

SKRIPSI

**ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN *VERTICAL ROLLER MILL*
MENGUNAKAN METODE *OVERALL EQUIPMENT
EFFECTIVENESS* DAN *FAILURE MODE EFFECT AND ANALYSIS*.
(STUDY KASUS PT CEMINDO GEMILANG GRESIK)**



Disusun Oleh

Nama : Wahyu Amrillah Maslih

No. Reg : 15612139

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK**

2019

SKRIPSI

**ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN *VERTICAL ROLLER MILL*
MENGUNAKAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* DAN
FAILURE MODE EFFECT AND ANALISYS. (STUDY KASUS PT CEMINDO
GEMILANG GRESIK**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Industri S-1 Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Gresik

Disusun Oleh

Nama : Wahyu Amrillah Maslih

No. Reg : 15612139

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK

2019

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN *VERTICAL ROLLER MILL*
MENGUNAKAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* DAN
FAILURE MODE EFFECT AND ANALYSIS. (STUDY KASUS PT CEMINDO
GEMILANG GRESIK**

Disusun Oleh

Nama : Wahyu Amrillah Maslih

No. Reg : 15612139

Gresik Juli 2019

Menyetujui

Dosen pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Said Salim Dahda ST.,MT)

(Moh. Dian Kurniawan ST.,MT)

**Mengetahui
Ketua program studi**

(Dzakiyah Widyaningrum, ST., M.Sc)

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK

2019

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN *VERTICAL ROLLER MILL*
MENGUNAKAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*
DAN *FAILURE MODE EFFECT AND ANALYSIS*. (STUDY KASUS PT
CEMINDO GEMILANG GRESIK**

Oleh

Wahyu Amrillah Maslih

NIM 15.612.139

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal *13 September 2017*

Susunan tim penguji

Penguji I (Ketua)

Penguji II (Sekretaris)

Said Salim Dahda ST.,MT
NIP. 19740907 200501 1 002

(Moh. Dian Kurniawan ST.,MT)

Penguji III

Penguji IV

Eko Budi Leksono, S.T., M.T.
NIP. 19731112 200501 1 001

M Zainuddin Fathoni, ST.,MMT

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UMG

Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik UMG

Pregiwati Pusporini, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 19700503 200501 2 002

Dzakivah Widyaningrum, S.T., M.Sc.
NIP.UMG 0611 1507 174

Kata pengantar

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT tuhan seluruh alam atas segala berkat, rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan tugas akhir ini, guna memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi S1 pada fakultas teknik jurusan teknik industri Universitas Muhammadiyah Gresik yakni tugas akhir dengan judul “ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN VERTICAL ROLLER MILL MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS DAN FAILURE MODE EFFECT AND ANALYSIS. (STUDY KASUS PT CEMINDO GEMILANG GRESIK)”

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna oleh karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki, oleh karena itu dengan sangat kerendahan hati penulis memohon maaf atas segala kekurangan.

Penyusunan tugas akhir ini tidak akan berhasil tanpa adanya bantuan dan kerjasama dari pihak lain. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar – besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan mendorong terwujudnya tugas akhir ini

Dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terimah kasih khususnya kepada:

- 1) Kedua Orang Tua penulis yang telah memberikan doa, dukungan dan segalanya untuk penulis.
- 2) Bapak Said Salim Dahda ST.,MT, sebagai Pembimbing I, Dan Bapak Moh. Dian Kurniawan ST.,MT sebagai pembimbing 2 yang telah memberikan banyak waktu, tenaga, bimbingan, arahan dan pelajaran.
- 3) Ibu Pregiwati Pusporini, S.T., M.T., Ph.D_ selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Gresik.

- 4) Ibu Dzakiyah Widyaningrum, S.T, M.Sc, sebagai Kepala Program Studi Teknik Industri yang telah memberikan banyak motivasi dan bimbingan bagi mahasiswanya.
- 5) Ibu Nina Aini Mahbubah, S.T., M.M., M.T., Ph.D, sebagai Dosen Pembimbing PKL yang telah memberikan bimbingan, arahan waktu, tenaga dan pelajaran dalam penulisan laporan yang baik.
- 6) Bapak Eko Budi Leksono, S.T., M.T, sebagai dosen penguji III Tugas Akhir yang banyak memberikan masukan dalam penyusunan Laporan ini
- 7) Bapak M. Zainuddin Fathoni, S.T, M.MT, sebagai dosen penguji III Tugas Akhir yang banyak memberikan masukan dalam penyusunan Laporan ini
- 8) Bapak Muhammad adha selaku pembimbing penelitian dan pemandu data di PT Cemindo Gemilang Gresik
- 9) Bapak – Bapak supervisor di PT Cemindo Gemilang Gresik yang membantu dalam *brainstorming* dan pengisian kuisisioner FMEA.
- 10) Semua sahabat TI Angkatan 2015 terkhusus sahabat D Sore Teknik Industri 2015 yang telah sama-sama berjuang saling memberi semangat serta dukungan.
- 11) Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis selama pelaksanaan Penelitian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan Laporan ini masih banyak kekurangan, karena keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Sekiranya laporan yang telah disusun ini dapat berguna bagi penulis sendiri maupun orang yang membacanya. Sebelumnya penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan kata-kata yang kurang berkenan. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Semoga Allah *Subhanahu wata'ala* selalu memberikan kasih sayang dan rahmatnya

Gresik, 14 Juli 2019

Penulis

Abstrak

Pada zaman modern ini, khususnya dalam bidang industri manufaktur. Agar memperoleh pendapatan yang maksimal, perusahaan dituntut untuk dapat bersaing dalam pemenuhan pangsa pasar. PT Cemindo Gemilang adalah salah satu produsen semen di Indonesia dengan nama merek dagang “SEMEN MERAH PUTIH”. Pada pembuatan semen di PT Cemindo Gemilang saat ini belum melakukan standarisasi efektivitas mesin. Sehingga tingkat efektifitas mesin *Vertical Roller Mill* belum diketahui. Dengan pengukuran menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan analisis dengan metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) ini, diharapkan dapat mengukur efektivitas mesin VRM dan juga dapat digunakan sebagai peningkatan atau perbaikan kinerja mesin. Dari perhitungan OEE diketahui nilai OEE mesin *vertical roller mill* pada tahun 2018 adalah 62.31% dengan rincian nilai *availability ratio* 92.14% *performance efficiency* sebesar 70.93% dan juga *quality rate* sebesar 95.42%. Sedangkan untuk *six big loss* pada mesin *vertical roller mill* yakni *Equipment failure* sebesar 6,89%, *setup and adjustment* sebesar 0,98%, *reduce speed* sebesar 11,83%, *idling and minor* sebesar 15,10%, *reduce yield* sebesar 0% dan juga *process defect* sebesar 2,90%. Dengan kerugian terbesar yakni *idling and minor stoppages* sebesar 15,10%. Dari survey yang telah dibuat dengan *expert supervisor* produksi diperoleh usulan dengan nilai RPN terbesar pada *loss idle and minor stoppages* yakni dengan cara Peningkatan pengiriman oleh divisi distributor dan penjualan oleh divisi marketing. Sedangkan usulan untuk mengurangi *reduce speed loss* dengan cara penempatan material bahan baku sebaiknya berkoordinasi dengan bagian produksi, sehingga bahan baku yang sering dipakai ditempatkan pada tempat yang mudah dijangkau.

Kata kunci; TPM, OEE, *six big loss*, FMEA

Abstract

In modern times, especially in the manufacturing industry. In order to get maximum revenue, companies are required to be able to compete in the fulfillment of market share. PT Cemindo Gemilang is one of the cement producers in Indonesia with the trademark name "SEMEN MERAH PUTIH". In the manufacture of cement in PT Cemindo Gemilang currently has not standardized the effectiveness of the machine. So the effectiveness of the Vertical Roller Mill machine is not yet known. With measurements using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method and analysis with this Failure Mode Effect Analysis (FMEA) method, it is expected to measure the effectiveness of VRM machines and can also be used as an improvement or improvement in engine performance. From oee calculations, it is known that the OEE value of vertical roller mill machines in 2018 was 62.31% with a breakdown of availability ratio value of 92.14% performance efficiency of 70.93% and also quality rate of 95.42%. As for the six big losses on vertical roller mill machines, equipment failure is 6.89%, setup and adjustment by 0.98%, reduce speed by 11.83%, idling and minor by 15.10%, reduce yield by 0% and also process defect by 2.90%. With the largest loss of idling and minor stoppages of 15.10%. From the survey that has been made with the production supervisor expert obtained the proposal with the largest RPN value in loss idle and minor stoppages, namely by increasing shipments by distributor division and sales by marketing division. While the proposal to reduce reduce the reduce speed loss by way of the placement of raw material should coordinate with the production section, so that the raw materials that are often used are placed in a place that is easily accessible.

Keywords; TPM, OEE, six big loss, FMEA

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Penegasan	ii
Lembar Persetujuan Skripsi	iii
Lembar Pengesahan Skripsi	iv
Kata pengantar	v
Daftar Isi.....	vi
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Tabel	x
Abstrak	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Batasan Masalah.....	8
1.6 Asumsi – Asumsi	8
1.7 Sistematika Penulisan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Semen.....	10
2.2 <i>Total Productive Maintenance</i>	12
2.3 <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	13
2.3.1 <i>Availability</i>	14
2.3.2 <i>Performance Efficiency</i>	15
2.3.3 <i>Rate of Quality Product</i>	16
2.3.4 Standar nilai OEE.....	16
2.4 <i>Six Big Losses</i>	17
2.4.1 <i>Equipment failure</i>	18

2.4.2	<i>Set up and adjustment loss</i>	18
2.4.3	<i>Idling and minor stoppages</i>	18
2.4.4	<i>Reduce speed loss</i>	19
2.4.5	<i>Project defect loss</i>	19
2.4.6	<i>Reduce yield loss</i>	19
2.5	FMEA.....	19
2.6	Penelitian Terdahulu	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Rancangan Penelitian	31
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	31
3.3	Obyek Penelitian	31
3.4	Kerangka Penelitian	31
3.5	Study Pendahuluan.....	33
3.6	Identifikasi Masalah	33
3.7	Study Literatur	33
3.8	Study Lapangan.....	33
3.9	Perumusan Masalah	33
3.10	Tahap Pengumpulan Data	34
3.11	Tahap Pengolahan Data.....	34
3.12	Analisis dan Interpretasi.....	37
3.13	Kesimpulan dan Saran.....	37
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		
4.1	Pengumpulan Data	39
4.1.1	Data Hasil Produksi	39
4.1.2	Data <i>Available time</i>	40
4.1.3	Data Mesin Beroperasi, Data <i>Downtime</i> Dan Data <i>Idle Time</i>	41
4.1.4	Data <i>Planned Downtime</i>	42
4.1.5	Data <i>Quality</i> Produk.....	43
4.2	Pengolahan Data.....	45

4.2.1 Perhitungan Nilai OEE.....	45
4.2.1.1 Perhitungan <i>Availability Ratio</i>	45
4.2.1.2 Perhitungan <i>Performance Efficiency</i>	46
4.2.1.3 Perhitungan <i>Quality Ratio</i>	48
4.2.1.4 Perhitungan Capaian Nilai OEE	50
4.2.2 Perhitungan Nilai <i>Six Big Loss</i>	51
4.2.2.1 <i>Equipment Failure</i>	51
4.2.2.2 <i>Setup and Adjustment</i>	53
4.2.2.3 <i>Idling and Minor Stoppages</i>	54
4.2.2.5 <i>Reduce Speed</i>	55
4.2.2.5 <i>Process defect loss</i>	57
4.2.2.6 <i>Reduce yield loss</i>	59
4.2.3 Membangun FMEA (<i>Failure Mode Effect and Analisis</i>).....	59
BAB V ANALISIS DAN INTREPETASI HASIL	
5.1 Analisis hasil perhitungan OEE	64
5.2 Analisis hasil perhitungan <i>six big loss</i>	65
5.3 Usulan berdasarkan analisis failure mode effect and analisis	69
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	74
6.2 Saran.....	75
6.2.1 Saran untuk perusahaan	75
6.2.2 Saran untuk penelitian lain.....	75
Daftar pustaka	76
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Proses penggilingan semen	3
Gambar 2.1 Mesin <i>Vertical Roller Mill</i>	10
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> kerangka penelitian.....	32



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Hasil Produksi semen dalam beberapa bulan.....	4
Tabel 1.2 Data <i>Quality blaine</i> semen.....	5
Tabel 1.3 Data Jam kerja dan <i>downtime</i> mesin VRM.....	5
Tabel 2.1 Standar ideal OEE.....	17
Tabel 2.2 Nilai <i>severity</i>	22
Tabel 2.3 Nilai <i>occurance</i>	23
Tabel 2.4 Nilai <i>detection</i>	24
Tabel 2.5 Perbandingan dengan penelitian sebelumnya	29
Tabel 4.1 Data hasil produksi PT Cemindo Gemilang Gresik.....	39
Tabel 4.2 Data jam kerja PT Cemindo Gemilang Gresik	40
Tabel 4.3 Data mesin beroperasi dan <i>Downtime</i> mesin VRM (Menit).....	41
Tabel 4.4 Data <i>planned downtime</i> mesin VRM (menit)	42
Tabel 4.5 Data <i>Quality</i> semen (Ton).....	43
Tabel 4.7 Perhitungan <i>Availability ratio</i> Mesin VRM.....	44
Tabel 4.8 Hasil perhitungan <i>Performance Efficiency</i>	46
Tabel 4.9 Hasil perhitungan <i>Quality Ratio</i>	48
Tabel 4.10 Perhitungan capaian OEE <i>vertical roller mill</i>	49
Tabel 4.11 Perhitungan <i>Equipment Failure</i>	52
Tabel 4.12 perhitungan <i>Setup and Adjustment</i>	53
Tabel 4.13 Perhitungan <i>Idling and Minor stoppages</i>	54
Tabel 4.14 Perhitungan <i>Reduced speed loss</i>	56
Tabel 4.15 Perhitungan <i>process defect loss</i>	57
Tabel 4.16 Hasil rekapan tabel FMEA mesin VRM	60
Tabel 5.1 Hasil perhitungan OEE mesin VRM tahun 2018.....	63
Tabel 5.2 Perbandingan nilai OEE dengan nilai OEE <i>Ideal</i>	64
Tabel 5.3 <i>Availability ratio loss</i>	65
Tabel 5.4 <i>Performance loss</i>	66
Tabel 5.5 <i>Quality loss</i>	67

Tabel 5.6 Perbandingan nilai OEE dan <i>Six big Loss</i> mesin VRM.....	68
Tabel 5.7 Usulan untuk <i>loss performance efficiency</i>	69
Tabel 5.8 Usulan perbaikan <i>available ratio</i>	71
Tabel 5.9 Usulan perbaikan <i>quality rate</i>	72

