <i>Rework Losses Line Machining Crankcase K-58 Tahun 2020</i>	58
Tabel 4.17.	Hasil Perhitungan <i>Reduced Yield Losses Line Machining Crankcase K-58 Tahun 2020</i>	59
Tabel 4.18.	Persentasi Faktor-Faktor <i>Six Big Losses Line Machining Crankcase K-58 Tahun 2020</i>	61
Tabel 4.19.	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>	63
Tabel 4.20.	Nilai RPN <i>Six Big Losses</i>	65
Tabel 4.21.	Urutan Nilai RPN.....	65
Tabel 4.22.	Komparasi OEE 2020 dan April 2021	72
Tabel 4.23.	Komparasi <i>Six Big Losses</i>	73
Tabel 4.24.	Pencapaian Produksi <i>Line Machining Crankcase K-58 April 2021</i>	74

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. <i>Overall Equipment Effectiveness and Goals</i>	11
Gambar 2.2. Delapan Pilar TPM	15
Gambar 3.1. Kerangka Pikir	35
Gambar 4.1. Ilustrasi <i>Part Crankcase K-58</i>	36
Gambar 4.2. Proses <i>Machining Carankcase K-58</i>	37
Gambar 4.3. Diagram Pareto Frekuensi Kerusakan pada <i>Line Machining Crankcase K-58</i>	46
Gambar 4.4. Nilai OEE <i>Line Machining Crankcase K-58</i> Tahun 2020 ..	50
Gambar 4.5. <i>Breakdown/ Failure Losses</i>	52
Gambar 4.6. <i>Set Up and Adjusment Losses</i>	54
Gambar 4.7. <i>Idle and Minor Stoppage Losses</i>	55
Gambar 4.8. <i>Reduced Speed Losses</i>	57
Gambar 4.9. <i>Rework Losses</i>	59
Gambar 4.10. <i>Reduced Yield Losses</i>	60
Gambar 4.11. Nilai <i>Six Big Losses</i> Periode Tahun 2020	61
Gambar 4.12. <i>Insert (Pahat Sisipan)</i>	67
Gambar 4.13. <i>Refractometer dan PH Paper</i>	68
Gambar 4.14. <i>Autonomous Maintenance Control Board K-58</i>	70
Gambar 4.15. Grafik Komparasi Nilai OEE	73
Gambar 4.16. Grafik Komparasi Nilai <i>Six Big Losses</i>	74

DAFTAR LAMPIRAN

1. Kuesioner FMEA
2. Hasil Rekapitulasi FMEA
3. Struktur Organisasi *Autonomous Maintenance Line Machining Crankcase K-58*
4. *Layout Line Machining Crankcase K-58*
5. *Control Initial Tag*
6. Tabel Rekap Temuan Masalah *Line Machining Crankcase K-58*
7. Prosedur *Autonomous Maintenance*
8. *Tag and Number Tag*
9. Jadwal Periodik *Maintenance* Mesin Periode Januari sampai dengan Juni
10. Jadwal Periodik *Maintenance* Mesin Periode Juli sampai dengan Desember
11. *Planned Maintenance Line Machining Crankcase K-58*
12. Perawatan Pencegahan (*Preventive Maintenance*)
13. *Checksheet Control Coolant & Oil Lubrication*
14. Jadwal Periodik *Cleaning* Tanki dan Filtrasi *Coolant*
15. Daftar Pertanyaan Wawancara
16. Laporan Hasil Wawancara
17. Laporan Produksi Tahun 2020
18. Laporan Produksi Bulan April 2021
19. Surat Keterangan Izin Penelitian
20. Data Konsentrasi, Konsumsi dan PH *Coolant* Bulan April 2021
21. *Checksheet Autonomous Maintenance*
22. *Improve*