



**ANALISIS PEMELIHARAAN MESIN DALAM  
MENINGKATKAN KELANCARAN PROSES PRODUKSI PADA  
PT. TANG MAS**

Skripsi

Dibuat Oleh:

Delia Edwina Sofian

0211 13 344

**FAKULTAS EKONOMI  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR**

**2017**

**ANALISIS PEMELIHARAAN MESIN DALAM MENINGKATKAN  
KELANCARAN PROSES PRODUKSI PADA PT. TANG MAS**

Skripsi

Diajukan sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Ekonomi Program  
Studi Manajemen pada Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan Bogor

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ekonomi,



(Dr. Hendro Sasongko, Ak., MM., CA.)

Ketua Program Studi,

(Herdiyana SE., MM.)

**ANALISIS PEMELIHARAAN MESIN DALAM MENINGKATKAN  
KELANCARAN PROSES PRODUKSI PADA PT. TANG MAS**

Skripsi

Telah disidangkan dan dinyatakan lulus

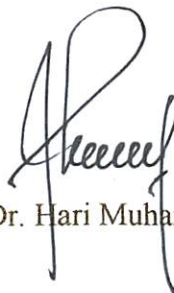
Pada Hari : Senin, 31 Juli 2017

Delia Edwina Sofian

021113344

Menyetujui,

Dosen Penilai,



(Dr. Hari Muharam, SE., MM.)

Ketua Komisi Pembimbing



(Jaenudin, SE., MM.)

Anggota Komisi Pembimbing



(Tutus Rully, SE., MM.)

## ABSTRAK

DELIA EDWINA SOFIAN, 0211 13 344, Manajemen, Manajemen Operasi, Analisis Pemeliharaan Mesin dalam Meningkatkan Kelancaran Proses Produksi pada PT Tang Mas, Dibawah bimbingan JAENUDIN dan CO. Pembimbing TUTUS RULLY. Tahun 2017.

PT Tang Mas merupakan perusahaan swasta yang bergerak dibidang pengolahan air minum dalam kemasan (AMDK), sebagai perusahaan yang sebagian besar proses produksinya menggunakan mesin sehingga mesin-mesin yang ada harus mendapatkan perawatan yang tepat. Karena mesin yang siap di operasikan dipengaruhi oleh pemeliharaan yang baik dan benar, dengan demikian kegiatan pemeliharaan merupakan kegiatan yang harus selalu dilakukan dalam mempersiapkan faktor kelancaran mesin untuk mencapai kelancaran proses produksi.

Penelitian ini ditujukan untuk menghitung dan menyusun serta merekomendasikan pelaksanaan pemeliharaan mesin dalam kelancaran proses produksi PT Tang Mas.

Metode yang digunakan adalah metode probabilitas yang digunakan untuk mengetahui pelaksanaan pemeliharaan mesin yang tepat yang seharusnya diterapkan pada PT Tang Mas dan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pemeliharaan mesin terhadap kelancaran proses produksi pada PT Tang Mas.

Jenis penelitian yang dilakukan adalah deskriptif eksploratif, menggambarkan dan menganalisa pemeliharaan mesin yang dilakukan oleh perusahaan dikaitkan dengan kelancaran proses produksi pada PT Tang Mas. Teknik penelitian yang digunakan statistik kuantitatif.

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa pelaksanaan pemeliharaan yang efektif dan efisien seharusnya dilaksanakan pada bulan ketiga dengan biaya paling rendah yaitu Rp.26.970.985, perusahaan akan menghemat biaya pemeliharaan sebesar Rp. 29.687.628 dari biaya perbaikan perbulan sebesar Rp. 56.658.613, jadi perusahaan dapat melakukan penghematan (52,3%) biaya untuk pemeliharaan dan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan menjadi lebih minimum dan efisien.

*Kata kunci: Pemeliharaan Mesin, Kelancaran Proses Produksi, Metode Probabilitas*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pemeliharaan Mesin dalam Meningkatkan Kelancaran Proses Produksi pada PT. Tang Mas”.

Penulisan skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Ekonomi Jurusan Manajemen pada Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan Bogor. Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Walaupun demikian penulis berusaha semampunya dalam menyelesaikan dan menyajikan skripsi ini dengan sebaik mungkin. Penyusunan ini tidak lepas dari pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan serta doa baik secara langsung atau tidak langsung pada kesempatan ini izinkan penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Edwin Sofian dan Ibu Eli Yuliantini selaku orang tua, dan Kakak Andreawan Sofian yang senantiasa memberikan kasih sayang, mendoakan, mendidik, memberikan arahan, memberikan dorongan baik secara moril maupun materil sampai saat ini.
2. Bapak Dr. Hendro Sasongko, Ak., MM., CA. selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
3. Bapak Herdiyana, MM., SE. selaku Ketua Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
4. Bapak Jaenudin, SE., MM. selaku Ketua Komisi Pembimbing yang telah meluangkan pikiran, tenaga dan waktunya dalam memberikan arahan, petunjuk dan bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Tutus Rully, SE., MM. selaku Anggota Komisi Pembimbing yang telah meluangkan pikiran, tenaga dan waktunya dalam memberikan arahan, petunjuk dan bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Dewi Taurusyanti, MM., SE. selaku dosen penguji sidang proposal yang telah meluangkan pikiran, tenaga dan waktunya dalam memberikan arahan, petunjuk dan bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu dosen Pengajar Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan yang telah memberikan pengajaran dan bekal ilmu pengetahuan.
8. Seluruh Staf Tata Usaha Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
9. Bapak Maman Sudarman selaku Kepala Departemen Personalia dan GA pada PT. Tang Mas yang telah memberikan izin untuk melakukan riset penelitian.
10. Seluruh teman-teman kelas I, dan teman-teman konsentrasi Manajemen Operasional yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah memberikan motivasi dan masukannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

11. Teman-teman kostan Rumah Puteri Edelweiss: Desi Puspitasari, Spd., Surtini, Yunita Rusmana Putri, Nita Peratiwi, Dini Febriani, Estri Lestari dan Aghitsni Rahmanniyah yang telah memberikan semangat dan dukungan selama penyusunan skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap agar karya yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membutuhkannya. Dan semoga Allah SWT memberikan Rahmat dan Karunia-Nya kepada kita semua, Amin.

Sukabumi, Agustus 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	3
1.2.1. Identifikasi Masalah .....	3
1.2.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	4
1.3.1 Maksud Penelitian .....	4
1.3.2. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Kegunaan Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Manajemen Operasi.....	6
2.1.1. Pengertian Manajemen .....	6
2.1.2. Pengertian Manajemen Operasi.....	7
2.1.3. Fungsi Manajemen Operasi .....	8
2.2. Pemeliharaan Mesin .....	10
2.2.1. Pengertian Pemeliharaan Mesin .....	10
2.2.2. Fungsi dan Tujuan Pemeliharaan .....	11
2.2.3. Jenis-jenis Pemeliharaan.....	13
2.2.4. Tugas dan Kegiatan Pemeliharaan .....	15
2.3. Proses Produksi dan Kelancaran Produksi .....	16
2.3.1. Pengertian Proses Produksi dan Kelancaran Produksi ....	16
2.3.2. Jenis-jenis Proses Produksi.....	18
2.3.3. Kekurangan dan Kelebihan Masing-masing Jenis Produksi .....	19
2.4. Metode Probabilitas.....	21
2.4.1. Pemeliharaan Pencegahan ( <i>Preventive Maintenance</i> ) ....	21
2.4.2. Pemeliharaan Perbaikan ( <i>Corrective Maintenance</i> ) .....	21
2.4.3. Metode Probabilitas .....	22
2.5. Penelitian Sebelumnya dan Kerangka Pemikiran .....	22
2.5.1. Penelitian Sebelumnya .....	22
2.5.2. Kerangka Pemikiran .....	24

2.6.	Konstelasi Penelitian .....	25
2.7.	Hipotesis Penelitian .....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>		
3.1.	Jenis Penelitian.....	26
3.2.	Objek, Unit Analisis, dan Lokasi Penelitian .....	26
3.3.	Jenis dan Sumber Data Penelitian .....	26
3.4.	Operasionalisasi Variabel.....	27
3.5.	Metode Pengumpulan Data .....	28
3.6.	Metode Pengolahan/Analisis Data .....	28
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b>		
4.1.	Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	30
4.1.1.	Sejarah dan Perkembangan PT. Tang Mas.....	30
4.1.2.	Kegiatan Usaha PT. Tang Mas .....	32
4.1.3.	Struktur Organisasi dan Uraian Tugas.....	33
4.1.4.	Mesin yang digunakan dalam Proses Produksi PT. Tang Mas .....	35
4.1.5.	Biaya Pemeliharaan pada PT. Tang Mas.....	36
4.2.	Pembahasan .....	37
4.2.1.	Pemeliharaan Mesin yang dilakukan pada PT. Tang Mas .....	37
4.2.2.	Kelancaran Proses Produksi pada PT. Tang Mas.....	39
4.2.3.	Analisis Pemeliharaan Mesin dalam Meningkatkan Kelancaran Proses Produksi .....	42
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1.	Simpulan.....	50
5.2.	Saran.....	51

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN



## DAFTAR TABEL

Tabel 1: Data Frekuensi Pemeliharaan dan Kelancaran Proses Produksi PT. Tang Mas Tahun 2016.....	3
Tabel 2: Operasionalisasi Variabel Analisis Pemeliharaan Mesin dalam Meningkatkan Kelancaran Proses Produksi pada PT. Tang Mas.....	27
Tabel 3: Daftar Mesin Produksi PT. Tang Mas (line A).....	36
Tabel 4: Biaya Pemeliharaan Perbaikan dan Kerusakan Mesin pada PT. Tang Mas.....	36
Tabel 5: Biaya Pemeliharaan Pencegahan yang dikeluarkan pada PT. Tang Mas.....	37
Tabel 6: Kelancaran Proses Produksi PT. Tang Mas Periode Januari-Desember 2016.....	42
Tabel 7: Probabilitas Kerusakan Mesin PT. Tang Mas Tahun 2016.....	43
Tabel 8: Kerusakan Mesin yang Diperkirakan.....	46
Tabel 9: Perhitungan Rata-rata Kerusakan Mesin.....	47
Tabel 10: Perhitungan Biaya Perbaikan yang diperkirakan Perbulan.....	47
Tabel 11: Perhitungan Biaya Pencegahan Diperkirakan Perbulan.....	48
Tabel 12: Perhitungan Biaya-Biaya Pemeliharaan Untuk Dua Belas Periode Pemeliharaan Berbeda.....	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1: Konstelasi Penelitian .....	25
Gambar 2: Struktur Organisasi PT. Tang Mas .....	33

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Surat Keterangan Kerja Praktek di PT Tang Mas
2. Laporan Bulanan Pencapaian Hasil Produksi
3. Laporan Bulanan Down Time Permesin

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Penelitian**

Dalam era globalisasi sekarang ini dimana segala sesuatu dituntut lebih cepat. Penggunaan waktu secara cermat dan baik akan meningkatkan kinerja. Penggunaan waktu yang cermat dan baik ini tentunya akan sia-sia jika suatu sistem yang ada tidak menunjang adanya keefisienan dari waktu itu sendiri. Dengan kondisi ini mengakibatkan kebutuhan akan tenaga kerja manusia mulai bergeser untuk kemudian digantikan dengan mesin atau peralatan produksi lainnya. Produktivitas dan efisiensi suatu mesin dapat dilihat dari kondisi mesin dan peralatan yang mendukungnya. Penggunaan mesin secara kontinu akan mengalami tingkat kesiapan mesin itu sendiri.

Pada setiap perusahaan tidak lepas dari proses produksi untuk mendapatkan hasil yang diinginkan, maka diperlukan suatu perencanaan yang sangat matang untuk mendapatkan hasil yang diinginkan dan direncanakan salah satunya pelayanan kegiatan produksi yang meliputi kegiatan pemeliharaan mesin. Sering terlihat didalam proses produksi suatu perusahaan mengalami kerusakan mesin pada saat operasional dan yang paling tidak diharapkan kerusakan pada saat mesin berjalan karena akan mengganggu proses produksi sehingga mesin dapat terhenti, proses produksi seperti ini sangat merugikan suatu perusahaan karena akan mengeluarkan biaya yang lebih besar dibandingkan biaya pemeliharaan dan perawatan mesin, oleh karena itu pemeliharaan mesin ini dapat memperkirakan mesin dapat beroperasi atau tidak layak untuk dijalankan karena menghindari mesin rusak pada saat proses produksi.

Kelancaran proses produksi merupakan salah satu tujuan yang sangat diharapkan perusahaan terutama pada perusahaan yang melakukan kegiatan produksi. Suatu proses produksi dapat dikatakan lancar apabila proses produksi tersebut tidak mengalami hambatan dalam memproduksi suatu barang, sehingga dapat menghasilkan produk-produk yang sesuai dengan kuantitas dan kualitas yang direncanakan serta hasil dari proses produksi dapat selesai tepat pada waktunya. Kelancaran proses produksi tersebut dapat dilihat dari pencapaian waktu produksi dan target produksi.

Pemeliharaan adalah kegiatan untuk menunjang operasi produksi suatu perusahaan, baik perusahaan manufaktur maupun perusahaan jasa atau non manufaktur (Suryadi Prawirosentono 2007; 329). Manajemen pemeliharaan merupakan manajemen seluruh aktivitas yang terlibat dalam memelihara suatu peralatan dari sistem yang bekerja. Manajemen menjadi penting disebabkan pemeliharaan atau perawatan merupakan kegiatan yang sering terabaikan

(Sofjan Assauri; 2008). Jika manajemen diabaikan, akan berakibat bukan hanya kesan kotor dan tidak rapi, tetapi juga keselamatan manusia. Demikian pula juga dengan perusahaan pabrik, dimana pimpinan perusahaan pabrik tersebut akan selalu berusaha agar semua fasilitas produksinya dapat dipergunakan untuk dapat berjalan lancar. Jika mesin pada saat produksi mengalami suatu kerusakan secara tiba-tiba akan menyebabkan banyak waktu yang menganggur menyebabkan masalah yang tidak diharapkan. Untuk itu perlu dilakukan perbaikan secara terjadwal agar bisa terhindar dari kerusakan mesin secara tiba-tiba dan mengurangi resiko yang lebih besar.

Menurut Sofjan Assauri (2008, 134) mengemukakan bahwa jadi *maintenance* dapat diartikan sebagai kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas/peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan/penyesuaian/penggantian yang diperlukan supaya terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang diharapkan.

Pada setiap mesin mempunyai kemampuan produksi yang berbeda-beda pada saat berproduksi sehingga setiap mesin mempunyai kualitasnya masing-masing atau umur ekonomis jadi tidak selalu berjalan baik, dilihat dari ekonomisnya pun tidak selamanya menguntungkan untuk dipergunakan saat masa operasinya. Dengan bertambahnya umur mesin maka biaya yang dikeluarkan akan semakin bertambah. Hal ini disebabkan menurunnya kondisi mesin maka perlu diteliti dan diperiksa agar tidak mengganggu pada proses produksi melainkan dapat meningkatkan kualitas produksi.

Untuk mendukung pelaksanaan pemeliharaan mesin, maka digunakan metode probabilitas kerusakan mesin untuk memprediksi secara tepat kapan sebagian besar kerusakan pada mesin akan terjadi. Sehingga dengan menggunakan metode probabilitas ini dapat diketahui waktu yang tepat untuk dilakukan pemeliharaan.

PT. Tang Mas merupakan perusahaan swasta yang bergerak di bidang pengolahan air minum dalam kemasan (AMDK) yang memberikan manfaat untuk kesegaran dan kesehatan para konsumen, salah satu produk yang dihasilkan yaitu air mineral dalam kemasan botol plastik dengan merek 2Tang. Kemasan produk PT. Tang Mas ini di produksi sendiri. Mesin yang digunakan PT. Tang Mas untuk membuat kemasan (botol) yaitu Mesin Preform 600ml, Mesin Chumpower (Blow) 600ml, Mesin Filler, Mesin Labeling, Mesin Packing Karton dan Mesin Palleting.

Dalam pemeliharaan mesin PT. Tang Mas sering mengalami mengalami kerusakan pada saat proses produksi yang disebabkan oleh mesin produksi yang mengalami kemacetan pada saat proses produksi. Untuk itu, perusahaan harus benar-benar memperhatikan proses pemeliharaan mesin, mengatur jumlah tenaga kerja pemeliharaan, waktu pemeliharaan dan biaya

pemeliharaan. Karena apabila ada kerusakan sedikit saja pada mesin-mesin yang sedang digunakan dalam proses produksi, maka kelancaran proses produksi akan terhambat. Berikut adalah data yang menunjukkan intensitas pemeliharaan mesin terhadap kelancaran proses produksi pada PT. Tang Mas:

Tabel 1  
Data Frekuensi Pemeliharaan dan Kelancaran  
Proses Produksi PT. Tang Mas  
Tahun 2016

No	Bulan	Frekuensi Pemeliharaan	Target Produksi	Realisasi Produksi
1	Januari	4	163.232	158.750
2	Februari	2	137.310	128.063
3	Maret	3	146.388	131.248
4	April	4	150.688	148.248
5	Mei	4	160.875	143.461
6	Juni	4	157.438	141.769
7	Juli	3	105.188	95.452
8	Agustus	3	146.063	136.914
9	September	5	120.938	107.839
10	Oktober	5	107.000	93.674
11	November	3	90.750	79.493
12	Desember	4	101.125	93.304
<b>Total</b>		125	1.586.995	1.458.22

*Sumber : PT. Tang Mas 2016*

Berdasarkan data pada tabel diatas dapat dilihat bahwa PT. Tang Mas telah melakukan kegiatan pemeliharaan dengan baik, pemeliharaan yang telah dilakukan oleh perusahaan ini terlihat dari frekuensi pelaksanaan pemeliharaan mesin yang sudah ditingkatkan untuk meningkatkan kelancaran proses produksi, namun pada kenyataannya kelancaran proses produksi masih terhambat, hal ini dapat dibuktikan dengan data hasil produksi yang tidak sesuai dengan target produksi. Adanya ketidak tercapaian target itu sendiri diantaranya adalah karena adanya masalah-masalah pemeliharaan mesin yang terganggu. Oleh karena itu berdasarkan uraian diatas, maka penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "*Analisis Pemeliharaan Mesin Dalam Meningkatkan Kelancaran Proses Produksi Pada PT. Tang Mas*".

## 1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

### 1.2.1. Identifikasi Masalah

Peran pemeliharaan mesin merupakan salah satu hal yang sangat penting untuk berlangsungnya kelancaran proses produksi, karena dengan adanya kegiatan pemeliharaan maka tingkat kerusakan dari mesin akan berkurang, sehingga mesin-mesin dapat beroperasi dengan baik dan lancar tanpa ada hambatan yang berpengaruh dalam rangka pencapaian target produksi.

Namun, pada kenyatannya perencanaan pemeliharaan mesin bukanlah hal yang mudah, dampak dari kerusakan mesin sangatlah tidak baik dalam proses produksi karena dapat menyebabkan terhentinya atau tidak beroperasinya mesin produksi dan menghambat kelancaran proses produksi.

### **1.2.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dikemukakan di atas, maka penulis tertarik untuk mengadakan penelitian di PT. Tang Mas, berkaitan dengan pemeliharaan mesin. Adapun perumusan masalah sebagai berikut:

1. Seperti apakah pelaksanaan kegiatan pemeliharaan mesin terhadap kelancaran proses produksi pada PT. Tang Mas?
2. Seperti apakah proses produksi yang dilakukan PT. Tang Mas?
3. Apakah pelaksanaan pemeliharaan mesin dapat meningkatkan kelancaran proses produksi pada PT. Tang Mas?

### **1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1. Maksud Penelitian**

Maksud dilakukannya penelitian ini adalah untuk memperoleh data dan informasi mengenai pemeliharaan mesin untuk kelancaran proses produksi pada PT. Tang Mas.

#### **1.3.2. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menganalisis kegiatan pemeliharaan mesin terhadap kelancaran produksi pada PT. Tang Mas.
2. Untuk menganalisis proses produksi yang dilakukan PT. Tang Mas.
3. Untuk menghitung dan menyusun serta merekomendasikan pelaksanaan pemeliharaan mesin dalam kelancaran proses produksi pada PT. Tang Mas.

### **1.4. Kegunaan Penelitian**

Kegunaan yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

#### **1. Kegunaan Teoritik**

##### **a. Bagi Penulis**

Penelitian ini dapat meningkatkan pemahaman dan kemampuan bagi mahasiswa dalam menerapkan teori yang didapat dalam perkuliahan dengan mengaplikasikannya di lapangan.

##### **b. Bagi Pembaca**

Sebagai informasi dan referensi untuk penelitian berikutnya mengenai masalah pemeliharaan mesin sehingga dapat memberikan kontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

## 2. Kegunaan Praktek

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan atau informasi kepada pihak perusahaan terkait dengan pemeliharaan mesin dalam rangka meningkatkan kelancaran proses produksi.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Manajemen Operasi

##### 2.1.1. Pengertian Manajemen Operasi

Agar tercapainya suatu produk dibutuhkan manajemen operasi sebagai cara untuk mengidentifikasi, menganalisis dan merancang secara efektif dan efisien suatu produksi. Sehingga manajemen merupakan usaha untuk menciptakan sesuatu yang telah direncanakan. Berikut ini adalah pengertian manajemen operasi dari berbagai ahli :

Manajemen operasi adalah suatu disiplin ilmu dan profesi yang mempelajari secara praktis tentang proses perencanaan (*process of planning*), mendesain produk (*product designing*), system produksi (*production system*) untuk mencapai tujuan organisasi. (Suyadi Prawirosentono, 2007; 1)

Manajemen Operasi yaitu istilah manajemen menunjuk pada konsep pengaturan dengan penekanan efisiensi, sedangkan istilah operasi menunjuk pada konsep perubahan dengan penekanan nilai tambah. (Sobarsa Kosasih. 2009;4).

Menurut Hery Prasetya dan Fitri Lukiasuti (2011, 2).“Manajemen Operasi adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output”.

Menurut M. Hanafi menyatakan bahwa Manajemen operasi merupakan manajemen terhadap aktivitas yang diperlukan untuk mengubah input menjadi output, dan membawa output atau produk tersebut ketangan konsumen. (2011; 418).

Manajemen Operasi merupakan suatu ilmu yang dapat diterapkan pada berbagai jenis bidang usaha seperti rumah sakit, perguruan tinggi, pabrik garmen dan lain-lain, dikarenakan jenis usaha seperti yang disebutkan diatas menghasilkan produk yang biasa berupa barang maupun jasa. (Tita Deitiana, 2011; 2).

Eddy Herjanto (2008; 2) mendefinisikan “Manajemen Operasi sebagai suatu proses yang secara berkesinambungan dan efektif menggunakan fungsi-fungsi manajemen untuk mengintegrasikan berbagai sumber daya secara efisien dalam rangka mencapai tujuan”.

Menurut William J. Stevenson dan Sum Shee Choung (2014;4) “*Operations management is a management system or process for creates goods or provide services*”.

R. B. Chase, N.J. Aquilano dan Jacobs F. R (2006; 6) Berpendapat bahwa "*Operations Management is defined as the design, operation and improvement of the system that create and deliver the firm's primary product and services.*"

Kemudian pengertian Manajemen Operasi menurut pendapat ahli Jay Heizer & Barry Render (2011, 36) : "*Operation Management is set of activities that creates goods and service through the transformation of input into output*".

Jadi dapat disimpulkan bahwa pengertian manajemen operasi adalah suatu kegiatan yang berhubungan dengan proses produksi untuk menciptakan suatu barang dan jasa yang ditawarkan perusahaan kepada konsumen.

### 2.1.2. Fungsi Manajemen Operasi

Secara umum fungsi produksi terkait dengan pertanggung jawaban dalam pengolahan dan pentransformasian masukan (*inputs*) menjadi keluaran (*outputs*) berupa barang atau jasa yang akan dapat memberikan hasil pendapatan bagi perusahaan. Untuk melaksanakan fungsi tersebut diperlukan serangkaian kegiatan yang merupakan keterkaitan dan menyatu serta menyeluruh sebagai suatu sistem. Berbagai kegiatan yang berkaitan dengan fungsi produksi dan operasi ini dilaksanakan oleh beberapa bagian yang terdapat dalam suatu perusahaan, baik perusahaan besar maupun perusahaan kecil.

Empat fungsi terpenting dalam fungsi produksi dan operasi adalah:

1. Proses pengolahan merupakan metode atau teknik yang digunakan untuk pengolahan masukan (*inputs*).
2. Jasa-jasa penunjang, merupakan sarana yang berupa pengorganisasian yang perlu untuk menetapkan teknik dan metode yang akan dijalankan, sehingga proses pengolahan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien.
3. Perencanaan, merupakan penetapan keterkaitan dan pengorganisasian dari kegiatan produksi dan operasi yang akan dilakukan dalam suatu dasar waktu atau periode tertentu.
4. Pengendalian atau pengawasan merupakan fungsi untuk menjamin terlaksananya kegiatan sesuai dengan yang direncanakan, sehingga maksud dan tujuan untuk penggunaan dan pengolahan masukan (*inputs*) pada kenyataannya dapat dilaksanakan. (Sofjan Assauri, 2008; 34)

Fungsi manajemen operasi menurut para ahli lain, terdiri dari:

1. Dalam perencanaan, manajemen operasi menentukan tujuan dari subsistem operasi dari organisasi dan mengembangkan program, kebijakan dan prosedur yang diperlukan untuk mencapai tujuan itu. Tahap ini mencakup penentuan peranan dan fokus dari operasi, termasuk perencanaan produk, perencanaan fasilitas dan perencanaan penggunaan sumber daya produksi.

2. Dalam pengorganisasian, manajer operasi menentukan struktur individu, grup, seksi, bagian divisi atau departemen dalam subsistem operasi untuk mencapai tujuan organisasi. Manajer operasi juga menentukan kebutuhan sumber daya yang diperlukan untuk mencapai tujuan operasi serta mengatur wewenang dan tanggung jawab yang diperlukan dalam melaksanakannya.
3. Fungsi pergerakan dilaksanakan dengan memimpin, mengawasi dan memotivasi karyawan untuk melaksanakan tugas. Fungsi pengendalian dilakukan dengan mengembangkan standar jaringan komunikasi yang diperlukan agar pengorganisasian dan pergerakan sesuai dengan yang direncanakan dan mencapai tujuan.
4. Fungsi pengawasan dilakukan untuk memastikan seluruh rangkaian kegiatan yang telah direncanakan, diorganisasikan dan diimplementasikan dapat berjalan sesuai dengan target yang diharapkan sekalipun berbagai perubahan terjadi dalam lingkungan dunia bisnis yang dihadapi. (Eddy Herjanto, 2008;4).

Dari pengertian fungsi manajemen operasi diatas dapat disimpulkan bahwa fungsi manajemen operasi adalah untuk mengatur kegiatan dalam sebuah perusahaan.

### **2.1.3. Ruang Lingkup Manajemen Produksi dan Operasi**

Manajemen Produksi dan Operasi memiliki ruang lingkup yang meliputi kegiatan penyiapan sistem produksi dan operasi yang digunakan untuk menghasilkan efektifitas dan efisiensi produk. Ruang lingkup manajemen operasi terdiri dari :

1. Seleksi dan rancangan atau desain hasil produksi (produk).  
Kegiatan produksi dan operasi harus dapat menghasilkan produk yang memiliki kualitas baik. Oleh karena itu setiap kegiatan produksi dan operasi harus dimulai dengan kegiatan penyeleksian dan perancangan produk. Kegiatan penyeleksian dan perancangan ini diawali dengan kegiatan-kegiatan penelitian atau riset serta usaha-usaha pengembangan produk.
2. Seleksi dan perancangan proses dan peralatan  
Setelah produk didesain maka kegiatan yang harus dilakukan selanjutnya adalah merealisasikannya dengan menentukan jenis proses serta peralatan yang akan digunakan. Dalam hal ini kegiatan harus dimulai dari penyeleksian dan pemilihan akan jenis proses yang akan digunakan yang tidak terlepas dari produk yang akan dihasilkan.
3. Pemilihan lokasi dan site perusahaan dan unit produksi  
Kelancaran produksi dan operasi perusahaan sangat dipengaruhi oleh kelancaran mendapatkan sumber-sumber bahan dan masukan (*inputs*),

serta ditentukan pula oleh kelancaran dan biaya penyampaian atau supply produk yang dihasilkan berupa barang jadi atau jasa ke pasar. Oleh karena itu untuk menjamin kelancaran, maka sangat penting peranan dari pemilihan lokasi dan site perusahaan dan unit produksinya.

4. Rancangan tata-letak (*layout*) dan arus kerja atau proses

Kelancaran dalam proses produksi dan operasi ditentukan pula oleh salah satu faktor yang terpenting di dalam perusahaan atau unit produksi, yaitu rancangan tata-letak (*layout*) dan arus kerja atau proses. Rancangan tata-letak harus mempertimbangkan berbagai faktor antara lain adalah kelancaran arus kerja, optimalisasi dari waktu pergerakan dalam kemungkinan kerusakan yang terjadi karena pergerakan dalam proses akan meminimalisasi biaya yang timbul dari pergerakan dalam proses atau *material handling*.

5. Rancangan tugas pekerjaan

Rancangan tugas pekerjaan harus menghasilkan rancangan kerja yang optimal. Di samping itu dalam penyusunan rancangan tugas pekerjaan harus pula memerhatikan kelengkapan tugas pekerjaan yang terkait dengan variabel tugas struktur teknologi, dan mutu atau kualitas suasana kerja yang ditentukan oleh variabel manusianya.

6. Strategi produksi dan operasi serta pemilihan kapasitas

Dalam strategi produksi dan operasi harus terdapat pernyataan tentang maksud dan tujuan dari produksi dan operasi, serta misi dan kebijakan dasar atau kunci untuk lima bidang, yaitu, : proses, kapasitas, persediaan, tenaga kerja dan mutu atau kualitas. (Sofjan Assauri, 2008; 27).

Adapun tiga aspek yang saling berkaitan dalam ruang lingkup manajemen operasional, yaitu:

1. Aspek struktural, yaitu aspek yang memperlihatkan konfigurasi komponen yang membangun sistem manajemen operasi dan interkasinya satu sama lain.
2. Aspek fungsional, yaitu aspek yang berkaitan dengan manajemen serta organisasi komponen struktural ataupun interaksinya mulai dari perencanaan, penerapan, pengendalian dan perbaikan agar diperoleh kinerja optimum.
3. Aspek lingkungan, memberikan dimensi lain pada sistem manajemen operasi yang berupa pentingnya memperhatikan perkembangan dan kecenderungan yang terjadi diluar sistem. (Rusdiana, 2014; 23)

Menurut ahli lain menyatakan bahwa ruang lingkup manajemen produksi dan operasi yaitu:

1. Membuat dan menentukan desain (rancang bangun) dari produk yang akan dihasilkan.
2. Penentuan teknologi yang digunakan.
3. Tata letak mesin dan desain bangunan pabrik harus diatur secara memadai.
4. Pengerahan tenaga kerja yang diperlukan termasuk keahliannya.
5. Persediaan bahan baku, bahan penolong atau sparepart yang harus diadakan agar menunjang proses produksi secara efektif dan efisien.
6. Menentukan daerah pemasaran yang harus memperhatikan segi efisiensi dan efektivitas operasi produksi agar barang yang dihasilkan laku di pasar dengan harga yang terjangkau.
7. Dan yang paling penting adalah menentukan organisasi sebagai wadah untuk menunjang operasi produksi. (Suyadi Prawirosentono, 2007, 65)

Dari pernyataan-pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa ruang lingkup manajemen produksi dan operasi yaitu suatu kegiatan persiapan yang dilakukan didalam suatu perusahaan untuk menghasilkan efektifitas dan efisiensi produk yang dihasilkan.

## **2.2. Pemeliharaan Mesin**

### **2.2.1. Pengertian Pemeliharaan Mesin**

Pemeliharaan mesin merupakan fungsi dalam suatu perusahaan pabrik yang sama pentingnya dengan fungsi-fungsi lain seperti produksi. Hal ini bertujuan untuk mengkoordinir apa yang dilakukan manajemen dan manajemen sebagai cara untuk mengidentifikasi, menganalisa serta merancang secara efektif dan efisien. Seluruh perusahaan mempunyai peralatan atau fasilitas untuk produksi, maka biasanya para manajer selalu berusaha untuk tetap menjaga fasilitas mesin agar dapat mempergunakan untuk menjaga kelancaraan produksi. Berikut ini pengertian pemeliharaan mesin menurut beberapa ahli mengemukakan bahwa :

*Maintenance* dapat diartikan sebagai kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas/peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan/penyesuaian/ penggantian yang diperlukan supaya terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang diharapkan. (Sofjan Assauri, 2008; 134)

Menurut Suyadi Prawirosentono (2007; 329) “Pemeliharaan adalah kegiatan untuk menunjang operasi produksi suatu perusahaan, baik perusahaan manufaktur maupun non manufaktur”.

Pemeliharaan adalah suatu kegiatan untuk menjaga mesin-mesin dan peralatan serta fasilitas lainnya dan mengadakan perbaikan dan penggantian yang diperlukan agar pada suatu kegiatan operasi produksi dapat berjalan dengan baik dan lancar. (T. Hani Handoko, 2012; 157)

Menurut Lindley R. Higgins dan Keith Mobley (2002; 154) "*Maintenance is an activity that performed repeatedly in order for the equipment always has the same conditions as its initial state*".

Menurut Heizer and Render (2011; 296) mengatakan, "*Maintenance is all activities involved in keeping a system's equipment in working order*". Artinya: "Pemeliharaan adalah segala kegiatan yang didalamnya adalah untuk menjaga sistem peralatan agar bekerja dengan baik".

Dari pengertian-pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa pemeliharaan mesin adalah kegiatan merawat dan memperbaiki mesin agar mesin terus dapat berfungsi atau digunakan sesuai yang dibutuhkan sehingga menghasilkan apa yang diharapkan.

### 2.2.2. Fungsi dan Tujuan Pemeliharaan

Fungsi dan tujaun dari pemeliharaan adalah memelihara keadaan suatu peralatan atau mesin agar dalam kondisi yang telah ditetapkan dan memperlancar proses produksi dengan meminimalkan biaya yang ada. Berikut beberapa pengertian tujuan pemeliharaan dari beberapa ahli, diantaranya:

Ada beberapa tujuan pemeliharaan, yaitu:

1. Memungkinkan tercapainya kualitas produk melalui pengoperasian peralatan secara tepat.
2. Memaksimumkan umur ekonomis peralatan.
3. Meminimumkan frekuensi kerusakan atau gangguan terhadap proses operasi.
4. Memaksimumkan kapasitas produksi dan peralatan yang ada.
5. Menjaga keamanan peralatan. (Zulian Yamit, 2007; 394)

Menurut pendapat ahli mengatakan bahwa tujuan pemeliharaan, yaitu:

1. Kemampuan produksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.
2. Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produk itu sendiri dan kegiatan produksi yang tidak terganggu.
3. Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpangan yang diluar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijaksanaan perusahaan mengenai investasi tersebut.
4. Untuk mencapai tingkat biaya pemeliharaan serendah mungkin, dengan melaksanakan kegiatan *maintenance* secara efektif dan efisien keseluruhannya.
5. Menghindari kegiatan *maintenance* yang dapat membahayakan keselamatan para pekerja.

6. Mengadakan suatu kerja sama yang erat dengan fungsi-fungsi utama lainnya dari suatu perusahaan dalam rangka untuk mencapai tujuan utama perusahaan, yaitu tingkat keuntungan atau *return of investment* yang sebaik mungkin dan total biaya yang terendah. (Sofjan Assauri, 2008; 134).

Adapun fungsi pemeliharaan menurut para ahli antara lain:

1. Kemampuan produksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.
2. Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produk itu sendiri dan kegiatan produksi yang tidak terganggu.
3. Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpangan yang diluar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijaksanaan perusahaan mengenai investasi tersebut.
4. Untuk mencapai tingkat biaya pemeliharaan serendah mungkin dengan melaksanakan kegiatan *maintenace* secara efektif dan efisien keseluruhannya.
5. Menghindari kegiatan *maintenance* yang dapat membahayakan keselamatan para pekerja.
6. Mengadakan suatu kerja sama yang erat dengan fungsi-fungsi utama lainnya dari suatu perusahaan dalam rangka untuk mencapai tujuan utama perusahaan, yaitu tingkat keuntungan atau *return of investment* yang sebaik mungkin dan total biaya yang terendah. (Sofjan Assauri, 2008; 134)

Menurut Suyadi Prawirosentono (2007; 334) “Fungsi pemeliharaan yaitu untuk menunjang kelancaran proses produksi sehingga berjalan dengan efektif dan efisien”.

T. Hani Handoko (2012;165) juga berpendapat bahwa “Tujuan pemeliharaan adalah untuk memelihara realibitas sistem pengoperasian pada tingkat yang dapat diterima dan tetap memaksimalkan laba atau meminimumkan biaya”.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa tujuan pemeliharaan yaitu menjaga agar mesin dapat terus digunakan sehingga mengurangi resiko terjadinya kerusakan mesin dengan mengadakan kerjasama dengan fungsi yang lain dalam rangka mencapai tingkat keuntungan sebaik mungkin karena jika mesin mengalami kerusakan maka akan mengeluarkan biaya yang lebih besar dan menghambat jalannya proses produksi.

### 2.2.3. Jenis-jenis Pemeliharaan

Menurut beberapa ahli pemeliharaan terbagi menjadi beberapa jenis. Berikut ini pendapat para ahli mengenai jenis-jenis pemeliharaan:

Terdapat dua jenis strategi pemeliharaan yaitu *Preventive Maintenance* dan *Corrective Maintenance* dimana :

1. "*Preventive Maintenance is a plan that involves routine inspections, servicing, and keeping facilities in good repair to prevent failure*".
2. "*Corrective Maintenance is remedial maintenance that occurs when equipment fail and must be repair on an emergency or priority basis*".(Heizer and Render,2011;302)

Artinya:

1. "*Preventive Maintenance*" adalah sebuah perencanaan yang memerlukan inspeksi rutin, pemeliharaan dan menjaga agar fasilitas dalam keadaan baik sehingga tidak terjadi kerusakan dimasa yang akan datang.
2. "*Corrective Maintenance*" adalah pemeliharaan ulang yang terjadi akibat operasional yang rusak dan harus segera diperbaiki karena keadaan darurat atau karena merupakan prioritas utama".

Ahli lain mengatakan bahwa, terdapat dua jenis kebijakan pemeliharaan yaitu :

1. Perbaikan atau pergantian setelah kegagalan peralatan  
Kebijakan ini didasarkan pada keadaan darurat, dimana peralatan dioperasikan hingga gagal (macet) dan kemudian diperbaiki kembali.
2. Pemeliharaan preventif  
Pemeliharaan preventif atau pencegahan dapat dilakukan dalam bentuk alternatif berbeda, yaitu :
  - a. Berdasarkan waktu, yang berarti melakukan pemeliharaan pada periode waktu yang teratur.
  - b. Berdasarkan pekerjaan, yaitu pemeliharaan dilakukan setelah sejumlah jam operasi atau sejumlah volume produk tertentu.
  - c. Berdasarkan kesempatan, yaitu dimana perbaikan atau pergantian dilakukan apabila ada kesempatan untuk itu, misalnya pada waktu pabrik tutup pada hari libur.
  - d. Berdasarkan kondisi terencana, misalnya pergantian kampas rem mobil dilakukan apabila telah mencapai ketebalan tertentu. Cara seperti ini sangat bergantung pada hasil pemantauan kondisi peralatan. (Zulian Yamit, 2007; 394)



Menurut pendapat ahli menyatakan bahwa pemeliharaan terbagi menjadi beberapa kriteria :

1. *Planned maintenance* (pemeliharaan yang terencana) adalah kegiatan perawatan yang dilaksanakan berdasarkan perencanaan terlebih dahulu. Perencanaan pemeliharaan ini mengacu pada rangkaian proses produksi. *Planned Maintenance* terdiri dari:
  - a. *Preverentive maintenance* (pemeliharaan pencegahan) dilaksanakan dalam periode waktu yang tetap atau dengan kriteria tertentu pada berbagai proses tahap produksi tujuannya agar produk yang dihasilkan sesuai dengan rencana, baik mutu, biaya, maupun kecepatan waktu.
  - b. *Corrective maintenance* (pemeliharaan penangkal) perawatan yang dilaksanakankarena adanya hasil produk (setengah jadi atau barang jadi) tidak sesuai dengan rencana baik mutu, biaya, maupun kecepatan waktu. Misalnya : terjadi kekeliruan dalam mutu/atau bentuk barang yang diamati tahap kegiatan tahap produksi yang perlu diperbaiki (koreksi)
2. *Uplanned maintenance* (pemeliharaan tidak terencana) adalah pemeliharaan yang dilakukan karena adanya indikasi atau petunjuk bahwa adanya tahap kegiatan proses produksi yang tiba-tiba memberikan hasil yang tidak layak. Dalam hal ini perlu dilakukan kegiatan pemeliharaan atas mesin secara tidak berencana. (Suyadi Prawirosentono, 2007; 329)

Menurut Sofjan Assauri (2008; 134), Kegiatan pemeliharaan mesin yang dilakukan dalam suatu perusahaan dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis pemeliharaan, yaitu:

1. *Preventive maintenance*

Adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi.

*Preventive maintenance* dibedakan menjadi dua:

- a. *Routine maintenance*

Adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara rutin misalnya setiap hari. Sebagai contoh dari kegiatan *Routine maintenance* adalah pembersihan fasilitas/peralatan, pelumasan (*lubrication*) atau pengecekan oli nya, serta pengecekan isi bahan bakarnya dan mungkin termasuk pemanasan (*warming up*) dari mesin-mesin selama beberapa menit sebelum dipakai beroperasi sepanjang hari.

b. *Periodic maintenance*

Adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara berkala atau dalam jangka waktu tertentu, misalnya setiap satu minggu sekali, lalu meningkat setiap bulan sekali, dan akhirnya satu tahun sekali.

2. *Corrective* atau *Breakdown Maintenance*

Adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan atau kelainan pada fasilitas atau peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik.

Dapat disimpulkan bahwa jenis-jenis pemeliharaan mesin dibagi menjadi dua bagian yaitu *Preventive Maintenance* dan *Corrective Maintenance*. *Preventive Maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan yang tidak terduga sedangkan *Corrective Maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan setelah terjadi kerusakan.

#### 2.2.4. Tugas dan Kegiatan Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan tidak hanya untuk menjaga agar perusahaan tetap terus bekerja dalam produksi serta sampai kepada pelanggan secara tepat waktu, akan tetapi tugas pemeliharaan bertujuan untuk menjaga agar perusahaan tetap bekerja dengan efisien yang maksimal untuk mengurangi kerusakan dan kemacetan.

Dalam setiap kegiatan yang akan dilakukan tidak terlepas dengan langkah-langkah untuk melakukan kegiatan tersebut. Adapun tugas dan kegiatan pemeliharaan menurut Sofjan Assauri, (2008; 140) Menyebutkan bahwa semua tugas atau kegiatan pemeliharaan dapat digolongkan kedalam salah satu dari lima tugas pokok yang berikut :

1. Kegiatan Inpeksi (*Inspection*)

Kegiatan inpeksi ini meliputi kegiatan pengecekan atau pemeriksaan secara berkala (*routine schedule check*) bangunan dan peralatan pabrik sesuai dengan rencana serta kegiatan pengecekan atau pemeriksaan terhadap peralatan yang mengalami kerusakan dan membuat laporan-laporan dari hasil pengecekan atau pemeriksaan tersebut.

2. Kegiatan Teknik (*Engineering*)

Kegiatan teknik meliputi kegiatan percobaan atas peralatan yang baru dibeli, dan kegiatan-kegiatan pengembangan peralatan atau komponen peralatan yang perlu diganti, serta melakukan penelitian-penelitian terhadap kemungkinan pengembangan tersebut, dalam kegiatan inilah dilihat kemampuan untuk mengadakan perubahan-perubahan dan

perbaikan-perbaikan bagi perluasan dan kemajuan dari bangunan dan peralatan pabrik.

### 3. Kegiatan Produksi (*Production*)

Kegiatan produksi ini merupakan kegiatan pemeliharaan yang sebenarnya, yaitu memperbaiki dan mereparasi mesin-mesin dan peralatan. Secara fisik, melaksanakan pekerjaan yang disarankan atau diusulkan dalam kegiatan inpeksi dan teknik (*engineering*), melaksanakan kegiatan *service* dan peminyakan (*lubrication*).

### 4. Pekerjaan Administrasi (*Clerical Work*)

Merupakan kegiatan yang berhubungan dengan pencatatan-pencatatan mengenai biaya-biaya yang terjadi dalam melakukan pekerjaan-pekerjaan pemeliharaan dan biaya-biaya yang berhubungan dengan kegiatan pemeliharaan, komponen atau spareparts yang dibutuhkan, *progress report* tentang apa yang telah dikerjakan, waktu dilakukannya inpeksi dan perbaikan, serta lamanya perbaikan tersebut, dan komponen atau sparepart yang tersedia dibagian pemeliharaan.

### 5. Pemeliharaan Bangunan (*House keeping*)

Kegiatan pemeliharaan bangunan merupakan kegiatan untuk menjaga agar bangunan gedung tetap terpelihara dan terjamin kebersihannya.

Tugas pemeliharaan dan perbaikan ini dapat dimasukkan kedalam aktivitas pemeliharaan terencana karena termasuk kegiatan penggantian barang yang rusak. Kerusakan sedang dalam darurat atau pada saat tidak direncanakan pemeliharaan harus ditekankan dan harus berada pada pencegahan melalui perencanaan pemeliharaan, dibandingkan dengan menerima kerusakan dalam keadaan darurat. (Sofjan Assauri, 2008; ).

Dengan kegiatan pemeliharaan ini maka akan meningkatkan kualitas, meningkatkan kapasitas, persediaan menurun dan biaya operasi yang rendah. Sehingga akan menghasilkan kualitas yang sama namun harga bisa dikatakan lebih murah.

## 2.3. Proses Produksi dan Kelancaran Produksi

### 2.3.1. Pengertian Proses Produksi dan Kelancaran Produksi

Setiap perusahaan tidak terlepas dari proses produksi dalam melaksanakan kegiatan usahanya. Oleh karena itu perusahaan berusaha agar proses produksi dapat dilaksanakan dengan baik, ekonomis serta mencegah timbulnya hambatan terhadap kegiatan operasi perusahaan.

Proses produksi adalah salah satu kebijakan strategis, karena akan menentukan cara perusahaan bersaing di pasar, kebijakan pendukung produk

dan juga menjelaskan bagaimana perusahaan memfasilitasi pencapaian tujuan perusahaan. (Danang Sunyoto dan Danang Wahyudi, 2011;37)

Menurut Sofjan Assauri (2008; 105) “Proses produksi dapat diartikan sebagai cara, metode dan teknik untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan sumber-sumber yang ada”.

*“Production is the process of collecting input and converting them into delivered product that satisfy customer demand”*. Artinya: “Produksi adalah suatu proses dan mengumpulkan masukan (input) dan mengubahnya menjadi produk yang disampaikan sesuai dengan permintaan pelanggan”. (Donald, 1999; 3).

*“Production process begins of the input of raw materials, to the moment when the process is completed, with the productions of the unit of the commodity under consideration obtained through the transformation of those materials”*. Artinya: “Proses produksi dimulai dari memasukan bahan baku, kemudian diproses yang lebih rumit, dengan unit produksi komoditi yang dipertimbangkan dan difikirkan melalui transformasi bahan baku”. (Marrio, 1992; 55).

Menurut Marvin (2008, 181) *“Productions process is affected by several factor, some controllable and others not.”* Artinya : “Proses produksi dipengaruhi oleh beberapa faktor, dapat diawasi dan lain sebagainya”.

Menurut Suyadi Prawirosentono (2007; 3) “Proses produksi ialah proses pengolahan input menjadi output dengan beberapa tahap”.

Sedangkan pengertian kelancaran menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2002; 633) adalah “Lancar adalah melaju dengan cepat atau bergerak maju dengan cepat”. Dalam arti lain kelancaran merupakan suatu keadaan di mana sesuatu berjalan dengan lancar, bergerak maju dengan cepat dan sangat bergantung pada sarana, tenaga dan biaya yang tersedia, sehingga pelaksanaan yang diharapkan dapat terjamin.

Kelancaran proses produksi merupakan salah satu tujuan yang sangat diharapkan perusahaan terutama pada perusahaan yang melakukan kegiatan *produksi*. Suatu proses produksi dapat dikatakan lancar apabila proses produksi tersebut tidak mengalami hambatan dalam memproduksi suatu barang, sehingga dapat menghasilkan produk-produk yang sesuai dengan kuantitas dan kualitas yang direncanakan serta hasil dari proses produksi dapat selesai tepat pada waktunya. (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/20786/4/Chapter%20II.pdf>)

Dari beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa kegiatan produksi adalah kegiatan untuk menciptakan barang dan jasa atau proses

mengubah input menjadi output. Sedangkan kelancaran merupakan suatu keadaan dimana sesuatu atau proses produksi berjalan dengan lancar.

### 2.3.2. Jenis-Jenis Proses Produksi

Proses produksi dibedakan menjadi dua jenis, yaitu proses produksi yang terus menerus (*countinuous process*) dan proses produksi yang terputus-putus (*intermittent process*). Pada bagian ini dikutip pendapat para ahli mengenai jenis-jenis proses produksi.

Ada 3 jenis produksi, yaitu:

1. Proses Produksi Terus-menerus atau Kontinu  
Proses produksi barang atas dasar aliran produk dari satu operasi ke operasi berikutnya tanpa penumpukan di satu titik dalam proses.
2. Proses Produksi *Intermitten*  
Dalam proses produksi yang diproses dalam kumpulan produk bukan atas dasar aliran terus-menerus.
3. Proses Produksi Campuran  
Penggabungan proses produksi kontinu dengan proses produksi *Intermitten* di mungkinkan berdasarkan kenyataan bahwa setiap perusahaan berusaha untuk memanfaatkan kapasitas secara penuh. (Zulian Yamit, 2007;125).

Menurut ahli lain Proses produksi dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

1. Proses produksi yang terus-menerus(*continous processes*)  
Perusahaan beroperasi secara terus-menerus untuk memenuhi stock pasar (kebutuhan pasar).
2. Proses produksi yang terputus-putus (*intermitten processes*)  
Dengan proses produksi terputus-putus yang menggantungkan proses produksinya pada pesanan (job order), Artinya perusahaan akan memproduksi membuat suatu barang jika barang tersebut ada yang mememesannya dan barang tersebut harus dibuat sesuai dengan permintaan pemesan, jika tidak ada pesanan maka tidak ada proses produksi (job), oleh karena itu diberi istilah *job order* atau bekerja berdasarkan pesanan. (Suyadi Prawirosentono, 2007; 180)

Proses produksi dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

1. Proses produksi yang terus-menerus (*continous processes*)  
Proses produksi terus-menerus adalah proses produksi yang menggunakan mesin dan peralatan yang dipersiapkan untuk memproduksi produk dalam jangka waktu yang lama/panjang, tanpa mengalami perubahan untuk jenis produksi yang sama.

## 2. Proses produksi yang terputus-putus (*internittent processes*)

Proses produksi terputus-putus adalah proses produksi yang menggunakan waktu yang pendek dalam persiapan peralatan untuk perubahan yang cepat guna dapat menghadapi variasi produk yang berganti-ganti. (Sofjan Assauri, 2008, 106-107).

Tiga jenis produksi menurut para ahli lain yaitu:

### 1. Fokus proses

Proses dengan jumlah sedikit dan tetapi jenisnya beraneka ragam, menggunakan proses produksi yang fokus pada proses atau sering disebut juga proses yang terputus-putus (*intemittent processes*). Bila peralatan produksinya diatur diseputar proses, hal ini menunjukkan bahwa perusahaan tersebut memiliki fokus produksi.

### 2. Fokus produk

Proses dengan jumlah produk besar namun *vareasinya* sedikit adalah proses yang fokus produk. Peralatan produksinya diatur di seputar produk. Proses ini disebut pula proses yang terus-menerus (*continous process*).

### 3. Fokus proses berulang

Produksi dapat berupa proses yang berulang, dimana dalam proses ini menggunakan modul. Modul adalah suku cadang atau komponen yang sebelumnya telah disiapkan. (Danang Sunyoto dan Danang Wahyudi 2011;37).

Dari beberapa definisi diatas dapat disimpulkan bahwa proses produksi bisa dibedakan menjadi tiga jenis yaitu proses produksi yang terus-menerus, proses produksi yang terputus-putus dan proses produksi berulang. Sehingga perusahaan dapat memilih proses apa yang akan diterapkan di perusahaannya.

### 2.3.3. Kekurangan dan Kelebihan Masing-Masing Jenis Produksi

Masing-masing dari jenis produksi yang telah disebutkan mempunyai beberapa kekurangan dan kelebihan. Kekurangan dari proses produksi terus-menerus (*continous manufacturing*), yaitu:

1. Terdapat kesukaran untuk menghadapi perubahan produk yang diminta oleh konsumen atau pelanggan. Jadi proses produksi seperti ini khusus untuk menghasilkan produk-produk yang:
  - a. Permintaan (*demand*)nya besar dan stabil.
  - b. Style produknya tidak mudah dan berubah.
2. Proses produksi mudah terhenti, karena apabila terjadi kemacetan disuatu tempat/tingkat proses (diawal, ditengah atau dibelakang), maka kemungkinan seluruh proses produksi akan terhenti yang disebabkan adanya saling hubungan dan urutan antara masing-masing tingkat proses.

3. Terdapat kesukaran dalam menghadapi perubahan tingkat permintaan karena biasanya tingkat produksi (*rate of production*)nya tertentu, sehingga sangat kaku (*rigid*).

Sedangkan kebaikan / kelebihan proses produksi yang terus menerus (*continuous manufacturing*) adalah :

1. Dapat diperolehnya tingkat biaya produksi per unit (*unit production cost*) yang rendah, apabila :
  - a. Dapat dihasilkan produk dalam volume yang cukup besar.
  - b. Produk yang dihasilkan distandarisir.
2. Dapat dikurangnya pemborosan-pemborosan dari pemakaian tenaga manusia, terutama karena sistem pemindahan bahan yang menggunakan tenaga mesin / listrik.
3. Biaya tenaga kerja (*labor cost*)nya adalah rendah, karena jumlah tenaga kerjanya yang sedikit dan tidak
4. Biaya pemindahan bahan di dalam pabrik juga lebih rendah, karena jarak antara mesin satu dan mesin yang lain lebih pendek dan pemindahan tersebut digerakan dengan tenaga mesin (mekanisasi).

Kekurangan/kerugian dari proses produksi yang terputus-putus (*intermittent manufacturing*) adalah:

1. *Scheduling* dan *routing* untuk pengerjaan produk yang akan dihasilkan sangat sukar dilakukan karena kombinasi urutan pekerjaan yang banyak sekali didalam memproduksi satu macam produk, dan disamping itu dibutuhkan *scheduling* dan *routing* yang banyak sekali karena produknya yang berbeda-beda tergantung dari pemesanannya.
2. Oleh karena pekerjaan *scheduling* dan *routing* banyak sekali dan sukar dilakukan, maka pengawasan produksi (*production control*) dalam proses produksi seperti ini sangat sulit dilakukan.
3. Dibutuhkan investasi yang cukup besar dalam persediaan bahan mentah dan bahan-bahan dalam proses, karena prosesnya terputus-putus dan produk yang dihasilkan tergantung dari pemesanan.
4. Biaya tenaga kerja dan biaya pemindahan bahan sangat tinggi, karena banyak dipergunakannya tenaga kerja manusia dan tenaga yang dibutuhkan adalah tenaga ahli dalam pengerjaan produk tersebut.

Sedangkan kebaikan/kelebihan dari proses produksi yang terputus-putus (*intermittent manufacturing*) adalah:

1. Mempunyai fleksibilitas yang tinggi dalam menghadapi perubahan produk dengan variasi yang cukup besar. Fleksibilitas ini diperoleh terutama dari:
  - a. sistem penyusunan peralatan (*lay out*) nya yang berbentuk *process lay out*.

- b. Jenis/type mesin yang digunakan dalam proses bersifat umum (*general purpose machines*).
  - c. sistem pemindahan bahan yang tidak menggunakan tenaga mesin tetapi tenaga manusia.
2. Oleh karena mesin-mesin yang digunakan dalam proses bersifat umum (*general purpose machines*), maka biasanya dapat diperoleh penghematan uang dalam investasi mesin-mesinnya, sebab harga mesin-mesin ini lebih murah daripada mesin-mesin yang khusus (*special purpose machines*).
  3. proses produksi tidak mudah terhenti akibat terjadinya kerusakan atau kemacetan di suatu tempat/tingkat proses. (Sofjan Assauri, 2008; 109).

Berdasarkan pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa masing-masing dari jenis produksi memiliki kekurangan dan kelebihan.

## 2.4. Metode Pemeliharaan

### 2.4.1. Pemeliharaan Pencegahan (*Preventive Maintenance*)

Salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui berapa besar kemungkinan fasilitas atau mesin rusak. Ada beberapa data yang diperlukan dalam menganalisis dengan metode ini, yaitu:

- Data biaya, yang meliputi biaya pelayanan pemeliharaan pencegahan dan biaya perbaikan
- Jumlah total fasilitas atau mesin
- Waktu yang diperlukan untuk pemeliharaan, perbaikan dan penggantian fasilitas mesin
- Probabilitas kerusakan selama waktu pemeliharaan

Menurut T. Hani Handoko (2012; 162) mengemukakan rumus atau persamaan untuk perhitungan kerusakan yang diperkirakan.

$B_n$ , dimana  $n$ = Periode pemeliharaan *preventive* adalah:

$$B_n = N \sum_j^n P_n + B_{(n-1)} P_1 + B_{(n-2)} + P_2 + B_{(n-3)} P_3 + \dots + B_1 P_{(n-1)}$$

Keterangan:

$B_n$  = Ekspektasi jumlah kerusakan mesin dalam  $n$  bulan

$N$  = Jumlah mesin

$P_n$  = Probabilitas mesin rusak dalam periode  $n$

### 2.4.2. Pemeliharaan Perbaikan (*Corrective Maintenance*)

Pemeliharaan perbaikan ini bersifat penting, dimana fasilitas atas peralatan dipakai hingga gagal beroperasi yang kemudian harus diperbaiki dan



memerlukan biaya ekstra. Dalam menganalisis pemeliharaan *corrective* ini memerlukan data sebagai berikut:

- Jumlah total fasilitas mesin
- Waktu pemeliharaan
- Biaya pemeliharaan
- Probabilitas kerusakan

Adapun menurut T. Hani Handoko (2012;162) dengan rumusnya:

$$TCr = \frac{NCr}{\sum_{i=1} i P_i}$$

Dimana :           TCr   : Biaya bulanan total  
                       N       : Jumlah mesin  
                       Cr       : Biaya reparasi/ mesin  
                       Pi       : Probabilitas terjadinya kerusakan

### 2.4.3. Metode Probabilitas

Metode probabilitas adalah metode yang digunakan untuk mengetahui berapa besar kemungkinan fasilitas atau mesin rusak. Dimana probabilitas kerusakan mencerminkan bahwa kerusakan akan terjadi walaupun sudah dilakukan pemeliharaan. Rumus atau persamaan untuk perhitungan kerusakan yang diperkirakan sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$B_n = N \sum_i P_n + B_{(n-1)} P_1 + B_{(n-2)} P_2 + B_{(n-3)} P_3 + \dots + B_1 P_{(n-1)}$$

Keterangan:

B<sub>n</sub> = Ekspektasi jumlah kerusakan mesin dalam n bulan  
 N = Jumlah mesin  
 P<sub>n</sub> = Probabilitas mesin rusak dalam periode n

(T. Hani Handoko, 2012;162)

## 2.5. Penelitian Sebelumnya dan Kerangka Pemikiran

### 2.5.1. Penelitian Sebelumnya

Isvi Chamidatul Wahibbah (2015) melakukan penelitian mengenai pemeliharaan mesin dengan judul “Analisis Peningkatan Mutu Pemeliharaan Mesin Terhadap Kelancaran Proses Produksi Pada Perusahaan Dolomite” yang dilakukan pada perusahaan penghasil pupuk dolomite CV. Bagus Mulya Kemanteran.

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui hubungan antara peningkatan mutu pemeliharaan mesin terhadap kelancaran proses produksi serta untuk mengetahui sejauh mana pengaruh peningkatan mutu pemeliharaan mesin terhadap kelancaran proses produksi.

Data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data yang telah tersedia diperusahaan dan sumber-sumber lain yang masih terdapat dalam ruang lingkup perusahaan. Pelaksanaan pencarian data dilakukan dengan metode observasi dan dokumentasi dengan melakukan peninjauan langsung kepada lokasi penelitian untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan untuk menunjang pelaksanaan penelitian.

Metode analisis data yang digunakan pada adalah metode probabilitas dan persamaan regresi sederhana, hasil penelitian diperoleh persamaan regresi yaitu :  $Y = 1,596 + 0,802 X$ .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemeliharaan mesin berpengaruh positif dan signifikansi terhadap kelancaran proses produksi. Hal ini dibuktikan dengan nilai regresi dan korelasi yang bernilai positif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan pemeliharaan mempunyai pengaruh yang baik bagi kelancaran proses produksi pada CV. Bagus Mulya Kemanteran.

Horitsyah Pahlevi (2015) melakukan penelitian mengenai pemeliharaan mesin dengan judul “Analisis Pelaksanaan Pemeliharaan Mesin Welder Pada Ctm Crm Terhadap Kelancaran Proses Produksi PT. Krakatau Steel (Persero).Tbk” yang dilakukan pada perusahaan PT. Krakatau Steel (Persero).Tbk Indonesia.

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui proses produksi yang dilakukan oleh PT. Krakatau Steel, untuk mengetahui penerapan pemeliharaan mesin welder serta untuk mengetahui pelaksanaan pemeliharaan mesin Welder di CTCM CRM terhadap kelancaran proses produksi di PT. Krakatau Steel (Persero)Tbk.

Data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data yang telah tersedia diperusahaan dan sumber-sumber lain yang masih terdapat dalam ruang lingkup perusahaan. Pelaksanaan pencarian data dilakukan dengan metode observasi dan dokumentasi dengan melakukan peninjauan langsung kepada lokasi penelitian untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan untuk menunjang pelaksanaan penelitian

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian adalah metode probabilitas dan persamaan regresi untuk mengetahui pengaruh dari pemeliharaan mesin terhadap kelancaran proses produksi dengan hasil penelitian analisis regresi sederhana diperoleh persamaan regresi yaitu :  $\hat{Y}=1,091+0,004X$ .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemeliharaan mesin yang efektif yaitu pemeliharaan mesin yang dilakukan dengan periode sebulan sekali, karena setelah diuji dengan metode probabilitas diperoleh biaya pemeliharaan terendah pada bulan yang pertama. Apabila mesin welder mengalami kerusakan maka akan berpengaruh target produksi, karena apabila mesin welder rusak, maka semua kegiatan produksi akan terhenti akibat dilakukannya pemeliharaan dan perbaikan.

### **2.5.2. Kerangka Pemikiran**

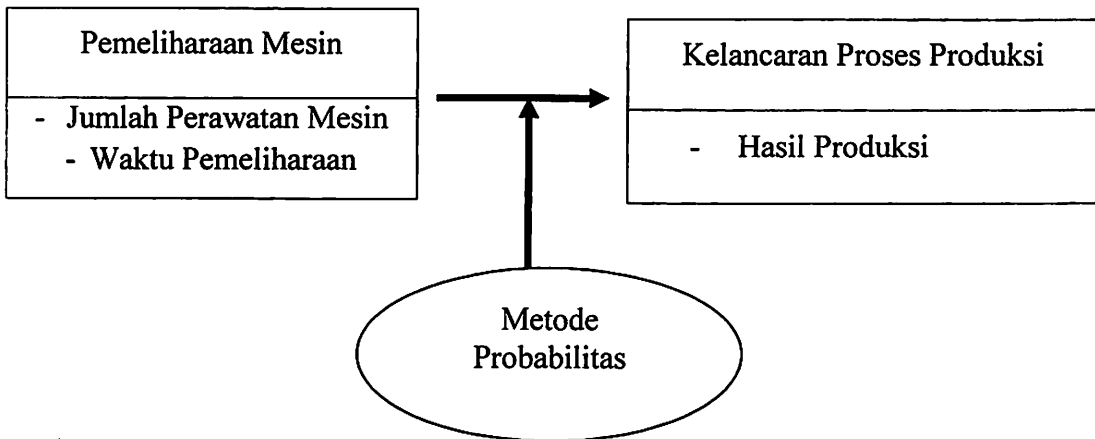
Setiap perusahaan menggunakan mesin-mesin pada saat produksi. Sehingga mesin-mesin ini dalam pemeliharaan dan reparasi peralatan-peralatan, setiap manajer didalam perusahaan harus mengetahui secara umum penggunaan-penggunaan mesin dan sifat-sifat mesin agar tetap beroperasi dan menghasilkan produk yang direncanakan. Dengan adanya kegiatan perawatan mesin ini akan mengurangi fasilitas mesin yang akan mengalami kerusakan pada saat mesin sedang berjalan. Usaha untuk dapat menggunakan mesin secara terus-menerus agar kontinuitas produksi dapat tetap terjamin dan berjalan dengan sesuai yang diharapkan maka diharuskan melakukan kegiatan-kegiatan pemeliharaan dan perawatan meliputi kegiatan pengecekan, perbaikan/ reparasi atas kerusakan yang terjadi / penggantian *spare part* dan komponen-komponen yang terdapat pada mesin tersebut.

Dengan adanya pemeliharaan mesin ini maka suatu perusahaan tidak akan mengalami terhentinya mesin pada saat proses produksi, serta peralatan atau fasilitas mesin di pabrik dapat dipergunakan sesuai dengan rencana dan tidak menimbulkan biaya yang cukup besar jika terjadinya kerusakan pada saat produksi selain itu kerugian yang dialami perusahaan yaitu tidak dapat berproduksijika perusahaan tidak mempunyai mesin cadangan.

Kegiatan pemeliharaan perlu ditetapkan dengan baik guna kelancaran proses produksi, sedangkan kelancaran proses produksi yaitu kegiatan untuk mengurangi kemacetan pada saat menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang dengan menggunakan faktor-faktor produksi yang terdiri dari tenaga kerja, modal, bahan baku, mesin, pasar, sehingga kegiatan produksi tidak terganggu.

Sebagai pendukung dalam pelaksanaan pemeliharaan mesin, maka peneliti menggunakan metode probabilitas kerusakan mesin yang berguna untuk memprediksi secara tepat kapan kerusakan pada suatu mesin akan terjadi. Selain tepat dalam memprediksi, metode probabilitas juga dapat mengetahui waktu yang tepat untuk dilakukan pemeliharaan sehingga kerusakan terhadap mesin produksi dapat diminimalisir.

## 2.6. Konstelasi Penelitian



Gambar1.

Konstelasi Penelitian mengenai pemeliharaan mesin terhadap kelancaran proses produksi PT. Tang Mas.

## 2.7. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka penelitian diatas, hipotesis yang digunakan yaitu sebagai berikut :

1. Pelaksanaan pemeliharaan mesin terhadap kelancaran proses produksi pada PT. Tang Mas cukup baik.
2. Proses produksi yang dilakukan PT. Tang Mas cukup baik.
3. Pemeliharaan mesin memiliki pengaruh dalam meningkatkan kelancaran proses produksi pada PT. Tang Mas.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah Deskriptif Eksploratif, yaitu menggambarkan dan menganalisa pemeliharaan mesin yang dilakukan oleh perusahaan dikaitkan dengan kelancaran proses produksi pada PT. Tang Mas.

#### **3.2. Objek, Unit Analisis, dan Lokasi Penelitian**

Objek penelitian yang akan diteliti yaitu berhubungan dengan pemeliharaan mesin dan kelancaran proses produksi. Dimana sebagai variabel yang diteliti adalah pemeliharaan 6 jenis mesin yaitu: Mesin Preform 600ml, Mesin Chumpower (Blow) 600ml, Mesin Filler, Mesin Labeling, Mesin Packing Karton dan Mesin Palleting sebagai variabel bebas (*independent*) serta kelancaran proses produksi dengan indikator pencapaian target produksi sebagai variabel tidak bebas (*dependent*).

Unit analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah respon group yaitu kelompok/bagian produksi pada PT. Tang Mas

PT. Tang Mas merupakan perusahaan yang bergerak dalam produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) PT. Tang Mas terletak di Kp. Bojong Pari Rt 001 Rw 01, Kec. Cidahu, Kab. Sukabumi, Jawa Barat. Pemilihan lokasi perusahaan ini karena tersedianya bahan baku utama air minum yang bermutu baik dalam jumlah melimpah yaitu dari sumber mata air kaki Gunung Salak. Disamping itu sarana dan prasarana yang cukup seperti jaringan jalan yang cukup baik. PT. Tang Mas hanya terdiri dari satu bangunan utama. Bangunan ini telah meliputi kantor, ruang pengolahan air (*Water Treatment Unit*), ruang pengisian, ruang produksi, gedung bahan baku penolong, gudang bahan jadi, laboratorium, ruang produksi plastik.

#### **3.3. Jenis dan Sumber Data Penelitian**

Jenis data yang diperoleh bersumber dari data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer diperoleh melalui observasi secara langsung dan wawancara dengan pihak manajemen khususnya bagian produksi di PT. Tang Mas. Pengumpulan data sekunder diperoleh melalui studi kepustakaan dari teori-teori dan sumber yang relevan mengenai pemeliharaan mesin dan memperlancar proses produksi.

### 3.4. Operasionalisasi Variabel

Tabel 2  
Operasionalisasi Variabel  
Analisis Pemeliharaan Mesin dalam Meningkatkan Kelancaran Proses Produksi pada  
PT. Tang Mas

No	Variabel/Sub Variabel	Indikator	Ukuran	Skala
1.	Pemeliharaan Mesin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jumlah perawatan mesin</li> <li>• Waktu pemeliharaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jumlah kerusakan mesin dalam periode waktu tertentu (unit)</li> <li>• Frekuensi waktu dilakukannya perbaikan mesin (Minggu)</li> </ul>	Rasio
2.	Kelancaran Proses Produksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil produksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jumlah hasil produksi selama periode tertentu (unit)</li> </ul>	Rasio

Berdasarkan tabel diatas, maka untuk variabel independen (variabel tidak terikat/bebas) adalah kinerja pemeliharaan mesin dengan indikator jumlah perawatan mesin, dan waktu pemeliharaan mesin tersebut. Ukuran yang digunakan untuk indikator jumlah perawatan mesin sendiri yaitu jumlah kerusakan mesin dalam periode waktu tertentu dengan satuan unit dimana yang dimaksud unit disini adalah jumlah mesin yang mengalami kerusakan. Kemudian untuk indikator waktu pemeliharaan ukuran yang digunakan berupa frekuensi waktu dilakukannya perbaikan mesin dengan satuan Minggu, dimana pemeliharaan yang dilakukan PT. Tang Mas dilakukan dengan frekuensi waktu yang telah ditentukan perusahaan dalam jangka waktu Mingguan. Skala yang digunakan yaitu skala rasio karena jumlah perawatan mesin dan waktu pemeliharaan dapat diukur, dinilai dan dihitung berapa banyak mesin yang mengalami kerusakan dan dapat dihitung waktu pemeliharaan yang paling efektif dalam pelaksanaan kelancaran proses produksi.

Sedangkan, variabel dependen (variabel terikat/tidak bebas) adalah kelancaran proses produksi dengan indikator hasil produksi, ukuran yang digunakan yaitu jumlah hasil produksi selama periode tertentu dengan satuan unit, satuan unit yang dimaksud berupa botol air mineral 600ml dari hasil target produksi yang direncanakan perusahaan. Skala yang digunakan adalah skala rasio, karena hasil produksi sendiri dapat dihitung berapa banyak unit yang telah diproduksi.

### 3.5. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan melalui beberapa cara, yaitu:

#### 1. Studi Kepustakaan

Penulis mengumpulkan data sekunder dari teori-teori dan sumber yang relevan mengenai pemeliharaan mesin dan proses produksi yang diperoleh langsung dari perusahaan dengan memfotocopy buku atau laporan perusahaan.

#### 2. Studi Lapangan

Penulis memperoleh data primer dari penelitian langsung dengan dua cara:

##### a. Teknik wawancara

Penulis memperoleh informasi dengan cara melakukan wawancara langsung dengan pihak-pihak yang berwenangkhususnya bagian tim pemeliharaan unit mesin dan bagian tim produksi pada PT. Tang Mas.

##### b. Observasi

Penulis mengumpulkan data dengan pengamatan langsung secara sistematis pada PT. Tang Mas. Pengamatan ini sangat besar manfaatnya karena dapat melihat secara langsung hal-hal yang berhubungan langsung dalam objek penelitian yang ada relevansinya dengan penelitian dan dapat dibandingkan dengan teori-teori yang didapat sebelumnya dengan kenyataan yang sebenarnya.

### 3.6. Metode Pengolahan/Analisis Data

Metode yang digunakan oleh penulis untuk menganalisis data dan informasi yang telah diperoleh dalam pemeliharaan, maka dengan ini penulis menggunakan metode probabilitas untuk mengatasi permasalahan yang ada.

Adapun langkah-langkah metode yang digunakan, sebagai berikut:

1. Menghitung probabilitas dari jumlah kerusakan mesin dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{x}{n}$$

Keterangan :

X = Banyaknya mesin yang rusak

N = Jumlah kerusakan mesin

2. Menghitung banyaknya kerusakan mesin dengan menggunakan rumus Banyaknya kerusakan:

$$B_n = N \sum_{i=1}^n P_n + B_{(n-1)}P_1 + B_{(n-2)}P_2 + B_{(n-3)}P_3 + \dots + B_1P_{(n-1)}$$

Keterangan:

$B_n$  = Ekspektasi jumlah kerusakan mesin dalam n bulan

$N$  = Jumlah mesin

$P_n$  = Probabilitas mesin rusak dalam periode n

3. Menghitung biaya pemeliharaan perbaikan dengan menggunakan rumus Biaya perbaikan:

$$TCr = \frac{NCr}{\sum_{i=1}^n i P_i}$$

Keterangan :

$TCr$  = Biaya bulanan total

$N$  = Jumlah mesin

$Cr$  = Biaya reparasi/ mesin

$P_i$  = Probabilitas terjadinya kerusakan

Setelah penulis melakukan perhitungan dengan rumus diatas, dengan begitu dapat diketahui dengan biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan kemudian perusahaan tahu apa yang harus dilakukan. Biaya pemeliharaan baik pencegahan maupun perbaikan dapat ditentukan dan kebijakan perusahaan dapat mempengaruhi kelancaran proses produksi. Setelah itu perusahaan dapat menentukan berapa kali pemeliharaan mesin yang akan dilakukan agar efektif dan efisien. Dengan begitu hasil dari proses produksi akan meningkat dari sebelumnya dengan cara melihat dari berapa persen kenaikan hasil produksi dari biasanya yang dihasilkan dari pemeliharaan dengan metode ini yang akan meningkatkan kelancaran proses produksi pada PT. Tang Mas.



## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN**

#### **4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

##### **4.1.1. Sejarah dan Perkembangan PT. Tang Mas**

Perjalanan panjang selama lebih dari tujuh dasawarsa telah mengantarkan 2Tang menjadi sebuah perusahaan yang terkemuka. Adalah Sispramono, atau Kwee Pek Hoey, bersama dengan 5 saudaranya yang mendirikan perusahaan teh yang bernama "FA. Gopek". Perusahaan ini bergerak dalam industri teh wangi yaitu teh yang diolah dari pencampuran daun teh dan bunga melati segar, dipasarkan dalam berbagai merek antara lain merek 2Tang.

Dalam perjalanan bisnisnya perusahaan berhasil melewati berbagai masa sulit, baik akibat kondisi eksternal seperti gejolak sosial, politik dan ekonomi dan juga gejolak internal perusahaan karena munculnya perbedaan prinsip di antara para pendiri. Akhirnya pada tahun 1968-1969, Kwee Pek Hoey harus berpisah dengan saudara yang lain dan melanjutkan usaha bisnis teh wangi dibantu oleh isterinya, Anggraeny. Di bawah bendera perusahaan Teh Wangi Kwee Pek Hoey, diproduksi teh melati dengan berbagai merek seperti 2Tang, Tjatoet dan Jemput.

Seiring dengan bergantinya pemerintahan menjelang awal 1970 dimana pertumbuhan ekonomi cukup pesat, bisnis perusahaan teh wangi Kwee Pek Hoey pun bertumbuh dengan pesat pula. Kapasitas produksi terus mengalami peningkatan sejalan dengan permintaan pasar yang terus bertambah.

Tahun 1979, Kwee Pek Hoey bersama Anggraeny dan Tjokrohienjoyo Setiawan, kakak dari Anggraeny, mendirikan PT. Tang Mas, yang berlokasi di Cimanggis, Bogor. Bisnis utama PT. Tang Mas adalah minuman teh dalam kemasan botol kaca dengan merek Teh 2Tang, yang diterima pasar dengan sambutan luar biasa berkat rasa dan aromanya yang cocok dengan selera pasar konsumen Indonesia. Ini karena pengalaman dalam pengolahan teh wangi sebagai bahan baku utama telah dikuasai dan teruji sejak tahun 1942.

Selain dalam kemasan botol kaca, Teh 2Tang juga diproduksi dalam kemasan karton aseptik yang diluncurkan pada tahun 1984. Namun, karena ketidaksiapan melakukan transisi dari pengelolaan bisnis tradisional ke bisnis modern dengan tuntutan kesiapan manajemen dan investasi yang sangat besar, bisnis teh botol 2Tang kurang berhasil.

Meskipun perjalanan bisnis minuman teh tidak seperti yang diharapkan, tak pernah ada kata menyerah. Maka pada tahun 1995, di bawah kepemimpinan L. Hanjoyo sebagai generasi penerus, PT. Tang Mas melakukan diversifikasi dengan meluncurkan produk Air Minum Dalam

Kemasan (AMDK) dengan merek 2Tang. Seiring meningkatnya permintaan pasar akan produk air berkualitas, bisnis AMDK 2Tang mengalami pertumbuhan yang cukup menggembirakan. Keberhasilan ini tak lain karena PT. Tang Mas selalu berkomitmen untuk menghasilkan produk berkualitas terbaik. Demi memajukan usaha, tahun 1996 dibuka pabrik baru khusus AMDK yang berlokasi di Cidahu, Sukabumi, dimana lokasi pabrik didirikan di dekat sumber mata air.

Sejalan dengan perkembangan pasar akan minuman non konvensional seperti teh dan AMDK serta didukung perkembangan teknologi kemasan dan proses pembuatan minuman, tahun 1997 PT. Tang Mas meluncurkan Frutang, minuman beraroma rasa jeruk dalam kemasan *cup* yang pertama di Indonesia, bahkan di dunia. Produk ini sukses luar biasa dan mampu menjangkau daerah pemasaran seluruh wilayah Nusantara mulai dari Aceh hingga Papua. Keberhasilan Frutang menempati posisi teratas dalam berbagai *survei* merek yang dilakukan membuktikan kemampuan PT. Tang Mas dalam menciptakan produk-produk unggul.

Sesuai dengan dengan cita-cita L. Hanjoyo yang dituangkan dalam visi perusahaan yakni menjadikan PT Tang Mas sebagai perusahaan minuman sehat terdepan di Indonesia, PT Tang Mas terus melakukan pembenahan baik di dalam organisasi, maupun membangun budaya perusahaan yang berorientasi kepada kepuasan pelanggan.

Guna terus menambah skala bisnis, di tahun 2005 PT Tang Mas kembali meluncurkan Zestea, produk minuman green tea dalam kemasan botol plastik hotfill yang pertama di Indonesia. Memang teknologi pengemasan botol hotfill sudah lama diaplikasikan di luar negeri, akan tetapi untuk pasar Indonesia PT Tang Mas adalah yang pertama. Zestea tersedia dalam 3 varian berdasarkan kadar gulanya, yaitu dengan gula, rendah gula dan tanpa gula. Berdasarkan hasil survey most recommended brand, terbukti Zestea adalah produk yang disukai oleh konsumen dari berbagai kalangan usia yang peduli akan kesehatan. Tentunya ini tak lepas dari keunggulan PT Tang Mas dalam penguasaan pengolahan teh sebagai bahan baku utama.

Di tahun 2012 PT Tang Mas mengeluarkan produk baru lagi berupa minuman teh melati dalam kemasan cup dengan merek Zegar. Mutu dan rasa yang sangat cocok dengan selera konsumen Indonesia membuat Zegar mendapat sambutan yang luar biasa bahkan melampaui prediksi awal. Saat ini permintaan Zegar melebihi kemampuan produksi.

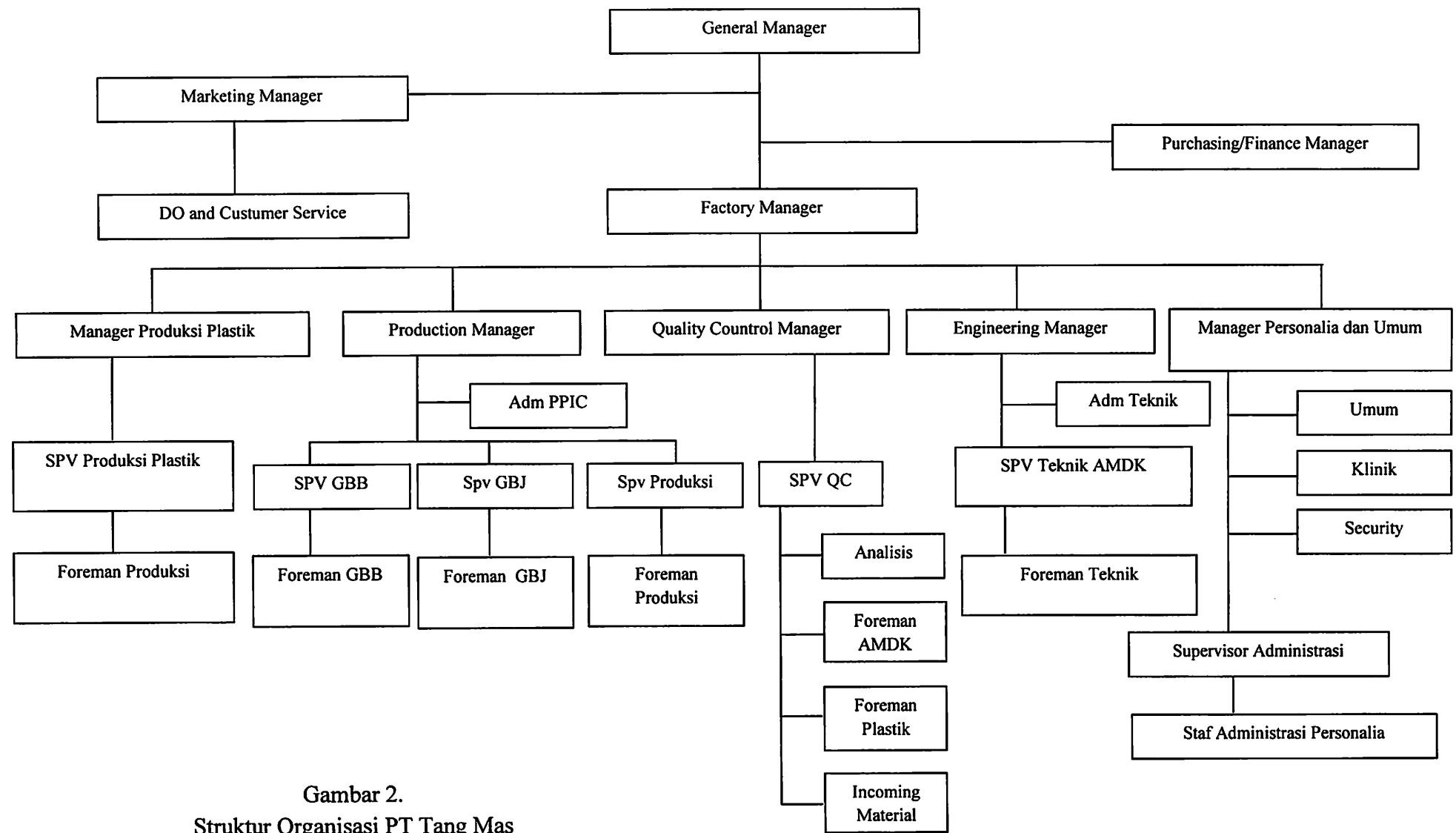
Sesuai dengan visi perusahaan, komitmen dari para pemegang saham dan tim manajemen untuk selalu memastikan perusahaan berjalan dalam jalur yang benar dengan senantiasa menjaga mutu dan inovasi, 2Tang terus berupaya menghasilkan produk-produk berkualitas dan memantapkan diri untuk terus berkembang pesat di masa mendatang.

#### 4.1.2. Kegiatan Usaha PT. Tang Mas

PT Tang Mas merupakan salah satu perusahaan swasta yang bergerak dibidang pengolahan air minum dalam kemasan (AMDK) yang memproduksi, antara lain:

1. Air mineral dalam kemasan dengan merk 2tang ukuran 380ml, 600ml, 1500ml, dan kemasan galon.
2. Minuman teh melati dalam kemasan dengan merk Teh Zegar dalam kemasan botol 330ml, cup 220ml, dan cup 170ml.
3. Minuman teh hijau dengan merk Zestea dalam kemasan botol ukuran 350ml dan 500ml dengan 2 variant Zestea *Less Sugar* 500ml, dan Zetea *No Sugar* 500ml.
4. Minuman dengan sari buah jeruk asli dalam kemasan gelas (*cup*) ukuran 165ml dengan merk Frutang.
5. Minuman dengan sari asam jawa dalam kemasan cup ukuran 150ml dengan merk Frutang Asam Jawa.

### 4.1.3. Struktur Organisasi dan Uraian Tugas



Gambar 2.  
Struktur Organisasi PT Tang Mas

Dalam deskripsi kerja ini akan dijelaskan secara garis besar mengenai tugas dan tanggung jawab masing-masing jabatan pada PT. Tang Mas Cidahu.

1. **Factory Manager (Kepala Pabrik)**  
Bertugas untuk mengatur segala kegiatan pabrik secara keseluruhan dan bertanggung jawab atas segala sesuatu yang berkaitan dengan kegiatan produksi serta mengawasi ataupun mengendalikan jalannya produksi mulai dari bahan baku sampai menjadi produk akhir.
2. **Wakil Factory Manager**  
Bertugas membantu kegiatan yang dilakukan oleh factory manager dan bertanggung jawab penuh terhadap semua kegiatan factory manager.
3. **Divisi Produksi dan Gudang Plastik**  
Bagian ini mempunyai tugas antara lain :
  - a. Membuat *purchase order* yang telah disetujui oleh factory manager (kepala pabrik)
  - b. Bertanggung jawab terhadap keluar masuknya bahan baku, dan bertanggung jawab atas ketersediaan bahan baku di gudang.
4. **Divisi Produksi dan Gudang AMDK**  
Bagian ini mempunyai tugas mengolah bahan baku plastik menjadi kemasan air minum mineral dan menjalankan pelaksanaan proses produksi AMDK (air minum dalam kemasan) atau proses pengisian air mineral kedalam kemasan yang telah dibuat.
5. **Divisi Produksi dan Gudang Bahan Jadi**  
Bagian ini mempunyai tugas bertanggung jawab mengawasi dan menyediakan tempat untuk bongkar muat barang yang sudah jadi untuk dijual kepada konsumen.
6. **Bagian Personalia dan GA**  
Bagian ini mempunyai tugas antara lain :
  - a. Melakukan seleksi dalam penerimaan karyawan baru
  - b. Bertanggung jawab atas data-data karyawan
  - c. Membuat laporan absensi harian karyawan
  - d. Menangani administrasi beserta upah karyawan
7. **Marketing**  
Bagian ini mempunyai tugas bertanggung jawab dalam kegiatan pemasaran, baik mulai perencanaan pemasaran hingga barang sampai pada pelanggan dengan baik.
8. **Admin Gudang**  
Bagian ini mempunyai tugas antara lain :
  - a. Melakukan administrasi keluar masuknya barang
  - b. Melakukan pencatatan hasil *stock opname* barang harian maupun bulanan
  - c. Melakukan pencatatan atas terjadinya selisih barang di gudang

9. Foremen

Bagian ini mempunyai tugas antara lain :

- a. Merencanakan kebutuhan bahan dan melakukan transaksi permintaan bahan dengan kepala gudang
- b. Mengontrol jalannya proses produksi, hasil produksi dan lingkungan kerja
- c. Memberikan pengarahan dan memberikan motivasi kepada karyawan produksi yang berkenaan dengan kerja, hasil kerja, peraturan kerja dan kebijakan pemimpin

10. Payroll

Bagian ini mempunyai tugas yang berkaitan dengan pembuatan daftar gaji, laporan gaji dan kesejahteraan karyawan.

11. Satpam

Bagian ini mempunyai tugas bertanggung jawab atas keamanan kantor dangudang.

12. Delivery Order

Bagian ini bertugas melakukan pencatatan pengiriman pemesanan barang.

13. Sales Admin

Bagian ini mempunyai tugas menjaga hubungan baik terhadap konsumen,serta mencari konsumen baru.

14. Checker

Bagian ini mempunyai tugas antara lain :

- a. Melakukan pengecekan terhadap pengambilan barang di gudang
- b. Melakukan pengecekan terhadap barang yang akan masuk ke gudang
- c. Melakukan *cross check* antara fisik barang dengan dokumen.
- d. Menandatangani dokumen-dokumen masuk maupun keluar barang

15. Helper

Bagian ini mempunyai tugas berfungsi melakukan bongkar muat bahan ke bagian produksi AMDK (air minum dalam kemasan).

#### 4.1.4. Mesin yang Digunakan dalam Proses Produksi PT. Tang Mas

PT. Tang Mas bagian line A memiliki mesin-mesin yang digunakan untuk memproduksi, masing-masing mesin yang digunakan perusahaan memiliki fungsi dan kegunaan yang berbeda-beda. Mesin-mesin yang digunakan perusahaan dan berperan sangat besar terhadap proses produksi. Maka dari itu mesin-mesin yang dimiliki oleh perusahaan harus dirawat dengan baik agar kondisi mesin-mesin selalu baik. Berikut mesin-mesin yang dimiliki perusahaan:

Tabel 3  
Daftar Mesin Produksi PT. Tang Mas (line A)

No	Mesin Produksi	Fungsi	Jumlah
1	MC. Preform	Pembuatan dari resin (biji plastik) menjadi <i>flat sheet</i> (botol setengah jadi)	1
2	MC. Chumpower (Blow) 600ml	Peniupan <i>flat sheet</i> menjadi botol (ukuran 600ml)	1
3	MC. Filler NewAmstar	Pengisian air kedalam botol	1
4	MC. Caps	Pembuatan tutup botol	1
5	MC. Labelling Sacmi	Memberi label pada kemasan botol	1
6	MC. Packing Karton	Pengepakan kedalam karton (dus)	1
7	MC. Palletizer/ Robotic	Memalet dus	1
8	MC. Friends (Blow) 1500ml	Peniupan (blowing) preform sehingga menjadi botol (ukuran 1500ml)	1
9	MC. ASB. (Blow)380ml	Peniupan (blowing) preform sehingga menjadi botol (ukuran 380ml)	1

Sumber: PT. Tang Mas 2016

#### 4.1.5. Biaya Pemeliharaan pada PT. Tang Mas

Berikut ini adalah biaya yang dikeluarkan PT. Tang Mas untuk pemeliharaan mesin-mesin pada tahun 2016

Tabel 4  
Biaya Pemeliharaan Perbaikan dan Kerusakan Mesin pada PT. Tang Mas

No	Mesin Produksi	Biaya Pemeliharaan	Kerusakan Mesin
1	MC. Preform	Rp. 28.564.320	4 kali
2	MC. Chumpower (Blow) 600ml	Rp. 39.245.720	9 kali
3	MC. Filler NewAmstar	Rp. 23.952.300	3 kali
4	MC. Caps	Rp. 15.780.250	2 kali
5	MC. Labelling Sacmi	Rp. 34.785.624	8 kali
6	MC. Packing Karton	Rp. 20.352.870	2 kali
7	MC. Palletizer/ Robotic	Rp. 31.895.255	3 kali
8	MC. Friends (Blow) 1500ml	Rp. 44.158.340	7 kali
9	MC. ASB. (Blow)380ml	Rp. 34.672.229	6 kali
Total		Rp. 273.406.908	44 kali

Sumber : PT. Tang Mas 2016

Tabel 5

Biaya Pemeliharaan Pencegahan yang dikeluarkan pada PT. Tang Mas

No	Mesin Produksi	Biaya Pencegahan
1	MC. Preform	Rp. 20.625.500
2	MC. Chumpower (Blow) 600ml	Rp. 31.356.225
3	MC. Filler NewAmstar	Rp. 18.270.350
4	MC. Caps	Rp. 10.700.825
5	MC. Labelling Sacmi	Rp. 30.530.550
6	MC. Packing Karton	Rp. 17.560.235
7	MC. Palletizer/ Robotic	Rp. 25.720.475
8	MC. Friends (Blow) 1500ml	Rp. 30.254.620
9	MC. ASB. (Blow)380ml	Rp. 26.860.528
Total		Rp. 211.879.308

Sumber: PT.TangMas 2016

Biaya yang terdapat diatas merupakan biaya pemeliharaan perbaikan dan pencegahan yang dikeluarkan PT. Tang Mas pada tahun 2016, untuk biaya pemeliharaan perbaikan dengan rata-rata setiap bulannya perusahaan mengeluarkan anggaran perbaikan sebesar Rp. 24.300.250, sedangkan untuk biaya pemeliharaan pencegahan perusahaan mengeluarkan anggaran biaya rata-rata setiap bulan sebesar Rp. 19.839.254 dan biaya untuk satu mesin setiap bulan sebesar  $Rp.19.839.254 : 9 \text{ mesin} = Rp. 2.204.361$

## 4.2. Pembahasan

### 4.2.1. Pemeliharaan Mesin yang Dilakukan pada PT. Tang Mas

PT. Tang Mas melakukan pemeliharaan mesin yang terjadwal yaitu dilakukan pada hari Minggu karena pada hari tersebut semua mesin tidak beroperasi dengan bertujuan untuk memudahkan tenaga kerja pemeliharaan dalam melakukan pengecekan mesin sehingga jika ada penambahan oli atau membersihkan mesin dan jika ada pergantian *Spare Part* mesin dapat dilakukan dengan mudah. Dalam satu minggu mesin dapat memproduksi cukup banyak contohnya mesin Preform mempunyai kapasitas 24.000 pc/jam barang yang dihasilkan yaitu berupa flat sheet dan hasil akhirnya yaitu kemasan yang akan dipakai untuk mengemas air berupa gelas maupun botol. Mesin yang digunakan tidak boleh melebihi kapasitas yang sudah ditentukan, ini bertujuan untuk menjaga kegunaan mesin dapat dipakai dalam jangka waktu yang sudah ditentukan sesuai standar mesin.

Kegunaan mesin harus sesuai dengan fungsi dan kegunaan mesin tersebut. Misalkan mesin Preform hanya digunakan untuk memproduksi *flat sheet*, mesin *Blow* digunakan untuk meniup *flat sheet* menjadi bentuk gelas atau botol, mesin *Caps* digunakan untuk membuat tutup botol lalu setelah itu pemberian label dalam kemasan dilakukan oleh mesin *labeling*, kemudian



pengisian air dilakukan oleh mesin *Filler*, setelah itu barang yang sudah jadi dikemas dengan menggunakan mesin *Packing* dengan jumlah banyak menggunakan karton berbentuk dus kemudian tahap terakhir yaitu tahap memalet dus dengan menggunakan mesin *Palleting*.

PT. Tang Mas melakukan kegiatan teknis pemeliharaan dan perbaikan yaitu dengan cara membuka dan memasang kembali komponen atau onderdil dan hubungannya satu sama lain, pada saat produksi di PT. Tang Mas ada buku ceklis yang menempel pada mesin yang berfungsi untuk melihat kelancaran produksi, jika proses tersebut mengalami gangguan maka akan dilakukan ceklis dibagian yang mengalami kerusakannya serta didalam buku ceklis semua data ada. Waktu pengerjaan pemeliharaan dan perbaikan dilaksanakan pada saat berhentinya mesin bekerja biasanya dilaksanakan pada hari Minggu. Hal rutin yang dilaksanakan dalam pelaksanaan pemeliharaan dan perbaikan oleh tenaga kerja *maintenance* yaitu pergantian oli pada mesin dan *service* ringan jika mengalami kerusakan pada mesin jenis kerusakan ini dikerjakan oleh cek riset (*program*) dimana program ini merupakan tidak fisik melainkan perangkat lunak yang ada pada mesin, jika program ini tidak berjalan dengan baik maka proses operasional akan terganggu, tenaga kerja yang mengerjakan program ini berasal dari luar negeri akan tetapi jenis kerusakan ini sangat jarang terjadi. Jenis kerusakan lain pada PT. Tang Mas disebut *Emergency* kemudian metode yang dilakukan lebih sering melakukan pergantian *Spare Part* pada mesin yang mengalami kerusakan, bagian *Spare Part* ini hanya terdapat di luar negeri dengan cara memesan pada Negara tersebut karena jenis barang ini cukup langka di Indonesia. PT. Tang Mas pada proses perbaikannya yang disebut *General Cek* dimana yang berfungsi untuk mengetahui kerusakan apa saja yang terjadi pada masing-masing-mesin. Waktu perbaikan dilakukan di hari Minggu setelah pemeliharaan dan perbaikan selanjutnya dilakukan tahap pengecekan atau dihidupkannya kembali mesin serta diteliti terlebih dahulu agar mengetahui jika ada gangguan atau masih ada kerusakan yang akan menghalangi jalannya mesin tersebut.

Maksud dari pemeliharaan yang dilakukan oleh PT Tang Mas adalah untuk menjaga agar mesin produksi selalu dalam keadaan baik dan siap untuk digunakan sesuai dengan kebutuhan produksi sehingga kegiatan produksi dapat berjalan dengan lancar, namun kenyataannya meskipun pemeliharaan mesin yang dilakukan PT Tang Mas sudah terlihat baik dan rutin tetapi masih adanya hambatan dalam kelancaran proses produksinya. Sedangkan tujuan dari pemeliharaan itu sendiri adalah untuk menghindari adanya kerusakan-kerusakan dini pada mesin, menjaga mutu produk yang dihasilkan agar tetap memenuhi standar maupun target produksi dan menjaga kelancaran dari proses produksi tersebut.

PT. Tang Mas merupakan salah satu perusahaan swasta yang bergerak dibidang pengolahan air minum dalam kemasan (AMDK) yang memberikan manfaat untuk kesegaran dan kesehatan para konsumen. Pada umumnya proses produksi PT. Tang Mas terdiri dari :

#### 1. Pembuatan kemasan

Bahan baku pembuatan kemasan botol menggunakan resin dan bahan tambahan yaitu regrind (yaitu rejeck prefom yang telah digiling) dengan perbandingan 10:1, resin untuk kemasan botol beserta botolnya adalah jenis PET (*Poly Ethylene Therephtalate*). Pembuatan kemasan diproduksi sendiri dengan menggunakan mesin berteknologi yang telah di setting untuk memenuhi standar dari perusahaan. Dalam pembuatan kemasan terdapat 4 (empat) ruang, yaitu :

##### a. Ruang persediaan resin

Ruang persediaan resin ini adalah sebagai tempat membuat campuran bahan pembuatan kemasan botol. Untuk kemasan galon tidak dibuat sendiri, tetapi dari perusahaan lain dan galon-galon yang ada diterima dari agen dari agen untuk kemudian diberi perlakuan agar sesuai standar pengisian. Terdapat campuran bahan pembuatan kemasan botol yang disebut Regrind. Regrind ini adalah prefom rejeck yang telah digiling (dihancurkan) oleh mesin penggiling yang telah disetting sesuai ukuran untuk pembuatan kemasan.

##### b. Ruang pembuatan prefom

Campuran resin dan regrind yang berasal dari ruangan resin, disedot oleh mesin Husky untuk pembuatan prefom, mesin ini memanaskan bahan dengan suhu  $250-280^{\circ}\text{C}$ , kemudian diinjek ke dalam mold (cetakan) dan secara otomatis ada sistem pendingin dengan suhu  $5-9^{\circ}\text{C}$ , setelah itu akan keluar dan ditampung oleh operator. Prefom ini akan diangkut ke ruang SBO oleh operator dan dimasukkan ke mesin Hoper, sebagai penampungan pada mesin SBO.

##### c. Ruang SBO (Sistem Blowing Otomatis)

Prefom akan dimasukkan kedalam oven SBO dengan suhu  $150^{\circ}\text{C}$ , yang merupakan pemanasan kembali dan disetting oleh operator dengan suhu mesin SBO  $115^{\circ}\text{C}$ , lalu dimasukkan ke dalam mold (cetakan) yang akan secara otomatis akan ada pemberian tekanan atau penipupan (blowing) pada tekanan 4 bar, untuk penipupan pertama, kemudian penipupan kedua dengan tekanan lebih besar yaitu 36-40 bar, agar sesuai dengan cetakan yang telah disetting. Setelah terbentuk botol kemasan maka akan ada sistem pendinginan pada suhu  $5-6^{\circ}\text{C}$ .

##### d. Ruang pengontrol

Dalam ruangan pengontrol terdapat layar pengontrol yang berfungsi untuk menyortir botol-botol yang mempunyai kriteria rejeck

atau tidak sesuai standar, biasanya rejeck ini dari SBO, yaitu berupa : botol bocor, botol tipis, warna lain, mata ikan, botol cacat dan rejeck pada pengisian yaitu : air kotor, volume kurang, botol tanpa penutup, penutup miring, cacat mulut miring dan botol kosong.

Dalam proses pembuatan kemasan botol sering sekali terjadi ketidaklancaran proses produksi dimana pada saat preform dimasukan kedalam *mold* (cetakan) untuk kemudian diberi tekanan atau peniupan (*blowing*) bentuk botol tidak sesuai dengan bentuk yang diharapkan karena adanya masalah pada mesin blowing yang kurang memberikan tekanan pada *preform* yang berada didalam mesin *mold*, atau masalah lain seperti mesin *mold* yang sering berhenti mendadak karena adanya masalah pada *sparepart* mesin *mold* yang sudah waktunya diganti atau kurangnya perawatan pada mesin *mold* yang mengakibatkan kelancaran proses produksi untuk pembuatan kemasan botol jadi terhambat.

## 2. Pengisian Air

Proses pengisian botol dilakukan secara otomatis, diawali dengan botol yang keluar dari mesin langsung menuju ruang filter, dimana di ruang filter botol akan mengalami pembilasan dengan air ozon 0,25 ppm sebelum diisi dengan air produk. Setelah dibilas botol langsung diisi dan langsung ditutup secara otomatis.

Botol yang telah diisi kemudian dilakukan pengamatan secara visual oleh *visual control* terhadap keberadaan benda asing atau ketidaksesuaian lain yang dapat menurunkan mutu produk. Pada proses ini mesin yang digunakan yaitu mesin MC. Filler New Amstar dimana fungsi dari mesin ini untuk pengisian air kedalam botol, dalam proses pengisian air sering terjadi hambatan/ masalah seperti misalnya kurang sesuai volume air yang masuk kedalam kemasan, hal ini dikarenakan mesin filler yang mengalami kemacetan pada saat proses pengisian air.

## 3. Pembuatan Tutup Botol

Setelah botol-botol melalui mesin filler new amstar untuk pengisian air kedalam botol, kemudian botol-botol yang sudah berisi air masuk kedalam mesin *Caps (capping)* untuk diberi tutup botol pada kemasan, pada proses ini sering terjadi masalah/hambatan produksi dikarenakan mesin caps yang mengalami masalah pada ketahanan mesin caps yang mengakibatkan tutup botol tidak sesuai dengan seharusnya, atau masalah lain seperti kurang lancarnya mesin filler yang mengakibatkan adanya kemasan botol yang telawat untuk diberi tutup botol.

## 4. Labelling

Produk yang telah diberi tutup botol kemudian masuk kedalam mesin *labelling sacmi* yang bertujuan untuk memberi label pada kemasan botol, pada mesin *labelling sacmi* sering terjadi ketidaklancaran produksi

yang mengakibatkan label pada kemasan botol tidak rapih, atau tidak sesuai dengan posisi seharusnya dan masalah lain mudah lepas/tidak menempel pada kemasan botol, hal ini dikarenakan adanya masalah yang tidak terkontrol pada mesin *labelling* atau adanya kerusakan pada *sparepart* mesin *labelling* yang tidak tercek oleh teknisi.

#### 5. Pengemasan (Packing Karton)

Proses produksi selanjutnya yaitu setelah produk yang telah diberi label kemudian dimasukan kedalam kardus (*box*) sebanyak 24 botol untuk yang berukuran 600ml, sedangkan untuk ukuran 1500ml dimasukan sebanyak 12 botol. Pada proses produksi ini jarang mengalami kendala atau masalah produksi dikarenakan pada proses ini hanya memasukan kemasan botol kedalam kardus.

#### 6. Palletizer

Kemasan dus yang sudah diisi dengan botol kemudian diberi pallet menggunakan mesin pallet, pada proses ini sering terjadi banyak hambatan dikarenakan mesin palletizer merupakan mesin yang paling sulit dicari dalam hal *sparepart* mesinnya, untuk itu perusahaan memanfaatkan *sparepart* yang masih bisa diperbaiki untuk menunggu sampai *sparepart* baru datang. Maka dari itu mesin palletizer sering sekali mengalami kerusakan.

#### 7. Pengolahan Limbah

Pada proses produksi air mineral tidak terdapat limbah yang secara signifikan membahayakan karena pada prosesnya tidak ada penambahan bahan-bahan kimia. Pada umumnya limbah yang dihasilkan berupa limbah padat. Terdapat 5 item limbah padat yang dihasilkan oleh PT. Tang Mas, yaitu gelas, potongan lid, selongsong lid, kardus, label. Limbah padat yang ada ditempatkan pada tempat pembuangan limbah dan kemudian dipilih untuk mengetahui mana limbah yang layak untuk dijual dan tidak. Limbah-limbah yang tidak layak dijual dimusnahkan di tempat pembakaran yang lokasinya terletak dibelakang pabrik.

Disamping limbah padat terdapat juga limbah cair. Limbah cair dihasilkan dari proses pencucian galon yang cukup membahayakan karena pada proses pencuciannya menggunakan HCl. Sebelum limbah cair dibuang kesaluran pembuangan dilakukan perlakuan terlebih dahulu. Air hasil pencucian disalurkan kedalam bak pengendapan yang terdiri dari tiga bak pengendapan, dengan demikian akan menurunkan konsentrasi HCl yang ada. Pada bak ketiga dibiakan ikan sebagai parameter untuk mengetahui tingkat keamanan air limbah yang telah diberi perlakuan. kemudian air limbah mengalami penyaringan sebanyak 2 kali oleh filter sebelum akhirnya limbah dibuang kesaluran pembuangan sehingga limbah yang dibuang tidak membahayakan lingkungan disekitarnya.

Dari penjelasan proses produksi diatas dapat disimpulkan bahwa dalam proses produksinya masih ada banyak hambatan pada saat produksi didalam perusahaan. Berikut adalah data kelancaran proses produksi di PT.Tang Mas pada kurun waktu dari bulan Januari 2016 – Desember 2016:

Tabel 6  
Kelancaran Proses Produksi PT.Tang Mas  
Periode Januari – Desember 2016

No	Bulan	Target Produksi	Realisasi Produksi	(%)
1	Januari	163.232	158.750	97.25
2	Februari	137.310	128.063	93.27
3	Maret	146.388	131.248	89.66
4	April	150.688	148.248	98.38
5	Mei	160.875	143.461	89.18
6	Juni	157.438	141.769	90.05
7	Juli	105.188	95.452	90.74
8	Agustus	146.063	136.914	93.74
9	September	120.938	107.839	89.17
10	Oktober	107.000	93.674	87.55
11	November	90.750	79.493	87.60
12	Desember	101.125	93.304	92.27
Total		1.586.995	1.458.215	1.098.84

Sumber: PT. Tang Mas 2016

Berdasarkan tabel 6 dapat dilihat bahwa kelancaran proses produksi di PT. Tang Mas mengalami ketidakstabilan karena kurangnya pencapaian produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan harapan. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi dalam proses produksi salah satunya yaitu kurangnya optimalisasi pemeliharaan terhadap mesin yang digunakan untuk produksi sehingga produk yang dihasilkan tidak maksimal.

#### 4.2.3. Analisis Pemeliharaan Mesin dalam Meningkatkan Kelancaran Proses Produksi

Dibawah ini adalah perhitungan probabilitas kerusakan mesin selama tahun 2016, jumlah kerusakan mesin selama 2016 adalah sebanyak 44 kali kerusakan (dapat dilihat ditabel 1).

- Bulan pertama = 4 kali kerusakan yang dialami  
Probabilitas kerusakan mesin adalah  $4 : 44 = 0,09$
- Bulan kedua = 2 kali kerusakan yang dialami  
Probabilitas kerusakan mesin adalah  $2 : 44 = 0,05$
- Bulan ketiga = 3 kali kerusakan yang dialami  
Probabilitas kerusakan mesin adalah  $3 : 44 = 0,07$

- Bulan keempat = 4 kali kerusakan yang dialami  
Probabilitas kerusakan mesin adalah  $4 : 44 = 0,09$
- Bulan kelima = 4 kali kerusakan yang dialami  
Probabilitas kerusakan mesin adalah  $4 : 44 = 0,09$
- Bulan keenam = 4 kali kerusakan yang dialami  
Probabilitas kerusakan mesin adalah  $4 : 44 = 0,09$
- Bulan ketujuh = 3 kali kerusakan yang dialami  
Probabilitas kerusakan mesin adalah  $3 : 44 = 0,07$
- Bulan kedelapan = 3 kali kerusakan yang dialami  
Probabilitas kerusakan mesin adalah  $3 : 44 = 0,07$
- Bulan kesembilan = 5 kali kerusakan yang dialami  
Probabilitas kerusakan mesin adalah  $5 : 44 = 0,11$
- Bulan kesepuluh = 5 kali kerusakan yang dialami  
Probabilitas kerusakan mesin adalah  $5 : 44 = 0,11$
- Bulan kesebelas = 3 kali kerusakan yang dialami  
Probabilitas kerusakan mesin adalah  $3 : 44 = 0,07$
- Bulan duabelas = 4 kali kerusakan yang dialami  
Probabilitas kerusakan mesin adalah  $4 : 44 = 0,09$

Berdasarkan perhitungan probabilitas diatas, maka dapat dibuat tabel probabilitas kerusakan mesin pada PT. Tang Mas. Tabel probabilitas kerusakan sebagai berikut:

Tabel 7  
Probabilitas Kerusakan Mesin PT. Tang Mas  
Tahun 2016

Bulan setelah pemeliharaan (i)	Total Kerusakan	Probabilitas kerusakan (Pi)	Probabilitas kerusakan komulatif (i.Pi)
1	4	0.09	0.36
2	2	0.05	0.09
3	3	0.07	0.20
4	4	0.09	0.36
5	4	0.09	0.36
6	4	0.09	0.36
7	3	0.07	0.20
8	3	0.07	0.20
9	5	0.11	0.57
10	5	0.11	0.57
11	3	0.07	0.20
12	4	0.09	0.36
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>1</b>	<b>3.86</b>

*Sumber : Data diolah oleh penulis*

Sesuai dengan perhitungan probabilitas kerusakan mesin, perkiraan umur mesin adalah 3,86 bulan sebelum rusak. Jadi perusahaan melakukan total kerusakan pemeliharaan perbaikan untuk 9 mesin dalam setiap bulan adalah dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned}
 TCr &= \frac{NCr}{J} \\
 &\sum_{i=1}^n i P_i \\
 &= \frac{(9)(Rp.24.300.250)}{3,86} \\
 &= Rp. 56.658.613
 \end{aligned}$$

Sedangkan untuk mengetahui pemeliharaan pencegahan dalam jumlah kerusakan mesin, harus menghitung kerusakan yang mungkin terjadi apabila pemeliharaan pencegahan dilakukan setiap n bulan.

Untuk mengetahui jumlah kerusakan mesin yang diperkirakan maka menggunakan rumus probabilitas sebagai berikut:

$$B_n = N \sum_j^n P_n + B_{(n-1)} P_1 + B_{(n-2)} P_2 + B_{(n-3)} P_3 + \dots + B_1 P_{(n-1)}$$

Pemeliharaan mesin yang dilakukan setiap bulan:

$$B_1 = N \cdot P_1 = 9 (0,09) = 0,81$$

$$\begin{aligned}
 B_2 &= N (P_1 + P_2) + B_1 \cdot P_1 \\
 &= 9 (0,09 + 0,05) + 0,81 (0,09) \\
 &= 1,33 / 1 \text{ mesin}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B_3 &= N (P_1 + P_2 + P_3) + B_2 \cdot P_1 + B_1 \cdot P_2 \\
 &= 9 (0,09 + 0,05 + 0,07) + 1,33 (0,09) + 0,81 (0,05) \\
 &= 2,05 / 2 \text{ mesin}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B_4 &= N (P_1 + P_2 + P_3 + P_4) + B_3 \cdot P_1 + B_2 \cdot P_2 + B_1 \cdot P_3 \\
 &= 9 (0,09 + 0,05 + 0,07 + 0,09) + 2,05 (0,09) + 1,33 (0,05) + 0,81 (0,07) \\
 &= 3,00 / 3 \text{ mesin}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B5 &= N (P1+P2+P3+P4+P5) + B4.P1 + B3.P2 + B2.P3 + B1.P4 \\
 &= 9 (0,09 + 0,05 + 0,07 + 0,09 + 0,09) + 3,00 (0,09) + 2,05 (0,05) + \\
 &\quad 1,33(0,07) + 0,81 (0,09) \\
 &= 4,04 / 4 \text{ mesin} \\
 B6 &= N (P1+P2+P3+P4+P5+P6) + B5.P1 + B4.P2 + B3.P3 + B2.P4 + \\
 &\quad B1.P5 \\
 &= 9 (0,09 + 0,05 + 0,07 + 0,09 + 0,09 + 0,09) + 4,04 (0,09) + 3,00 (0,05) \\
 &\quad + 2,05 (0,07) + 1,33 (0,09) + 0,81 (0,09) \\
 &= 5,16 / 5 \text{ mesin} \\
 B7 &= N (P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7) + B6.P1 + B5.P2 + B4.P3 + B3.P4 + \\
 &\quad B2.P5 + B1.P6 \\
 &= 9 (0,09 + 0,05 + 0,07 + 0,09 + 0,09 + 0,09 + 0,07) + 5,16 (0,09) + 4,04 \\
 &\quad (0,05) + 3,00 (0,07) + 2,05 (0,09) + 1,33 (0,09) + 0,81 (0,09) \\
 &= 6,20 / 6 \text{ mesin} \\
 B8 &= N (P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7+P8) + B7.P1 + B6.P2 + B5.P3 + B4.P4 \\
 &\quad + B3.P5 + B2.P6 + B1.P7 \\
 &= 9 (0,09 + 0,05 + 0,07 + 0,09 + 0,09 + 0,09 + 0,07 + 0,07) + 6,20 (0,09) \\
 &\quad + 5,16 (0,05) + 4,04 (0,07) + 3,00 (0,09) + 2,05 (0,09) + 1,33 (0,09) + \\
 &\quad 0,81 (0,07) \\
 &= 7,30 / 7 \text{ mesin} \\
 B9 &= N (P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7+P8+P9) + B8.P1 + B7.P2 + B6.P3 + \\
 &\quad B5.P4 + B4.P5 + B3.P6 + B2.P7 + B1.P8 \\
 &= 9 (0,09 + 0,05 + 0,07 + 0,09 + 0,09 + 0,09 + 0,07 + 0,07 + 0,11) + \\
 &\quad 7,30 (0,09) + 6,20 (0,05) + 5,16 (0,07) + 4,04 (0,09) + 3,00 (0,09) + \\
 &\quad 2,05 (0,09) + 1,33 (0,07) + 0,81 (0,07) \\
 &= 8,86 / 9 \text{ mesin} \\
 B10 &= N (P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7+P8+P9+P10) + B9.P1 + B8.P2 + \\
 &\quad B7.P3 + B6.P4 + B5.P5 + B4.P6 + B3.P7 + B2.P8 + B1.P9 \\
 &= 9 (0,09 + 0,05 + 0,07 + 0,09 + 0,09 + 0,09 + 0,07 + 0,07 + 0,11 + \\
 &\quad 0,11) + 8,86 (0,09) + 7,30 (0,05) + 6,20 (0,07) + 5,16 (0,09) + 4,04 \\
 &\quad (0,09) + 3,00 (0,09) + 2,05 (0,07) + 1,33 (0,07) + 0,81 (0,11)
 \end{aligned}$$



$$= 10,58 / 10 \text{ mesin}$$

$$B11 = N (P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7+P8+P9+P10+P11) + B10.P1 + B9.P2 + B8.P3 + B7.P4 + B6.P5 + B5.P6 + B4.P7 + B3.P8 + B2.P9 + B1.P10$$

$$= 9 (0,09 + 0,05 + 0,07 + 0,09 + 0,09 + 0,09 + 0,07 + 0,07 + 0,11 + 0,11 + 0,07) + 10,58 (0,09) + 8,86 (0,05) + 7,30 (0,07) + 6,20 (0,09) + 5,16 (0,09) + 4,04 (0,09) + 3,00 (0,07) + 2,05 (0,07) + 1,33 (0,11) + 0,81 (0,11)$$

$$= 12,07 / 12 \text{ mesin}$$

$$B12 = N (P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7+P8+P9+P10+P11+P12) + B11.P1 + B10.P2 + B9.P3 + B8.P4 + B7.P5 + B6.P6 + B5.P7 + B4.P8 + B3.P9 + B2.P10 + B1.P11$$

$$= 9 (0,09 + 0,05 + 0,07 + 0,09 + 0,09 + 0,09 + 0,07 + 0,07 + 0,11 + 0,11 + 0,07 + 0,09) + 12,07 (0,09) + 10,58 (0,05) + 8,86 (0,07) + 7,30 (0,09) + 6,20 (0,09) + 5,16 (0,09) + 4,04 (0,07) + 3,00 (0,07) + 2,05 (0,11) + 1,33 (0,11) + 0,81(0,07)$$

$$= 13,83 / 14 \text{ mesin}$$

Dengan demikian hasil dari perhitungan diatas, dapat disimpulkan bahwa agar memperjelas dan memudahkan dalam perhitungan dengan melihat tabel kerusakan mesin yang diperkirakan:

Tabel 8  
Kerusakan Mesin Yang Diperkirakan

Bulan pemeliharaan	Kerusakan yang diperkirakan
1	0.81
2	1.33
3	2.05
4	3.00
5	4.04
6	5.16
7	6.20
8	7.30
9	8.86
10	10.58
11	12.07
12	13.83

*Sumber: Data diolah oleh penulis*

Dengan demikian rata-rata kerusakan mesin perbulan yang diperkirakan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\frac{\text{Jumlah kerusakan yang diperkirakan}}{\text{Pemeliharaan tiap bulan}}$$

Tabel 9  
Perhitungan Rata-Rata Kerusakan Mesin

Bulan	Perhitungan	Jumlah
1	0.81 : 1	0.81
2	1.33 : 2	0.67
3	2.05 : 3	0.68
4	3.00 : 4	0.75
5	4.04 : 5	0.81
6	5.16 : 6	0.86
7	6.20 : 7	0.89
8	7.30 : 8	0.91
9	8.86 : 9	0.98
10	10.58 : 10	1.06
11	12.07 : 11	1.10
12	13.83 : 12	1.15

Sumber: Data diolah oleh penulis

Sedangkan biaya pemeliharaan yang diperkirakan perbulan diperoleh dengan rumus:

Biaya perbaikan = rata-rata kerusakan x biaya perbaikan yang diperkirakan perbulan.

Tabel 10  
Perhitungan Biaya Perbaikan Yang diperkirakan Perbulan

Bulan	Perhitungan	Jumlah
1	0.81 X Rp. 24.300.250	Rp. 19.683.203
2	0.67 X Rp. 24.300.250	Rp. 16.159.666
3	0.68 X Rp. 24.300.250	Rp. 16.605.171
4	0.75 X Rp. 24.300.250	Rp. 18.225.188
5	0.81 X Rp. 24.300.250	Rp. 19.634.602
6	0.86 X Rp. 24.300.250	Rp. 20.898.215
7	0.89 X Rp. 24.300.250	Rp. 21.523.079
8	0.91 X Rp. 24.300.250	Rp. 22.173.978
9	0.98 X Rp. 24.300.250	Rp. 23.922.246
10	1.06 X Rp. 24.300.250	Rp. 25.709.665
11	1.10 X Rp. 24.300.250	Rp. 26.664.002
12	1.15 X Rp. 24.300.250	Rp. 28.006.038

Sumber : Data diolah oleh penulis

Biaya pencegahan yang diperkirakan perbulan dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$\text{Biaya pencegahan} = \frac{\text{Biaya pemeliharaan} \times \text{Jumlah mesin}}{\text{Pemeliharaan setiap bulan}}$$

Tabel 11  
Perhitungan Biaya Pencegahan Diperkirakan Perbulan

Bulan	Perhitungan	Jumlah
1	$\frac{Rp.2.204.361 \times 9}{1}$	Rp. 19.839.249
2	$\frac{Rp.2.204.361 \times 9}{2}$	Rp. 9.919.624
3	$\frac{Rp.2.204.361 \times 9}{3}$	Rp. 6.613.083
4	$\frac{Rp.2.204.361 \times 9}{4}$	Rp. 4.959.812
5	$\frac{Rp.2.204.361 \times 9}{5}$	Rp. 3.967.849
6	$\frac{Rp.2.204.361 \times 9}{6}$	Rp. 3.306.541
7	$\frac{Rp.2.204.361 \times 9}{7}$	Rp. 2.834.178
8	$\frac{Rp.2.204.361 \times 9}{8}$	Rp. 2.479.906
9	$\frac{Rp.2.204.361 \times 9}{9}$	Rp. 2.204.361
10	$\frac{Rp.2.204.361 \times 9}{10}$	Rp. 1.983.924
11	$\frac{Rp.2.204.361 \times 9}{11}$	Rp. 1.803.568
12	$\frac{Rp.2.204.361 \times 9}{12}$	Rp. 1.653.270

Sumber : Data diolah oleh penulis

Dengan demikian dari data diatas yang telah diolah oleh penulis maka kita dapat mengetahui besar biaya-biaya kebijakan pemeliharaan yang minimum sehingga mesin tetap berjalan dengan baik dan bekerja dengan maksimal.

Tabel 12  
Perhitungan Biaya-Biaya Pemeliharaan Untuk Dua Belas  
Periode Pemeliharaan Berbeda

(a) Pemeliharaan pencegahan setiap bulan	(b) Jumlah kerusakan yang di perkirakan dalam bulan	(c) Jumlah rata-rata kerusakan perbulan (b:a)	(d) Biaya kerusakan yang diperkirakan perbulan (c x 24.300.250)	(e) Biaya pemeliharaan pencegahan yang diperkirakan perbulan	(f) Biaya kebijaksanaan pemeliharaan bulanan total yang dipertukan
Dalam Rupiah					
1	0.81	0.81	Rp. 19.683.203	Rp. 23.180.445	Rp. 46.103.648
2	1.33	0.67	Rp. 16.281.1668	Rp. 11.590.223	Rp. 30.551.391
3	2.05	0.68	Rp. 19.243.170	Rp. 7.26.815	Rp. 26.970.985
4	3.00	0.75	Rp. 18.225.188	Rp. 5.795.111	Rp. 27.020.299
5	4.04	0.81	Rp. 19.683.203	Rp. 4.636.089	Rp. 27.559.292
6	5.16	0.86	Rp. 20.898.215	Rp. 3.863.408	Rp. 28.201.723
7	6.20	0.89	Rp. 21.627.223	Rp. 3.311.492	Rp. 28.498.715
8	7.30	0.91	Rp. 22.113.228	Rp. 2.897.556	Rp. 28.650.784
9	8.86	0.98	Rp. 23.814.245	Rp. 2.575.605	Rp. 30.309.850
10	10.58	1.06	Rp. 25.758.265	Rp. 2.318.045	Rp. 32.316.310
11	12.07	1.10	Rp. 26.730.275	Rp. 2.107.313	Rp. 33.237.588
12	13.83	1.15	Rp. 27.945.288	Rp. 1.931.704	Rp. 34.476.992

Sumber : Data diolah oleh penulis

Setelah penulis melakukan perhitungan data diatas maka kebijakan pemeliharaan yang baik dan mempunyai biaya-biaya yang rendah akan dikeluarkan perusahaan apabila perusahaan menggunakan pemeliharaan pencegahan.

Dengan adanya data perhitungan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan metode probabilitas maka kita dapat mengetahui berapa biaya pemeliharaan yang lebih efisien dikeluarkan PT. Tang Mas.

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat biaya pemeliharaan pencegahan setiap bulan sekali, dan biaya yang paling rendah sebesar Rp. 26.970.985, sehingga kebijakan pemeliharaan sebanyak tiga bulan sekali menjadi pemeliharaan yang efisien dan akan menghemat biaya pemeliharaan bagi perusahaan. Dengan begitu kelancaran proses produksipun akan mengalami kenaikan sebanyak 25%.

Maka dari itu dengan adanya pemeliharaan mesin produksi di PT. Tang Mas yang dilakukan setiap bulan dan adanya pemeliharaan pencegahan mesin, serta pengecekan mesin yang dilakukan setiap hari bertujuan agar proses produksi dapat terpenuhi sesuai dengan target produksi serta dapat menambah laba bagi perusahaan. Pemeliharaan yang dilakukan perusahaan bertujuan untuk mencegah adanya kerusakan, baik kerusakan yang ringan maupun kerusakan yang berat seperti penggantian *spare part* mesin sehingga mesin dapat produktif terhadap produk yang dihasilkan dan apabila mesin-mesin produksi selalu terkondisi dengan baik maka dapat meningkatkan kelancaran proses produksi.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Simpulan**

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis mengenai pemeliharaan mesin untuk meningkatkan kelancaran proses produksi pada PT. Tang Mas, maka penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut :

1. Pelaksanaan pemeliharaan mesin pada PT. Tang Mas cukup baik. Namun dalam pelaksanaan pemeliharaan mesin masih adanya kerusakan mesin yang terjadi pada saat proses produksi hal ini yang akan mempengaruhi kelancaran produksi perusahaan. Untuk itu dengan menggunakan metode probabilitas maka dapat diketahui bahwa pemeliharaan mesin yang efektif yaitu pemeliharaan mesin yang dilakukan dengan periode tiga bulan sekali, karena setelah diuji dengan metode probabilitas dapat diperoleh biaya pemeliharaan terendah. Apabila mesin newamstar mengalami kerusakan maka akan berpengaruh terhadap target produksi, karena apabila mesin newamstar rusak, maka semua kegiatan produksi akan terhenti akibat dilakukannya perbaikan pemeliharaan dan perbaikan terhadap mesin.
2. Proses produksi yang dilakukan oleh perusahaan belum optimal. Karena pada saat proses produksi berlangsung masih terjadi kendala kerusakan mesin seperti kendala yang terjadi pada proses peniupan preform (botol setengah jadi) menjadi botol jadi, dimana pada proses ini kendala yang biasanya terjadi yaitu tekanan dari mesin blow yang kurang atau bahkan sering terhenti pada saat proses peniupan yang menyebabkan bentuk botol menjadi kurang sesuai atau bahkan terhentinya proses produksi dikarenakan kendala pada mesin. Sehingga dapat mengganggu kelancaran proses produksi yang mengakibatkan tidak tercapainya target produksi perusahaan.
3. Berdasarkan hasil analisis pemeliharaan mesin dalam meningkatkan kelancaran proses produksi, pemeliharaan mesin harus berjalan dengan baik maka perusahaan akan mendapatkan laba yang besar dan tidak mengalami kendala dalam proses produksi dan dapat melakukan proses produksi sesuai dengan target yang ditetapkan. Dari hasil perhitungan data yang diolah oleh penulis dapat dilihat bahwa biaya terendah terdapat pada bulan ketiga yaitu Rp. 26.970.985, maka pemeliharaan yang dilakukan PT. Tang Mas sebaiknya pada bulan ketiga, dengan melakukan pemeliharaan mesin yang efisien sehingga mesin selalu berjalan dalam keadaan baik dan kelancaran proses produksi akan berjalan dengan lancar. Jika perusahaan melakukan pemeliharaan pada tiga bulan sekali maka perusahaan akan menghemat biaya pemeliharaan sebesar Rp.29.687.628 karena biaya perbaikan perbulan sebesar Rp. 56.658.613, jadi perusahaan dapat

melakukan penghematan sebesar (26,8%) untuk biaya pemeliharaan, dan biaya yang dikeluarkan perusahaan menjadi jauh lebih minimum dan efisien jika melakukan kebijakan dengan metode probabilitas. Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa mesin akan berjalan dengan baik maka kelancaran proses produksipun akan meningkat sebanyak 2000 unit/jam dari pada hasil produksi yang biasanya lebih rendah dikarenakan adanya mesin yang mengalami kendala terhenti pada saat proses produksi.

## 5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh, maka penulis akan memberikan beberapa saran yang dapat dijadikan masukan sebagai bahan pertimbangan bagi PT. Tang Mas, saran-saran tersebut yaitu :

1. Dalam pelaksanaan pemeliharaan mesin, sebaiknya perusahaan mengambil kebijakan pemeliharaan pencegahan maupun perawatan, hal ini dilakukan untuk mencegah timbulkan kerusakan mesin pada saat proses produksi berlangsung, khususnya pemeliharaan mesin newamstar yang harus dilakukan sesuai dengan jawal dan dilakukan pengendalian terhadap waktu pemakaian dan penggunaan mesin. Sehingga mesin dapat terjaga dan dapat digunakan dengan waktu yang lebih lama, sehingga akan mendukung kelancaran proses produksi menjadi lebih produktif.
2. Perusahaan lebih mengoptimalkan pemeliharaan mesin, terlebih mesin yang sering mengalami kendala produksi dan mesin yang sudah memiliki masa umur mesin yang lama dan komponen mesin yang belum diganti.
3. Dari hasil analisa dan perhitungan penulis mengenai pelaksanaan pemeliharaan mesin, penulis merekomendasikan agar perusahaan untuk bisa menerapkan metode probabilitas karena dengan menerapkan metode ini perusahaan dapat mengetahui jumlah kerusakan mesin, besarnya biaya kerusakan yang dikeluarkan untuk perbaikan mesin. Pemeliharaan pencegahan harus dikedepankan karena seluruh proses produksi perusahaan akan bergantung pada mesin produksi, karena apabila mesin produksi terhenti pada saat proses produksi maka akan sangat merugikan perusahaan. Dengan metode probabilitas dapat diketahui biaya-biaya pemeliharaan terendah terjadi dibulan ketiga yaitu sebesar Rp. 26.970.985 dibandingkan dengan biaya yang biasanya perusahaan keluarkan setiap bulan dengan biaya sebesar Rp. 56.658.613. Untuk hasil produksipun akan mengalami peningkatan unit dari hasil produksi yang biasanya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akdon, dan Riduwan (2007), *Rumus dan Data Dalam Analisis Statistika*, Cet 2, Alfabeta, Bandung.
- Chase, Richard B. Jacobs, Robert. Aquilano Nicholas J (2006). *Operation Management for Competitive Advantages With Global CAse*. Prentice Hall. New York.
- Danang Sunyoto. dan Danang Wahyudi (2011), *Manajemen Operasional*, Caps, Yogyakarta.
- Donald. W.J (1999), *Operations Management*. Kogan Page Limited. USA.
- Eddy Herjanto (2008), *Manajemen Operasi*, Edisi Ketiga, Penerbit Grasindo, Jakarta.
- Heizer, J. and B. Render (2011), *Manajemen Operasi*, Salemba Empat, Jakarta.
- Herman Sofyandi (2010), *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Hery Prasetya, dan Fitri Lukiastuti (2011), *Manajemen Operasi*, Cetakan pertama, Lembaga Penerbit CAPS.
- Horitsyah Pahlevi (2015), *Analisis Pelaksanaan Pemeliharaan Mesin Welder Pada CtcM Crm Terhadap Kelancaran Proses Produksi PT. Krakatau Steel (Persero).Tbk*, Universitas Pakuan, Bogor
- I'anatut Thoifah (2015), *Statistika Pendidikan dan Metode Penelitian Kuantitatif*, Madani, Malang.
- Irham Fahmi (2014), *Manajemen Produksi dan Operasi*, Bandung : Alfabeta.
- J. Supranto (2008), *Statistik : Teori dan Aplikasi*, Edisi Tujuh, Erlangga, Jakarta.
- Lindley R. Higgs & R. Keith Mobley (2002), *Maintenance Engineering Handbook*, Sixth Edition. McGraw-Hill.
- M. Syamsul Ma'Arif dan Hendri Tanjung (2006), *Manajemen Operasi*, Grasindo, Jakarta.
- M. Tita Deitiana (2011), *Manajemen Operasional Strategi dan Analisa Service dan Manufaktur*. Mitra Wacana Media. Jakarta.
- Mahmud M, Hanafi (2011), *Manajemen*, Edisi Ketiga, Unit Penerbit dan Percetakan STI Manajemen YKPN p.62, Yogyakarta.
- Marrio, M. (1992), *Production Process And Tecnical Change Cambridge*. Great Britain.
- Marvin (2008), *Product Realibility*, Springer, Australia.

- Robbins and Decenzo (2007), *Human Resource Management*, Prentice Hall, United States of America.
- Riduwan (2007), *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*, Alfabeta, Bandung.
- Rusdiana (2014), *Manajemen Operasi*, Pustaka Setia, Bandung.
- Sofjan Assauri (2008), *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi revisi, Lembaga Penerbit FE-UI, Jakarta.
- Sobarsa Kosasih (2009), *Manajemen Operasi internasional*, Mitra Wacana Media, Yogyakarta.
- Stevenson, J., William dan Choung, Chee., Sum. *Operation Management*. Book 2. Edition 9. Salemba Empat, Jakarta.
- Suyadi Prawirosentono (2007), *Manajemen Operasi*, Edisi keempat, Bumi Aksara, Jakarta.
- T Hani Handoko (2012), *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi 2, FE UGM, Yogyakarta.
- Zulian Yamit(2007), *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi Kedua, Ekonisia, Jakarta.



# LAMPIRAN



SURAT KETERANGAN

No.24/TM-Cdh/Ext/VII/2017

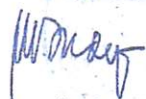
Management PT. Tang Mas, Di Cidahu- Sukabumi dengan ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Delia Edwina S  
NIM : 021113344  
Program Studi : Manajemen  
Universita : Pakuan

Telah melaksanakan Reset di PT. Tang Mas Cidahu yang berjudul "Analisis Pemeliharaan Mesin Dalam Meningkatkan Kelancaran Proses Produksi Pada PT. Tang Mas Cidahu".

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya, atas perhatian dan kerja samanya kami ucapkan terimakasih.

Dikeluarkan di : Cidahu  
Tertanggal : 24 Juli 2017  
PT.Tang Mas

  
Maman Sudarman  
Dept Personalia

### JADWAL PENELITIAN

No	Kegiatan	Bulan									
		Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags
1	Pengajuan Judul	*									
2	Studi Pustaka		***								
3	Pembuatan Makalah Seminar			****							
4	Seminar				*						
5	Pengesahan				*						
6	Pengumpulan Data					****					
7	Pengolahan Data						**				
8	Penulisan Laporan dan Bimbingan							****			
9	Sidang Skripsi									*	
10	Penyempurnaan Skripsi										*
11	Pengesahan										*

Keterangan:

\* = Menunjukkan satuan unit waktu minggu dalam bulan.



PT. TANG MAS CIDAHU  
CIDAHU – SUKABUMI

LAPORAN BULANAN DOWN TIME PERMESINAN  
PERIODE : APRIL 2016

Mesin New Amstar

Produksi : 624 Jam

Penyebab	Total Jam	Kerugian / Loss (Karton)	%	Keterangan
Down Time Efektif				
Mc. Blow				
Mc. Filler				
Mc. Labelling				
Jumlah				
Mesin Pendukung conveyor				
Jumlah				
Utility				
Kompresor				
Jumlah				
Lain – lain				
Material telat				
Jumlah				
Total				
DOWN TIME NON EFEKTIF				
Kurang Penjualan				
Material Telat				
Compressor				
Perbaikan Gardu PLN				
Total				
Grand Total				

TM/F/PRD/26

Cidahu, April 2016

Dibuat oleh,

Diperiksa oleh,

Penanggung jawab,

Halimah  
Adm. Produksi

Iwan Setiawan  
Spv. Produksi AMDK

Sodiq Mulyanto  
Ka. Dept. Produksi