

TUGAS AKHIR

**PENGUKURAN DAN ANALISA KEEFEKTIFAN MESIN SQUEEGEE
CALENDER PADA PERUSAHAAN MANUFAKTUR BAN
MENGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS
(OEE) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)**

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam
mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

Nama : Awab Abdillah

NIM : 41618120013

Program Studi : Teknik Industri

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Awab Abdillah
NIM : 41618120013
Jurusan : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : **PENGUKURAN DAN ANALISA KEEFEKTIFAN
MESIN SQUEEGEE CALENDER PADA PERUSAHAAN
MANUFAKTUR BAN MENGGUNAKAN METODE
OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)
DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS
(FMEA)**

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul tersebut di atas, merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Adapun semua kutipan di dalam Laporan Tugas akhir ini telah saya sertakan nama pembuatnya atau penulisnya dan telah saya cantumkan ke dalam daftar pustaka. Apabila ternyata di dikemudian hari saya terbukti melanggar pernyataan saya tersebut, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan dan menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,

[Awab Abdillah]

41618120013

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGUKURAN DAN ANALISA KEEFEKTIFAN MESIN SQUEEGEE
CALENDER PADA PERUSAHAAN MANUFAKTUR BAN
MENGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS
(OEE) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)**



Disusun oleh :

Nama : Awab Abdillah
NIM : 41618120013
Program Study : Teknik Industri

Dosen Pembimbing,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
(Dimas Novrisal, S.T., M.T)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir/Ketua Program Studi

(Dr. Alfa Firdaus, S.T., M.T)

ABSTRAK

PT X adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur yang memproduksi ban *bias*. Menghadapi meningkatnya permintaan *customer* PT X harus meningkatkan produksi agar dapat memenuhi permintaan *customer*. Berbagai faktor kendala produksi sering terjadi dan menghambat proses produksi sehingga target produksi tidak tercapai. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung dan menganalisis efektifitas mesin Squeegee dengan menggunakan metode OEE, mengidentifikasi faktor-faktor penyebab rendahnya efektifitas mesin Squeegee dan memberikan solusi perbaikan untuk meningkatkan efektifitas mesin Squeegee. Penelitian ini dilakukan di Departement Produksi *Section* Squeegee dengan data yang digunakan adalah data *breakdown* mesin, waktu operasi mesin, total produksi, *speed* mesin, dan data *scrap* produksi. Keseluruhan data tersebut diolah dengan metode OEE dan dianalisis dengan diagram pareto, *fishbone* diagram dan FMEA. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai OEE mesin Squeegee ASQ-1, 2, 3 dan ASQ-5 pada bulan Oktober 2018 – Maret 2019 berada dibawah nilai ideal ($\leq 85\%$), sehingga nilai efektifitas mesin Squeegee rendah. Faktor penyebab yang utama adalah nilai *availability ratio* yang berada di bawah nilai ideal ($\leq 95\%$) yang disebabkan oleh faktor *setup and adjustment losses*, yaitu sering dan lama waktu yang dibutuhkan untuk *set up* ganti lebar dan tebal lapisan *compound*.

Kata kunci: *Overall Equipment Effectiveness*, Efektifitas, *availability ratio*, *setup and asjurement losses*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

PT X is a company that concern in manufacturing industry that produces bias tires. Production due to the increasing customer demand so that PT X must increase production targets in order to meet customer demand. But, many constraint factors interfere the production process. This study is to calculate and analyze the effectiveness of Squeegee machines using the OEE method, identifying factors causing the low effectiveness of Squeegee machines and providing solutions to improve the effectiveness of Squeegee Machines. This research was conducted in Production Department Squeegee Section which data used is machine breakdown, machine operation time, total production, machine speed, and production scrap data. The data were processed by OEE method and analyzed with pareto diagram, fishbone diagram and FMEA. The results of this study show that the average OEE of ASQ-1, 2, 3 and ASQ-5 Squeegee machines on October 2018 - March 2019 is below the ideal value ($\leq 85\%$), so the effectiveness of the Squeegee machines is very low. The main factor is the value of availability ratio that is below the ideal value ($\leq 95\%$) caused by one of the causes of the problem of setup and adjustment losses, which is often and the length of time to change the width and thickness of the compound layer.

Keywords: Overall Equipment Effectiveness, Efektifitas, availability ratio, setup and asjstment losses



KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya berkat bimbingan, rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Sholawat serta salam senantiasa dihaturkan kepada junjungan Baginda Rasulullah Muhammad SAW, semoga kita semua mendapatkan syafaatnya di hari akhir.

Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan akademis untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Strata Satu (S1) Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri, Universitas Mercu Buana, Jakarta. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan ini, banyak pihak yang terlibat didalamnya dan untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu memberikan bimbingan dan saran kepada penulis dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini sehingga bisa diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada :

1. Istri Tercinta, Riantie Nurmalla P dan Anak Tercinta Arsaka Muhammad A, yang menjadi penyemangat dan penyelamat penulis dalam kehidupan.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan moril maupun immoril, dan telah memberikan motivasi dalam pengerjaan tugas akhir ini kepada penulis.
3. Bapak Dr. Alfa Firdaus, ST, MT. selaku Kaprodi Teknik Industri Universitas Mercu Buana karena telah memfasilitasi mahasiswa untuk menyelesaikan tugas akhir.
4. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT, selaku Kaprodi Teknik Industri Universitas Mercu Buana periode sebelumnya.
5. Bapak Slamet Riadi, ST, MT, selaku SekProdi Teknik Industri Universitas Mercu Buana
6. Ibu Silvi Arianti, ST, M.sc, selaku dosen mata kuliah TA On Class yang telah memberikan banyak arahan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini
7. Bapak Dimas Novrisal ST, MT, selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan banyak arahan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

8. Rekan-rekan Mahasiswa/i Universitas Mercu Buana angkatan ke-34 yang telah turut memberikan informasi serta masukan-masukan demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini.

Tatkala ada kekurangan dalam laporan tugas akhir ini, hendaknya saran dan kritik-kritik yang sifatnya membangun dari setiap pembaca sangat penulis harapkan, demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata semoga penulisan laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembacanya, Aamiin.

Tangerang, 20 Agustus 2021

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Penelitian.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Konsep dan Teori.....	5
2.2. Penelitian Terdahulu.....	27
2.3. Kerangka Pemikiran.....	36
BAB III METODE PENELITIAN	37
3.1. Jenis Penelitian.....	37
3.2. Jenis data dan Informasi.....	37
3.3. Metode Pengumpulan Data.....	38
3.4. Metode Pengolahan dan Analisis Data	38
3.5. Langkah-Langkah Penelitian	39
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	44
4.1. Tinjauan Proses Pembuatan Ban.....	44
4.2. Pengumpulan Data	53

4.3. Pengolahan Data	54
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	85
5.1. Hasil Perhitungan.....	85
5.2. Analisa Availability Ratio.....	90
5.3. Analisa Diagram Pareto	92
5.4. Analisa Fishbone Diagram.....	94
5.5. Analisa Failure Mode Effect Analysis (FMEA)	97
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	102
6.1. Kesimpulan	102
6.2. Saran	103
DAFTAR PUSTAKA	104
LAMPIRAN.....	107



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pilar-Pilar TPM	8
Gambar 2.2. Grafik Skema Diagram Pareto	14
Gambar 2.3. Skema Fishbone diagram	15
Gambar 2.5. Kerangka Alur Pemikiran	36
Gambar 3.1. Kerangka Alur Penelitian.....	40
Gambar 4.1. Proses Produksi Ban.....	44
Gambar 4.2. Storage Ply	47
Gambar 4.3. Let Off.....	47
Gambar 4.4. Accumulator.....	48
Gambar 4.5. Centering	48
Gambar 4.6. Storage Compound.....	48
Gambar 4.7. Open Mill Breakdown.....	49
Gambar 4.8. Open Mill Feeding	49
Gambar 4.9. Calender	50
Gambar 4.10. Cooling Fan.....	50
Gambar 4.11. Wind Up.....	50
Gambar 4.12. Storage	51
Gambar 4.13. Availability Ratio ASQ-1.....	58
Gambar 4.14. Availability Ratio ASQ-2.....	59
Gambar 4.15. Availability Ratio ASQ-3.....	60
Gambar 4.16. Availability Ratio ASQ-5.....	61
Gambar 4.17. Performance Ratio ASQ-1	64
Gambar 4.18. Performance Ratio ASQ-2	67
Gambar 4.19. Performance Ratio ASQ-3	70
Gambar 4.20. Performance Ratio ASQ-5	73
Gambar 4.21. Quality Ratio ASQ-1.....	75
Gambar 4.22. Quality Ratio ASQ-2.....	76
Gambar 4.23. Quality Ratio ASQ-3.....	77
Gambar 4.24. Quality Ratio ASQ-5.....	79
Gambar 4.25. OEE ASQ-1.....	80
Gambar 4.26. OEE ASQ-2.....	81

Gambar 4.27. OEE ASQ-3.....	83
Gambar 4.28. OEE ASQ-5.....	84
Gambar 5.1. Rata-rata nilai OEE aktual ASQ-1 s/d ASQ-5	86
Gambar 5.2. Rata-rata nilai <i>Availability Ratio</i> Aktual ASQ-1 s/d ASQ-5	87
Gambar 5.3. Rata-rata nilai <i>Performance Ratio</i> Aktual ASQ-1 s/d ASQ-5.....	88
Gambar 5.4. Rata-rata nilai <i>Quality Ratio</i> Aktual ASQ-1 s/d ASQ-5.....	89
Gambar 5.5. Diagram Pareto <i>Availability Losses</i> ASQ-1	93
Gambar 5.6. Diagram Pareto <i>Setup & Adjustment Losses</i> ASQ-1	94
Gambar 5.7. Diagram Ganti Lebar dan Tebal di Proses Produksi Squeegee	95



DAFTAR TABEL

Table 1.1. Data Rata-Rata Presentase Pencapaian Produksi Oktober 2018 - Maret 2019.....	2
Table 2.1. Tabel FMEA	21
Table 2.2. Severity atau Tingkat Keseriusan Efek Kegagalan.....	22
Table 2.3. Severity atau Tingkat Keseriusan Efek Kegagalan (Lanjutan).....	23
Table 2.4. <i>Occurance</i> atau tingkat kejadian penyebab kegagalan	24
Table 2.5. <i>Occurance</i> atau tingkat kejadian penyebab kegagalan (Lanjutan)	25
Table 2.6. Detection atau Kemampuan Deteksi Kontrol Proses.....	25
Table 2.7. <i>Detection</i> atau Kemampuan Deteksi Kontrol Proses (Lanjutan).....	26
Table 2.8. Penelitian Terdahulu	27
Table 4.1 . Jumlah hari kerja Oktober 2018 - Maret 2019.....	54
Table 4.2. Data Hasil Produksi Oktober 2018 - Maret 2019	54
Table 4.3. Availability Ratio ASQ-1	57
Table 4.4. Availability Ratio ASQ-2	58
Table 4.5. Availability Ratio ASQ-3	59
Table 4.6. Availability Ratio ASQ-5	60
Table 4.7. Data Speed mesin ASQ-1	62
Table 4.8. Performance Ratio ASQ-1	64
Table 4.9. Data Speed mesin ASQ-2	65
Table 4.10. Performance Ratio ASQ-2	67
Table 4.11. Data Speed mesin ASQ-3	68
Table 4.12. Performance Ratio ASQ-3	70
Table 4.13. Data Speed mesin ASQ-5	71
Table 4.14. Performance Ratio ASQ-5	73
Table 4.15. Quality Ratio ASQ-1	74
Table 4.16. Quality Ratio ASQ-2	76
Table 4.17. Quality Ratio ASQ-3	77
Table 4.18. Quality Ratio ASQ-5	78
Table 4.19. OEE ASQ-1	80
Table 4.20. OEE ASQ-2	81
Table 4.21. OEE ASQ-3	82

Table 4.22. OEE ASQ-5	84
Table 5.1. Rata-rata nilai OEE aktual ASQ-1 s/d ASQ-5.....	85
Table 5.2. Rata-rata nilai Availability Ratio Aktual ASQ-1 s/d ASQ-5.....	86
Table 5.3. Rata-rata nilai Performance Ratio Aktual ASQ-1 s/d ASQ-5	87
Table 5.4. Rata-rata nilai Quality Ratio Aktual ASQ-1 s/d ASQ-5.....	88
Table 5.5. Rekapitulasi hasil analisa OEE	89
Table 5.6. Equipment Failure ASQ-1	91
Table 5.7. Setup and adjustment losses ASQ-1	91
Table 5.8. Material Shortage ASQ-1	92
Table 5.9. Rekap Availability Losses ASQ-1	92
Table 5.10. Rekap Setup & Adjustment Losses ASQ-1	93
Table 5.11. Rekapitulasi Kuesioner FMEA Ganti lebar & Tebal ASQ-1	97
Table 5.12. Proses FMEA Ganti Tebal dan Lebar Lapisan	98
Table 5.13. Proses FMEA Ganti Tebal dan Lebar Lapisan Lanjutan	99



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Availability Ratio	107
Lampiran 2 Performance Ratio	108
Lampiran 3 Quality Ratio	109
Lampiran 4 Form Kuesioner	110

