



**ANALISIS *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE)
MESIN *BUILDING TIRE* PADA INDUSTRI BAN DENGAN
MENGUNAKAN METODE *FAILURE MODE EFFECT AND
CRITICALITY ANALYSIS* (FMECA)**

TESIS

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

OLEH

BAGUS WAHYU NUR PRATAMA

NIM : 55323110010

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2025**



**ANALISIS *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE)
MESIN *BUILDING TIRE* PADA INDUSTRI BAN DENGAN
MENGUNAKAN METODE *FAILURE MODE EFFECT AND
CRITICALITY ANALYSIS* (FMECA)**

TESIS

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

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

OLEH

BAGUS WAHYU NUR PRATAMA

NIM : 55323110010

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Bagus Wahyu Nur Pratama
NIM : 55323110010
Program : Magister Teknik Industri
Judul : Analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Mesin *Building Tire* Pada Industri Ban dengan Menggunakan Metode *Failure Mode Effect And Criticality Analysis* (FMECA)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata S2 pada Program Studi Magister Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan Oleh:

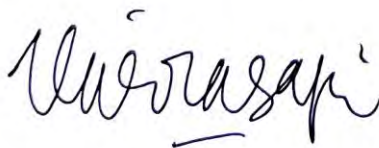
Pemimbing	Dr. Sawarni Hasibuan, M.T., IPU.	()
NIDN	0416086504	
Ketua Penguji	Dr. Hasbullah, S.T., M. T.	()
NIDN	0315047301	
Anggota Penguji	Dr. Humiras Hardi Purba, M.T.	()
NIDN	0322027103	

Jakarta, 10 September 2025

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Magister Teknik Industri



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



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

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam Tesis ini :

Judul : Analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Mesin *Building Tire* Pada Industri Ban dengan Menggunakan Metode *Failure Mode Effect And Criticality Analysis* (FMECA)

Nama : Bagus Wahyu Nur Pratama

NIM : 55323110010

Program : Magister Teknik Industri

Tanggal : 10 September 2025

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.

Jakarta, 10 September 2025



(Bagus Wahyu Nur Pratama)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bagus Wahyu Nur Pratama
NIM : 55323110010
Program : Magister Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis Karya Ilmiah : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana Hak Bebas Royalti Nonesksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya baik dalam bentuk Teks lengkap maupun ringkasan yang berjudul :

“Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) Mesin Building Tire Pada Industri Ban dengan Menggunakan Metode Failure Mode Effect And Criticality Analysis (FMECA)” beserta perangkat yang ada (*jika diperlukan*). Dengan Hak Bebas Royalti/ Noneksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalih media/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 10 September 2025



A handwritten signature in black ink, appearing to be 'BW Nur Pratama'.

(Bagus Wahyu Nur Pratama)

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Bagus Wahyu Nur Pratama
NIM : 55323110010
Program Studi : Magister Teknik Industri
Judul Tugas Akhir / Tesis /
Praktek Keinsinyuran : *Integrated Overall Effectiveness and FMECA
for Tire Building Machines: Towards
Operational Excellence in Tire Manufacturing*

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jumat, 12 September 2025** dengan hasil presentase sebesar **9 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 12 September 2025
Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS

Tesis S2 yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Mercu Buana, Kampus Meruya 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.



ABSTRAK

Industri manufaktur otomotif di Indonesia terus berkembang seiring dengan meningkatnya permintaan kendaraan dan persaingan global. Namun, pencapaian target produksi masih sering terhambat akibat rendahnya efektivitas mesin. Salah satu masalah yang muncul adalah nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin *tire building* masih di bawah standar *world class manufacturing* sebesar 85%. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor penyebab rendahnya efektivitas mesin serta merumuskan strategi perbaikan untuk meningkatkan kinerja produksi. Analisis dilakukan dengan pendekatan OEE melalui *six big losses*. Identifikasi akar masalah dilakukan menggunakan *Root Cause Failure Analysis* (RCFA), analisis 5-Why's, *Cause and Effect Diagram*, serta *Failure Mode Effect and Criticality Analysis* (FMECA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *six big losses* menjadi pengaruh dalam efektivitas mesin. Berdasarkan analisis FMECA, prioritas perbaikan difokuskan pada *carcass servicer failure* dan *transferring failure* melalui perbaikan *clamp brake* (RPN 384) dan *conveyor belt* (RPN 392). Rekomendasi utama adalah penerapan prosedur pengecekan berkala dan pelatihan ulang bagi operator. Implementasi langkah perbaikan tersebut berhasil meningkatkan nilai OEE sebesar 7,67%.

Kata Kunci: *Overall Equipment Effectiveness (OEE), Root Cause Failure Analysis (RCFA), Failure Mode Effect and Criticality Analysis (FMECA), Six big losses*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

The automotive manufacturing industry in Indonesia continues to grow in line with the increasing demand for vehicles and rising global competition. However, achieving production targets is often hindered by low machine effectiveness. One of the major issues is that the Overall Equipment Effectiveness (OEE) value of tire building machines remains below the world-class manufacturing standard of 85%. This study aims to identify the factors contributing to the low machine effectiveness and to develop improvement strategies to enhance production performance. The analysis was conducted using the OEE framework through Six Big Losses. Root cause identification was carried out using Root Cause Failure Analysis (RCFA), the 5-Why's method, Cause-and-Effect Diagram, and Failure Mode Effect and Criticality Analysis (FMECA). The findings indicate that the Six Big Losses have impact on machine effectiveness. Based on the FMECA analysis, improvement priorities were focused on carcass servicer failure and transferring failure, particularly through corrective actions on the clamp brake (RPN 384) and conveyor belt (RPN 392). The main recommendations include the implementation of regular inspection procedures and refresher training for operators. The implementation of these corrective actions successfully increased OEE values by 7.67%.

Keyword: *Overall Equipment Effectiveness (OEE), Root Cause Failure Analysis (RCFA), Failure Mode Effect and Criticality Analysis (FMECA), Six big losses*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas kemudahan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tesis ini dengan tepat waktu. Laporan ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister pada Program Studi Teknik Industri Universitas Mercu Buana. Laporan ini berjudul **“Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) Mesin Building Tire Pada Industri Ban dengan Menggunakan Metode Failure Mode Effect And Criticality Analysis (FMECA)”**.

Dalam Penyusunan Tesis ini penulis banyak mendapat saran, dorongan, bimbingan serta informasi dari berbagai pihak sebagai pengalaman yang tidak dapat diukur secara materi. Oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberikan segalanya dalam terselesaikannya pelaksanaan selama kegiatan perkuliahan dan penyusunan laporan Tesis ini.
2. Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng., selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
3. Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Dr. Sawarni Hasibuan, M.T., selaku Pembimbing dan Ketua Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana yang telah memberikan dorongan, arahan, dan membagi ilmu yang bermanfaat dalam penyelesaian tesis ini.
5. Dr. Humiras Hardi Purba, S.T., M.T., selaku Penguji dan Sekretaris Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana yang telah memberikan dorongan, arahan, dan membagi ilmu yang bermanfaat dalam penyelesaian tesis ini.
6. Dr. Hasbullah, M.T., selaku Ketua Penguji yang telah memberikan dorongan, arahan, dan membagi ilmu yang bermanfaat dalam penyelesaian tesis ini.
7. Para seluruh Dosen Universitas Mercu Buana khususnya pada Magister Teknik Industri yang telah memberikan kuliah dan tugas lain guna pendalaman materi kuliah; dan rekan-rekan mahasiswa sebagai pendamping diskusi dalam belajar.

8. Chyntia Wulan Aprilia istriku tercinta atas dukungan dan semangat tiada henti selama penyusunan tesis ini, dan teruntuk calon putri ku tercinta yang masih dalam kandungan selama proses penyelesaian tesis ini, I Love You All.
9. Orang Tua dan Mertuaku serta seluruh keluarga besar dari penulis yang selalu memberikan doa dan dukungan sepenuh hati dalam hal motivasi maupun restu sehingga dalam penyusunan laporan Tesis ini lancar.
10. Para rekan kerja yang telah banyak membantu pada peneliti untuk melakukan pengambilan data selama penulisan Tesis.
11. Seluruh teman teman mahasiswa magister teknik industri angkatan 33 yang selalu menjadi rekan selama perkuliahan dan saling support dalam pengerjaan laporan Tesis ini, Sukses untuk kalian semua. Bangga.

Kritik dan saran yang membangun penulis butuhkan guna menjadi bahan pembelajaran dalam penulisan laporan berikutnya. Mudah-mudahan dapat bermanfaat di masa yang akan datang bagi pembaca.

Penelitian ini sudah dibuat dengan sungguh-sungguh untuk mengikuti kaidah-kaidah penelitian ilmiah sebagaimana telah diatur dalam buku pedoman yang merupakan kebijakan Kepala Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana. Di sisi lain adanya keterbatasan kemampuan teknis maupun metodologis, tentu di dalam proposal penelitian ini masih terdapat kekurangan. Semoga semua pihak dapat membantu penyempurnaannya.

Jakarta, 10 September 2025



(Bagus Wahyu Nur Pratama)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	iv
SURAT KETERANGAN HASIL <i>SIMILARITY</i>	v
PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	9
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	9
1.4. Asumsi dan Batasan Masalah	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA & KERANGKA PEMIKIRAN	11
2.1. Kajian Teori	11
2.1.1. Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>).....	11
2.1.2. <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM).....	13
2.1.3. <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE).....	14
2.1.4. <i>Six (6) Big Losses</i>	15
2.1.5. <i>Root Cause Failure Analysis</i> (RCFA)	15
2.1.6. <i>Cause and Effect Diagram</i>	17
2.1.7. <i>Failure Mode Effect and Critical Analysis</i> (FMECA).....	18
2.1.8. Mesin <i>Building Tire/Tire Building Machine</i> (TBM)	19
2.2. Kajian Penelitian Terdahulu dan SOTA	21
2.2.1. Penelitian Terdahulu	21
2.2.2. <i>State Of The Art</i> (SOTA)	26
2.3. Kerangka Pemikiran.....	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
3.1. Jenis dan Desain Penelitian.....	28
3.2. Teknik Pengumpulan Data.....	28

3.3. Teknik Analisis Data.....	30
3.4. Langkah Penelitian.....	32
BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS PEMBAHASAN	34
4.1. Pengumpulan dan Pengolahan Data	34
4.1.1. Perhitungan Nilai OEE.....	35
4.1.2. Perhitungan <i>Six (6) Big Losses</i>	37
4.1.5. Analisis <i>Root Cause Failure Analysis</i> (RCFA)	42
4.1.6. Analisis <i>Cause and Effect Diagram</i>	45
4.1.6.1. Analisis 5 <i>Why's</i>	47
4.1.7. Analisis <i>Failure Mode Effect and Critical Analysis</i> (FMECA).....	48
4.1.8. Tindakan (<i>Action</i>) Perbaikan.....	50
4.1.8.1. Tindakan Perbaikan <i>Carcass Servicer Failure</i>	50
4.1.8.2. Tindakan Perbaikan <i>Transferring Failure</i>	53
4.1.8.3 Peningkatan Nilai OEE Setelah Perbaikan	54
4.2. Pembahasan	55
4.2.1. Temuan Utama	55
4.2.2. Perbandingan dengan penelitian sebelumnya	58
4.2.3. Implikasi Industri	59
4.2.4. Keterbatasan Penelitian.....	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	61
5.1. Kesimpulan.....	61
5.2. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Penjualan Mobil PCR 2019-2024.....	1
Gambar 1.2. Jumlah Produksi Ban Mobil di Indonesia.....	2
Gambar 1.3. Klasifikasi Penjualan Produk Ban Mobil OEM	3
Gambar 1.4. Alur Proses Pembuatan Ban	3
Gambar 1.5. Mesin Proses Pembuatan Ban.....	4
Gambar 1.6. Nilai OEE Mesin <i>Building Tire</i>	7
Gambar 2.1. Perhitungan Indikator OEE.....	15
Gambar 2.4. <i>Cause and Effect Diagram</i>	18
Gambar 2.5. Kerangka Pemikiran	27
Gambar 3.1. Alur Penelitian.....	33
Gambar 4.1. Diagram Pareto <i>Factor Six Big Losses</i>	44
Gambar 4.2. <i>Cause and Effect Diagram Carcass Servicer Failure</i>	46
Gambar 4.3. <i>Cause and Effect Diagram Transferring Failure</i>	47
Gambar 4.4. Rekomendasi Perbaikan <i>Neddle Bearing</i>	51
Gambar 4.5. Rekomendasi Perbaikan <i>Idler Roller</i>	51
Gambar 4.6. Rekomendasi Perbaikan <i>Conveyor Belt</i>	51
Gambar 4.7. Rekomendasi Perbaikan <i>Cleaning</i> dan <i>Adjust Posisi Sensor</i>	52
Gambar 4.8. Rekomendasi Perbaikan <i>Timing Belt</i>	52
Gambar 4.9. Rekomendasi Perbaikan Rancangan SOP Perawatan.....	52
Gambar 4.10. Rekomendasi Perbaikan <i>Regulator</i>	53
Gambar 4.11. Rekomendasi Perbaikan Penggantian <i>Clamp Brake</i>	53
Gambar 4.12. Rekomendasi Perbaikan Penambahan Sensor <i>Proximity</i>	54
Gambar 4.13. Rekomendasi Perbaikan <i>Gearbox</i>	54
Gambar 4.14. <i>Cause and Effect Diagram Carcass Servicer Failure</i>	57
Gambar 4.15. <i>Cause and Effect Diagram Transferring Failure</i>	57
Gambar 4.16. Perbandingan Nilai OEE.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data <i>Down Time</i> Mesin Produksi 2024.....	6
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu.....	21
Tabel 2.3 <i>State Of The Art</i> (SOTA) dan Penelitian Ini.....	26
Tabel 3.1 Variabel Data Penelitian.....	30
Tabel 4.1 Data Produksi Mesin <i>Building Tire</i>	34
Tabel 4.2 Data Kinerja Mesin <i>Building Tire</i>	35
Tabel 4.3 Perhitungan Nilai OEE.....	36
Tabel 4.4 Perbandingan OEE Mesin <i>Building Tire</i>	37
Tabel 4.5 <i>Equipment Failure</i>	37
Tabel 4.6 <i>Setup & adjustment losses</i>	38
Tabel 4.7 <i>Idle & minor stoppage</i>	39
Tabel 4.8 <i>Reduce speed</i>	40
Tabel 4.9 <i>Defect in process</i>	40
Tabel 4.10 <i>Reduced Yield</i>	41
Tabel 4.11 Data <i>Six Big Losses</i>	42
Tabel 4.12 Hasil Akumulasi <i>Six Big Losses</i>	43
Tabel 4.13 Hasil Rangkuman FGD <i>Losses</i>	44
Tabel 4.14 Hasil Analisis 5 <i>Why's</i> terhadap <i>losses</i> dominan	47
Tabel 4.15 Analisa Proses FMECA.....	49
Tabel 4.16 Pencapaian Nilai OEE Setelah Perbaikan	55
Tabel 4.17 Perbandingan Nilai OEE	55
Tabel 4.18 Hasil Rangkuman FGD <i>Losses</i> (Temuan).....	56
Tabel 4.19 Penelitian Terdahulu.....	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Susunan FGD.....	L-1
Lampiran 2. Dokumentasi FGD.....	L-1
Lampiran 3. Form Usulan Perbaikan	L-2
Lampiran 4. Sertifikat Matrikulasi	L-3
Lampiran 5. Sertifikat Kunjungan Industri dan Outbond	L-3
Lampiran 6. Sertifikat Pemakalah MBCIE	L-4
Lampiran 7. Hasil cek <i>similarity</i> turnitin	L-4

