

**ANALISIS PENERAPAN *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE*
DENGAN MENGGUNAKAN *OVERALL EQUIPMENT
EFFECTIVENESS (OEE)* DAN *SIX BIG LOSSES* SEBAGAI
REKOMENDASI PERBAIKAN *MAINTENANCE*
(STUDI KASUS: CV. ARSILA BAKERY)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Teknik Industri**



Nama : Lasenda Duta Pratama
NIM : 14522330

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2018**

SURAT BUKTI PENELITIAN

CV. Arsila Bakery

Jalan Mayjen S. Parman, Antasan Besar, Antasan Besar, Banjarmasin Tengah, Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan 70114 (0511) 4364607

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faunizar Hernadie
Jabatan : Manager Operasional

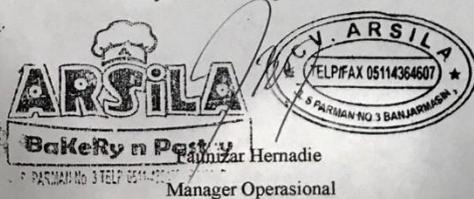
Dengan ini menyatakan bahwa:

Nama : Lasenda Duta Pratama
Asal Universitas : Universitas Islam Indonesia
Fakultas / Jurusan : FTI / Teknik Industri

Mahasiswa yang bersangkutan telah melakukan proses pengambilan data untuk mendukung Tugas Akhir yang dilakukan. Selama proses di CV. Arsila Bakery yang bersangkutan telah mempelajari metode TPM dengan perhitungan OEE pada produksi di CV. Arsila bakery. Dan keluarnya surat ini, mahasiswa yang bersangkutan telah memenuhi tugas dan tanggung jawab dengan baik.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarmasin, 28 September 2018



PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah, saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang setiap salah satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, November 2018



Lasenda Duta Pratama

14522330

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**ANALISIS PENERAPAN *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* DENGAN
MENGUNAKAN *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)* DAN *SIX
BIG LOSSES* SEBAGAI REKOMENDASI PERBAIKAN *MAINTENANCE*
(STUDI KASUS: CV. ARSILA BAKERY)**



Oleh:
Nama : Lasenda Duta Pratama
NIM : 14522330

Yogyakarta, November 2018

Menyetujui

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, connected strokes, positioned below the word 'Menyetujui'.

Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**ANALISIS PENERAPAN *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* DENGAN
MENGUNAKAN *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)* DAN *SIX
BIG LOSSES* SEBAGAI REKOMENDASI PERBAIKAN *MAINTENANCE*
(STUDI KASUS: CV. ARSILA BAKERY)**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama : Lasenda Duta Pratama

NIM : 14522330

**Telah dipertahankan didepan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri**

Yogyakarta, November 2018

Tim Penguji.

Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc.

Ketua

Muhammad Ragil Suryoputro, ST., M.Sc.

Anggota I

Andrie Pasca Hendradewa, ST, M.T.

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Dr. Imawan, S.T., M.M.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirohmanirrohim

Alhamdulillahirobbil'alamin

Terimakasih kepada kedua orang tua saya atas segala dukungan, semangat serta doa yang selalu diberikan kepada saya dan karya ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya

Bapak M. Taufan MBS ST.

Ibu Karolla Fetrina

Kepada Bapak dan Ibu

Terimakasih Pah Mah selama ini telah menjadi orang tua dan sosok bapak dan ibu yang sangat menyayangi keluarganya. Terimakasih juga pah mah selalu membimbing aku sampai sebesar ini, banyak pengalaman hidup yang sangat berharga yang selalu papah dan mamah berikan. Semoga dengan karya ini papah dan mamah berdua bisa senang dan bangga atas pencapaian ku sampai saat ini.

Aamiin

Terima kasih juga kepada Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan pada saat pembuatan karya ini, semoga bapak dan keluarga selalu diberikan kesehatan, kemudahan dalam melakukan kegiatan dan semoga selalu dalam lindungan Allah SWT.

Terima kasih kepada sahabat dan teman-teman yang selalu memberikan semangat dan bantuan dalam kesulitan selama perkuliahan.

MOTTO

Dan (ingatlah juga), tatkala Tuhanmu memaklumkan; "Sesungguhnya jika kamu bersyukur, pasti Kami akan menambah (nikmat) kepadamu, dan jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), maka sesungguhnya azab-Ku sangat pedih".

(Q.S. Ibrahim: 7)

"Bertakwalah pada Allah maka Allah akan mengajarimu. Sesungguhnya Allah Maha Mengetahui segala sesuatu."

(Q.S. Al Baqarah: 282)

"Karena sesungguhnya setelah kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan "

(QS. Al-Insyirah: 5-6)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin pertama saya panjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah *Subhanahu Wata'ala* karena berkat rahmat, ridho serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar. Sholawat serta salam tercurah kepada Nabi Muhammad *Shallallahu'alaihi Wasallam* beserta keluarga dan para sahabat yang kita nantikan syafaatnya di hari akhir nanti.

Laporan Tugas Akhir ini dibuat dalam rangka memenuhi salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata Satu pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Pelaksanaan Tugas Akhir ini diharapkan mahasiswa dapat mengetahui dan menerapkan teori yang telah didapatkan selama perkuliahan pada lapangan kerja nyata suatu industri.

Dalam pelaksanaan Tugas Akhir di CV. Arsila Bakery ini, penulis senantiasa mendapatkan bimbingan dan bantuan baik secara moril maupun materiil dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M., selaku Ketua Program Studi Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan pada saat pembuatan karya ini, semoga bapak dan keluarga selalu diberikan kesehatan, kemudahan dalam melakukan kegiatan dan semoga selalu dalam lindungan Allah SWT
5. Keluarga, kepada ayah M. Taufan MBS, ST dan Ibu Karola Fetrina, serta adik-adik ku Pandya dan Nashar yang senantiasa selalu memberikan doa, motivasi, dukungan moril maupun materiil. Dan juga terimakasih kepada keluarga besar saya yang selalu mendukung dan menyemangati saya

6. Kepada sahabat-sahabat saya Alfina, Cantika, Safira, Tio, Atuk, Dhio, Ikhsan, keluarga djcx dan juga keluarga Puka-puka atas dukungan dan doa yang selalu diberikan.
7. Kepada kakak tingkat saya mas Nawang yang selalu memberikan pencerahan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini dan pesan-pesan perkuliahan yang selalu diberikan.
8. Kepada teman-teman keluarga Teknik Industri 2014 yang selama ini selalu membantu dalam melaksanakan proses perkuliahan.
9. Seluruh pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, tempat penelitian, pembaca, dan menjadi dasar pengembangan penelitian selanjutnya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan penyusunan Tugas Akhir selanjutnya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, November 2018



Lasenda Duta Pratama

14522330

ABSTRAK

Dalam meningkatkan suatu produktivitas dan mempertahankan mutu yang sudah baik maka sangatlah penting untuk memperhatikan proses *maintenance* peralatan kerja. Pemeliharaan mesin yang tidak tepat menyebabkan menurunnya tingkat produktivitas dan efisiensi mesin dan alat kerja. CV. Arsila Bakery adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang makanan dengan pembuatan roti dan *cake*. Pada perusahaan ini mesin dituntut untuk beroperasi secara terus menerus untuk memenuhi target. Permasalahan mesin produksi *line 1* Roti Tawar adalah pada bagian *performance* mesin yang mengakibatkan kurang maksimalnya mesin bekerja untuk menghasilkan produk. Untuk meningkatkan produktivitas maka dilakukannya penerapan *total productive maintenance* (TPM) dengan melakukan perhitungan *overall equipment effectiveness* (OEE) pada mesin produksi *line 1* Roti Tawar CV. Arsila Bakery. OEE merupakan perhitungan sistematis yang berguna untuk melakukan pengukuran tingkat efektivitas proses suatu mesin atau peralatan. Secara umum, besar kecilnya nilai OEE dipengaruhi oleh faktor dominan yang menyebabkan rendahnya performansi suatu mesin atau peralatan yang biasa disebut dengan *Six Big Losses*. Setelah itu maka pada proses selanjutnya akan mengetahui penyebab permasalahan yang terjadi dengan *fishbone diagram*. Hasil OEE pada produksi Roti Tawar dari bulan September 2017 hingga Agustus 2018 adalah 78% menurut standar nilai OEE ini tergolong sedang. Faktor yang membuat kurang maksimal nya nilai OEE dikarenakan adanya beberapa *losses* yang memiliki nilai persentase cukup tinggi diantaranya adalah *Reduced Speed Losses* sebanyak 16,58% dengan menyumbang *losses* terhadap *losses* lain sebanyak 35,26% dan *Idling and Minor Stoppages Losses* sebanyak 15,80% dengan menyumbang *losses* terhadap *losses* lain sebesar 33,60% dimana 2 *losses* ini termasuk dalam bagian *speed losses* pada mesin produksi. Hal yang dilakukan untuk mengantisipasi rendahnya nilai OEE pada mesin produksi *line 1* yaitu dengan menerapkannya *autonomous maintenance* yang diberikan kepada setiap operator, melakukan kebersihan tempat produksi secara optimal, menerapkan dan melaksanakan *preventive maintenance* untuk menjaga kondisi mesin dan mencegah kerusakan terjadi. Membuat *training and education* bagi operator dan teknisi *maintenance*.

Kata kunci : *Total Productive Maintenance, Overall Equipment Effectiveness, Six Big Losses, Maintenance.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT BUKTI PENELITIAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Kajian Deduktif	8
2.1.1 Pengertian Total Productive Maintenance	8
2.1.2 Manfaat Penerapan <i>Total Productive Maintenance</i>	9
2.1.3 <i>Overall Equipment Efectiveness</i>	10
2.1.4 <i>Six Big Losses</i>	13
2.1.5 Diagram Pareto	14
2.1.6 Diagram Sebab Akibat (<i>Fishbone Diagram</i>).....	15
2.2 Kajian Induktif	15
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Objek Penelitian	21
3.2 Diagram Alir Penelitian	21
3.3 Metode Pengumpulan Data	25
3.3.1 Observasi	25
3.3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	25

3.4	Jenis Data	25
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		26
4.1	Pengumpulan Data	26
4.1.1	CV. Arsila Bakery.....	26
4.1.2	Data Spesifikasi Mesin	27
4.1.3	Data <i>Breakdown</i> Mesin dan Data <i>Set Up and Adjusment</i>	27
4.1.4	Data <i>Planned Downtime</i>	28
4.1.5	Data Produksi Roti Tawar CV. Arsila Bakery.....	29
4.2	Pengolahan Data <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	31
4.2.1	Perhitungan <i>Availability</i>	31
4.2.2	Perhitungan <i>Performance</i>	32
4.2.3	Perhitungan <i>Quality</i>	34
4.2.4	Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	35
4.3	Perhitungan Six Big losses.....	37
4.3.1	<i>Breakdown Losses (Downtime Losses)</i>	37
4.3.2	<i>Set Up and Adjustment Losses (Downtime Losses)</i>	38
4.3.3	<i>Reduced Speed Losses / Slow Running (Speed Losses)</i>	40
4.3.4	<i>Idling and Minor Stoppages (Speed Losses)</i>	41
4.3.5	<i>Reject Losses (Defect Losses)</i>	42
4.3.6	<i>Yield Losses (Defect Losses)</i>	43
4.3.7	Hasil Six Big Losses	43
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		48
5.1	Analisis Hasil Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	48
5.2	Analisis Hasil Perhitungan <i>Six Big Losses</i>	50
5.3	Analisis <i>Speed Losses</i> Pada Diagram <i>Fishbone</i> (Diagram Sebab Akibat)	51
5.4	Rekomendasi Perbaikan	53
5.5	Penerapan Solusi	57
BAB VI PENUTUP.....		59
6.1	Kesimpulan	59
6.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....		62
LAMPIRAN		64

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Spesifikasi Mesin Produksi <i>Line 1</i>	27
Tabel 4. 2 Data <i>Breakdown</i> mesin dan <i>Set Up and Adjustment</i>	28
Tabel 4. 3 Data <i>Planned Downtime</i>	28
Tabel 4. 4 Data Produksi Roti Tawar CV. Arsila Bakery.....	30
Tabel 4. 5 Persentase Nilai <i>Availability</i> Mesin Produksi <i>Line 1</i>	32
Tabel 4. 6 Persentase Nilai <i>Performance</i> Mesin Produksi <i>Line 1</i>	33
Tabel 4. 7 Persentase Nilai <i>Quality</i> Mesin Produksi <i>Line 1</i>	35
Tabel 4. 8 Persentase Nilai OEE Mesin Produksi <i>Line 1</i>	36
Tabel 4. 9 Persentase <i>Breakdown Losses</i> Mesin Produksi <i>Line 1</i>	38
Tabel 4. 10 Persentase Nilai <i>Set Up and Adjustment Losses</i> Mesin Produksi <i>Line 1</i>	39
Tabel 4. 11 Persentase Nilai <i>Reduced Speed Losses</i> Mesin Produksi <i>Line 1</i>	40
Tabel 4. 12 Persentase Nilai <i>Idling and Minor Stoppages Losses</i> Mesin Produksi <i>Line 1</i>	42
Tabel 4. 13 Persentase Nilai <i>Reject Losses</i> Mesin Produksi <i>Line 1</i>	43
Tabel 4. 14 Persentase <i>Losses</i> Setiap Bulan Pada Mesin Produksi <i>Line 1</i>	44
Tabel 4. 15 Persentase Rata-rata <i>Losses</i> Setiap Bulan Pada Mesin Produksi <i>Line 1</i>	45
Tabel 5. 1 Persentase Nilai OEE Mesin Produksi <i>Line 1</i>	49
Tabel 5. 2 Persentase Rata-rata <i>Losses</i> Setiap Bulan Pada Mesin Produksi <i>Line 1</i>	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian	24
Gambar 4. 1 Persentase Nilai OEE Tiap Bulan	37
Gambar 4. 2 Persentase <i>Losses</i> Tiap Bulan	45
Gambar 4. 3 Grafik Pareto Untuk <i>Losses</i> Pada Tiap Bulan.....	46
Gambar 4. 4 Diagram <i>Fishbone Speed Losses</i> Mesin Produksi <i>line 1</i> Roti Tawar	47
Gambar 5. 1 Grafik Pareto Untuk <i>Losses</i> Pada Tiap Bulan.....	51
Gambar 5. 2 Diagram <i>Fishbone</i> (Sebab Akibat) <i>Speed Losses</i>	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap perusahaan pasti memiliki target untuk membuat perusahaannya lebih maju dan lebih baik, hal ini dapat dilakukan dengan banyak cara seperti fokus dalam penjualan produk yang telah diproduksi. Dalam menghasilkan sebuah produk maka diperlukannya peran mesin untuk membantu manusia agar produk yang dibuat dapat sesuai dengan standar yang diinginkan. Seiring berjalannya seperti manusia, kondisi mesin dan peralatan akan mengalami penurunan kemampuan dalam melaksanakan tugasnya. Selain masalah umur mesin sebagai faktor internal, ada beberapa faktor eksternal yang mempengaruhi kemampuan mesin dalam bekerja. Beberapa faktor antara lain kesalahan dalam menjalankan mesin, penginputan bahan baku yang tidak sesuai dengan yang direncanakan dan juga penyebab lainnya yang mengakibatkan mesin tersebut tidak dapat bekerja seperti keadaan normal.

Dengan berjalannya waktu maka mesin yang digunakan dalam produksi akan mulai timbul masalah atau yang juga bisa disebut *downtime* pada proses produksi. Pada suatu perusahaan pasti memiliki masalah *downtime* pada mesin, hal ini dapat dikarenakan mesin kurangnya perawatan, tidak dilakukannya pengecekan secara berkala serta dapat terjadi karena kelalaian operator dalam menggunakan mesin. Hal tersebut harus diperbaiki pada perusahaan karena jika terjadi *downtime* yang terlalu sering maka akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan dan juga akan mengakibatkan terjadinya *breakdown* pada mesin yang tentunya hal ini sangat tidak diinginkan oleh perusahaan. Untuk mencegah terjadinya *downtime* maka perusahaan perlu menerapkan metode perawatan guna meminimalisir terjadinya kerusakan pada mesin.

Menurut Fahmi et al (2012), Total Productive Maintenance (TPM) adalah

perawatan masa kini yang melibatkan seluruh partisipasi karyawan dalam meningkatkan efektivitas kerja dengan meningkatkan ketersediaan peralatan produksi (*availability*), kinerja (*performance*), dan kualitas (*quality*). Terdapat banyak faktor-faktor yang mendukung untuk tercapainya efektivitas perawatan. Faktor-faktor tersebut antara lain adalah kegagalan mesin, kapasitas produksi, efisiensi waktu untuk menghasilkan produk, waktu siklus ideal, kinerja operator, penanganan kerusakan mesin dan kegagalan proses. Hal ini menjadi perhatian bagi perusahaan, tetapi tidak dalam satu indikator kinerja. Sehingga pemahaman nilai dalam proses manufaktur menjadi terpisah dan akhirnya pencapaian produktivitas yang belum optimal.

Untuk menghitung dan meningkatkan level efektivitas pada akhirnya, maka perlu dilakukan pendekatan yang melibatkan semua faktor usaha, kehandalan, keahlian, input-output, teknologi, manajemen, informasi dan sumber-sumber daya lain secara terpadu. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah dengan pengukuran *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebagai produk dari *Total Productive Maintenance* (TPM) yang konsepnya diperkenalkan oleh Seiichi Nakajima pada tahun 1971. TPM dengan menggunakan metode pengukuran OEE berfungsi sebagai pengukuran performansi perawatan berdasarkan kondisi mesin untuk melihat secara keseluruhan efektivitas mesin yang mencakup tiga faktor yaitu *availability rate*, *performance rate* dan *rate of quality* (Riyanto, 2001).

Ketiga faktor tersebut nantinya akan menghasilkan nilai OEE yang kemudian membandingkan hasil nilai OEE yang kita teliti dengan nilai OEE dari JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*). Dari hasil perbandingan yang dilakukan maka nanti akan diketahui bahwa apakah performansi perawatan yang dilakukan oleh perusahaan telah mencapai kelas JIPM atau belum. Dalam dunia perawatan mesin, dikenal istilah *Six Big Losses*, ini adalah enam kerugian yang harus dihindari oleh setiap perusahaan yang dapat mengurangi tingkat efektivitas suatu mesin yang dikategorikan menjadi 3 kategori utama, yaitu *Downtime*, *Speed Losses* dan *Defects* (Rahman et al., 2014).

Untuk mengetahui faktor yang menjadi penyebab penurunan efektifitas suatu *equipment* atau *plant* secara keseluruhan dapat dilihat dari *six big losses*. *Six big losses* sendiri adalah enam macam kerugian yang dapat mengurangi tingkat efektivitas suatu

mesin yang harus dihindari oleh setiap perusahaan. Sehingga nantinya perusahaan mengetahui *six big losses* mana yang paling dominan mempengaruhi penurunan efektifitas produksi perusahaan. Kemudian, dalam penelitian ini menggunakan metode *fishbone* untuk mengetahui sebab-sebab yang mengakibatkan rendahnya produktivitas mesin dan perspektif manusia (*man*), mesin (*machine*), metode (*methods*), bahan baku (*material*), dan lingkungan (*environment*) 5 hal berikut merupakan cara untuk mengetahui sebab dan akibatnya produktivitas kerja mesin (Imai, 2001).

Permasalahan pada CV. Arsila Bakery seringkali terjadi adanya penurunan performa mesin pada proses produksi di *Line 1* untuk memproduksi berbagai macam roti. Permasalahan lain yaitu adanya produk yang mengalami *reject*, karena produk yang dilakukan produksi memiliki kualitas yang rendah sehingga tidak layak untuk dipasarkan. Hal ini berpengaruh pada jumlah target produksi yang telah ditentukan, tentu hal ini sangat merugikan bagi perusahaan karena selain tidak mencapainya target produksi.

Keadaan penurunan kondisi mesin dan juga peralatan kerja tersebut muncul di CV. Arsila Bakery serta munculnya produk *reject*. Hal ini mengakibatkan target produksi tidak tercapai, maka tindakan yang harus dilakukan adalah dengan melakukan pemeliharaan peralatan kerja dan peningkatan kualitas produk. Untuk melakukan pemeliharaan yang tepat maka perlu mengetahui persentase tingkat kinerja peralatan produksi agar dapat melakukan pemeliharaan yang baik dan tepat. Dalam pemecahan permasalahan tersebut dapat dilakukan menggunakan metode *Total Productive Maintenance* (TPM). TPM merupakan metode perawatan mesin dan peralatan kerja produksi yang berguna untuk meningkatkan produktivitas kerja mesin. Dalam menerapkan metode TPM dapat dilakukan dengan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang gunanya untuk mengetahui seberapa efektif proses produksi berjalan. Pada perhitungan OEE mempertimbangkan ketersediaan waktu produksi, performa kerja mesin dan peralatan produksi, dan kualitas produk yang dihasilkan. Berdasarkan permasalahan yang ada metode tersebut telah sesuai diterapkan dalam menyelesaikan permasalahan CV. Arsila Bakery.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah dijelaskan maka perumusan masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana hasil pengukuran nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada proses produksi mesin produksi *line* 1 Roti Tawar CV. Arsila Bakery?
2. Bagaimana hasil penelitian analisa *Six Big Losses* pada mesin produksi *line* 1 Roti Tawar CV. Arsila Bakery ?
3. Apa jenis *Six Big losses* yang akan diminimasi pada mesin produksi *line* 1 Roti Tawar CV. Arsila Bakery ?
4. Apa rekomendasi yang akan diberikan pada CV. Arsila Bakery untuk meningkatkan performa mesin produksi *line* 1 Roti Tawar dalam hal perawatan?

1.3 Batasan Penelitian

Untuk tujuan penelitian yang lebih terarah dan juga demi tercapainya tujuan yang tepat sasaran maka perlu dibuat batasan penelitian sebagai berikut :

1. Penelitian pada CV. Arsila Bakery ini menggunakan metode TPM dengan perhitungan OEE serta analisis hasil dari data *six big losses*.
2. Hasil perhitungan OEE yang didapatkan dan hasil analisis dari *six big losses* dilakukan berdasarkan data historis perusahaan CV. Arsila Bakery.
3. Rekomendasi yang diberikan kepada CV. Arsila Bakery adalah rekomendasi yang telah didapatkan pada hasil penelitian yang dilakukan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengetahu hasil pengukuran nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada mesin produksi *line* 1 Roti Tawar CV. Arsila Bakery.
2. Mengetahui hasil penelitian pada analisa *Six Big Losses* pada mesin produksi *line* 1 Roti Tawar CV. Arsila Bakery.

3. Mengetahui jenis *Six Big losses* pada mesin produksi *line* 1 Roti Tawar CV. Arsila Bakery yang akan diminimasi.
4. Memberikan rekomendasi yang akan digunakan pada CV. Arsila Bakery untuk meningkatkan performa mesin produksi *line* 1 Roti Tawar dalam hal perawatan.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut ini merupakan manfaat dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat Bagi Perguruan Tinggi
 - a. Sebagai tambahan referensi penelitian untuk peningkatan mutu industri di Indonesia.
 - b. Membina kerjasama yang baik antara lingkungan akademis dengan lingkungan kerja.
2. Manfaat Bagi Perusahaan
 - a. Hasil analisis dan penelitian yang dilakukan dapat menjadi bahan masukan bagi pihak perusahaan untuk menentukan kebijakan perusahaan dimasa yang akan datang.
3. Manfaat Bagi Mahasiswa
 - a. Mahasiswa dapat menyajikan pengalaman-pengalaman dan data-data yang diperoleh selama pengerjaan penelitian.
 - b. Mahasiswa dapat mengembangkan dan mengaplikasikan pengalaman di kerja lapangan untuk dijadikan sebagai bahan pertimbangan tugas akhir.
 - c. Mahasiswa mendapatkan gambaran tentang kondisi *real* dunia kerja dan memiliki pengalaman terlibat langsung dalam aktivitas industri.

1.6 Sistematika Penulisan

Metodologi Penelitian ini akan disusun dalam beberapa bab yang akan dijelaskan satu per satu isi bab tersebut dibawah ini :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi mengenai kajian singkat tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang konsep dan teori-teori yang telah diperoleh melalui studi pustaka dari berbagai literatur yang berkaitan dengan masalah penelitian serta memuat uraian tentang hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain yang ada hubungannya dengan penelitian yang dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai alur penelitian dari awal hingga akhir penelitian, teknik dan cara yang dilakukan dalam penelitian dan juga menjelaskan mengenai data, model dan alat yang digunakan serta objek penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menyajikan data-data yang telah didapat yang selanjutnya diolah sesuai dengan metode yang telah ditetapkan dan kemudian dengan hasil yang didapat dari data yang diolah maka selanjutnya akan dianalisis untuk mencapai tujuan yang diharapkan.

BAB V PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai pembahasan hasil yang diperoleh dalam penelitian, dan kesesuaian hasil dengan tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan sebuah rekomendasi.

BAB VI KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Pada bab terakhir ini berisi tentang kesimpulan terhadap penelitian yang dilakukan serta memberikan rekomendasi atas hasil yang dicapai dan perumusan masalah yang telah ditentukan selama berlangsungnya penelitian, sehingga perlu dilakukan rekomendasi untuk dikaji pada penelitian lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini akan menjelaskan mengenai kajian literature yang digunakan pada penelitian yang dimana kajian ini terdiri dari kajian deduktif berupa pengertian dari landasan teori dan kajian induktif berupa penelitian yang sejenis yang telah dibuat dan dilakukan sebelumnya.

2.1 Kajian Deduktif

2.1.1 Pengertian Total Productive Maintenance

TPM merupakan program pengembangan pemeliharaan dasar yang melibatkan seluruh sumber daya manusia, sehingga jika di implementasikan akan meningkatkan kualitas, mengurangi biaya dan produktivitas, serta menekan adanya biaya. System pemeliharaan ini bisa dilakukan dengan membuat kelompok-kelompok kecil supaya bisa di realisasikan dengan baik. Dalam pengertian lain TPM adalah suatu proses untuk memaksimalkan suatu produktivitas dari mesin dan peralatan dalam masa pakainya (Nakajima, 1988).

TPM membawa pemeliharaan ke dalam focus yang dibutuhkan dan merupakan bagian penting dari suatu bisnis. *Down time* untuk pemeliharaan dijadwalkan sebagai bagian dari waktu produksi dan dalam beberapa hal, sebagai suatu bagian berkesinambungan dalam proses produksi. Tidak ada lagi kerusakan pada waktu yang tidak ditentukan dalam alur material. Tujuannya adalah untuk menjaga keadaan darurat dan meminimumkan pemeliharaan tidak terjadwal (Nakajima, 1988).

TPM adalah hubungan kerjasama yang erat antara perawatan dan organisasi produksi secara menyeluruh yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas produksi, mengurangi waste, mengurangi biaya produksi, meningkatkan kemampuan peralatan dan pengembangan dari keseluruhan sistem perawatan pada perusahaan manufaktur. Secara

menyeluruh definisi dari total productive maintenance mencakup lima elemen, yaitu sebagai berikut : (Wireman, 2004)

1. TPM bertujuan menciptakan suatu sistem *preventive maintenance* (PM) untuk memperpanjang umur penggunaan mesin / peralatan.
2. TPM diterapkan pada berbagai departemen (seperti *engineering*, bagian produksi dan bagian *maintenance*).
3. TPM bertujuan untuk memaksimalkan efektifitas mesin / peralatan secara keseluruhan (*overall effectiveness*).
4. TPM melibatkan semua orang dari tingkatan manajemen tertinggi hingga para karyawan / operator rantai produksi.
5. TPM merupakan pengembangan sistem maintenance berdasarkan PM melalui manajemen motivasi

Tujuan daripada TPM adalah untuk meningkatkan produktivitas pada perlengkapan dan peralatan produksi dengan investasi perawatan yang seperlunya sehingga mencegah terjadi 6 kerugian besar yaitu (Roberts, 1997) :

1. *Breakdown*, kerugian akibat rusaknya mesin.
2. *Setup and adjustments*, kerugian yang diakibatkan perlunya persiapan ulang peralatan dan perlengkapan kerja .
3. *Small Stops*, kerugian akibat terjadinya gangguan yang menyebabkan mesin tidak dapat beroperasi secara optimal.
4. *Slow Running*, kerugian yang terjadi karena mesin berjalan lambat tidak sesuai dengan kecepatan yang diinginkan.
5. *Statup Defect*, kerugian yang diakibatkan terjadi cacat saat startup (saat awal mesin beroperasi).
6. *Production Defect*, kerugian yang terjadi karena banyaknya produk yang cacat dalam proses produksi.

2.1.2 Manfaat Penerapan *Total Productive Maintenance*

Total Productive Maintenance terbukti efektif dalam meningkatkan dan memelihara kinerja mesin, meningkatkan usia pakai mesin, dan menghemat biaya perbaikan dan

perawatan. Keefektifan ini tercermin dari 4 manfaat yang bisa di dapat dari penerapan TPM, yaitu (Rinawati & Dewi, 2014) :

1. Budaya bisnis yang berkelanjutan dalam meningkatkan efisiensi
2. Adanya penerapan dari sebuah pendekatan yang terstandar dan sistematis, dimana semua kerugian dapat dicegah
3. Adanya peningkatan pola perilaku dan juga mindset yang prediktif dari divisi yang terlibat
4. Terwujudnya aktivitas bisnis yang transparan menuju *zero losses*.

2.1.3 Overall Equipment Effectiveness

Overall equipment effectiveness (OEE) merupakan produk dari *six big losses* pada mesin / peralatan. Keenam faktor dalam *six big losses* dapat dikelompokkan menjadi tiga komponen utama dalam OEE untuk dapat digunakan dalam mengukur kinerja mesin / peralatan yakni: *downtime losses*, *speed losses* dan *defect losses* seperti dapat dilihat pada gambar dibawah ini (Wireman, 2004). Nilai OEE memiliki beberapa kategori tertentu, hal ini untuk mengetahui apa hasil dari nilai OEE itu sendiri dan apa yang harus dilakukan jika nilai OEE kurang baik. *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) telah menetapkan standar *benchmark* untuk nilai OEE berikut adalah kategori nilai OEE untuk standar yang sudah ditentukan (Production, 2016) :

1. Nilai OEE 40% masuk dalam kategori rendah, tapi dalam kebanyakan kasus dapat dengan mudah melakukan *improvement* melalui pengukuran langsung dengan menelusuri alasan-alasan *downtime* dan menangani sumber-sumber penyebab *downtime*.
2. Nilai OEE 60% masuk dalam kategori sedang tetap diperlukan adanya perbaikan pada sistem agar nilai OEE naik menjadi di atas 85% sehingga perusahaan akan bergerak menuju kelas dunia. Kategori ini dapat menimbulkan sedikit kerugian ekonomi dan daya saing sedikit rendah.
3. Nilai OEE 85% masuk dalam kategori kelas dunia, kategori ini masuk ke dalam efek kelas dunia dan baik dalam daya saing, setiap perusahaan menjadikan kategori ini menjadi tujuan jangka panjang yang berkelanjutan.
4. Nilai OEE 100% masuk dalam kategori sempurna, hanya memproduksi produk tanpa cacat, bekerja dalam performance yang cepat, dan tidak ada *downtime*.

OEE merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin / peralatan dan kinerjanya secara teori. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu untuk ditingkatkan produktivitas ataupun efisiensi mesin / peralatan yang terdapat pada lintasan produksi. OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara yang tepat untuk jaminan peningkatan produktivitas penggunaan mesin / peralatan. Formula matematis dari OEE (*overall equipment effectiveness*) dirumuskan sebagai berikut:

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \times 100\%$$

Kondisi operasi mesin / peralatan produksi tidak akan akurat ditunjukkan jika hanya didasari oleh perhitungan satu faktor saja, misalnya *performance efficiency* saja. Dari enam yang ada pada six big losses harus diikuti dalam perhitungan OEE kemudian kondisi aktual dari mesin / peralatan dapat dilihat secara akurat.

1. *Availability*

Availability merupakan rasio *operation time* terdapat waktu *loading time*-nya. Sehingga dapat menghitung *availability* mesin dibutuhkan nilai dari :

- a. *Operation time*
- b. *Loading time*
- c. *Downtime*.

Nilai *availability* dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Availability = \frac{Operation\ Time}{Loading\ Time} \times 100\%$$

$$Availability = \frac{Loading\ Time - downtime}{Loading\ Time} \times 100\%$$

Loading time adalah waktu yang tersedia (*availability*) per hari atau per bulan dikurang dengan waktu *downtime* mesin direncanakan (*planned downtime*).

$$Loading\ time = Total\ Availability \times Planned\ downtime$$

Planned downtime adalah jumlah waktu *downtime* mesin untuk pemeliharaan (*scheduled maintenance*) atau kegiatan manajemen lainnya. *Operation time* merupakan hasil pengurangan *loading time* dengan waktu *downtime* mesin (*nonoperation time*) dengan kata lain *operation time* adalah waktu operasi tersedia (*availability time*) setelah waktu *downtime* mesin dikeluarkan dari total *availability* yang direncanakan. *Downtime* mesin adalah waktu proses seharusnya digunakan mesin akan tetapi karena adanya gangguan pada mesin / peralatan (*equipment failures*) mengakibatkan tidak ada output yang dihasilkan. *Downtime* meliputi mesin berhenti beroperasi akibat kerusakan mesin / peralatan, penggantian cetakan (*dies*), pelaksanaan prosedur *setup* dan *adjustment* dan lain – lainnya (Wireman, 2004).

2. Performance

Performance efficiency merupakan hasil perkalian dari *operation speed rate* dan *net operation rate*, atau rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia yang melakukan proses produksi (*operation time*). *Operation speed rate* merupakan perbandingan antara kecepatan ideal mesin berdasarkan kapasitas mesin seharusnya (*ideal cycle time*) dengan kecepatan aktual mesin (*actual cycle time*). Persamaan matematikanya ditunjukkan sebagai berikut (Wireman, 2004) :

$$\text{Operation speed rate} = \frac{\text{ideal cycle time}}{\text{actual cycle time}}$$

$$\text{Net operation rate} = \frac{\text{actual processing time}}{\text{operation time}}$$

Net operation rate merupakan perbandingan antara jumlah produk yang diproses (*processes amount*) dikali *actual cycle time* dengan *operation time*. *Net operation time* berguna untuk menghitung rugi – rugi yang diakibatkan oleh *minor stoppages* dan menurunnya kecepatan produksi (*reduced speed*). Tiga faktor penting yang dibutuhkan untuk menghitung *performance efficiency*:

- a. *Ideal cycle* (waktu siklus ideal / waktu standart).
- b. *Processed amount* (jumlah produk yang diproses).
- c. *Operation time* (waktu operasi mesin / peralatan).

Performance efficiency dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Performance efficiency} = \text{net operating} \times \text{operating cycle time}$$

$$\frac{\text{processed amount} \times \text{actual cycle time}}{\text{operation time}} \times \frac{\text{ideal cycle time}}{\text{actual cycle time}}$$

$$\text{Performance efficiency} = \frac{\text{processed amount} \times \text{actual cycle time}}{\text{operation time}}$$

3. *Rate of Quality Product*

Rate of quality product adalah rasio jumlah produk yang lebih baik terhadap jumlah total produk yang diproses. Jadi dapat dipahami hasil perhitungan dengan menggunakan dua faktor berikut (Wireman, 2004) :

- a. *Processed amount* (jumlah produk yang diproses).
- b. *Defect amount* (jumlah produk cacat).

Rate of quality product dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Rate of quality efficiency} = \frac{(\text{processed amount} - \text{defect amount})}{\text{processed amount}} \times 100\%$$

$$\text{Rate of quality efficiency} = \frac{\text{Jumlah Produksi Baik}}{\text{Jumlah Produksi Kotor}} \times 100\%$$

2.1.4 *Six Big Losses*

Alat ukur yang digunakan (OEE) yaitu untuk mengurangi atau menghilangkan *six big losses*. OEE memfokuskan kepada 6 kerugian utama (*six big losses*) penyebab peralatan produksi tidak beroperasi dengan normal yaitu (Denso, 2006) :

1. *Startup Loss*

Dikategorikan sebagai *quality loss* karena adanya *scrap/reject* saat *startup* produksi yang disebabkan oleh kekeliruan *setup mesin*, proses *warm-up* yang kurang, dan sebagainya.

2. *Setup/Adjustment Loss*

Dikategorikan sebagai *downtime loss* karena adanya waktu yang “tercuri” akibat waktu setup yang lama yang disebabkan oleh *changeover* produk, tidak adanya material (*material shortages*), tidak adanya operator (*operator shortages*), *adjustment machine*, *warm-up time*, dan sebagainya.

3. *Cycle Time Loss / Slow Running*

Dikategorikan sebagai *speed loss* karena adanya penurunan kecepatan proses yang disebabkan oleh beberapa hal misalnya, mesin sudah aus, di bawah kapasitas yang tertulis pada *nameplate*-nya, di bawah kapasitas yang diharapkan, ketidak efisienan operator, dan sebagainya.

4. *Small Stops*

Dikategorikan sebagai *speed loss* karena adanya *minor stoppage* yaitu mesin berhenti cukup sering dengan durasi tidak lama biasanya tidak lebih dari lima menit dan tidak membutuhkan personil *maintenance*. Ini dikarenakan mesin bermasalah sehingga harus reset, adanya pembersihan/pengecekan, terhalangnya sensor, terhalangnya pengiriman, dan sebagainya.

5. *Breakdown Loss*

Dikategorikan sebagai *downtime loss* karena adanya kerusakan mesin dan peralatan, perawatan tidak terjadwal, dan sebagainya.

6. *Defect Loss*

Dikategorikan sebagai *quality loss* karena adanya reject selama produksi berjalan. Dari keenam kerugian di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat tiga jenis kerugian terkait dengan proses produksi yang harus diantisipasi, yaitu:

- a. *Downtime loss* yang mempengaruhi *Availability Rate*.
- b. *Speed loss* yang mempengaruhi *Performance Rate*.
- c. *Quality loss* yang mempengaruhi *Quality Rate*.

2.1.5 Diagram Pareto

Diagram Pareto merupakan grafik batang yang digunakan untuk menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya kejadian. Diagram yang menggambarkan prioritas dari suatu masalah. Masalah yang sering terjadi ditunjukkan oleh grafik batang pertama yang tertinggi serta ditempatkan pada sisi paling kirir, dan seterusnya sampai masalah yang

paling sedikit ditunjukkan oleh grafik batang terakhir yang terendah serta ditempatkan pada sisi paling kanan (Sulastri, 2005).

Pada dasarnya diagram pareto digunakan sebagai alat interpretasi untuk :

1. Menentukan frekuensi relative dan urutan pentingnya masalah penyebab dari masalah yang ada.
2. Memfokuskan perhatian pada isu-isu kritis dan paling penting melalui pembuatan ranking terhadap masalah atau penyebab dari masalah yang ada dalam bentuk yang signifikan.

2.1.6 Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Diagram*)

Fishbone diagram digunakan ketika kita ingin mengidentifikasi kemungkinan penyebab masalah dan terutama ketika sebuah tim cenderung jatuh berpikir pada rutinitas. *Fishbone diagram* akan mengidentifikasi berbagai sebab potensial dari satu efek atau masalah, dan menganalisis masalah tersebut. Masalah akan dipecah menjadi sejumlah kategori yang. Setiap kategori mempunyai sebab-sebab yang perlu diuraikan melalui sesi *brainstorming*. Masing-masing factor umumnya terdiri dari 5M + 1E (*Man, Machine, Material, Money, Method, dan Environment*). Sehingga timbul ide penyelesaian menggunakan Analisa 5W + 1H yaitu melihat masalah dalam segi (Tague, 2005):

1. *Why* : Kenapa kerusakan terjadi.
2. *What* ; Apa penyebab dari kerusakan.
3. *Where* : Lokasi tempat terjadinya masalah untuk dilakukan perbaikan
4. *When* : Kapan harus diselesaikan
5. *Who* : Pelaksana program rencana perbaikan yang telah direncanakan sesuai program rencana perbaikan yang telah disusun.
6. *How* : Tindakan pelaksana program rencana perbaikan meliputi masalah langkah-langkah yang harus ditempuh pelaksanaan dalam menyelesaikan masalah yang terjadi.

2.2 Kajian Induktif

Pada bagian kajian induktif akan membahas mengenai penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya atau lebih terfokus kepada penelitian mengenai penerapan *Total Productive Maintenance* atau mengenai perhitungan *Overall equipment Effectiveness*.

Penelitian yang berjudul Analisis Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada Mesin *Packing* untuk Meningkatkan Nilai *Availability* Mesin. Penelitian ini dilakukan oleh Ida Nursanti dan Yoko Susanto. Penelitian ini dilakukan pada perusahaan makanan dan minuman di Indonesia, salah satu proses produksi yang ingin dilakukan penelitian adalah proses *packing*. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung nilai OEE pada mesin *packing* yang berada pada unit 3 line 2. Target perusahaan untuk nilai OEE mesin tersebut adalah 80%. Tapi dalam kenyataannya target tersebut sering kali tidak terpenuhi. Untuk itu perlu dilakukan perhitungan dan analisis terhadap nilai Overall Equipment Effectiveness. Setelah dilakukan perhitungan nilai OEE dengan data yang sudah diolah dengan jangka waktu seminggu maka mendapatkan hasil bahwa Target perusahaan untuk nilai OEE *packing* adalah 80%, sedangkan hasil perhitungan nilai OEE mesin *Weighing* 76.08% dan mesin SVB 77.46%. Hal ini berarti bahwa nilai OEE *packing* belum memenuhi nilai standar OEE yang ditetapkan oleh perusahaan. Setelah dilakukan nya perhitungan kemudian dilakukan nya analisis pada faktor *Six big losses* guna mengetahui apa penyebab nilai OEE tidak sesuai dengan apa yang diharapkan, dan didapatkan bahwa faktor *availability* adalah faktor yang paling menyebabkan nilai OEE mesin *packing* tidak memenuhi target dari perusahaan. Dari data dan analisis dengan diagram pareto terkait faktor-faktor nilai *availability* mesin menunjukkan bahwa setting mesin di awal dan akhir shift merupakan faktor yang dominan dan harus segera diatasi. Dari penelitian ini kita dapat mengetahui bahwa dengan menghitung nilai OEE dan menganalisis faktor *Six big losses* kita akan mengetahui apa penyebab kurang nya performa mesin dalam bekerja (Nursanti & Susanto, 2014).

Penelitian selanjutnya adalah penelitian dari Hermanto dengan judul “Pengukuran Nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada Divisi *Painting* di PT. AIM”. Penelitian yang dilakukan oleh saudara Hermanto dilakukan pada perusahaan PT Artolite Indah Mediatama merupakan perusahaan yang bergerak dibidang outdoor dan indoor lighting. Pada penelitian kali ini akan menghitung nilai OEE pada divisi *painting* yang gunanya nanti untuk mengetahui apakah mesin pada divisi *painting* ini akan memiliki nilai standar

dunia OEE. Dapat diketahui bahwa terkait dengan nilai OEE mengikuti *standart global* adalah 90% untuk *availability rate*, 95% untuk *performance rate*, dan 99% untuk *quality rate*, sehingga nilai OEE dari sebuah mesin atau peralatan adalah 85%. Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data *downtime* dan pendukung dari periode 29 september – 30 oktober 2015. Setelah pengumpulan data kemudian didapatkan hasil dan analisis bahwa nilai rata-rata OEE divisi *painting* adalah 70,80% dengan nilai rata-rata *availability* divisi *painting* 95,33 %, nilai rata-rata *performance* 76,21% %, dan nilai rata-rata *quality* 97,45%. Nilai OEE pada divisi *painting* masih dibawah nilai OEE standar industri-industri manufaktur di dunia, yaitu 85 % yang dianggap masih rendah. Faktor utama yang mempengaruhi rendahnya nilai OEE pada divisi *painting* adalah terjadinya penurunan kecepatan mesin (*reduced speed*) pada divisi *painting* dengan presentase sebesar 74,28%. Dari analisis dengan menggunakan diagram sebab akibat (*fishbone* diagram) dapat diketahui penyebab terjadinya penurunan kecepatan pada mesin adalah pada manusia dengan faktor ketidaktahuan operator produksi tentang kecepatan mesin yang sesuai dan ideal (Hermanto, 2016).

Penelitian ketiga mengenai pengukuran OEE yang dilakukan oleh Christian Yoko Wijaya dan I Gede Agus Widyadana dengan judul penelitian “Pengukuran *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di PT Astra Otoparts Tbk. Divisi Adiwira Plastik”. Penelitian ini dilakukan pada salah satu perusahaan manufaktur di Indonesia yang memproduksi komponen kendaraan bermotor berbahan baku plastic. Penelitian ini bertujuan untuk untuk mengetahui posisi perusahaan dari standar kelas dunia yang memiliki nilai OEE 85% dengan standar nilai *availability* 90%, nilai *performance rate* 95%, dan nilai *quality rate* 99,9%. Perhitungan OEE pada penelitian kali ini akan berfokus kepada mesin injeksi plastik. Setelah dilakukan perhitungan nilai OEE maka didapatkan hasil bahwa nilai OEE mesin injeksi plastik adalah sebesar 86%. Nilai OEE ini dipengaruhi oleh nilai dari 3 faktor yaitu *availability* sebesar 88%, *performance rate* sebesar 100%, dan *quality rate* sebesar 98%. Setelah dilakukan perhitungan lalu mendapatkan analisis dari factor *Six big losses* nya bahwa faktor yang perlu diperhatikan dalam usaha untuk melakukan perbaikan dan peningkatan nilai OEE adalah faktor *availability* dan *quality rate* (Wijaya & Widyadana, 2015).

Penelitian selanjutnya yang keempat yaitu penelitian mengenai penerapan OEE dengan judul Penerapan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Fault Tree*

Analysis (FTA) untuk Mengukur Efektifitas Mesin Reng yang dilakukan oleh Hery Suliantoro, Novie Susanto, Heru Prastawa, Iyain Sihombing, dan Anita M. pada penelitian kali ini akan difokuskan pada mesin reng yaitu mesin yang digunakan untuk memproduksi atap baja ringan jenis reng V. Baja ringan jenis reng V adalah produk yang lebih banyak diproduksi dan dipesan dibandingkan dengan produk lainnya, dan berdasarkan data yang dikumpulkan terkait efektivitas mesin reng menunjukkan bahwa mesin ini belum sepenuhnya bekerja secara efektif. Hal ini ditunjukkan dengan adanya data downtime, data penurunan kecepatan mesin, dan data produk yang tidak sesuai spesifikasi. Untuk itu dilakukan penelitian untuk mengukur tingkat efektivitas mesin reng dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), menganalisa penyebab *six big losses* mesin reng dengan menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA), dan memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan efektivitas mesin reng. Penelitian ini dilakukan dengan mengakses data dari periode 11 April 2016 – 30 Juni 2016. Setelah mengumpulkan data dan mengolah data maka didapatkan bahwa tingkat efektivitas (OEE) mesin reng pada periode 11 April 2016 – 30 Juni 2016 berada diantara nilai 54,16% hingga 59,91% dengan rata-rata 57,55% (masih berada di bawah nilai OEE ideal 85%) dengan persentase *six big losses* sebesar 42,45. Faktor-faktor penyebab *six big losses* mesin reng, antara lain faktor penyebab *setup and adjustment losses*, yaitu operator sudah jenuh, rantai produksi tidak nyaman, operator kurang paham bagian dalam pengerjaan (Suliantoro, Susanto, Prastawa, Sihombing, & M, 2017).

Penelitian kelima yaitu penelitian mengenai OEE dengan judul *Analisis Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dalam Meminimalisi *Six Big Losses* pada Mesin Produksi Dual Filters Dd07 yang dilakukan oleh Dinda Hesti Triwardani, Arif Rahman, dan Ceria Farela Mada Tantrika. Penelitian ini dilakukan pada PT. Filtrona Indonesia yang merupakan perusahaan penghasil filter rokok yang terletak di Jalan Berbek Rungkut Industri I Surabaya. Perusahaan ini memproduksi sekitar 800 jenis filter rokok yang disesuaikan dengan permintaan konsumen. Pada kali ini penelitian akan melakukan perhitungan nilai OEE pada mesin Dual Filters DD07 karena pada mesin ini didapatkan bahwa telah ditemukannya indikasi *losses* pada mesin tersebut yang ditandai dengan adanya *downtime*, *speed losses* dan *defects* yang cukup besar. Penelitian ini kemudian menggunakan data pendukung OEE pada periode Maret 2012 - Maret 2013. Setelah dilakukan perhitungan OEE maka didapatkan hasil yaitu rata-rata tingkat efektifitas

mesin Dual Filters DD07 pada Bulan Maret 2012 – Maret 2013 adalah 26,22%. *Losses* yang memberikan pengaruh paling signifikan terhadap efektifitas mesin *Dual Filters* DD07 adalah *idling* dan *minor stoppages losses* dan *reduced speed* (Rahman, Tantrika, & Triwardani, 2014).

Pada penelitian keenam yang berjudul Implementasi *Total Productive Maintenance* Sebagai Penunjang Produktivitas dengan Pengukuran *Overall Equipment Effectiveness* Pada Mesin Rotary Kth 8 yang dilakukan oleh Afif Fahmi, Rahman, Arif, Efranto, Remba Yanuar. Pada penelitian kali ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas pada mesin Rotary KTH 8. Hal ini dikarenakan *downtime* pada mesin tersebut yang besar sehingga menurunkan produktivitas. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu pengukuran OEE yang kemudian dilakukan perhitungan *six big losses* untuk mengetahui faktor terbesar penyebab nilai OEE tersebut. Setelah itu digunakannya *fishbone diagram* untuk menemukan penyebab permasalahan berdasarkan hasil *six big losses*. Hasil penelitian beliau menemukan bahwa tingkat produktivitas pada Mesin Rotary KTH 8 yaitu sebesar 73,456%, maka dianggap masih di bawah standar JIPM yaitu sebesar 85% (Fahmi, Rahman, & Efranto, 2012).

Penelitian ketujuh yaitu penelitian yang dilakukan oleh Dyah Ika Rinawati dan Nadia Cythia Dewi pada tahun 2014 yang berjudul “Analisis Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) Menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Six Big Losses* Pada Mesin Cavitec di PT. Essentra Surabaya”. Metode pada penelitian ini menggunakan perhitungan OEE yang dilanjutkan dengan perhitungan *six big losses*. Hasil pada penelitian ini yaitu pada mesin Cavitec VD-02 memiliki nilai OEE dengan rata-rata sebesar 28,50 %. Sehingga nilai tersebut termasuk rendah karena standar perusahaan kelas dunia yaitu idealnya adalah 85%. Faktor penyebab terbesar terhadap rendahnya nilai OEE yaitu *performance rate* dengan presentase *six big losses* pada *idling and minor stoppages loss* yaitu 41,08 % dari seluruh *time loss* (Rinawati & Dewi, 2014).

Penelitian selanjutnya yang mengenai perhitungan OEE yaitu penelitian yang berjudul “Penerapan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Dalam Implementasi *Total Productive Maintenance* (TPM) Studi Kasus di PT. Adi Satria Abadi Kalasan”. Penelitian ini dilakukan oleh Muhammad Isnaini Rozaq pada tahun 2015. Pada penelitian tersebut

bertujuan untuk mengukur tingkat efektivitas peralatan total proses produksi, menentukan faktor penyebab rendahnya nilai OEE dengan indentifikasi *six big losses*, kemudian memberikan usulan perbaikan untuk penerapan TPM. Metode yang digunakan penelitian ini sama dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang telah dibahas yaitu menggunakan OEE, *six big losses*, dan *fishbone diagram*. Hasil yang didapatkan yaitu nilai OEE pada studi kasus yang diambil masih bekisar dari 45-86% (Rozaq, 2015).

Pada penelitian sebelumnya yang sudah ada mengenai pembahasan metode *Total Productive Maintenance* (TPM) dengan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* maka dapat kita ambil pemikiran bahwa manfaat dari metode ini adalah untuk mengetahui seberapa efektif dan seberapa produktif suatu mesin dan peralatan saat melakukan proses produksi dan pada metode ini juga kita dapat mengetahui bagaimana cara untuk meningkatkan nilai produktivitas kerja mesin dengan cara menganalisis hasil dari penyebab *downtime* yang didapatkan. Setelah hasilnya didapatkan baru kita dapat mengetahui rekomendasi apa yang cocok untuk diberikan agar dapat meningkatkan produktivitas kerja mesin.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada CV. Arsila Bakery yang terletak dikota Banjarmasin, Kalimantan Selatan. Perusahaan ini memiliki Visi menjadi perusahaan Roti dan Kue yang memiliki kualitas dan mutu yang baik agar dapat mengembangkan usahanya didalam negeri maupun diluar negeri dengan Misi perusahaannya yaitu memproduksi setiap makanan secara aman dan berkualitas dengan menggunakan teknologi modern yang canggih

CV. Arsila Bakery merupakan unit usaha yang bergerak dalam bidang industri manufaktur makanan yang fokus pada pembuatan Roti dan *cake*. Took pemasaran CV. Arsila Bakery sudah berada di beberapa kota Kalimantan seperti Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah dan yang diluar kalimantan ada di kota Jakarta. CV. Arsila Bakery memiliki 70 produk yang dibuat dalam produksinya.

Fokus penelitian ini ada pada mesin produksi *line 1* dimana mesin yang ada pada produksi *line 1* adalah mesin *mixer*, *oven* dan *profer* untuk memproduksi Roti Tawar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa efektif mesin produksi *line 1* bekerja dalam memproduksi Roti Tawar dan juga untuk menganalisis *losses* apa yang mungkin membuat performa mesin *line 1* tidak bekerja secara maksimal. Kebutuhan data terkait pemecahan masalah ini baik secara kualitatif maupun kuantitatif akan digunakan untuk mendukungnya

3.2 Diagram Alir Penelitian

Berikut ini merupakan diagram alir dalam penelitian:

a. Mulai

Penelitian dilakukan pada CV. Arsila Bakery Indonesia.

b. Observasi Lapangan

Peneliti melakukan observasi lapangan guna mengetahui situasi dan kondisi yang terjadi pada divisi produksi dan *maintenance* di CV. Arsila Bakery Indonesia.

c. Kajian Literatur

Pada hal ini peneliti melakukan pengumpulan informasi *study literature* berupa jurnal, buku dan *website* yang akan membantu dalam menyelesaikan permasalahan pada penelitian yang dilakukan.

d. Identifikasi Masalah

Pada bagian ini peneliti melakukan identifikasi masalah sesuai dengan apa yang dihasilkan pada observasi lapangan dan juga kajian literatur yang sudah didapat. Pada bagian ini juga nantinya akan digunakan untuk mengetahui apa saja masalah yang terjadi pada divisi produksi dan *maintenance* di CV. Arsila Bakery Indonesia.

e. Pengumpulan data

Pada penelitian ini data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder.

- Data primer yang dibutuhkan yaitu data terkait penelitian berupa data pengamatan langsung atau observasi lapangan kepada operator dan divisi *engineering* untuk mengetahui sebab-sebab kemungkinan yang menyebabkan turunnya produktivitas mesin.
- Data sekunder dalam penelitian ini yaitu berupa data pada perusahaan seperti data *operation time, planned downtime, setup and breakdown, processed amount, ideal cycle time, reject and rework* serta data yang didapat dari *literatur* seperti jurnal, laporan dan *website* yang terkait dengan tema.

f. Pengolahan data

Pengolahan data pada penelitian kali ini menggunakan *software* MS. Excel untuk mengolah data *availability, performance* dan *quality* yang telah dibuat untuk menghasilkan nilai *Overall Equipment Effectiveness*, analisis *Six Big Losses, Pareto Chart* dan penggunaan *software* MS. Visio sebagai pendukung pembuatan *Fishbone Diagram* penelitian yang dilakukan. Setelah ditetapkan permasalahan yang akan diteliti dan pengumpulan data sudah terpenuhi maka kemudian dilakukan input data yang kemudian diolah menggunakan rumus yang sudah ada agar mendapatkan nilai yang diinginkan.

g. Analisa dan hasil pengambilan keputusan

Analisis dan pembahasan dilakukan setelah melakukan analisis dengan menggunakan metode TPM dan mencari nilai OEE untuk mengetahui besarnya nilai

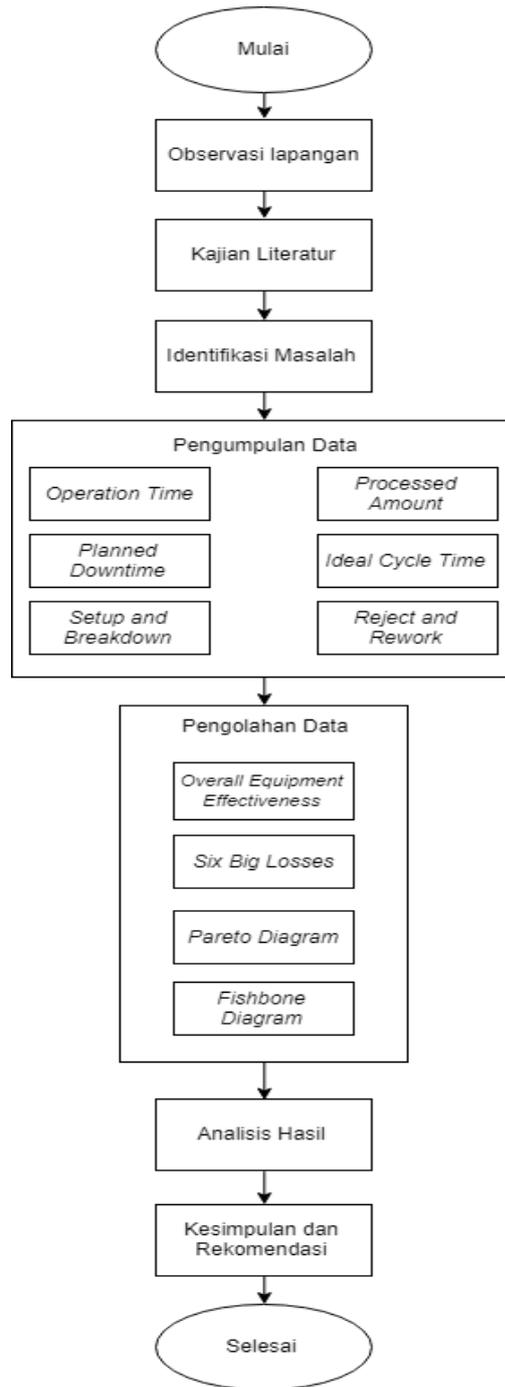
efektifitas mesin. Metode *six big losses* untuk mengetahui jenis *six big losses* mana yang menjadi penyumbang terbesar dalam kerugian, *pareto diagram* dan *fishbone diagram* untuk mengetahui sebab-sebab yang mengakibatkan turunnya produktifitas di CV. Arsila Bakery Indonesia.

h. Kesimpulan dan rekomendasi

Setelah mendapatkan hasil dari analisa dan pengambilan keputusan maka selanjutnya dapat di tarik kesimpulan dengan hasil analisis yang dilakukan dan peneliti dapat menjelaskan atau memberikan saran.

i. Selesai

Penelitian pada CV. Arsila Bakery Indonesia selesai dilakukan.



Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian

3.3 Metode Pengumpulan Data

3.3.1 Observasi

Observasi yaitu pengamatan secara langsung ke lapangan. Dalam tugas khusus ini peneliti melakukan penelitian pada rantai produksi di CV. Arsila Bakery Indonesia yang berhubungan mengenai TPM dalam perhitungan OEE yang gunanya nanti untuk diolah agar mendapatkan hasil factor analisis *Six big losses*. Observasi disini juga melibatkan pihak operator mesin dan pihak produksi untuk mengetahui penyebab turunnya performa dan efektivitas mesin produksi *line 1* dalam memproduksi Roti Tawar di CV. Arsila Bakery.

3.3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Peneliti akan melakukan penelitian di CV. Arsila Bakery Indonesia yang nanti akan berfokus kepada divisi produksi dan *maintenance*. Penelitian akan dilakukan pada tahun 2018.

3.4 Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdapat dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder. Berikut ini merupakan kebutuhan data pada kedua jenis data tersebut:

- Data primer yang dibutuhkan yaitu data terkait penelitian berupa data pengamatan langsung atau observasi lapangan kepada operator dan divisi *engineering* untuk mengetahui sebab-sebab kemungkinan yang menyebabkan turunnya produktivitas mesin.
- Data sekunder dalam penelitian ini yaitu berupa data pada perusahaan seperti data : *operation time, planned downtime, setup and breakdown, processed amount, ideal cycle time, reject and rework* serta data yang didapat dari *literatur* seperti jurnal, laporan dan *website* yang terkait dengan tema.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 CV. Arsila Bakery

Arsila Bakery merupakan perusahaan yang terletak di Jalan Mayjen S. Parman, Antasan Besar, Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan (70114). Perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan roti dan kue dengan merk Arsila. Sejauh ini Arsila Bakery telah memiliki 15 cabang di Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah. Saat ini Arsila Bakery juga memulai pembukaan cabang di luar pulau Kalimantan salah satunya pembukaan cabang di Jakarta.

Arsila Bakery adalah salah satu pabrik dan toko roti yang terpercaya karena kualitasnya di kota Banjarmasin. Untuk menjawab kekhawatiran masyarakat mengenai kehalalan roti dan kue, sejak awal CV. Arsila Bakery telah berusaha selalu menggunakan produk-produk halal hingga akhirnya CV. Arsila Bakery telah memiliki label halal dari MUI. Dari awal berdiri CV. Arsila Bakery selalu mencoba menggandeng para UMKM untuk membuat usaha mereka lebih maju dengan pengalaman CV. Arsila Bakery. Pada penelitian ini berfokus pada mesin produksi *line 1* dalam membuat Roti Tawar dimana alur proses dari mesin produksi *line 1* untuk Roti Tawar adalah yang pertama bahan dipersiapkan terlebih dahulu kemudian dilakukan nya proses *Mixer* bahan produk sampai menjadi satu adonan. Setelah itu adonan yang sudah siap lalu dilanjutkan pada proses *Oven* untuk membuat adonan matang. Setelah adonan matang maka dilakukan nya proses pengembangan pada mesin *Profer*. Setelah itu produk dikemas dan siap dipasarkan.

Pada penelitian kali ini akan menggunakan data historis dari divisi *Engineering* dan Produksi berupa data mesin pada produksi *Line 1* di CV. Arsila Bakery yang memproduksi Roti Tawar, pada penelitian ini data mesin di *Line 1* akan diambil mulai dari bulan September 2017 hingga Agustus 2018.

4.1.2 Data Spesifikasi Mesin

Pada proses pembuatan Roti Tawar yang diproduksi pada lantai produksi *Line 1* melibatkan 3 mesin yang berbeda, berikut adalah data Spesifikasi mesin yang digunakan:

Tabel 4. 1 Spesifikasi Mesin Produksi *Line 1*

No	Mesin	Merk	Power	Nomor Seri	Tahun
1	Oven	Astro	54590 kw/btu	78432	2002
2	Mixer	Astro	380 Volts	91164	2002
3	Profer	Astro	220 Volts	-	2002

4.1.3 Data *Breakdown* Mesin dan Data *Set Up and Adjustment*

Pengumpulan data pertama yaitu pengumpulan data *Breakdown* mesin dan data *Set Up and Adjustment* mesin produksi *line 1*. Data yang diambil merupakan penjumlahan dari 3 mesin menjadi satu data karena merupakan bagian dari mesin produksi *line 1*. Mesin yang digunakan pada produksi *line 1* adalah *Oven*, *Mixer*, *Profer*. Pada pengambilan data pertama yaitu data *Breakdown* mesin yang merupakan saat dimana suatu mesin berhenti dalam proses produksi, pada hal ini cukup sering terjadi dilantai produksi yang mungkin dikarenakan kurangnya perawatan mesin dan juga kurangnya identifikasi gejala-gejala kerusakan mesin sebelum terjadinya *Breakdown*. Selanjutnya adalah pengumpulan data *Set Up and Adjustment*, *Set Up and Adjustment* merupakan proses dimana adanya waktu awalan dan akhiran persiapan mesin. Dari hal ini bisa berupa *Start* awal mesin untuk pemanasan dan pendinginan mesin diakhir produksi untuk pendinginan mesin serta juga waktu yang didapat dari *Briefing* saat mesin akan digunakan. Berikut adalah data waktu *Breakdown* mesin dan data *Set Up and Adjustment* pada mesin produksi *Line 1* CV. Arsila bakery pada bulan September 2017 hingga Agustus 2018 pada table 4.2 dibawah ini.

Tabel 4. 2 Data *Breakdown* mesin dan *Set Up and Adjustment*

No	Bulan	<i>Breakdown</i> mesin Arsila Bakery (Jam)	Set Up and Adjustment Arsila Bakery (jam)
1	September 2017	8	24
2	Oktober 2017	7	28
3	November 2017	6	26
4	Desember 2017	7	23
5	Januari 2018	6,5	32
6	Februari 2018	4,5	24
7	Maret 2018	2,5	21
8	April 2018	5,5	21
9	Mei 2018	6	25
10	Juni 2018	0	23
11	Juli 2018	0	23
12	Agustus 2018	2	24

4.1.4 Data *Planned Downtime*

Selanjutnya adalah pengumpulan data *Planned Downtime*. *Planned Downtime* merupakan proses dimana adanya waktu yang digunakan untuk perawatan mesin yang berguna untuk menghindari terjadinya kerusakan pada mesin disaat berlangsungnya sebuah produksi. Berikut adalah data waktu *Planned Downtime* pada mesin produksi *Line 1 CV. Arsila bakery* pada bulan September 2017 hingga Agustus 2018 pada table 4.2 dibawah ini.

Tabel 4. 3 Data *Planned Downtime*

No	Bulan	<i>Planned Downtime</i> Arsila Bakery (Jam)
1	September 2017	2
2	Oktober 2017	2,5

No	Bulan	<i>Planned Downtime Arsila Bakery (Jam)</i>
3	November 2017	2
4	Desember 2017	3
5	Januari 2018	2
6	Februari 2018	3,5
7	Maret 2018	2
8	April 2018	2,5
9	Mei 2018	3
10	Juni 2018	3,5
11	Juli 2018	2,5
12	Agustus 2018	2

4.1.5 Data Produksi Roti Tawar CV. Arsila Bakery

Data produksi Roti Tawar yang telah diproduksi pada bulan September 2017 hingga Agustus 2018 yaitu sebagai berikut:

1. Waktu Kerja Mesin adalah waktu yang sudah tersedia setiap bulannya untuk melakukan produksi.
2. Waktu Aktual Produksi adalah total waktu aktual pada mesin produksi *Line 1* untuk memproduksi Roti Tawar.
3. *Ideal Cycle Time* adalah waktu ideal yang digunakan untuk membuat satu produk Roti Tawar pada mesin produksi *Line 1*.
4. Jumlah Produksi Kotor adalah total produk yang diproduksi pada mesin *Line 1*
5. Produk Baik adalah total produk yang diproses sesuai *standart* dan siap di pasarkan.
6. Produk *Reject* adalah total produk yang tidak sesuai *standart* / cacat yang tidak siap untuk dipasarkan.

Tabel 4. 4 Data Produksi Roti Tawar CV. Arsila Bakery

No	Bulan	Waktu Kerja Mesin (Jam)	Waktu Aktual Produksi (Jam)	<i>Ideal Cycle Time</i> (Jam)	Jumlah Produksi Kotor (Buah)	Jumlah Produk Baik (Buah)	Jumlah Produk Reject (Jam)
1	September 2017	325	274,8	0,14	2093	2051	42
2	Oktober 2017	323	245,2	0,14	2057	1965	92
3	November 2017	330	254,3	0,14	2128	1964	164
4	Desember 2017	315	264,7	0,14	2036	1858	178
5	Januari 2018	345	284,3	0,14	2190	2104	86
6	Februari 2018	338	254,3	0,14	2211	2048	163
7	Maret 2018	345	223,6	0,14	2297	2083	214
8	April 2018	330	221,5	0,14	2168	2045	123
9	Mei 2018	330	227,4	0,14	2135	2011	124
10	Juni 2018	335	228,3	0,14	2229	2066	163
11	Juli 2018	325	226,9	0,14	2158	1987	171
12	Agustus 2018	310	243,5	0,14	2028	1941	87

4.2 Pengolahan Data *Overall Equipment Effectiveness*

4.2.1 Perhitungan *Availability*

Availability atau ketersediaan adalah suatu rasio *operation time* yang dimana dari waktu tersebut terdapat waktu *loading time* pada waktu prosesnya merupakan salah satu bagian dari perhitungan OEE, menurut Wireman (2004) rumus untuk menghitung nilai *availability* adalah sebagai berikut :

$$\text{Loading Time} = \text{Machine work times} - \text{Planned downtime}$$

$$\text{Downtime} = \text{Breakdown} + \text{Set up and adjustment}$$

$$\text{Availability} = \frac{\text{Loading Time} - \text{downtime}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Untuk melakukan perhitungan *Availability* pertama kita harus mengetahui nilai dari *loading time* dan downtime. Untuk mendapatkan nilai *loading Time* seperti diatas didapat dari *machine work times* dikurang dengan *Planned Downtime*. Setelah itu nilai *downtime* didapat dari penjumlahan antara waktu *breakdown* dan *set up and adjustment*. Berikut merupakan contoh perhitungan nilai *availability* September 2017 :

$$\text{Availability (September 2017)} = \frac{323 \text{ (Jam)} - 32 \text{ (Jam)}}{323 \text{ (Jam)}} \times 100\% = 90 \%$$

Dari perhitungan diatas maka kita mendapatkan nilai *availability* mesin produksi *Line 1* pada bulan September 2017 yaitu 90,1%. Setelah itu kita lakukan perhitungan dengan menggunakan rumus yang sama untuk mendapatkan nilai *availability* dari bulan September 2017 hingga Agustus 2018, dan hasilnya bisa dilihat pada tabel 4.5 sebagai berikut :

Tabel 4. 5 Persentase Nilai *Availability* Mesin Produksi *Line 1*

No	Bulan	<i>Loading Times (Jam)</i>	<i>Downtime (Jam)</i>	<i>Operating Times (Jam)</i>	<i>Availability %</i>
1	September 2017	323	32	291	90,1%
2	Oktober 2017	320,5	35	285,5	89,1%
3	November 2017	328	32	296	90,2%
4	Desember 2017	312	30	282	90,4%
5	Januari 2018	343	38,5	304,5	88,8%
6	Februari 2018	334,5	28,5	306	91,5%
7	Maret 2018	343	23,5	319,5	93,1%
8	April 2018	327,5	26,5	301	91,9%
9	Mei 2018	327	31	296	90,5%
10	Juni 2018	331,5	23	308,5	93,1%
11	Juli 2018	322,5	23	299,5	92,9%
12	Agustus 2018	308	26	282	91,6%

4.2.2 Perhitungan *Performance*

Performance merupakan hasil waktu yang didapat dari rasio kuantitas produk yang dihasilkan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia dalam melakukan proses produksi (Wireman, 2004). Menurut Hermanto (2016), rumus perhitungan untuk mendapatkan nilai persentase mesin pada bagian *performance* yaitu :

$$Performance\ efficiency = \frac{processed\ amount\ x\ ideal\ cycle\ time}{operation\ time} \times 100\%$$

Nilai *processed amount* dapat disebut juga jumlah produksi kotor, nilai ini didapat dari *run time* dibagi dengan *ideal cycle time*. Nilai *run time* sendiri didapat dari *machine working time* dikurang dengan total *downtime*. Pada perusahaan CV. Arsila Bakery *ideal cycle time* untuk produk Roti Tawar sudah ditentukan yaitu 0,14 jam atau 8,4 menit. Berikut merupakan contoh perhitungan nilai *performance* September 2017 :

$$Performance \text{ (September 2017)} = \frac{2093 \text{ (Buah)} - 0,14 \text{ (Jam)}}{325 \text{ (Jam)}} \times 100\% = 90,2 \%$$

Dari perhitungan diatas maka kita mendapatkan persentase nilai *performance* mesin produksi Line 1 pada bulan September 2017 yaitu 90,2%. Setelah itu kita lakukan perhitungan dengan menggunakan rumus yang sama untuk mendapatkan nilai *performance* dari bulan September 2017 hingga Agustus 2018, dan hasilnya bisa dilihat pada tabel 4.6 sebagai berikut :

Tabel 4. 6 Persentase Nilai *Performance* Mesin Produksi *Line* 1

No	Bulan	Machine Working Times (Jam)	Run Time (Jam)	Cycle Time (Jam)	JPK (Buah)	Performance %
1	September 2017	325	293	0,14	2093	90,2%
2	Oktober 2017	323	288	0,14	2057	89,2%
3	November 2017	330	298	0,14	2128	90,3%
4	Desember 2017	315	285	0,14	2036	90,5%
5	Januari 2018	345	306,5	0,14	2190	88,9%
6	Februari 2018	338	309,5	0,14	2211	91,6%
7	Maret 2018	345	321,5	0,14	2297	93,2%
8	April 2018	330	303,5	0,14	2168	92,0%
9	Mei 2018	330	299	0,14	2135	90,6%
10	Juni 2018	335	312	0,14	2229	93,2%
11	Juli 2018	325	302	0,14	2158	93,0%

No	Bulan	Machine Working Times (Jam)	Run Time (Jam)	Cycle Time (Jam)	JPK (Buah)	Performance %
12	Agustus 2018	310	284	0,14	2028	91,6%

4.2.3 Perhitungan *Quality*

Menurut Wireman (2004) *Rate of quality product* adalah rasio dari jumlah produk yang lebih baik terhadap jumlah total produk yang diproses. Rumus untuk menghitung nilai *quality* adalah sebagai berikut :

$$Quality = \frac{(\text{processed amount} - \text{defect amount})}{\text{processed amount}} \times 100\%$$

Untuk mendapatkan nilai persentase dari *quality* seperti diatas didapat dari jumlah produksi kotor dikurangi produksi *reject* yang nanti akan mendapatkan hasil produksi bersih. Kemudian untuk mendapatkan nilai *quality* nilai jumlah produksi bersih tinggal dibagi dengan jumlah produksi kotor. Berikut merupakan contoh perhitungan nilai *quality* September 2017 :

$$Quality \text{ (September 2017)} = \frac{2093 \text{ (Buah)} - 42 \text{ (Buah)}}{2093 \text{ (Buah)}} \times 100\% = 98 \%$$

Dari perhitungan diatas maka kita mendapatkan nilai *quality* mesin produksi *Line* 1 pada bulan September 2017 yaitu 98%. Setelah itu kita lakukan perhitungan dengan menggunakan rumus yang sama untuk mendapatkan nilai *quality* dari bulan September 2017 hingga Agustus 2018, dan hasilnya bisa dilihat pada tabel 4.7 sebagai berikut :

Tabel 4. 7 Persentase Nilai *Quality* Mesin Produksi *Line 1*

No	Bulan	Jumlah Produksi Kotor (Buah)	Jumlah Produksi <i>Reject</i> (Buah)	Jumlah Produksi Baik (Buah)	<i>Quality %</i>
1	September 2017	2093	42	2051	98,0%
2	Oktober 2017	2057	92	1965	95,5%
3	November 2017	2128	164	1964	92,3%
4	Desember 2017	2036	178	1858	91,3%
5	Januari 2018	2190	86	2104	96,1%
6	Februari 2018	2211	163	2048	92,6%
7	Maret 2018	2297	214	2083	90,7%
8	April 2018	2168	123	2045	94,3%
9	Mei 2018	2135	124	2011	94,2%
10	Juni 2018	2229	163	2066	92,7%
11	Juli 2018	2158	171	1987	92,1%
12	Agustus 2018	2028	87	1941	95,7%

4.2.4 Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness*

Setelah melakukan perhitungan nilai persentase *availability*, *performance* dan *quality* mesin produksi *Line 1* maka selanjutnya menghitung nilai dari *overall equipment effectiveness*. Menurut Wireman (2004) rumus untuk mencari nilai persentase dari OEE (*overall equipment effectiveness*) dirumuskan sebagai berikut :

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality$$

Dari rumus diatas maka akan digunakan untuk menghitung total persentase OEE mesin produksi *Line 1* dalam memproduksi Roti Tawar di CV. Arsila Bakery dari bulan September 2017 hingga Agustus 2018. Berikut adalah contoh perhitungan OEE pada bulan September 2017.

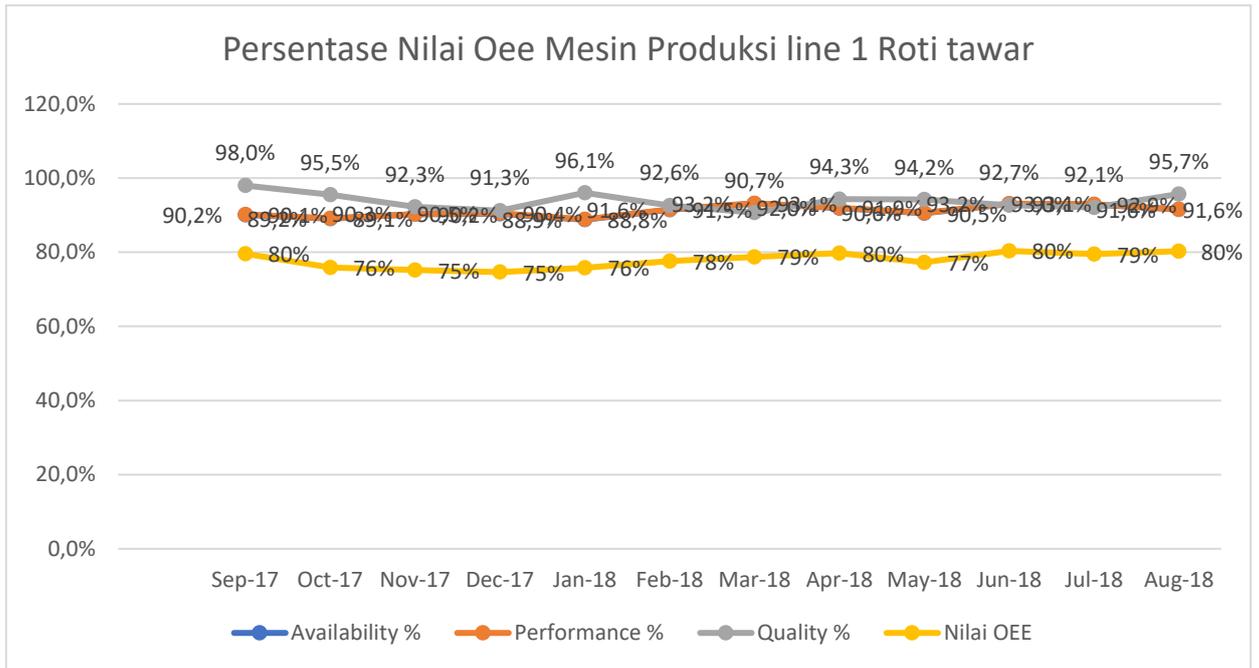
$$OEE (\text{September 2017}) = 90,1 \% \times 90,2 \% \times 98,0 \% = 80 \%$$

Perhitungan diatas maka kita mendapatkan nilai persentase OEE mesin produksi *Line 1* pada bulan September 2017 yaitu 80%. Setelah itu kita lakukan perhitungan dengan menggunakan rumus yang sama untuk mendapatkan nilai OEE dari bulan September 2017 hingga Agustus 2018, dan hasilnya bisa dilihat pada tabel 4.8 sebagai berikut :

Tabel 4. 8 Persentase Nilai OEE Mesin Produksi *Line 1*

No	Bulan	Availability %	Performance %	Quality %	Nilai OEE
1	September 2017	90,1%	90,2%	98,0%	80%
2	Oktober 2017	89,1%	89,2%	95,5%	76%
3	November 2017	90,2%	90,3%	92,3%	75%
4	Desember 2017	90,4%	90,5%	91,3%	75%
5	Januari 2018	88,8%	88,9%	96,1%	76%
6	Februari 2018	91,5%	91,6%	92,6%	78%
7	Maret 2018	93,1%	93,2%	90,7%	79%
8	April 2018	91,9%	92,0%	94,3%	80%
9	Mei 2018	90,5%	90,6%	94,2%	77%
10	Juni 2018	93,1%	93,2%	92,7%	80%
11	Juli 2018	92,9%	93,0%	92,1%	79%
12	Agustus 2018	91,6%	91,6%	95,7%	80%
Rata-rata OEE					78%

Hasil persentase OEE mesin produksi *line 1* dalam memproduksi Roti Tawar pada bulan September 2017 hingga Agustus 2018 diatas dapat dilihat juga dalam bentuk grafik sebagai berikut :



Gambar 4. 1 Persentase Nilai OEE Tiap Bulan

4.3 Perhitungan Six Big losses

Pada bagian perhitungan *six big losses* penelitian di CV. Arsila Bakery ini berguna untuk mengetahui apa saja faktor yang menyebabkan tidak maksimalnya kinerja mesin dalam rantai produksi, data pendukung yang digunakan dalam perhitungan ini didapat dari perhitungan yang sudah kita hitung melalui perhitungan OEE. Dari hasil perhitungan ini juga maka akan didapat *losses* apa yang berdampak besar dan menjadi prioritas untuk dilakukannya perbaikan. Berikut ini merupakan perhitungan dari *losses* pada rantai produksi di CV. Arsila Bakery.

4.3.1 Breakdown Losses (Downtime Losses)

Breakdown Losses dikategorikan sebagai *downtime loss* karena adanya kerusakan mesin dan peralatan hingga perawatan yang tidak terjadwal mengakibatkan banyaknya waktu produksi terbuang. *Breakdown Losses* adalah suatu situasi dimana mesin dan peralatan dilantai produksi mengalami kerusakan dan tidak bisa digunakan (Denso, 2006). Total persentase kerugian yang didapat dari faktor *breakdown losses* ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Nakajima, 1988):

$$\text{Breakdown Losses} = \frac{\text{Total Breakdown Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Dari rumus diatas maka akan digunakan untuk perhitungan *breakdown losses* pada bulan September 2017, sebagai berikut :

$$\text{Breakdown Losses} = \frac{8 \text{ (Jam)}}{323 \text{ (Jam)}} \times 100\% = 2,48 \%$$

Setelah mendapatkan nilai *breakdown losses* seperti diatas maka dilakukan hal yang sama untuk menghitung *breakdown losses* dari bulan September 2017 hingga Agustus 2018 seperti tabel 4.9 dibawah.

Tabel 4. 9 Persentase *Breakdown Losses* Mesin Produksi *Line 1*

No	Bulan	<i>Breakdown Times</i> (jam)	<i>Loading Time</i> (jam)	<i>Breakdown Losses %</i>
1	September 2017	8	323	2,48%
2	Oktober 2017	7	320,5	2,18%
3	November 2017	6	328	1,83%
4	Desember 2017	7	312	2,24%
5	Januari 2018	6,5	343	1,90%
6	Februari 2018	4,5	334,5	1,35%
7	Maret 2018	2,5	343	0,73%
8	April 2018	5,5	327,5	1,68%
9	Mei 2018	6	327	1,83%
10	Juni 2018	0	331,5	0,00%
11	Juli 2018	0	322,5	0,00%
12	Agustus 2018	2	308	0,65%

4.3.2 *Set Up and Adjustment Losses (Downtime Losses)*

Set up and adjustment losses dikategorikan sebagai *downtime loss* karena adanya waktu yang “tercuri” akibat waktu setup yang lama yang disebabkan oleh *briefing*, *changeover* produk, tidak adanya operator (*operator shortages*), pengaturan mesin, waktu pemanasan dan juga pendinginan mesin (Denso, 2006). Total persentase kerugian yang didapat dari

faktor *set up and adjustment losses* ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Nakajima, 1988).

$$\text{Set Up and Adjustment Losses} = \frac{\text{Total Set Up and Adjustment}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Dari rumus diatas maka akan digunakan untuk perhitungan *set up and adjustment losses* pada bulan September 2017, sebagai berikut :

$$\text{Set Up and Adjustment Losses} = \frac{24 \text{ (Jam)}}{323 \text{ (Jam)}} \times 100\% = 7,43 \%$$

Setelah mendapatkan nilai *set up and adjustment losses* seperti diatas maka dilakukan hal yang sama untuk menghitung *set up and adjustment losses* dari bulan September 2017 hingga Agustus 2018 seperti tabel 4.10 dibawah.

Tabel 4. 10 Persentase Nilai *Set Up and Adjustment Losses* Mesin Produksi *Line 1*

No	Bulan	<i>Setup and Adjustment Times</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Setup and Adjustment %</i>
1	September 2017	24	323	7,43%
2	Oktober 2017	28	320,5	8,74%
3	November 2017	26	328	7,93%
4	Desember 2017	23	312	7,37%
5	Januari 2018	32	343	9,33%
6	Februari 2018	24	334,5	7,17%
7	Maret 2018	21	343	6,12%
8	April 2018	21	327,5	6,41%
9	Mei 2018	25	327	7,65%
10	Juni 2018	23	331,5	6,94%
11	Juli 2018	23	322,5	7,13%
12	Agustus 2018	24	308	7,79%

4.3.3 *Reduced Speed Losses / Slow Running (Speed Losses)*

Dikategorikan sebagai *speed loss* karena adanya penurunan kecepatan proses yang disebabkan oleh beberapa hal misalnya, mesin mengalami kehausan, performa mesin berada dibawah kapasitas yang diharapkan serta ketidak efisienan operator saat bekerja (Denso, 2006). Total persentase kerugian yang didapat dari faktor *reduced speed losses* ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Nakajima, 1988).

$$Reduced\ Speed = \frac{(Ideal\ Cycle\ Time \times \text{jumlah produksi}) - Actual\ Production\ Time}{Loading\ Time} \times 100\%$$

Dari rumus diatas maka akan digunakan untuk perhitungan *reduced speed losses* pada bulan September 2017, sebagai berikut :

$$Reduced\ Speed = \frac{(0,14\ \text{Jam} \times 2093\ \text{Buah}) - 274,8\ \text{Jam}}{323\ \text{Jam}} \times 100\% = 5,64\%$$

Setelah mendapatkan nilai *reduced speed losses* seperti diatas maka dilakukan hal yang sama untuk menghitung *reduced speed losses* dari bulan September 2017 hingga Agustus 2018 seperti tabel 4.11 dibawah.

Tabel 4. 11 Persentase Nilai *Reduced Speed Losses* Mesin Produksi *Line 1*

No	Bulan	Waktu Aktual Produksi (Jam)	<i>Loading</i> <i>Time</i> (Jam)	<i>Ideal</i> <i>Cycle</i> <i>Times</i> (Jam)	Jumlah Produksi (Buah)	Reduced Speed Losses %
1	September 2017	274,8	323	0,14	2093	5,64%
2	Oktober 2017	245,2	320,5	0,14	2057	13,35%
3	November 2017	254,3	328	0,14	2128	13,30%
4	Desember 2017	264,7	312	0,14	2036	6,52%
5	Januari 2018	284,3	343	0,14	2190	6,50%
6	Februari 2018	254,3	334,5	0,14	2211	16,51%
7	Maret 2018	223,6	343	0,14	2297	28,57%
8	April 2018	221,5	327,5	0,14	2168	25,04%

No	Bulan	Waktu Aktual Produksi (Jam)	Loading Time (Jam)	Ideal Cycle Times (Jam)	Jumlah Produksi (Buah)	Reduced Speed Losses %
9	Mei 2018	227,4	327	0,14	2135	21,87%
10	Juni 2018	228,3	331,5	0,14	2229	25,27%
11	Juli 2018	226,9	322,5	0,14	2158	23,32%
12	Agustus 2018	243,5	308	0,14	2028	13,12%

4.3.4 *Idling and Minor Stoppages (Speed Losses)*

Dikategorikan sebagai *speed loss* karena adanya *minor stoppage* yaitu mesin berhenti cukup sering dengan durasi tidak lama biasanya tidak lebih dari lima menit dan tidak membutuhkan personil *maintenance*. Ini dikarenakan mesin bermasalah sehingga harus reset, adanya pembersihan/pengecekan dan juga bisa karena terhalangnya sensor (Denso, 2006). Total persentase kerugian yang didapat dari faktor *idling and minor stoppages* ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Nakajima, 1988).

$$\text{Idling and Minor Stoppages Losses} = \frac{\text{Non Productive Times}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Dari rumus diatas dapat kita ketahui waktu tidak produktif didapat dari pengurangan antara waktu operasi dengan waktu aktual produksi. Selanjutnya rumus diatas akan digunakan untuk perhitungan *idling and minor stoppages losses* pada bulan September 2017, sebagai berikut :

$$\text{Idling and Minor Stoppages Losses} = \frac{291 \text{ (Jam)} - 274,8 \text{ (Jam)}}{323 \text{ (Jam)}} \times 100\% = 5,02\%$$

Setelah mendapatkan nilai *idling and minor stoppages losses* seperti diatas maka dilakukan hal yang sama untuk menghitung *idling and minor stoppages losses* dari bulan September 2017 hingga Agustus 2018 seperti tabel 4.12 dibawah.

Tabel 4. 12 Persentase Nilai *Idling and Minor Stoppages Losses* Mesin Produksi Line 1

NO	Bulan	Waktu Aktual Produksi (Jam)	<i>Operating</i> <i>Times</i> (Jam)	<i>Loading</i> <i>Times</i> (Jam)	<i>Idling and</i> <i>Minor</i> <i>Stoppages</i> <i>Losses %</i>
1	September 2017	274,8	291	323	5,02%
2	Oktober 2017	245,2	285,5	320,5	12,57%
3	November 2017	254,3	296	328	12,71%
4	Desember 2017	264,7	282	312	5,54%
5	Januari 2018	284,3	304,5	343	5,89%
6	Februari 2018	254,3	306	334,5	15,46%
7	Maret 2018	223,6	319,5	343	27,96%
8	April 2018	221,5	301	327,5	24,27%
9	Mei 2018	227,4	296	327	20,98%
10	Juni 2018	228,3	308,5	331,5	24,19%
11	Juli 2018	226,9	299,5	322,5	22,51%
12	Agustus 2018	243,5	282	308	12,50%

4.3.5 *Reject Losses (Defect Losses)*

Dikategorikan sebagai *defect losses* karena adanya *reject* selama produksi berjalan sehingga produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standart yang ditetapkan (Malik & Hamsal, 2013). Total persentase kerugian yang didapat dari faktor *reject losses* ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Nakajima, 1988).

$$Reject\ Losses = \frac{Total\ Reject\ x\ Ideal\ Cycle\ Time}{Loading\ Time} \times 100\%$$

Dari rumus diatas akan digunakan untuk perhitungan *reject losses* pada bulan September 2017, sebagai berikut :

$$Reject\ Losses = \frac{42\ (Buah)\ x\ 0,14\ (Jam)}{323\ (Jam)} \times 100\% = 1,82\%$$

Setelah mendapatkan nilai *reject losses* seperti diatas maka dilakukan hal yang sama untuk menghitung *reject losses* dari bulan September 2017 hingga Agustus 2018 seperti tabel 4.13 dibawah.

Tabel 4. 13 Persentase Nilai *Reject Losses* Mesin Produksi *Line 1*

NO	Bulan	Product Reject (Buah)	Loading Times (Jam)	Ideal Cycle Times (Jam)	Reject Losses %
1	September 2017	42	323	0,14	1,82%
2	Oktober 2017	92	320,5	0,14	4,02%
3	November 2017	164	328	0,14	7,00%
4	Desember 2017	178	312	0,14	7,99%
5	Januari 2018	86	343	0,14	3,51%
6	Februari 2018	163	334,5	0,14	6,82%
7	Maret 2018	214	343	0,14	8,73%
8	April 2018	123	327,5	0,14	5,26%
9	Mei 2018	124	327	0,14	5,31%
10	Juni 2018	163	331,5	0,14	6,88%
11	Juli 2018	171	322,5	0,14	7,42%
12	Agustus 2018	87	308	0,14	3,95%

4.3.6 *Yield Losses (Defect Losses)*

Dikategorikan sebagai *quality loss* karena adanya *reject* saat produksi baru berjalan yang disebabkan oleh kekeliruan *setup mesin* hingga proses *warm-up* yang kurang (Denso, 2006). Pada penelitian kali ini tidak ada nilai dan data *yield losses* pada perusahaan karena tidak terjadinya *losses* ini dilantai produksi *Line 1* yang memproduksi Roti Tawar.

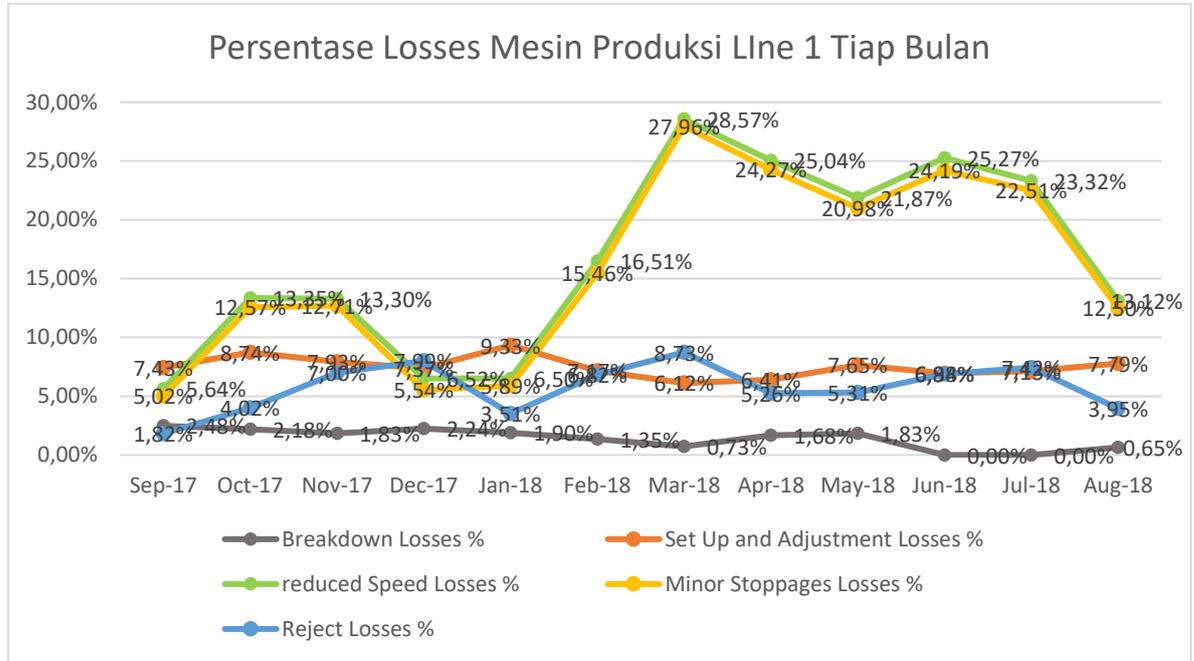
4.3.7 Hasil Six Big Losses

Setelah melakukan perhitungan enam *losses* yang ada maka didapatkan lah hasil *losses* atau kerugian setiap bulannya, kemudian akan didapatkan faktor apa yang menjadi hal utama yang mengakibatkan kurang efektif nya kerja mesin produksi *Line 1* pada bulan September 2017 hingga Agustus 2018. Berikut adalah persentase dari masing-masing *losses* yang dapat dilihat pada table 4.14 dibawah ini.

Tabel 4. 14 Persentase *Losses* Setiap Bulan Pada Mesin Produksi *Line 1*

NO	Bulan	<i>Breakdown Losses %</i>	<i>Setup and Adjustments Losses %</i>	<i>Reduced Speed Losses %</i>	<i>Idling and Minor Stoppages Losses %</i>	<i>Reject Losses %</i>
1	September 2017	2,48%	7,43%	5,64%	5,02%	1,82%
2	Oktober 2017	2,18%	8,74%	13,35%	12,57%	4,02%
3	November 2017	1,83%	7,93%	13,30%	12,71%	7,00%
4	Desember 2017	2,24%	7,37%	6,52%	5,54%	7,99%
5	Januari 2018	1,90%	9,33%	6,50%	5,89%	3,51%
6	Februari 2018	1,35%	7,17%	16,51%	15,46%	6,82%
7	Maret 2018	0,73%	6,12%	28,57%	27,96%	8,73%
8	April 2018	1,68%	6,41%	25,04%	24,27%	5,26%
9	Mei 2018	1,83%	7,65%	21,87%	20,98%	5,31%
10	Juni 2018	0,00%	6,94%	25,27%	24,19%	6,88%
11	Juli 2018	0,00%	7,13%	23,32%	22,51%	7,42%
12	Agustus 2018	0,65%	7,79%	13,12%	12,50%	3,95%

Dari nilai persentase masing-masing *losses* yang ada pada tabel diatas maka dapat dilihat juga pada dalam bentuk grafik 4.1 untuk masing-masing *losses* pada bulan September 2017 hingga Agustus 2018.



Gambar 4. 2 Persentase *Losses* Mesin Produksi *line* 1 Tiap Bulan

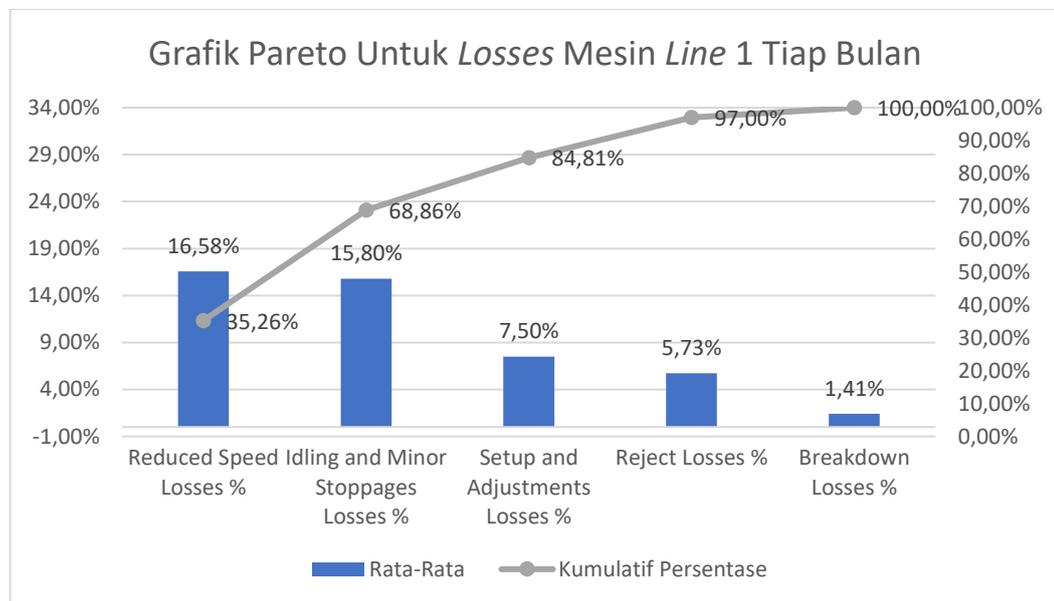
Setelah membuat grafik diatas maka selanjutnya menghitung rata-rata *losses* yang ada pada mesin produksi *line* 1 yang kemudian nanti gunanya untuk membuat diagram pareto agar dapat mengetahui *losses* mana yang paling berdampak besar terhadap mesin produksi *Line* 1. Berikut adalah tabel rata-rata persentase *losses* mesin produksi *Line* 1 yang dapat dilihat pada tabel 4.15 dibawah.

Tabel 4. 15 Persentase Rata-rata *Losses* Setiap Bulan Pada Mesin Produksi *Line* 1

Jenis <i>Losses</i>	Rata-rata <i>Losses</i> %	Persentase <i>Losses</i> %	Kumulatif Persentase %
<i>Reduced Speed Losses</i> %	16,58%	35,26%	35,26%
<i>Idling and Minor Stoppages Losses</i> %	15,80%	33,60%	68,86%
<i>Setup and Adjustments Losses</i> %	7,50%	15,95%	84,81%

Jenis Losses	Rata-rata Losses %	Persentase Losses %	Kumulatif Persentase %
<i>Reject Losses %</i>	5,73%	12,19%	97,00%
<i>Breakdown Losses %</i>	1,41%	3,00%	100,00%
Total	47,02%	100,00%	

Pada tabel rata-rata persentase *losses* mesin produksi *Line 1* yang dapat dilihat pada tabel 4.15 diatas dapat dilihat juga dalam bentuk grafik pareto seperti grafik 4.2 dibawah.

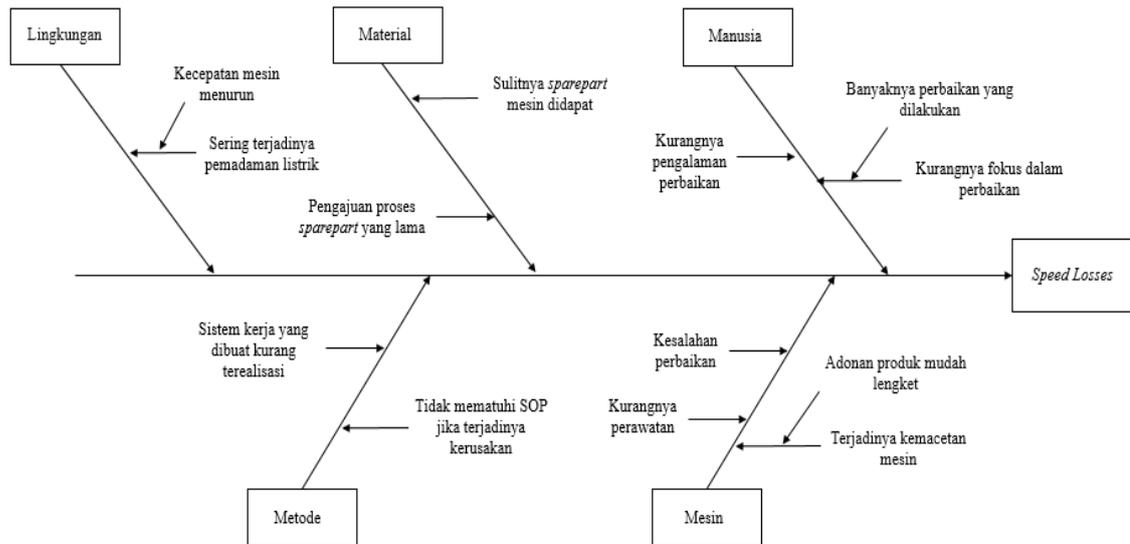


Gambar 4. 3 Grafik Pareto Untuk *Losses* Mesin *Line 1* Pada Tiap Bulan

Pada grafik pareto dapat kita lihat bahwa kontribusi *losses* paling besar dan paling berpengaruh pada mesin produksi *Line 1* dalam memproduksi Roti Tawar di bulan September 2017 hingga Agustus 2018 adalah *Reduced Speed Losses* dan *Idling and Minor Stoppages Losses*. Prioritas yang diambil untuk dilakukannya tindakan minimasi adalah 2 *losses* tersebut. Diambil 2 *losses* terbesar karena 2 *losses* ini memiliki nilai persentase yang tinggi dan juga *losses* ini saling berhubungan karena 2 *losses* ini masuk dalam kategori *speed losses*.

4.3.8 Fishbone Diagram

Pada perhitungan dan analisis *losses* diatas maka 2 *losses* yang didapatkan masuk dalam kategori *speed losses* yang dimana hal ini mempengaruhi kurangnya performa mesin dalam bekerja pada rantai produksi mesin *line* 1 Roti Tawar CV. Arsila Bakery. Dari hal tersebut lalu tahap selanjutnya adalah menelusuri akar penyebab munculnya *speed losses* tersebut dengan cara membuat diagram *fishbone* pada gambar 4.4 sebagai berikut.



Gambar 4. 4 Diagram *Fishbone Speed Losses* Mesin Produksi *line* 1 Roti Tawar

Dari diagram *fishbone* diatas didapatkan bahwa ada 5 aspek yang mempengaruhi produktifitas dari kerja mesin produksi *line* 1 Roti Tawar CV. Arsila Bakery yaitu : Aspek Manusia, Aspek Mesin, Aspek Material, Aspek Metode, Aspek Lingkungan.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Hasil Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Setelah mendapatkan hasil persentase perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada mesin produksi *Line 1* dalam memproduksi Roti Tawar di bulan September 2017 hingga Agustus 2018 maka tahap selanjutnya menganalisis hasil dari rata-rata persentase nilai *Overall Equipment Effectiveness* sehingga dapat diketahui apa kategori yang didapat mesin produksi *Line 1* dalam memproduksi Roti Tawar di CV. Arsila Bakery. Nilai OEE memiliki beberapa kategori tertentu, hal ini untuk mengetahui apa hasil dari nilai OEE itu sendiri dan apa yang harus dilakukan jika nilai OEE kurang baik. *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) telah menetapkan standar *benchmark* untuk nilai OEE berikut adalah kategori nilai OEE untuk standar yang sudah ditentukan (Production, 2016) :

1. Nilai OEE 40% masuk dalam kategori RENDAH, tapi dalam kebanyakan kasus dapat dengan mudah melakukan *improvement* melalui pengukuran langsung dengan menelusuri alasan-alasan *downtime* dan menangani sumber-sumber penyebab *downtime*.
2. Nilai OEE 60% masuk dalam kategori SEDANG tetap diperlukan adanya perbaikan pada sistem agar nilai OEE naik menjadi di atas 85% sehingga perusahaan akan bergerak menuju kelas dunia. Kategori ini dapat menimbulkan sedikit kerugian ekonomi dan daya saing sedikit rendah.
3. Nilai OEE 85% masuk dalam kategori KELAS DUNIA, kategori ini masuk ke dalam efek kelas dunia dan baik dalam daya saing, setiap perusahaan menjadikan kategori ini menjadi tujuan jangka panjang yang berkelanjutan.
4. Nilai OEE 100% masuk dalam kategori SEMPURNA, hanya memproduksi produk tanpa cacat, bekerja dalam performance yang cepat, dan tidak ada *downtime*.

Dapat kita lihat pada tabel 5.1 nilai OEE dari hasil perhitungan pada mesin produksi *Line 1* dalam memproduksi Roti Tawar di CV. Arsila Bakery sebagai berikut.

Tabel 5. 1 Persentase Nilai OEE Mesin Produksi *Line 1*

No	Bulan	<i>Availability %</i>	<i>Performance %</i>	<i>Quality %</i>	Nilai OEE
1	September 2017	90,1%	90,2%	98,0%	80%
2	Oktober 2017	89,1%	89,2%	95,5%	76%
3	November 2017	90,2%	90,3%	92,3%	75%
4	Desember 2017	90,4%	90,5%	91,3%	75%
5	Januari 2018	88,8%	88,9%	96,1%	76%
6	Februari 2018	91,5%	91,6%	92,6%	78%
7	Maret 2018	93,1%	93,2%	90,7%	79%
8	April 2018	91,9%	92,0%	94,3%	80%
9	Mei 2018	90,5%	90,6%	94,2%	77%
10	Juni 2018	93,1%	93,2%	92,7%	80%
11	Juli 2018	92,9%	93,0%	92,1%	79%
12	Agustus 2018	91,6%	91,6%	95,7%	80%
Rata-rata OEE					78%

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa rata-rata nilai yang didapat dari perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* mesin produksi *Line 1* untuk produksi Roti Tawar dari bulan September 2017 hingga Agustus 2018 adalah 78%. Menurut standar nilai OEE yang sudah ditentukan, nilai OEE mesin produksi *Line 1* masuk dalam kategori sedang dimana nilai itu berkisaran pada persentase 60% hingga 84%. Pada kategori ini nilai mesin dalam kerja produksi dianggap wajar dan masih memiliki ruang untuk dilakukannya *improvement* untuk menjadikan proses produksi bisa mencapai kelas dunia. Nilai OEE dengan standar dunia memiliki persentase nilai 85% yang dimana nilai itu terbagi dari *availability* 90%, *performance* 95%, dan *quality* 99,9%. Pada kebanyakan

perusahaan pasti menginginkan nilai standar kelas dunia agar bisa dijadikan *goal* jangka Panjang dalam proses produksi.

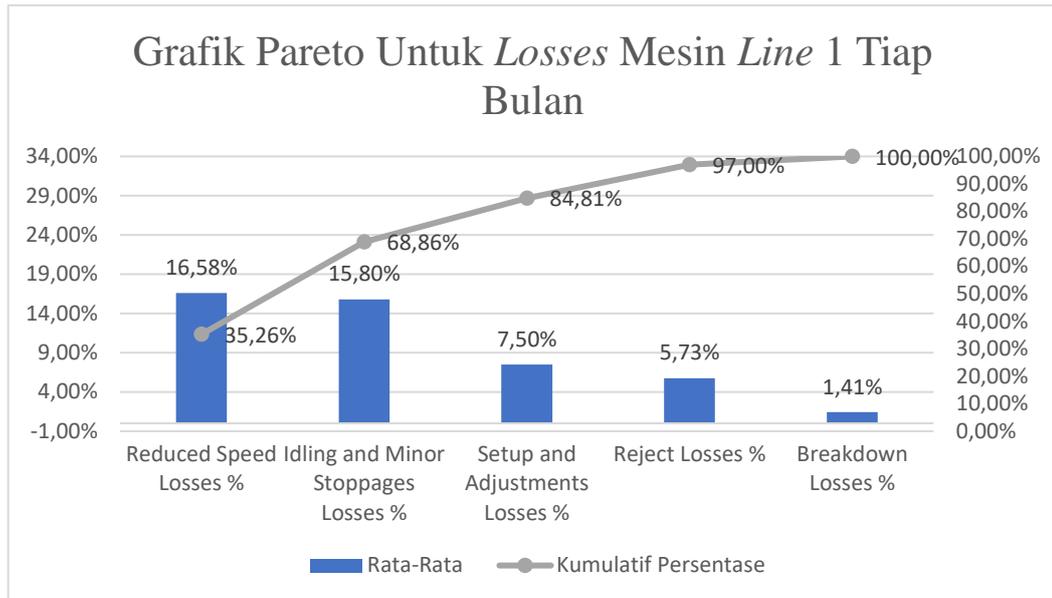
5.2 Analisis Hasil Perhitungan *Six Big Losses*

Pada analisis perhitungan *six big losses* ini bertujuan untuk mengetahui *losses* yang paling banyak menyebabkan kurangnya performa mesin pada proses produksi. Analisis ini akan dilakukan pada hasil perhitungan *losses* yang sudah didapat pada mesin produksi *Line 1* dalam memproduksi Roti Tawar dari bulan September 2017 hingga Agustus 2018 yang dapat dilihat pada tabel 5.2 dibawah.

Tabel 5. 2 Persentase Rata-rata *Losses* Setiap Bulan Pada Mesin Produksi *Line 1*

Jenis <i>Losses</i>	Rata-rata <i>Losses %</i>	Persentase <i>Losses %</i>	Kumulatif Persentase %
<i>Reduced Speed Losses %</i>	16,58%	35,26%	35,26%
<i>Idling and Minor Stoppages Losses %</i>	15,80%	33,60%	68,86%
<i>Setup and Adjustments Losses %</i>	7,50%	15,95%	84,81%
<i>Reject Losses %</i>	5,73%	12,19%	97,00%
<i>Breakdown Losses %</i>	1,41%	3,00%	100,00%
Total	47,02%	100,00%	

Dari hasil persentase rata-rata *losses* diatas dapat dilihat bahwa total rata-rata *losses* yang didapat dari 5 *losses* yang ada sebesar 47,02% dari hal diatas dapat dilihat bahwa *reduces speed losses* dan *idling and minor stoppages* merupakan *losses* yang paling tinggi hal ini berdampak besar karena dengan kerungnya performa mesin dalam bekerja mengakibatkan target yang sudah ditentukan bias tidak tercapai serta hal ini juga bias mengakibatkan adanya produk *reject*. Persentase *losses* pada tabel diatas menjelaskan bahwa berapa persentase *losses* yang disumbangkan dari masing-masing *losses* dengan total *losses* 47,02%. Kumulatif persentase merupakan penjumlahan persentase *losses* yang didapat. Dari hasil tabel persentase diatas dapat dilihat juga dalam bentuk grafik pareto seperti gambar 5.1 dibawah.

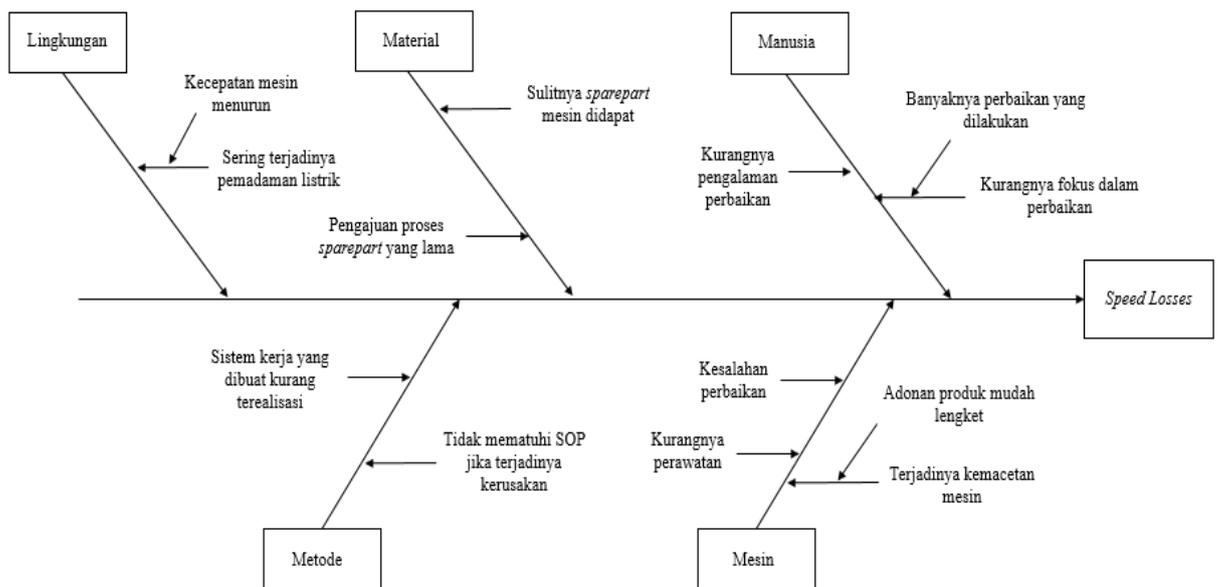


Gambar 5. 1 Grafik Pareto Untuk *Losses* Mesin *Line 1* Pada Tiap Bulan

Dapat dilihat dari hasil tabel 5.2 dan grafik pareto pada gambar 5.1 bahwa *losses* paling besar dan paling berpengaruh pada mesin produksi *Line 1* dalam memproduksi Roti Tawar di bulan September 2017 hingga Agustus 2018 adalah *Reduced Speed Losses* sebanyak 16,58% dengan menyumbang *losses* terhadap *losses* lain sebanyak 35,26% dan *Idling and Minor Stoppages Losses* sebanyak 15,80% dengan menyumbang *losses* terhadap *losses* lain sebesar 33,60% dimana 2 *losses* ini termasuk dalam bagian *speed losses* pada mesin produksi. Diambil 2 *losses* terbesar karena pada grafik dapat terlihat jelas bahwa 2 *losses* ini memiliki nilai persentase yang besar dan hampir sama dan masuk dalam kategori yang sama yaitu pada kategori *Speed Losses*.

5.3 Analisis *Speed Losses* Pada Diagram *Fishbone* (Diagram Sebab Akibat)

Dalam perhitungan dan analisis *losses* diatas akhirnya didapatkan hasil bahwa dalam proses produksi mesin *Line 1* dalam memproduksi Roti Tawar dari bulan September 2017 hingga Agustus 2018 adalah *losses* yang diakibatkan oleh *performance rate* yang dimana hal ini terjadi pada bagian *reduced speed losses* dan *idling and minor stoppages losses*. Pada 2 *losses* ini dapat diketahui masuk dalam kategori *speed losses* yang dimana hal ini mempengaruhi kurangnya performa mesin dalam bekerja pada rantai produksi. Dari hal tersebut lalu tahap selanjutnya adalah menelusuri akar penyebab munculnya *speed losses* tersebut dengan cara membuat diagram *fishbone* pada gambar 5.2 sebagai berikut.



Gambar 5. 2 Diagram *Fishbone* (Sebab Akibat) *Speed Losses*

Pada diagram *fishbone* (diagram sebab akibat) di atas dapat dijelaskan untuk masing-masing aspek yang mengakibatkan *speed losses* yaitu sebagai berikut:

1. Manusia

Pada aspek manusia disini yang mengakibatkan terjadinya *speed losses* ada 2 hal yang mempengaruhi. Pertama kurangnya fokus dalam melakukan perbaikan hal ini diakibatkan karena banyaknya perbaikan yang harus dilakukan pada rantai produksi sehingga fokus dalam perbaikan terbagi. Hal ini yang sering membuat staff *engineering* kurang maksimal dalam melakukan pekerjaan. Kedua yaitu kurangnya pengalaman yang dimiliki oleh beberapa staff *engineering* dalam pengetahuan perbaikan beberapa mesin yang dikarenakan kurangnya pelatihan dalam melakukan perbaikan mesin sehingga butuh waktu yang cukup lama dalam melakukan perbaikan.

2. Mesin

Pada aspek mesin disini yang mengakibatkan terjadinya *speed losses* ada 3 hal yang mempengaruhi kecepatan produksi. Pertama yaitu cukup seringnya terjadi kemacetan mesin yang dikarenakan adonan dari produk sangat mudah lengket pada bagian-bagian mesin. kedua yaitu terjadinya kesalahan perbaikan yang dilakukan sehingga mengakibatkan lamanya waktu yang digunakan dalam perbaikan dan yang ketiga yaitu

kurangnya perawatan mesin yang dilakukan sehingga mesin lebih beresiko terhadap terjadinya *breakdown* saat produksi berlangsung.

3. Material

Pada aspek material juga menyebabkan terjadinya *speed losses*, dalam hal ini aspek material memiliki 2 hal yang mempengaruhi kecepatan mesin dalam proses produksi. Pertama yaitu sulitnya material / *sparepart* mesin didapatkan atau sulitnya menemukan *sparepart* mesin dipasaran wilayah kalimantan, hal ini sering terjadi pada saat perbaikan *sparepart* mesin sulit didapat dan harus memesan terlebih dahulu, ini yang membuat banyaknya waktu yang dibutuhkan dalam perbaikan. Hal kedua yaitu pengajuan proses pembelian *sparepart* yang lumayan lama dikarenakan harus melewati beberapa tahapan dalam pembelian *sparepart* karena tidak adanya penjadwalan pembelian *sparepart* yang baik.

4. Metode

Pada aspek metode disini juga memiliki peran yang menyebabkan terjadinya *speed losses*, yaitu yang pertama tidak mematuhi standar operasional prosedur (SOP) jika terjadinya kerusakan pada mesin, pada hal ini seharusnya operator mesin saat melihat mesin rusak harus mematuhi SOP berupa pengisian form dimana hal ini berguna untuk mencegahnya lupa bila hanya dilakukan secara lisan. Kedua yaitu sistem kerja yang dibuat kurang terealisasi misalnya pengecekan *sparepart* yang seharusnya dicek menggunakan form cek *sparepart*, kemudian penerapan 5s yang masih kurang dalam pelaksanaannya.

5. Lingkungan

Pada aspek lingkungan disini juga memiliki peran yang menyebabkan terjadinya *speed losses*, yaitu seringnya terjadi pemadaman listrik yang membuat kecepatan mesin menurun dalam melakukan proses produksi.

5.4 Rekomendasi Perbaikan

Total Productive Maintenance (TPM) merupakan hubungan kerjasama yang erat antara perawatan dan organisasi produksi secara menyeluruh yang bertujuan untuk

meningkatkan kualitas produksi, mengurangi *waste*, mengurangi biaya produksi, meningkatkan kemampuan peralatan dan pengembangan dari keseluruhan sistem perawatan pada perusahaan manufaktur (Wireman, 2004). Pada metode ini divisi *engineering* dan divisi produksi harus menjalin hubungan kerjasama yang baik karena dalam hal ini bias menciptakan proses produksi yang lebih produktif dalam prosesnya. Pada masalah ini pemberian rekomendasi diberikan berdasarkan perhitungan dan analisis yang sudah dilakukan dari perhitungan dan analisis yang didapatkan maka didapatkan bahwa *losses* yang harus diminimasi dan dilakukan penanganan adalah *speed losses*. Pada hal ini akan dilakukan rekomendasi sesuai metode TPM dengan beberapa pilarnya dapat membantu dalam memperbaiki *speed losses* yang ada pada rantai produksi, diantaranya rekomendasi yang diberikan adalah :

Tabel 5. 3 Rekomendasi

Kondisi Awal	Masalah	Solusi
Operator produksi terlalu bergantung kepada divisi <i>engineering</i> untuk melakukan <i>maintenance</i> ringan yang sebenarnya dapat dilakukan sendiri dan masih kurang optimalnya pembersihan yang dilakukan setelah produksi.	Kebutuhan waktu dalam <i>maintenance</i> ringan menjadi tergolong lama dalam penanganannya dan mesin yang digunakan cukup sering mengalami kemacetan.	Menerapkan Autonomous Maintenance a. Melibatkan operator produksi dalam merawat mesin secara ringan untuk membantu bagian <i>maintenance</i> dalam merawat mesin antara lain: pengecekan harian, pelumasan, cek mur dan baut, serta pendeteksian penyimpangan yang terjadi pada mesin. b. Meningkatkan performansi dalam melakukan pembersihan sisa bahan produk kepada operator produksi setelah mesin digunakan, agar mengurangi resiko terjadinya kemacetan mesin.
Kegiatan <i>maintenance</i> dan perbaikan dilakukan hanya pada saat mesin mengalami kerusakan	Tidak adanya penjadwalan <i>maintenance</i> untuk mesin dan peralatan kerja pada lantai produksi	Menerapkan Planned Maintenance a. Pemeriksaan rutin terhadap kondisi mesin di lantai produksi. b. Pemeliharaan mesin secara berkala, tidak hanya pada saat terjadi kerusakan saja. c. Menjaga kondisi fasilitas yang digunakan secara terjadwal agar performa mesin dapat terjaga. d. Melakukan pengecekan kesiapan mesin dengan teliti pada saat sebelum dan sesudah digunakan.
Beberapa ahli dibagian <i>engineering</i> terkadang salah dalam melakukan tindakan perbaikan yang hal ini dikarenakan kurangnya pengalaman dalam melakukan perbaikan	Kurang memahami penyebab kerusakan yang terjadi pada mesin	Penerapan Education and Training a. Memberikan evaluasi, bimbingan dan arahan kepada staff perbaikan dan operator mesin yang melakukan kesalahan. b. Membuat ruang pelatihan terhadap kemampuan pegawai secara periodik.

Kondisi Awal	Masalah	Solusi
Pada lokasi pabrik sering terjadi pemadaman listrik yang membuat proses produksi berhenti sesaat	Belum adanya transisi otomatis antara pengalir listrik utama dari PLN dengan genset	Menggunakan bantuan panel AMF (<i>automatic main failure</i>) pada sambungan listrik ke mesin genset untuk mempercepat nya pengaktifan listrik jika terjadi pemadaman listrik yang dapat mengganggu kecepatan mesin produksi. Dan meggunakan panel ATS (<i>automatic transfer switch</i>) untuk menggantikan aliran listrik semula jika listrik dari PLN sudah menyala. Sehingga mempersingkat waktu yang dibutuhkan jika terjadinya pemadaman listrik.
Ketika mesin dan peralatan kerja mengalami kerusakan dan perlunya pergantian <i>sparepart</i> pada saat tersebut <i>sparepart</i> yang dibutuhkan tidak tersedia dan harus terlebih dahulu melakukan pembelian dan pemesanan <i>sparepart</i> .	Tidak tersedia <i>sparepart</i> dalam melakukan <i>maintenance</i>	Melakukan pendataan serta pengecekan <i>sparepart</i> yang sering diganti agar dapat melakukan perhitungan pergantian <i>sparepart</i> serta pengadaan <i>sparepart</i> .

5.5 Penerapan Solusi

1. *Autonomous Maintenance*

Dalam penerapan *autonomous maintenance* akan diberikan materi pelatihan *maintenance* ringan dari pihak divisi *engineering* kepada pihak operator mesin yang bertugas menjalankan mesin dalam proses produksi. Berikut adalah materi pelatihan *maintenance* ringan yang dapat diberikan kepada operator mesin :

- Cara dan tahapan dalam memberikan pelumas pada mesin secara berkala dan terjadwal untuk menghindari keausan gear pada mesin.
- Cara untuk melakukan pengecekan dan pengencangan mur dan baut pada mesin yang gunanya untuk mengetahui apakah mur dan baut lengkap dan tidak ada yang longgar.
- Cara Pengecekan harian pada kondisi mesin berupa penyimpangan yang bisa dilihat dari getaran tidak normal atau suara mesin yang tidak normal.

2. *Planned Maintenance*

Pada bagian penerapan *planned maintenance* ini akan dilakukannya pembuatan jadwal perawatan mesin yang gunanya untuk menghindari *breakdown* pada mesin produksi karena pada CV. Arsila Bakery tidak memiliki penjadwalan yang jelas dalam melakukan perawatan. Form perawatan yang mungkin bisa diterapkan di CV. Arsila Bakery adalah :

- Pembuatan form perawatan kondisi mesin dengan jangka waktu setiap 3 bulan, hal ini dikarenakan seringnya terjadi kerusakan mesin dijangka waktu 4 hingga 6 bulan.
- Pembuatan form pengecekan kesiapan mesin dengan jangka waktu tiap hari.

3. Penerapan *Education and Training*

Pada penerapan *education and training* pada divisi *engineering* dan divisi produksi berguna untuk mengurangi terjadinya kesalahan yang dilakukan dalam perbaikan dan juga kesalahan yang dilakukan dalam melakukan proses produksi. Untuk menghemat biaya dalam melakukan hal ini maka dapat diisi dengan materi yang disampaikan oleh ahli dari bidang masing-masing. Adapun rekomendasi materi yang dapat disampaikan kepada divisi *engineering* dan divisi produksi adalah :

- Materi dan praktek dalam melakukan perbaikan mesin *mixer, proper* dan *oven*.

- Materi mengenai kemungkinan kerusakan yang terjadi pada mesin produksi yang digunakan dan bagaimana cara penangana tepat dalam melakukan *maintenance* yang dibutuhkan.
- Materi yang menjelaskan pentingnya fokus dalam bekerja yang berguna untuk mengurangi produk *reject* dan juga untuk mengurangi kesalahan dalam melakukan perbaikan.

4. Pemasangan Panel AMF dan ATS

Melakukan pemasangan panel AMF (*automatic main failure*) pada sambungan listrik ke mesin genset untuk mempercepat nya pengaktifan listrik jika terjadi pemadaman listrik yang dapat mengganggu kecepatan mesin produksi. Dan juga melakukan pemasangan panel ATS (*automatic transfer switch*) untuk menggantikan aliran listrik semula jika listrik dari PLN sudah menyala hal ini bisa dilakukan oleh divisi *engineering*.

5. Pendataan *Sparepart*

Melakukan pendataan dan pengecekan *sparepart* melalui pembuatan form yang dilakukan setiap 3 bulan sekali setelah melakukan *maintenance* pada mesin. Hal ini dapat dilakukan oleh divisi *engineering* yang menangani perawatan dan kerusakan mesin. Form ini akan membantu untuk mengetahui *stock sparepart* yang tidak tersedia sehingga dapat dilakukan nya pembelian *sparepart* yang dibutuhkan.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan perhitungan dan analisis pada penelitian ini maka kesimpulan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Dari perhitungan OEE yang dilakukan maka didapat rata-rata nilai dari perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* mesin produksi *Line 1* untuk produksi Roti Tawar dari bulan September 2017 hingga Agustus 2018 adalah 78%. Menurut standar nilai OEE yang sudah ditentukan, nilai OEE mesin produksi *Line 1* masuk dalam kategori sedang dimana nilai itu berkisaran pada persentase 60% hingga 84%. Pada kategori ini nilai mesin dalam kerja produksi dianggap wajar dan masih memiliki ruang untuk dilakukannya *improvement* untuk menjadikan proses produksi bisa mencapai kelas dunia dengan nilai OEE 85%.
2. Perhitungan dan analisis *six big losses* yang dilakukan mendapatkan hasil *losses* paling besar dan paling berpengaruh pada mesin produksi *Line 1* dalam memproduksi Roti Tawar di bulan September 2017 hingga Agustus 2018 adalah *Reduced Speed Losses* sebanyak 16,58% dengan menyumbang *losses* terhadap *losses* lain sebanyak 35,26% dan *Idling and Minor Stoppages Losses* sebanyak 15,80% dengan menyumbang *losses* terhadap *losses* lain sebesar 33,60% dimana 2 *losses* ini termasuk dalam bagian *speed losses* pada mesin produksi.
3. Pada analisis diagram sebab akibat (*fishbone* diagram) dengan masalah *speed losses* yang muncul maka didapatkan bahwa faktornya adalah sebagai berikut :
 - a. Manusia : Kurangnya fokus dalam melakukan perbaikan dan kurangnya pengalaman perbaikan.
 - b. Mesin : Terjadinya kemacetan mesin, kurangnya perawatan dan kesalahan perbaikan.

- c. Material : Sulitnya *sparepart* didapat dan pengajuan proses pembelian *sparepart* yang lama.
- d. Metode : Tidak mematuhi SOP dan sistem kerja yang dibuat kurang terealisasi.
- e. Lingkungan : Seringnya terjadi pemadaman listrik.

4. Usulan perbaikan yang diberikan adalah :

- a. Menerapkan *Autonomous Maintenance*: dengan melibatkan operator produksi dalam merawat mesin secara ringan untuk membantu bagian *maintenance* dalam merawat mesin. Serta dengan cara meningkatkan performansi dalam melakukan pembersihan sisa bahan produk kepada operator produksi setelah mesin digunakan.
- b. Menerapkan *Planned Maintenance* : dengan cara pemeriksaan rutin terhadap kondisi mesin, pemeliharaan mesin secara berkala, menjaga kondisi fasilitas mesin dan peralatan yang digunakan secara terjadwal, melakukan pengecekan kesiapan mesin dengan teliti pada saat sebelum dan sesudah digunakan.
- c. Penerapan *Education and Training* : dengan cara memberikan evaluasi, bimbingan dan arahan kepada staff perbaikan dan operator mesin yang melakukan kesalahan serta membuat ruang pelatihan terhadap skill pegawai secara periodik.
- d. Menggunakan bantuan panel AMF (automatic main failure) pada sambungan listrik ke mesin genset untuk mempercepat nya pengaktifan listrik jika terjadi pemadaman listrik yang dapat mengganggu kecepatan mesin produksi. Dan menggunakan panel ATS (automatic transfer switch) untuk menggantikan aliran listrik semula jika listrik dari PLN sudah menyala. Sehingga mempersingkat waktu yang dibutuhkan jika terjadinya pemadaman listrik.
- e. Melakukan pendataan serta pengecekan kepada *sparepart* yang sering diganti lalu membuat penjadwalan pembelian *sparepart* lalu membuat penjadwalan pembelian *sparepart* yang terjadwal agar tidak adanya *sparepart* yang kosong saat dibutuhkan.

6.2 Saran

Untuk Penelitian Selanjutnya :

- a. Permasalahan *maintenance* pada fasilitas dan mesin produksi dapat mempertimbangkan dalam segi biaya *maintenance*.
- b. Adanya penelitian lebih lanjut yang dilakukan untuk usulan perbaikan dengan menggunakan metode-metode lainnya misalkan RCM (*Reliability Centered Maintenance*) dan *Predictive Maintenance* yang mungkin dapat diterapkan secara langsung di CV. Arsila Bakery.

DAFTAR PUSTAKA

- Denso. (2006). *Introduction to Total Productive Maintenance (TPM) and Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. Study Guide.
- Fahmi, A., Rahman, A., & Efranto, R. Y. (2012). *Implementasi Total Productive Maintenance Sebagai Penunjang Produktivitas Dengan Pengukuran Overall Equipment Effectiveness Pada Mesin Rotary KTH-8 (Studi Kasus PT.Indonesian Tobacco)*. Malang: Program Studi Teknik Industri Universitas Brawijaya.
- Hermanto. (2016). Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness pada Divisi Painting di PT. AIM . *Jurnal Metris*, 97-106.
- Imai, M. (2001). *Kaizen (Ky'zen) Kunci Sukses Jepang Dalam Persaingan*. Jakarta: PT. Pustaka Binaman Presindo.
- Malik, A. N., & Hamsal, M. (2013). Pengukuran Kinerja Operasional Melalui Implementasi Total Productive Maintenance di PT XYZ. *Journal of Business and Entrepreneurship magister Manajemen, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia*, Vol 1.
- Nakajima, S. (1988). *Introduction to Total Productive Maintenance (TPM)*. Cambridge: Productivity Press Inc.
- Nursanti, I., & Susanto, Y. (2014). *Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Pada Mesin Packing Untuk Meningkatkan Nilai Availability Mesin*. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 13, 96-102.
- Production, L. (2016). *Overall Equipment Effectiveness*. Retrieved Maret 2, 2018, from www.leanproduction.com
- Rahman, A., Tantrika, C. F., & Triwardani, D. H. (2014). *Analisis Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dalam Meminimalisi Six Big Losses Pada Mesin Produksi Dual Filters Dd07*. *Jurnal Tek Industri Brawijaya* , 379-390.
- Rinawati, D. I., & Dewi, N. C. (2014). *Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (Tpm) Menggunakan Overall Equipment Efectiveness (Oee) Dan Six Big Losses Pada Mesin Cavitec Di Pt. Essentra Surabaya*. *Prosiding SNATIF Ke-1*, 21-26.

- Riyanto, B. (2001). *Dasar-Dasar Produksi* (4th ed.). Jogjakarta: BPFE.
- Roberts, J. (1997). *Total productive Maintenance (TPM) The Technology Interface*. Texas: A&M University.
- Rozaq, M. I. (2015). *Penerapan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) Studi Kasus Di PT. Adi Satria Abadi Kalasan*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Industri UPN “Veteran” Yogyakarta.
- Sulastri, E. (2005). *Analisa Availibility Mesin Ship Unloader untuk Meningkatkan Fungsi Perawatan pada Proses Pembongkaran Batubara PT Indonesia Power*. Cilegon.
- Suliantoro, H., Susanto, N., Prastawa, H., Sihombing, I., & M, A. (2017). *Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Fault Tree Analysis (Fta) Untuk Mengukur Efektifitas Mesin Reng* . *Jurnal Teknik Industri Undip*, Vol. 12, 105-118.
- Tague, N. R. (2005). *The Quality Toolbox (2th ed)*. Milwaukee, Wisconsin US: ASQ Quality Press.
- Wijaya, C. Y., & Widyadana, I. A. (2015). *Pengukuran Overall Equipment Effectiveness (OEE) di PT Astra Otoparts Tbk. Divisi Adiwira Plastik* . *Jurnal Titra Vol 3*, 41-48.
- Wireman, T. (2004). *Total Productive Maintenance, 2nd ed*. New York: Industrial Press.

LAMPIRAN

Gambar Produk Roti Tawar CV. Arsila Bakery

