

SKRIPSI

**PENERAPAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE)
DAN *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA) DALAM MENGUKUR EFEKTIVITAS
MESIN CNC DMG MORI PADA PROSES *MACHINING* BOGIE
DI PT. BARATA INDONESIA (PERSERO)**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana Teknik Industri



Disusun oleh :

Nama : Rizal Rahman

Nim : 1913031

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**PENERAPAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)*
DAN *FAULT TREE ANALYSIST (FTA)* DALAM MENGUKUR EFEKTIVITAS
MESIN CNC DMG MORI PADA PROSES *MACHINING* BOGIE
DI PT. BARATA INDONESIA (PERSERO)**

**SKRIPSI
TEKNIK INDUSTRI S-1**


Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik

Nama : Rizal Rahman


Nim : 1913031

Skripsi ini telah disetujui oleh dosen pembimbing :

Dosen Pembimbing I


(Dr. Ellysa Nursanti, ST., MT)
NIP. Y. 103.000.0357

Dosen Pembimbing II


(Sumanto, SPd., MSi)
NIP. 103.000.0363

Mengetahui

Ketua Prodi Teknik Industri S-1


(Ir. Thomas Privasmanu, M.Kes)
NIP. Y. 101.880.0180



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

NAMA : RIZAL RAHMAN
NIM : 1913031
JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI S-1
JUDUL : PENERAPAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS
(OEE) FAUL TREE ANALYSIST (FTA) DALAM MENGUKUR
EFKTIVITAS MESIN CNC DMG MORI PADA PROSES MACHINING
BOGIE DI PT. BARATA INDONESIA (PERSERO)

Diperhatikan di hadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)

Pada Hari : Rabu

Tanggal : 11 Januari 2023


Dengan Nilai : 87,5 (A)

PANITIA UJIAN SKRIPSI

KETUA,

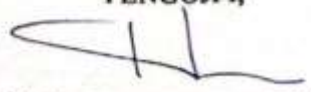

Ir. Thomas Privasmanu, MKes
NIP. Y. 1018800180

SEKRETARIS

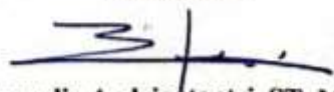

Emmalia Adriantantri, ST, MM
NIP.P. 1030400401

ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI I,


Dr. Ir. Nelly Budiharti, MSIE
NIP. Y. 1039000213

PENGUJI II,


Emmalia Adriantantri, ST, MM
NIP.P. 1030400401

LEMBAR ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 25 Januari 2023

Mahasiswa,



Rizal Rahman

NIM. 1913031

ABSTRAK

Rizal Rahman, Program Studi Teknik Industri S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang, *Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dan Fault Tree Analysis (FTA) Dalam Mengukur Efektivitas Mesin CNC DMG Mori Pada Proses Machining Bogie Di PT. Barata Indonesia (persero)*. Dosen Pembimbing : Dr. Ellysa Nursanti, ST, MT dan Soemanto, SPd, MSi.

PT. Barata Indonesia (persero) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa manufaktur, pengecoran baja, dan *Engineering Procurement Construction (EPC)*. Salah satu produksi di PT. Barata Indonesia (persero) adalah bogie yang merupakan *job order* secara berkelanjutan dari perusahaan *Standart Car Truck (SCT)* asal Amerika Serikat. Produksi bogie di PT. Barata Indonesia (persero) salah satunya adalah item *Bolster*. Dalam proses *machining* bogie pada mesin CNC DMG Mori, PT. Barata Indonesia (persero) menetapkan target produksi sebesar 18 pcs per hari. Kendala pada mesin CNC DMG Mori disebabkan karena waktu *downtime* yang tinggi.

Pada penelitian ini menggunakan metode *overall equipment effectiveness* dan menganalisa faktor *six big losses* yang bertujuan mengukur nilai efektivitas mesin CNC DMG Mori. *Overall equipment effectiveness* merupakan metode yang digunakan sebagai alat untuk mengukur seberapa efektif kinerja mesin pada proses produksi secara keseluruhan. Perhitungan diawali dengan pengukuran nilai *overall equipment effectiveness*, dilanjutkan dengan perhitungan nilai dari masing-masing faktor *six big losses*, dan menganalisa setiap faktor penyebab dari nilai *six big losses* menggunakan metode *fault tree analysis*. Data yang digunakan merupakan data sekunder pengerjaan *machining* bogie pada bulan Mei 2022 yang didapat melalui kunjungan langsung ke perusahaan.

Hasil penelitian menunjukkan nilai *overall equipment effectiveness* mesin CNC DMG Mori PT. Barata Indonesia (persero) sebesar 52,7%. Nilai *overall equipment effectiveness* tersebut masih dibawah nilai standar perusahaan dunia yakni sebesar 85%. Faktor *six big losses* tertinggi yang mempengaruhi nilai efektivitas mesin CNC DMG Mori adalah *setup and adjustment losses* dengan persentase 25,2%. Dari hasil tersebut, kemudian di analisa menggunakan *fault tree analysis* untuk mengetahui faktor penyebab kerugian pada *setup and adjustment losses* ditemukan beberapa penyebab yakni *setting bolster* yang lama dikarenakan *loading crain*, adanya pembersihan mesin, dan *setting insert* yang lama disebabkan stok *insert* di stasiun kerja sering kosong. Hal ini dapat menyebabkan kerugian waktu dan jumlah produksi yang dihasilkan, maka dari itu diberikan usulan perbaikan dengan menyediakan *crain* khusus, melakukan pembersihan area mesin yang memungkinkan terlebih dahulu, dan melakukan pengecekan terhadap stok *insert* yang tersedia di stasiun kerja secara berkala.

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan hidayahNya dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Penerapan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Dan *Fault Tree Analysis* (FTA) Dalam Mengukur Efektivitas Mesin CNC DMG Mori Pada Proses *Machining* Bogie Di Pt. Barata Indonesia (Persero)”. Skripsi ini merupakan kompetensi wajib yang harus dilaksanakan sebagai syarat untuk menyelesaikan studi sebagai mahasiswa Teknik Industri S-1 di Institut Teknologi Nasional Malang.

Terselesaikannya skripsi ini tentunya tidak lepas dari adanya bantuan dan dorongan dari semua pihak. Oleh karena itu diucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat :

1. Prof. Dr. Eng. Ir Abraham Lomi, MSEE. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dr. Ellysa Nursanti, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang dan Dosen Pembimbing 1.
3. Sumanto, SPd., MSi. selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang dan Dosen Pembimbing 2.
4. Ir. Thomas Priyasmanu, M.Kes. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Emmalia Adriantantri, ST., MM. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
6. M. Nurus Shobah, ST. selaku Pembimbing Lapangan penelitian skripsi di PT. Barata Indonesia (persero).
7. Seluruh pimpinan dan karyawan PT. Barata Indonesia (persero) yang membantu proses penelitian.
8. Kedua orang tua, Bapak Suwito dan Ibu Eni Ismawati yang selalu mendoakan dan memberi dukungan secara mental serta material.
9. Kakak saya Syahrul Mashuri yang selalu membantu saya secara material dan adik saya M. Luthfi Maulana yang selalu membawa kegembiraan saat saya dirumah.
10. Tiara Anggi Nadila, S.E sebagai *partner* skripsi dan berbagi suka duka dalam banyak hal termasuk penyusunan skripsi ini.
11. Teman – teman Gerakan Apriori dan kontrakan Griya Shanta B.64 yang memberi semangat dan berbagi keluh kesah skripsi.

12. Teman – teman seperjuangan skripsi yang saling berbagi informasi dan suka duka dalam pengerjaan skripsi.
13. Teman-teman Teknik Industri S-1 Angkatan 2019 yang selama ini banyak memberikan dukungan dan motivasi. Sukses dan semangat berproses dalam kuliah. Semoga semuanya segera menyusul menjadi seorang sarjana yang bermanfaat.
14. HMTI S-1 ITN Malang sebagai organisasi yang sangat membantu saya dalam pengembangan diri dan berorganisasi. Semoga semakin baik kedepannya dan tetap terbaik. SALAM UNITY!
15. Pihak – pihak yang telah ikut serta dalam penyelesaian skripsi ini

Dalam penyelesaian skripsi ini disadari masih perlu masukan demi kesempurnaan penyusunan dimasa mendatang. Semoga dapat bermanfaat dan berguna

Malang, Januari 2023

Rizal Rahman

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR GRAFIK	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Pembatasan Masalah/Lingkup Pembahasan.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.7 Kerangka Pikir.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Landasan Teori	7
2.1.1 <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE).....	7
2.1.2 Six Big Losses.....	10
2.1.3 <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA).....	12
2.2 Penelitian terdahulu.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Jenis Penelitian	16
3.2 Lokasi dan Objek Penelitian	16
3.3 Variabel Penelitian	16
3.4 Teknik Pengumpulan Data	16
3.4.1 Jenis Data	16
3.4.2 Teknik Pengumpulan	16
3.5 Teknik Pengolahan Data	16
3.5.1 Perhitungan Nilai OEE	16
3.5.2 Perhitungan <i>Six Big Losses</i>	17
3.5.3 <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA).....	17
3.6 Diagram Alir Penelitian	18
3.7 Gambaran Akhir Penelitian.....	19

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	20
4.1 Pengumpulan Data	20
4.1.1 Data Waktu Kerja Mesin.....	20
4.1.2 Data Hasil Produksi	21
4.2 Pengolahan Data.....	22
4.2.1 Perhitungan nilai OEE	22
4.2.2 Perhitungan <i>Six Big Losses</i>	31
4.2.3 Fault Tree Analysis (FTA).....	35
4.3 Usulan Perbaikan.....	40
4.4 Pembahasan hasil pengolahan data	45
BAB V PENUTUP	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Produksi Bulan Mei 2022.....	3
Tabel 1.2 Data <i>Downtime</i> Bulan Mei 2022.....	4
Tabel 2.1 Standar Nilai OEE Dunia.....	9
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	14
Tabel 4.1 Data Waktu Kerja Mesin Bulan Mei 2022	20
Tabel 4.2 Data Hasil Produksi Bulan Mei 2022	21
Tabel 4.3 <i>Availability rate</i> mesin CNC DMG Mori bulan Mei 2022	23
Tabel 4.4 <i>Performance rate</i> mesin CNC DMG Mori bulan Mei 2022.....	25
Tabel 4.5 <i>Quality rate</i> mesin CNC DMG Mori bulan Mei 2022.....	27
Tabel 4.6 Nilai OEE mesin CNC DMG Mori bulan Mei 2022	29
Tabel 4.7 Akumulasi Nilai OEE	30
Tabel 4.8 Akumulasi nilai <i>six big losses</i>	33
Tabel 4. 9 Usulan perbaikan	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Mesin CNC DMG Mori	2
Gambar 1.2 Kerangka Berfikir.....	6
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	18
Gambar 4.1 FTA <i>Setup and Adjustment Losses</i>	35
Gambar 4.2 FTA <i>Idle and Minor Stoppages Losses</i>	36
Gambar 4.3 FTA <i>Reducing Speed Losses</i>	37
Gambar 4.4 FTA <i>Equipment Failure Losses</i>	38
Gambar 4.5 FTA <i>Deffect Losses</i>	39
Gambar 4.6 Diagram <i>Fishbond</i> Usulan Perbaikan	44

DAFTAR GRAFIK

Grafik 1.1 Data Produksi	3
Grafik 1.2 Data <i>Downtime</i>	4
Grafik 4.1 Persentase <i>Availability Rate</i>	24
Grafik 4.2 Persentase <i>Performance Rate</i>	26
Grafik 4. 3 Persentase <i>Quality Rate</i>	28
Grafik 4.4 Persentase OEE.....	30
Grafik 4.5 Diagram Pareto <i>six big losses</i>	34