



**ANALISIS KEBIJAKAN PEMELIHARAAN MESIN DALAM  
RANGKA MEMINIMUMKAN BIAYA PEMELIHARAAN PADA  
PT. CITRA WARNA INDAH**

Skripsi

Dibuat Oleh:

Fauziah Dwi Astari  
0211 13 256

**FAKULTAS EKONOMI  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR**

**APRIL 2017**

**ANALISIS KEBIJAKAN PEMELIHARAAN MESIN DALAM  
RANGKA MEMINIMUMKAN BIAYA PEMELIHARAAN  
PADA PT. CITRA WARNA INDAH**

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,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Herdiyana'.

(Herdiyana, SE., MM.)

**ANALISIS KEBIJAKAN PEMELIHARAAN MESIN DALAM  
RANGKA MEMINIMUMKAN BIAYA PEMELIHARAAN  
PADA PT. CITRA WARNA INDAH**

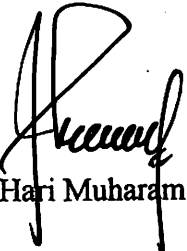
Skripsi

Telah disidangkan dan dinyatakan lulus  
Pada Hari : Rabu Tanggal: 5 / April / 2017

Fauziah Dwi Astari  
0211 13 256


Menyetujui,

Dosen Penilai,




(Dr. Hari Muharam, SE., MM)

Ketua Komisi Pembimbing,



(Jaenudin, SE., MM.)

Anggota Komisi Pembimbing,



(Tutus Rully, SE., MM.)

## ABSTRAK

Fauziah Dwi Astari, NPM 0211 13 256, Fakultas Ekonomi, Manajemen Operasi, Universitas Pakuan, Analisis Kebijakan Pemeliharaan Mesin Dalam Rangka Meminimumkan Biaya Pemeliharaan Pada PT. Citra Warna Indah. Dibawah bimbingan: JAENUDIN dan TUTUS RULLY, 2017.

PT. Citra Warna Indah adalah perusahaan yang bergerak dibidang Industri Percetakan. Setiap perusahaan dalam melakukan kegiatan produksinya tentu terdapat mesin-mesin yang berperan penting terhadap proses produksi agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar. PT. Citra Warna Indah belum menerapkan sistem pemeliharaan dengan baik sehingga menyebabkan frekuensi meningkatnya kerusakan mesin, hal tersebut dikarenakan jam pemakaian mesin terlalu tinggi dan kurangnya keterampilan pegawai dalam mengoperasikan mesin sehingga menyebabkan biaya pemeliharaan meningkat. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan rekomendasi kepada perusahaan untuk menerapkan kebijakan pemeliharaan mesin yang tepat agar dapat meminimumkan biaya pemeliharaan. Metode yang digunakan yaitu metode probabilitas untuk mengetahui seberapa besar kemungkinan mesin yang rusak.

Hasil dari penelitian ini sebaiknya perusahaan menerapkan kebijakan *Preventive maintenance* setiap 4 bulanan sekali dengan total biaya terendah Rp.691.666, dengan biaya preventif yang diperkirakan sebesar Rp.500.000 dan biaya kerusakan yang diperkirakan sebesar Rp.191.666. sedangkan biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk kegiatan pemeliharaan sebesar Rp.5.000.000. Kebijakan *Preventive maintenance* tersebut tentu dapat meminimumkan biaya pemeliharaan mesin.

Kata kunci: *Pemeliharaan Mesin, Meminimumkan Biaya, Metode Probabilitas*

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini sebagai salah satu syarat dalam menggapai gelar Sarjana Ekonomi Jurusan Manajemen pada Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan Bogor dengan judul **“Analisis Kebijakan Pemeliharaan Mesin Dalam Rangka Meminimumkan Biaya Pemeliharaan Pada PT. Citra Warna Indah”**

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan, kritik, saran dan dorongan dan motivasi dari berbagai pihak yang telah membantu dalam pembuatan skripsi ini. Dengan tulus penulis memberikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Dr. Hendro Sasongko, Ak., MM., CA. Selaku Dekan Universitas Ekonomi Universitas Pakuan Bogor.
2. Bapak Herdiyana, SE., MM. selaku ketua Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi.
3. Bapak Jaenudin, SE., MM. selaku ketua komisi pembimbing utama skripsi yang telah memberikan kritik, saran, motivasi dan bimbingan serta dukungan tiada henti kepada penulis.
4. Ibu Tutus Rully, SE., MM. selaku anggota komisi pembimbing utama skripsi yang telah memberikan kritik, saran, motivasi dan bimbingan serta dukungan tiada henti kepada penulis.
5. Ibu Nancy Yusnita Selaku Koordinator Seminar.
6. Seluruh Dosen Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi.
7. Staff tata usaha yang telah memberikan kemudahan dalam melakukan administrasi perkuliahan.
8. Pihak PT. Citra Warna Indah yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian dan pengambilan data.
9. Orang tua saya Bapak Rokhman dan Ibu Elly Sumindar, serta kakak saya Eko Pratomo dan Pujiah yang senantiasa memberikan doa, semangat, bimbingan, motivasi serta dukungan dalam hal moril dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Seluruh teman-teman seperjuangan saya kelas G-Manajemen yang selalu memberikan bantuan dan semangat.
11. Untuk sahabat-sahabatku Sinta, Dea, Dika, Memei, Vivi, Iim, Nanjar Setiawan, Gina, Lidia dan Holo-Holo (Mira, Novi, Destian, Neila, Dwi, Nita, Nurul, Santi) selalu memberikan dorongan dan semangat.
12. Teman-teman Komsentrasi Manajemen Operasi

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang perlu disempurnakan dalam penulisan skripsi ini, karena keterbatasan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun dan berguna untuk memperbaiki dan menyempurnakan skripsi ini dimasa yang akan datang.

Bogor, April 2017  
Penulis

Fauziah Dwi Astari

# DAFTAR ISI

<b>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.....	1
1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	4
1.2.1. Identifikasi Masalah.....	4
1.2.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	5
1.3.1. Maksud Penelitian .....	5
1.3.2. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Kegunaan penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Manajemen Produksi dan Operasi.....	6
2.1.1. Pengertian Manajemen Produksi dan Operasi .....	6
2.1.2. Ruang Lingkup Manajemen Operasi .....	6
2.1.3. Tujuan Manajemen Produksi dan Operasi.....	10
2.2. Pemeliharaan ( <i>Maintenance</i> ).....	10
2.2.1. Pengertian Pemeliharaan.....	10
2.2.2. Jenis-Jenis Pemeliharaan.....	11
2.2.3. Fungsi dan Tujuan Pemeliharaan.....	13
2.2.4. Tugas-Tugas atau Kegiatan Pemeliharaan.....	15
2.2.5. Pelaksanaan Kegiatan Pemeliharaan.....	16
2.2.6. Syarat-Syarat Pemeliharaan yang Efisien .....	17
2.3. Mesin .....	20
2.3.1. Pengertian Mesin.....	20
2.3.2. Jenis-jenis Mesin.....	20
2.4. Biaya Pemeliharaan .....	22
2.4.1. Pengertian Biaya .....	22
2.4.2. Biaya Pemeliharaan.....	23
2.5. Efisiensi .....	25
2.6. Metode Probabilitas.....	26
2.7. Penelitian Sebelumnya dan Kerangka Pemikiran.....	28

2.7.1. Penelitian Sebelumnya.....	28
2.7.2. Kerangka Pemikiran.....	29
2.8. Hipotesis Penelitian.....	31
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Jenis Penelitian.....	32
3.2. Objek, Unit Analisis, dan Lokasi Penelitian.....	32
3.2.1. Objek Penelitian.....	32
3.2.2. Unit Analisis.....	32
3.2.3. Lokasi Penelitian.....	32
3.3. Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	32
3.4. Operasionalisasi Variabel.....	33
3.5. Metode Pengumpulan Data.....	33
3.6. Metode Pengolahan.....	34
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b>	
4.1. Gambaran umum lokasi penelitian.....	36
4.1.1. Sejarah dan Perkembangan PT. Citra Warna Indah.....	36
4.1.2. Kegiatan Usaha PT. Citra Warna Indah.....	36
4.1.3. Struktur Organisasi dan Uraian Tugas.....	38
4.2. Pembahasan.....	40
4.2.1. Penerapan Kebijakan Pemeliharaan Mesin pada PT. Citra Warna Indah.....	40
4.2.2. Efisiensi Pemeliharaan Mesin yang Dikeluarkan Oleh PT. Citra Warna Indah.....	44
4.2.3. Kebijakan Pemeliharaan Mesin untuk Meminimumkan Biaya Pemeliharaan.....	45
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan.....	51
5.2. Saran.....	51
<b>JADWAL PENELITIAN</b>	
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Data Kerusakan Mesin Pada PT. Citra Warna Indah .....	2
Tabel 2.	Tabel Data Biaya Pemeliharaan/Perbaikan Mesin Pada PT. Citra Warna Indah .....	3
Tabel 3.	Ruang Lingkup Produksi/Operasi Manajemen Produksi .....	8
Tabel 4.	Perhitungan Biaya Pemeliharaan.....	25
Tabel 5.	Operasionalisasi Variabel.....	33
Tabel 6.	Tabel Data Mesin Pada PT. Citra Warna Indah .....	40
Tabel 7.	Tabel Data Kerusakan Mesin Pada PT. Citra Warna Indah.....	42
Tabel 8.	Tabel Data Biaya Pemeliharaan/Perbaikan Mesin Pada PT. Citra Warna Indah.....	45
Tabel 9.	Tabel Data Kerusakan Mesin Pada PT. Citra Warna Indah .....	46
Tabel 10.	Probabilitas Kumulatif .....	47
Tabel 11.	Biaya Pemeliharaan yang dihubungkan dengan metode Probabilitas Tahun 2015.....	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Skema Proses Transformasi .....	7
Gambar 2.	Ruang Lingkup Manajemen Operasi.....	9
Gambar 3.	Kurva Total Biaya Pemeliharaan .....	24
Gambar 4.	Konstelasi Variabel .....	30
Gambar 5.	Proses Produksi Percetakan undangan, brosur, sticker, tiket, kartu nama PT. Citra Warna Indah.....	36
Gambar 6.	Proses produksi kalender dan paperbag .....	37
Gambar 7.	Struktur Organisasi PT. Citra Warna Indah .....	38

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1.      Mesin-mesin Produksi PT.Citra Warna Indah**
- Lampiran 2.      Produk-produk PT.Citra Warna Indah**
- Lampiran 3.      Surat Keterangan Riset**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Perusahaan didirikan pada umumnya bertujuan untuk memperoleh laba. Disamping itu juga bertujuan untuk menjaga kelangsungan hidup perusahaan dengan baik agar perusahaan dapat berkembang sesuai dengan kegiatan yang dijalankan pada waktu yang akan datang. Dengan adanya harapan tersebut maka perusahaan diharuskan dan dituntut untuk dapat mengambil tindakan dan kebijakan yang tepat dalam segala aktivitasnya.

Persaingan di dunia industri nasional yang demikian pesat, membuat perusahaan yang berkecimpung di dunia industri harus membuat produk yang berkualitas dan bermutu yang didukung dengan adanya mesin-mesin yang baik dan berkualitas sehingga dapat mengurangi adanya kecacatan produk.

Perusahaan juga menyadari bahwa untuk tetap bertahan, strategi pengolahan sumber daya yang ada menjadi salah satu hal penting. Khususnya perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur. Perusahaan ini sadar bahwa mesin menjadi salah satu hal yang penting dalam menunjang kegiatan proses produksi. Karena mesin memiliki ambang keausan yang harus diperhatikan agar proses produksi tidak terhambat, maka mesin membutuhkan pemeliharaan (*maintenance*). Pemeliharaan (*maintenance*) biasanya dilakukan secara berulang-ulang agar peralatan selalu memiliki kondisi yang sama dengan keadaan awalnya.

Pentingnya fungsi pemeliharaan dalam dunia industri merupakan hal yang tak terbantahkan. Dengan tidak disadari akan berdampak besar terhadap perusahaan jika pemeliharaan tidak dilakukan, maka akan menimbulkan hal-hal seperti operasi yang tidak aman, kemacetan produksi, kerugian daya, panas, penerangan dan berbagai fungsi sarana lain yang tidak diketahui untuk masa yang lama.

Sofjan Assauri dalam bukunya yang berjudul *Manajemen Produksi dan Operasi* (2008, 134) dinyatakan bahwa *Maintenance* adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas/peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian/penggantian yang diperlukan supaya terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan. Jadi dengan adanya kegiatan pemeliharaan ini maka fasilitas/peralatan pabrik dapat dipergunakan untuk produksi sesuai rencana, dan tidak mengalami kerusakan selama fasilitas/peralatan tersebut dipergunakan untuk proses produksi atau sebelum jangka waktu tertentu yang direncanakan tercapai. Sehingga dapatlah diharapkan proses produksi dapat berjalan dengan lancar dan terjamin, karena kemungkinan-

kemungkinan kemacetan yang disebabkan tidak baiknya beberapa fasilitas atau peralatan produksi telah dihilangkan atau dikurangi.

Dalam melaksanakan kegiatan pemeliharaan disamping persoalan teknis, ditemui pula persoalan ekonomis. Adapun yang merupakan persoalan teknis dalam hal ini adalah persoalan yang menyangkut bagaimana usaha yang harus dilakukan supaya kegiatan pemeliharaan yang dibutuhkan secara teknis dapat efisien. Dalam persoalan ekonomis yang ditekankan adalah efisiensi, dengan memperhatikan besarnya biaya yang terjadi. Setia Prima Dewi dan Septian Bayu Kristanto menyatakan bahwa biaya adalah sumber daya yang dikorbankan atau dilepaskan untuk mencapai tujuan tertentu dimasa depan. Adapun biaya-biaya yang terdapat dalam kegiatan pemeliharaan adalah biaya pengecekan, penyetelan, biaya service, biaya penyesuaian dan biaya perbaikan

PT. Citra Warna Indah adalah perusahaan yang bergerak dibidang Industri Percetakan. Produk-produk yang dihasilkan oleh PT. Citra Warna Indah adalah undangan, kartu nama, brosur, stiker, kalender, nota, kwitansi, memo, buku kenangan, buku yasin, amplop dan masih banyak lagi.

Tabel 1.

Tabel Data Mesin Pada PT. Citra Warna Indah

<b>Nama Mesin</b>	<b>Jumlah Mesin (Unit)</b>
Mesin Potong	1
SORMZ	1
GTO 52	1
Mesin POND	1
<b>Jumlah</b>	<b>4</b>

Sumber : PT. Citra Warna Indah 2015

Dari tabel diatas menunjukkan data mesin yang dimiliki oleh PT. Citra Warna Indah. Dimana mesin produksi tersebut berjumlah 4 unit diantaranya mesin potong 1 unit, SORMZ 1 unit, GTO 52 1 unit dan mesin POND 1 unit.

Tabel 2.

Tabel Data Kerusakan Mesin Pada PT. Citra Warna Indah

Bulan	Jumlah Kerusakan
Januari	1
Februari	-
Maret	3
April	-
Mei	1
Juni	-
Juli	2
Agustus	4
September	-
Oktober	-
November	3
Desember	2
$\Sigma$	16

Sumber : PT. Citra Warna Indah 2015

Dari data diatas menunjukkan adanya kerusakan mesin pada periode 2015. Dimana terjadi kerusakan pada bulan Januari sebanyak 1 kali kerusakan, Februari tidak mengalami kerusakan sama sekali, Maret mengalami 3 kali kerusakan, April tidak mengalami kerusakan sama sekali, Mei mengalami 1 kali kerusakan, Juni tidak mengalami kerusakan, Juli mengalami 2 kali kerusakan, Agustus mengalami 4 kali kerusakan september dan Oktober tidak mengalami kerusakan, November mengalami 3 kali kerusakan dan Desember mengalami 2 kali kerusakan. Ini dikarenakan PT. Citra Warna Indah merupakan suatu perusahaan yang belum menerapkan suatu sistem pemeliharaan yang baik. Dimana saat ini masih menerapkan suatu pemeliharaan yang bersifat darurat. Oleh karena itu dibutuhkan suatu jadwal pemeliharaan dalam memenuhi kebutuhan akan suatu pemeliharaan. Hal tersebut menimbulkan adanya biaya pemeliharaan yang sangat tinggi.

Biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk kegiatan pemeliharaan/perbaikan mesin pada tahun 2015 sebesar Rp. 8.150.000. Biaya tersebut tentu saja melampaui anggaran yang ditetapkan perusahaan. Dimana anggaran yang diberikan perusahaan untuk kegiatan pemeliharaan/perbaikan sebesar Rp. 5.000.000.

PT. Citra Warna Indah memerlukan adanya kebijakan pemeliharaan mesin untuk menghindari kerusakan mesin yang lebih parah lagi. *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. Dengan demikian semua fasilitas produksi yang mendapatkan *Preventive Maintenance* akan terjamin kelancaran kerjanya dan selalu diusahakan dalam kondisi atau keadaan yang siap dipergunakan untuk setiap operasi atau proses produksi pada setiap saat. Sehingga dapatlah dimungkinkan pembuatan suatu rencana dan skedul pemeliharaan dan perawatan yang sangat cermat dan rencana produksi yang lebih tepat. Sedangkan *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. (Sofjan Assauri: 2008, 135)

Berdasarkan uraian tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang dituangkan dalam bentuk skripsi yang berjudul “Analisis Kebijakan Pemeliharaan Mesin Dalam Rangka Meminimumkan Biaya Pemeliharaan Pada PT. Citra Warna Indah”

## 1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

### 1.2.1. Identifikasi Masalah

Pemeliharaan adalah sebuah kegiatan yang mutlak dilakukan oleh perusahaan. Hal tersebut bertujuan untuk memperlancar kegiatan produksi. Bila pemeliharaan mesin tidak dilakukan secara optimal maka akan menimbulkan banyak masalah mulai dari buruknya kualitas *output* sampai dengan mengancam keselamatan para karyawannya dan akan mengurangi umur ekonomis dari mesin tersebut. Hal itu akan berdampak pada besarnya biaya pemeliharaan mesin yang akan dikeluarkan oleh perusahaan.

### 1.2.2. Perumusan Masalah

Dari uraian pada bagian pendahuluan, masalah peneliti ini dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Apakah terdapat penerapan kebijakan pemeliharaan mesin pada PT. Citra Warna Indah?
2. Seberapa efisiensi apakah biaya pemeliharaan mesin yang dikeluarkan oleh PT. Citra Warna Indah?
3. Dapatkah penerapan kebijakan pemeliharaan mesin antara *Preventive Maintenance* atau *Breakdown Maintenance* pada PT. Citra Warna Indah meminimumkan biaya pemeliharaan mesin?

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

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

Maksud penelitian ini adalah untuk mendapatkan data dan informasi mengenai hal yang berhubungan dengan pemeliharaan mesin yang dilakukan PT. Citra Warna Indah, dalam kaitannya dengan efisiensi biaya pemeliharaan mesin yang dikeluarkan PT. Citra warna Indah dan membantu memecahkan salah satu masalah yang terjadi pada PT. Citra Warna Indah mengenai kebijakan pemeliharaan mesin dengan menggunakan metode *Preventive Maintenance* dan *Breakdown Maintenance*.

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

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk menganalisis penerapan kebijakan pemeliharaan mesin pada PT. Citra Warna Indah.
2. Untuk menganalisis efisiensi biaya pemeliharaan mesin pada PT. Citra Warna Indah.
3. Untuk menganalisis kebijakan pemeliharaan mesin yang lebih tepat untuk diterapkan pada PT. Citra Warna Indah guna meminimumkan biaya pemeliharaan.

### **1.4. Kegunaan Penelitian**

#### **1.4.1. Kegunaan Teoritis**

Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi atau bahan masukan bagi Ilmu Manajemen khususnya Manajemen Operasi yang berkaitan dengan kebijakan pemeliharaan mesin dalam rangka meminimalkan biaya.

#### **1.4.2. Kegunaan Praktik**

Penelitian ini berguna sebagai evaluasi terhadap kebijakan perusahaan yang selama ini diterapkan serta mampu memberikan informasi kepada perusahaan untuk menciptakan kebijakan baru pada pemeliharaan mesin yang mengarah pada kondisi perusahaan yang lebih baik



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Manajemen Produksi dan Operasi**

##### **2.1.1. Pengertian Manajemen Produksi dan Operasi**

Pengertian manajemen produksi dan operasi dikemukakan oleh para ahli, diantaranya:

Heizer dan Barry Render (2009 : 4) berpendapat “*operations management is activities that relate to the creation of goods and service through the transformation of inputs into output*”. Artinya “Manajemen operasi adalah sekumpulan aktivitas yang menciptakan nilai tambah dalam bentuk barang dan jasa dengan mentransformasikan dari masukan-masukan menjadi keluaran”.

Manajemen produksi dan operasi merupakan usaha-usaha pengelolaan secara optimal penggunaan sumber daya-sumber daya (atau sering disebut faktor-faktor produksi) – tenaga kerja, mesin-mesin, peralatan, bahan mentah dan sebagainya – dalam proses transformasi bahan mentah dan tenaga kerja menjadi berbagai produk dan jasa.

( T. Hani Handoko, 2012 : 3)

Manajemen operasional didefinisikan sebagai manajemen proses konversi, dengan bantuan fasilitas seperti; tanah, tenaga kerja, modal, dan manajemen masukan (input) yang diubah menjadi keluaran yang diinginkan berupa barang dan jasa/layanan.

(Manahan P. Tampubolon, 2014 : 14)

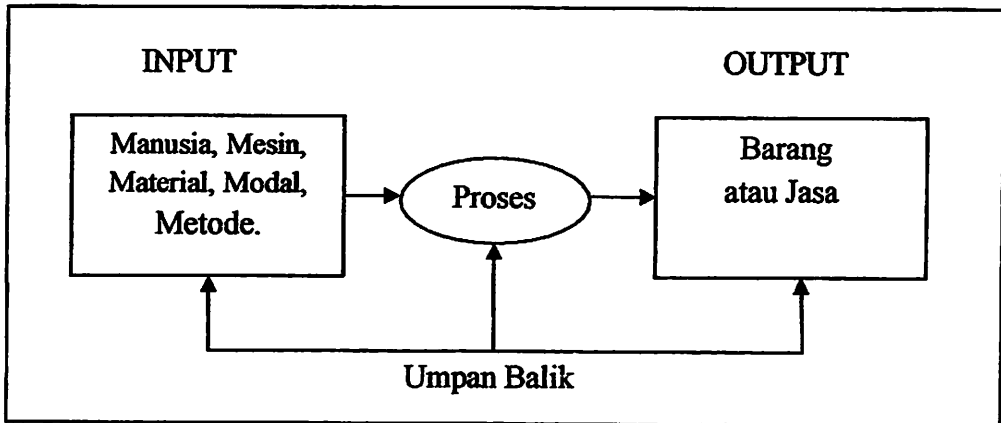
Berdasarkan pendapat para ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa manajemen produksi dan operasi adalah sekumpulan aktivitas atau usaha-usaha mengelola secara optimal bantuan fasilitas dan faktor-faktor produksi dalam mengubah bahan mentah atau masukan menjadi keluaran berupa barang atau jasa yang dapat menciptakan nilai tambah dalam bentuk barang dan jasa.

##### **2.1.2. Ruang Lingkup Manajemen Operasi**

Manajemen operasi tentu tidak terlepas dari ruang lingkup yang membentuknya, mencakup perancangan dan penyiapan sistem produksi dan operasi. Berikut pendapat ahli mengenai ruang lingkup manajemen operasi:

Kegiatan operasi merupakan bagian dari kegiatan organisasi yang melakukan proses transformasi dari masukan (*input*) menjadi keluaran (*output*).

Gambar berikut ini menunjukkan skema proses transformasi dari masukan menjadi keluaran.



Gambar 1.

#### Skema Proses Transformasi

Masukan semua berupa sumber daya yang diperlukan (misalnya material, modal, peralatan), sedangkan keluaran berupa barang jadi, barang setengah jadi atau jasa. Proses ini biasanya dilengkapi dengan kegiatan umpan balik untuk memastikan bahwa keluaran yang diperoleh sesuai dengan yang dikehendaki. Kegiatan umpan balik dilakukan dengan melakukan pengecekan pada beberapa titik kunci dan membandingkannya dengan standar atau acuan yang telah ditetapkan. Apabila terjadi perbedaan antara hasil (keluaran) dengan standar, dilakukan tindakan koreksi, yang dapat berupa perbaikan dalam komponen masukan atau penyempurnaan dalam proses produksi sehingga keluarannya dapat sesuai dengan yang diharapkan.

(Eddy Herjanto, 2007 : 4)

**Tabel 3.**  
**Ruang Lingkup Produksi/Operasi Manajemen Produksi**

<b>Sistem Informasi Produksi</b>	<b>Sistem Pengendalian Produksi</b>	<b>Perencanaan Sistem Produksi</b>
Perencanaan produksi	Pengendalian proses produksi	Struktur organisasi
Perencanaan lokasi dan letak	Pengendalian bahan baku	Skema produksi
Perencanaan kapasitas	Pengendalian biaya produksi	Atas pesanan
Perencanaan lingkungan kerja	Pengendalian Kualitas	Skema produksi
Perencanaan standar produksi	Pemeliharaan	Persediaan

Berdasarkan tabel di atas, dikemukakan bahwa manajemen operasi mempunyai tiga ruang lingkup, yaitu sebagai berikut:

**1. Sistem Informasi Produksi**

Sistem informasi produksi, meliputi hal-hal berikut:

**a. Perencanaan produksi**

Lingkup perencanaan produksi meliputi penelitian tentang produk yang disukai konsumen. Selain itu, dalam perencanaan produksi terdapat pengembangan dalam produksi yang merupakan penelitian terhadap produk yang telah ada untuk dikembangkan lebih lanjut agar mempunyai kegunaan yang lebih tinggi dan lebih disukai konsumen.

**b. Perencanaan lokasi dan tata letak**

Faktor yang memengaruhi pemilihan lokasi, antara lain:

1. Biaya ruang kerja;
2. Biaya tenaga kerja;
3. Insentif pajak;
4. Sumber permintaan;
5. Akses ke transportasi;
6. Ketersediaan tenaga kerja;

Adapun faktor yang memengaruhi rancangan dan tata letak, di antaranya:

1. Karakteristik lokasi, gedung tinggi atau gedung luas/lebar;
2. Proses produksi, tata letak produk menempatkan tugas sesuai urutan pengerjaannya;
3. Jenis produk: pembagian lokasi berdasarkan jenis produk;

4. Kapasitas produksi yang diinginkan: tingkat produksi maksimum atau tingkat produksi umum plus 25%.

c. Perencanaan kapasitas

Kapasitas dalam manajemen operasi harus disesuaikan dengan masukan yang telah diproses, antara lain perencanaan lingkungan kerja dan perencanaan standar produksi.

2. Sistem Pengendalian Produksi

Lingkup dari sistem pengendalian produksi, meliputi:

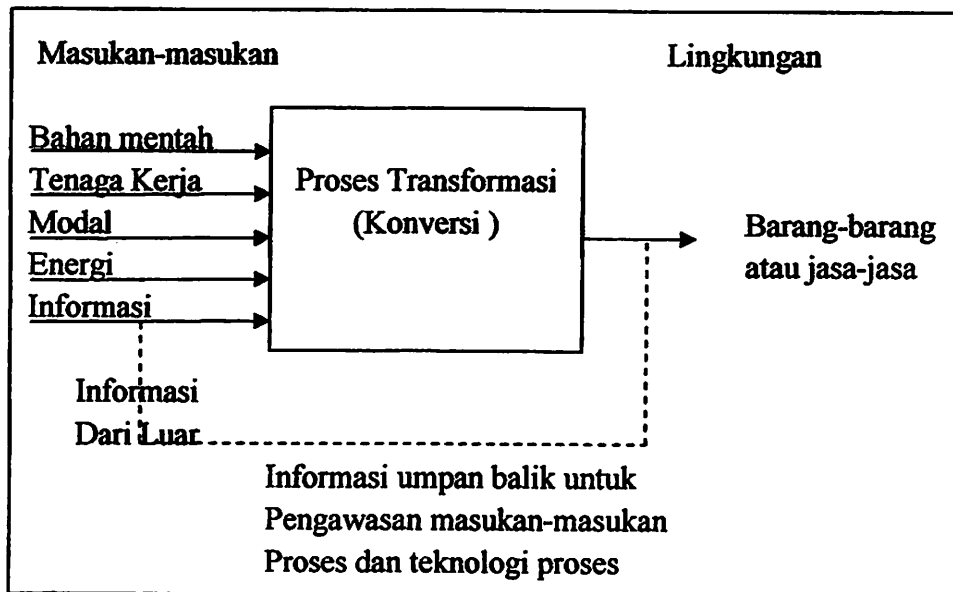
- a. Pengendalian proses produksi;
- b. Pengendalian bahan baku;
- c. Pengendalian biaya produksi;
- d. Pengendalian kualitas;
- e. Pemeliharaan.

3. Perencanaan Sistem Produksi

Lingkup dalam perencanaan sistem produksi, meliputi:

- a. Struktur organisasi;
- b. Skema produksi atas pesanan;
- c. Sekema produksi atas persediaan.

(Rusdiana: 2014: 24)



Gambar 2.

Ruang Lingkup Manajemen Operasi  
( T. Hani Handoko, 2012 : 7)

Berdasarkan pendapat para ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa ruang lingkup manajemen produksi dan operasi meliputi input, proses dan output dan sistem informasi produksi, sistem pengendalian produksi, dan perencanaan sistem produksi.

### **2.1.3. Tujuan Manajemen Produksi dan Operasi**

Setiap kegiatan apapun itu pasti memiliki tujuan dan maksud yang terkandung di dalamnya, berikut merupakan tujuan dari manajemen produksi dan operasi yang dikemukakan oleh para ahli:

Murfudin (2011 : 12 ) menyatakan bahwa tujuan manajemen operasi dan produksi adalah untuk mengalokasikan sumber daya yang terbatas jumlahnya dengan sebaik-baiknya sehingga sumber daya termanfaatkan secara efektif dan efisien.

T. Hani Handoko (2012 : 33) berpendapat bahwa tujuan manajemen operasi dan produksi adalah untuk memaksimalkan setiap bagian baik dalam pengerjaan operasional maupun pengaturannya agar berjalan lancar dan optimal sesuai harapan organisasi atau perusahaan.

Manajemen Operasi merupakan suatu proses manajemen yang diterapkan dalam bidang produksi di dalam sebuah perusahaan. Penerapan proses manajemen dalam bidang produksi ini tentunya disertai dengan tujuan tertentu, yaitu agar supaya proses produksi dalam perusahaan ini dapat berjalan dengan sebaik-baiknya. Oleh karena hal tersebut, maka manajemen produksi ini merupakan suatu proses manajemen yang meliputi beberapa keputusan dalam bidang-bidang persiapan produksi, termasuk diantaranya adalah perencanaan sistem produksi, sistem pengendalian produksi serta sistem informasi produksi.

(Agus Ahyari: 2002 : 41).

Berdasarkan para ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa tujuan manajemen operasi dan produksi adalah mengalokasikan sumber daya yang terbatas dan memaksimalkan setiap bagian baik dalam pengerjaan operasional maupun pengaturannya supaya proses produksi dalam perusahaan ini dapat berjalan dengan sebaik-baiknya.

## **2.2. Pemeliharaan (*Maintenance*)**

### **2.2.1. Pengertian Pemeliharaan**

Pengertian pemeliharaan dikemukakan oleh para ahli, diantaranya:

Pemeliharaan adalah fungsi di dalam suatu perusahaan yang sama pentingnya dengan fungsi produksi. Manajemen Pemeliharaan adalah pengelolaan peralatan dan mesin-mesin tetap siap pakai (*ready for use*). Dalam usaha

menjaga setiap penggunaan peralatan dan mesin secara kontinyu dapat berproduksi.

(Manahan P. Tampubolon, 2014 : 149)

“*Maintenance* adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas/peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian/penggantian yang diperlukan supaya terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan”.

(Sofjan Assauri, 2008 : 19)

Lindley R. Higgs dan Keith Mobley (2002 : 154) berpendapat bahwa “*Maintenance is an activity that performed repeatedly in order for the equipment always has the same condition as its initial state*” Artinya “Pemeliharaan adalah kegiatan yang dilakukan berulang kali dalam rangka untuk menjaga peralatan agar selalu dalam kondisi sama seperti sedia kala”.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pemeliharaan adalah kegiatan yang dilakukan berulang kali dalam mengelola, perbaikan atau penyesuaian/penggantian mesin-mesin atau fasilitas pabrik agar mesin selalu siap pakai supaya terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan dan untuk menjaga peralatan agar selalu dalam kondisi sama seperti sedia kala.

### 2.2.2. Jenis-Jenis Pemeliharaan

Jenis-jenis pemeliharaan yang dikemukakan oleh para ahli diantaranya :

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan dalam suatu perusahaan pabrik dibedakan atas dua macam, yaitu: *preventive maintenance* dan *corrective maintenance*.

#### 1. *Preventive Maintenance*

*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* ini sangat penting karena kegunaannya yang sangat efektif didalam menghadapi fasilitas-fasilitas produksi yang termasuk dalam golongan “critical unit”. Sebuah fasilitas atau peralatan produksi akan termasuk dalam golongan “critical unit”, apabila:

- a. Kerusakan fasilitas atau peralatan tersebut akan membahayakan kesehatan dan keselamatan para pekerja.
- b. Kerusakan fasilitas ini akan memengaruhi kualitas dari produk yang dihasilkan.

- c. Kerusakan fasilitas tersebut akan menyebabkan kemacetan seluruh proses produksi.
- d. Modal yang ditanamkan dalam fasilitas tersebut atau harga dari fasilitas ini adalah cukup besar atau mahal.

## 2. *Corrective* atau *Breakdown Maintenance*

*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.

Maksud tindakan perbaikan ini adalah agar fasilitas atau peralatan tersebut dapat dipergunakan kembali dalam proses produksi, sehingga operasi atau proses produksi dapat berjalan lancar kembali.

(Sofjan Assauri, 2008 : 134)

“Dua jenis pemeliharaan, yaitu pemeliharaan *preventive* dan pemeliharaan kerusakan.

1. **Pemeliharaan preventif** (*preventive maintenance*) mencakup pemeriksaan dan pemeliharaan rutin serta menjaga fasilitas tetap dalam kondisi baik.
2. **Pemeliharaan kerusakan** (*breakdown maintenance*) terjadi ketika suatu peralatan mengalami kegagalan dan menuntut perbaikan darurat atau berdasarkan prioritas”.

(Jay Heizer dan Barry Render, 2011 : 362)

Pada umumnya praktek di lapangan, manajemen pemeliharaan dapat dilakukan dengan memilih cara preventif atau korektif, atau menggabungkan keduanya.

### 1. Pemeliharaan Preventif (*Preventive Maintenance*)

Kegiatan pemeliharaan atau perawatan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang tidak terduga, yang disebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi. Pemeliharaan preventif sangat penting untuk mendukung fasilitas produksi yang termasuk dalam golongan “*critical unit*” seperti:

1. Kerusakan fasilitas atau peralatan akan membahayakan keselamatan atau kesehatan para pekerja.
2. Kerusakan fasilitas akan mempengaruhi kualitas dari produk yang dihasilkan.
3. Kerusakan fasilitas tersebut akan menyebabkan kemacetan seluruh proses produksi.
4. Modal yang ditanam (investasi) dalam fasilitas tersebut cukup mahal harganya.

Praktek di lapangan pemeliharaan preventif dalam perusahaan dapat dilakukan dan dibedakan.

- 1) *Routine maintenance*; kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara rutin sebagai contoh; setiap hari mengadakan pelumasan, pengecekan oli, pengecekan dan pengisian bahan bakar termasuk pemanasan mesin (*worming up*).
- 2) *Periodic maintenance*; dapat dilakukan dengan memakai lamanya jam kerja mesin atau fasilitas produksi lain, sehingga perlu dibuat jadwal kerja misalnya; setiap 100 jam kerja, kemudian 500 jam kerja dan seterusnya yang sifatnya periodik dan berkala. Kegiatan ini jauh lebih berat dari kegiatan pemeliharaan rutin. Sebagai contoh: pembongkaran mesin, penyetelan katup-katup masuk dan keluar, penggantian *spare part service (overhaul)* besar maupun kecil.

## 2. Pemeliharaan Korektif (*Breakdown Maintenance*)

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan setelah terjadinya kerusakan atau terjadi kelainan pada fasilitas dan peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik. Umpamanya; mesin dan peralatan yang dipergunakan dalam proses konversi, selama masih ada garansi (*after sales service*) tidak terlalu menekankan pada pemeliharaan preventif, cukup pada keadaan apabila mesin dan peralatan sudah mengalami kerusakan, sehingga perlu pembongkaran secara total (*Breakdown*).

(Manahan P. Tampubolon, 2014 : 150)

Berdasarkan pendapat para ahli di atas mengenai jenis-jenis pemeliharaan, maka dapat disimpulkan bahwa pemeliharaan/perbaikan terbagi menjadi dua yaitu *preventive maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan atau perawatan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang tidak terduga dan mencakup pemeriksaan dan pemeliharaan rutin serta menjaga fasilitas tetap dalam kondisi baik. *Corrective* atau *Breakdown Maintenance* adalah Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan setelah terjadinya kerusakan atau terjadi kelainan pada fasilitas dan peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik dan menuntut perbaikan darurat atau berdasarkan prioritas.

### 1.2.3. Fungsi dan Tujuan Pemeliharaan

Fungsi dan tujuan pemeliharaan yang dikemukakan oleh 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 dan mengurangi pemakaian dan penyimpangan yang di luar 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 on investment* yang sebaik mungkin dan total biaya yang terendah.

(Sofjan Assauri, 2008 : 134)

Secara umum masalah pemeliharaan sering terabaikan sehingga kegiatan pemeliharaan tidak teratur, yang pada akhirnya apabila mesin dan peralatan mengalami kerusakan dapat mempengaruhi kapasitas produksi. Dengan demikian kegiatan pemeliharaan harus dilakukan secara tetap dan konsisten. Sasaran utama fungsi pemeliharaan adalah:

1. Menjaga kemampuan dan stabilitas produksi, di dalam mendukung proses konversi.
2. Mempertahankan kualitas produksi pada tingkat yang cepat.
3. Mengurangi pemakaian dan penyimpanan di luar batas yang ditentukan, serta menjaga modal yang diinvestasikan dalam peralatan dan mesin selama waktu tertentu dapat terjamin dan produktif.
4. Mengusahakan tingkat biaya pemeliharaan yang rendah, dengan harapan kegiatan pemeliharaan dilakukan secara efektif dan efisien.
5. Menghindari kegiatan *maintenance* yang dapat membahayakan keselamatan karyawan.
6. Mengadakan kerja sama dengan semua fungsi utama dalam perusahaan agar dapat dicapai tujuan utama perusahaan (*return of investment*) yang sebaik mungkin dengan biaya yang rendah.

(Manahan P. Tampubolon, 2014 :150)

Tita Deitiana (2011,283) menyatakan bahwa: "Tujuan pemeliharaan adalah untuk memelihara kemampuan sistem dan mengendalikan biaya sehingga sistem harus dirancang dan dipelihara untuk mencapai standar mutu dan kinerja yang diharapkan."

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa tujuan pemeliharaan adalah menjaga kemampuan dan stabilitas produksi, di dalam mendukung proses konversi, mempertahankan kualitas produksi pada tingkat yang cepat, mengurangi pemakaian dan penyimpanan di luar batas yang ditentukan, serta menjaga modal yang diinvestasikan dalam peralatan dan mesin selama waktu tertentu dapat terjamin dan produktif, mengusahakan tingkat biaya pemeliharaan yang rendah, dengan harapan kegiatan pemeliharaan dilakukan secara efektif dan efisien, menghindari kegiatan *maintenance* yang dapat membahayakan keselamatan karyawan, mengadakan kerja sama dengan semua fungsi utama dalam perusahaan agar dapat dicapai tujuan utama perusahaan (*return of investment*) yang sebaik mungkin dengan biaya yang rendah dan untuk memelihara kemampuan sistem dan mengendalikan biaya sehingga sistem harus dirancang dan dipelihara untuk mencapai standar mutu dan kinerja yang diharapkan.

#### 1.2.4. Tugas-Tugas atau Kegiatan Pemeliharaan

Tugas-tugas atau kegiatan pemeliharaan yang dikemukakan oleh para ahli, antara lain:

Semua tugas atau kegiatan pemeliharaan dapat digolongkan kedalam salah satu dari lima tugas pokok yang berikut:

##### 1. Inspeksi (*inspection*)

Kegiatan inspeksi 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 dan komponen peralatan yang perlu diganti, serta melakukan penelitian-penelitian terhadap kemungkinan pengembangan tersebut. Dalam kegiatan teknik ini termasuk pula kegiatan penyelidikan sebab-sebab terjadinya kerusakan pada peralatan tertentu dan cara-cara atau usaha-usaha untuk mengatasi/memperbaikinya yang sangat diperlukan dalam kegiatan produksi.

##### 3. Kegiatan Produksi

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 inspeksi dan teknik (*engineering*), melaksanakan kegiatan *service* dan peminyakan (*lubrication*). Kegiatan

produksi ini dimaksudkan agar kegiatan pengolahan pabrik dapat berjalan sesuai dengan rencana, dan untuk ini diperlukan usaha-usaha perbaikan segera jika terdapat kerusakan pada peralatan.

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

Pekerjaan administrasi ini 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 dilaksanakannya inspeksi dan perbaikan, serta lamanya perbaikan tersebut, dan komponen atau spareparts yang tersedia dibagian pemeliharaan.

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

Kegiatan pemeliharaan bangunan merupakan kegiatan untuk menjaga agar bangunan gedung tetap terpelihara dan terjamin kebersihannya. Jadi kegiatan ini meliputi pembersihan dan pengecatan gedung, pembersihan toilet, pembersihan halaman dan kegiatan pemeliharaan peralatan lain yang tidak termasuk dalam kegiatan teknik dan produksi dari bagian *maintenance*.

(Sofjan Assauri, 2008 : 134)

Tugas dari bagian *maintenance*, yang dilakuan SDM yang memiliki kualifikasi tersebut diatas, secara umum diklasifikasikan menjadi lima tugas pokok pemeliharaan, yaitu:

1. Tugas untuk inspeksi (*Inspection*)
2. Tugas untuk kegiatan teknik (*Engineering*)
3. Tugas untuk kegiatan produksi (*Production*)
4. Tugas untuk pekerjaan administrasi (*Clerk Work*)
5. Tugas untuk pemeliharaan bangunan kantor atau pabrik (*House Keeping*).

(Manahan P. Tampubolon, 2014 : 155)

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa kegiatan-kegiatan pemeliharaan terdiri dari kegiatan Inspeksi, kegiatan teknik, kegiatan produksi, pekerjaan administrasi dan pemeliharaan bangunan.

#### 1.2.5. Pelaksanaan Kegiatan Pemeliharaan

Proses pekerjaan pemeliharaan untuk satu mesin atau peralatan pada suatu perusahaan pabrik dilaksanakan sesuai dengan petunjuk-petunjuk dari pabrik dimana mesin atau peralatan tersebut dibuat. Biasanya apabila suatu perusahaan membeli suatu mesin atau peralatan, dalam pembelian itu

diikutsertakan/diberikan buku petunjuk (*book-let*) mengenai mesin/peralatan ini.

Buku petunjuk atau pedoman ini antara lain berisi mengenai:

1. Kegunaan mesin/peralatan tersebut.
2. Kapasitas mesin pada waktu atau umur tertentu.
3. Cara-cara memakai atau menggunakan mesin ini.
4. Cara-cara pemeliharaan dan perbaikan mesin tersebut.

(Sofjan Assauri, 2008 : 142)

Proses pekerjaan pemeliharaan suatu mesin dan peralatan perusahaan ataupun pabrik, dilaksanakan sesuai petunjuk dari mana asal mesin dan peralatan itu dibuat. Biasanya pada saat pembelian disertai dengan *technical guide/book-let*. Yang memberi petunjuk:

1. Manfaat dari mesin ataupun peralatan tersebut.
2. Kapasitas mesin pada waktu menggunakan mesin.
3. Cara memakai atau penggunaan mesin.
4. Cara memelihara dan memperbaiki mesin tersebut.

Dengan berpedoman dari buku petunjuk itu, kegiatan pemeliharaan mesin dan peralatan dapat dilakukan.

(Manahan P. Tampubolon, 2014 : 155)

Berdasarkan pendapat para ahli pelaksanaan kegiatan pemeliharaan dilaksanakan sesuai petunjuk dari mana asal mesin dan peralatan itu dibuat. Dimana buku petunjuk atau pedoman ini antara lain berisi mengenai kegunaan mesin/peralatan tersebut, kapasitas mesin pada waktu atau umur tertentu, cara-cara memakai atau menggunakan mesin ini, cara-cara pemeliharaan dan perbaikan mesin tersebut.

#### 1.2.6. Syarat-Syarat Pemeliharaan Yang Efisien

Kebijakan adalah rangkaian konsep dan asas yang menjadi garis besar dan dasar rencana dalam pelaksanaan suatu pekerjaan, kepemimpinan dan carabertindak (tt pemerintahan, organisasi, dsb); pernyataan cita-cita, tujuan, prinsip, atau maksud sebagai garis pedoman untuk manajemen dalam usaha mencapai sasaran; garis haluan. (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2008 : 190)

Pelaksanaa kegiatan pemeliharaan dari peralatan disuatu perusahaan tergantung dari kebijaksanaan (*policy*) perusahaan itu yang kadang-kadang berbeda dengan kebijaksanaan perusahaan lainnya. Kebijakan bagian pemeliharaan biasanya ditentukan oleh pimpinan tertinggi (*top management*) perusahaan. Walaupun kebijaksanaan (*policy*) telah ditentukan, tetapi didalam pelaksanaan kebijaksanaan tersebut manajer bagian pemeliharaan harus

memperhatikan enam prasyarat agar pekerjaan bagian pemeliharaan dapat efisien. Keenam prasyarat tersebut adalah:

1. Harus ada data mengenai mesin dan peralatan yang dimiliki perusahaan  
 Dalam hal ini yang dimaksudkan adalah seluruh data mengenai mesin/peralatan seperti nomor, jenis, umur dan tahun pembuatan, keadaan atau kondisinya, pembebanan dalam operasi (*operating load*), produksi yang direncanakan per jam atau kapasitas, bagaimana operator menjalankan/menghandle mesin-mesin tersebut, berapa *maintenance crew*, kapasitas dan keahliannya, ketentuan yang ada, jumlah mesin dan sebagainya.
2. Harus ada *planning* dan *scheduling*  
 Dalam hal ini harus disusun perencanaan kegiatan pemeliharaan untuk jangka panjang dan jangka pendek, seperti *preventive maintenance*, inspeksi, keadaan yang diawasi, peminyakan, pembersihan, reparasi kerusakan, pembangunan bengkel baru dan sebagainya. Disamping itu *planning* dan *scheduling* ini menentukan apa yang akan dikerjakan dan kapan dikerjakannya serta urutan-urutan pengerjaan atau prioritasnya dan dimana dikerjakannya.
3. Harus ada surat perintah (*work orders*) yang tertulis  
 Surat perintah ini memberitahukan atau menyatakan tentang:
  - a. Apa yang harus dikerjakan
  - b. Siapa yang mengerjakannya dan yang bertanggung jawab
  - c. Di mana dikerjakan apakah di luar atau di bagian di dalam pabrik. Kalau di dalam pabrik, bagaimana yang mengerjakannya.
  - d. Ditentukan berapa tenaga dan bahan/alat-alat yang dibutuhkan dan macamnya.
  - e. Waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan pekerjaan tersebut dan waktu selesainya.
4. Harus ada persediaan alat-alat/spareparts (*stores control*)  
 Pelaksanaan kegiatan pemeliharaan ini dibutuhkan adanya spareparts (alat-alat) dan material, maka spareparts dan material ini harus disediakan dan diawasi. Manajer bagian pemeliharaan harus selalu berusaha supaya spareparts dan material atau *onmerdil-onmerdil* tetap ada saat dibutuhkan.
5. Harus ada catatan (*records*)  
 Catatan tentang kegiatan pemeliharaan yang dilakukan dan apa yang perlu untuk kegiatan *maintenance* tersebut.
6. Harus ada laporan, pengawasan, dan analisis

Laporan tentang progress (kemajuan) yang kita adakan, pembetulan yang telah kita adakan dan pengawasan. Kalau pemeliharannya baik, maka ini sebenarnya tentang *report & control* yang ada, dimana kita dapat melihat efisiensi dan penyimpangan-penyimpangan yang ada. Di samping itu juga perlu dilakukan penganalisisan tentang kegagalan-kegagalan yang pernah terjadi dan waktu terhenti.

(Sofjan Assauri, 2008 : 143)

Persyaratan untuk pemeliharaan dapat menciptakan efisiensi, saat bergantung pada kebijakan atau strategi perusahaan, yang dapat berbeda dengan perusahaan lain. Dalam melaksanakan pemeliharaan harus memperhatikan enam syarat agar pekerjaan pemeliharaan (*maintenance*) dapat efisien yaitu:

1. Adanya data (*information system*) mengenai mesin dan peralatan yang dimiliki perusahaan.
2. Adanya perencanaan dan penjadwalan yang akurat (*planning and scheduling*) yang menyangkut pemeliharaan.
3. Adanya surat perintah (*works order*) yang tertulis, dalam prosedur kerja.
4. Adanya persediaan alat-alat dan *spare part* (*store control*).
5. Adanya pencatatan (*record*) yang masuk dalam sistem informasi perusahaan.
6. Adanya laporan, pengawasan dan analisis (*report, control, and analysis*). (Manahan P. Tampubolon, 2014 : 155)

Menurut ahli lainnya antara lain:

1. Merencanakan pemeliharaan yang efektif  
Kegiatan merencanakan pemeliharaan adalah usaha memilih dan menentukan kegiatan alternatif yang dapat dilaksanakan sesuai dengan fasilitas produksi yang dimiliki. Berdasarkan fasilitas yang tersedia, disusun suatu kegiatan yang rinci dan terarah sehingga kegiatan perawatan dapat benar-benar menunjang kegiatan operasi perusahaan secara efisien.
2. Perintah kerja (*working order*)  
Perintah kerja adalah dasar untuk merencanakan kegiatan pemeliharaan berupa: alokasi (penempatan) tenaga kerja, instruksi yang berisi pekerjaan, dan penjadwalan perawatan selanjutnya.
3. Melaksanakan perawatan/pemeliharaan  
Kegiatan perawatan secara rutin adalah suatu kaharusan, terutama pada perusahaan yang bekerja secara terus-menerus. Hal ini hanya dapat dilakukan dengan terencana dan program supervisi yang baik.

(Suyadi Prawirosentono, 2007 : 332)

Dari keterangan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa syarat-syarat pemeliharaan yang efisien tergantung dari kebijaksanaan (*policy*) atau strategi perusahaan, didalam pelaksanaan kebijaksanaan tersebut manajer bagian pemeliharaan harus memperhatikan enam prasyarat agar pekerjaan bagian pemeliharaan dapat efisien. Prasyarat tersebut adalah harus ada data mengenai, mesin dan peralatan, harus ada *planning* dan *scheduling*, harus ada surat perintah (*work orders*), harus ada persediaan alat-alat/spareparts (*stores control*), harus ada catatan (*records*), harus ada laporan, pengawasan, dan analisis, merencanakan pemeliharaan yang efektif, melaksanakan perawatan/pemeliharaan.

### 1.3. Mesin

#### 1.3.1. Pengertian Mesin

Sofjan Assauri (2008 : 111) menyatakan bahwa “Mesin adalah suatu peralatan yang digerakkan oleh suatu kekuatan/tenaga yang dipergunakan untuk membantu manusia dalam mengerjakan produk atau bagian-bagian produk tertentu.”

Kamus Besar bahasa Indonesia (2008 : 894) Mesin adalah alat yang digerakkan oleh tenaga manusia, uap atau motor penggerak yang menggunakan bahan bakar minyak (bensin, dll), atau batu bara, atau kekuatan aliran air, sekarang, juga matahari.

Mesin adalah input; dalam produksi yang membutuhkan energi untuk menjalankan aktivitas proses produksi, energi yang dimaksud adalah dalam bentuk bahan bakar, minyak pelumas, tenaga listrik, air untuk keperluan pabrik dan lain-lain.

(Vincent Gaspersz, 2010 : 45)

Dari pendapat para ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa mesin adalah suatu peralatan yang digerakkan oleh suatu kekuatan/tenaga manusia, uap atau motor penggerak yang menggunakan bahan bakar minyak (bensin, dll), atau batu bara, atau kekuatan aliran air, juga matahari yang dipergunakan untuk membantu manusia dalam mengerjakan produk atau bagian-bagian produk tertentu dan untuk keperluan pabrik dan lain-lain.

#### 1.3.2. Jenis-Jenis Mesin

Jenis-jenis mesin menurut para ahli antara lain:

Seperti setelah diuraikan terlebih dahulu bahwa mesin-mesin yang ada dapat dibedakan atas dua jenis, yaitu:

1. Mesin-mesin yang bersifat umum/ serba guna (*general purpose machines*)

Adalah suatu mesin yang dibuat untuk mengerjakan pekerjaan-pekerjaan tertentu untuk berbagai jenis barang/produk atau bagian dari produk (*parts*).

2. Mesin-mesin yang bersifat khusus (*specialpurpose machines*)

Adalah mesin-mesin yang direncanakan dan dibuat untuk mengerjakan satu atau beberapa jenis kegiatan yang sama.

Sifat-sifat dan ciri-ciri dari mesin yang serba guna (*general purpose machines*) ialah:

1. Mesin-mesin seperti ini biasanya dibuat dengan bentuk standar dan selalu atas dasar untuk pasar (*ready stock*) dan bukan atas dasar pesanan,
2. Mesin-mesin serba guna ini sangat fleksibel penggunaannya, karena dengan beberapa macam operasi mesin ini dapat menghasilkan beberapa macam produk (dalam satu variasi yang hampir sama).
3. Oleh karena ini mesin bersifat umum atau serba guna, maka untuk membuat variasi atau fleksibilitas operasi, dibutuhkan adanya pekerja-pekerja terdidik dan berpengalaman dan mempunyai keahlian yang tinggi dalam melayani mesin-mesin tersebut.
4. Dengan adanya kemungkinan untuk menghasilkan beberapa jenis barang/produk sekaligus, maka diperlukan kegiatan pemeriksaan atau inspeksi atas apa yang dikerjakan pada mesin serba guna ini.
5. Oleh karena mesin-mesin serba guna ini biasanya tidak otomatis, maka untuk menjalankan mesin-mesin tersebut dibutuhkan banyak tenaga kerja terutama tenaga-tenaga ahli, maka operasi produksi yang menggunakan mesin ini membutuhkan biaya yang lebih mahal.
6. Biaya pemeliharaan mesin-mesin serba guna lebih murah dan kegiatan pemeliharaannya lebih murah, demikian juga penggantian mesin lebih mudah dilakukan karena bentuk mesin-mesin ini standar.
7. Oleh karena penggunaan mesin ini serba guna (bersifat umum) maka mesin-mesin ini tidak mudah ketinggalan zaman atau kuno seperti mesin bersifat khusus.

Sedangkan sifat-sifat dan ciri-ciri dari mesin yang bertujuan khusus (*specialpurpose machines*) ialah:

1. Mesin-mesin ini seperti biasanya dibuat atas dasar pesanan dan dalam jumlah atau volume yang kecil. Oleh karena ini, maka harga mesin-mesin ini biasanya relatif lebih mahal dibanding dengan mesin-mesin serba guna, sehingga investasi dalam mesin ini menjadi lebih mahal.
2. Mesin-mesin bersifat khusus ini biasanya agak otomatis, sehingga pekerjaannya lebih cepat, dan oleh karena itu dipergunakan dalam



pabrik yang menghasilkan produknya dalam jumlah yang besar (produk massa).

3. Oleh karena mesin-mesin ini agak otomatis, maka biasanya terdapat pekerjaan yang lebih *uniform* dan jumlahnya lebih sedikit, sehingga dibutuhkan tenaga kerja yang lebih sedikit.
4. Biaya pemeliharaan dari mesin-mesin ini adalah lebih mahal dari mesin-mesin serba guna, karena untuk kegiatan pemeliharaan mesin-mesin ini dibutuhkan tenaga ahli yang khusus.
5. Oleh karena mesin ini digunakan untuk produksi massa, maka biaya produksi/operasi per unit relatif lebih rendah.
6. Mesin-mesin ini tidak dapat dipergunakan untuk menghadapi perubahan dari produk yang diminta oleh konsumen atau pelanggan.
7. Oleh karena mesin ini untuk tujuan khusus maka mesin seperti ini cepat ketinggalan zaman atau menjadi kuno (tua).

(Sofjan Assauri, 2008 : 112)

Sedangkan menurut ahli lainnya yaitu:

1. Mesin bermanfaat ganda (*general purpose machines*)  
Adalah mesin yang dapat dipergunakan untuk melaksanakan lebih dari satu macam pekerjaan yang berbeda.
2. Mesin bermanfaat khusus (*specialpurpose machines*)  
Adalah mesin yang dapat digunakan untuk melaksanakan hanya satu jenis pekerjaan tertentu.

(M. Pardede Pontas, 2007 : 87)

Dari pendapat para ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa ada dua jenis mesin yaitu mesin bermanfaat ganda yaitu mesin yang dapat digunakan untuk macam-macam pekerjaan dan mesin bermanfaat khusus yaitu mesin yang hanya digunakan untuk satu macam pekerjaan

## 1.4. Biaya Pemeliharaan

### 2.4.1. Pengertian Biaya

Pengertian biaya yang dikemukakan oleh para ahli antara lain:

Setia Prima Dewi dan Septian Bayu Kristanto (2014 : 15) menyatakan bahwa "Biaya adalah sumber daya yang dikorbankan atau dilepaskan untuk mencapai tujuan tertentu dimasa depan".

Biaya mempunyai dua pengertian yaitu pengertian secara luas dan secara sempit. Biaya dalam arti luas adalah pengorbanan sumber ekonomi yang diukur dalam satuan uang dalam usahanya untuk mendapatkan sesuatu untuk mencapai tujuan tertentu baik yang sudah terjadi/baru direncanakan. Biaya dalam arti sempit adalah pengorbanan sumber ekonomi dalam satuan uang untuk memperoleh aktiva. (V. Wiratna Sujarweni, 2015 : 9)

Bastian Bustami dan Nurlela (2013 : 20) menyatakan bahwa “Biaya adalah pengorbanan sumber ekonomi yang diukur dalam satuan uang yang telah terjadi atau kemungkinan akan terjadi untuk tujuan tertentu”.

Berdasarkan pengertian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa biaya adalah pengorbanan sumber ekonomi yang diukur dalam satuan uang atau sumber daya yang dikorbankan atau dilepaskan untuk mencapai tujuan tertentu dimasa depan atau untuk mencapai tujuan tertentu baik yang sudah terjadi/baru direncanakan.

#### 2.4.2. Biaya pemeliharaan

Kegiatan *Preventive* maupun *Corrective* akan mengakibatkan biaya bagi perusahaan. Biaya tersebut dapat berupa biaya langsung (Biaya komponen, tenaga kerja) maupun biaya tidak langsung (biaya menganggur, biaya kesempatan).

1. Biaya langsung
  - a. Biaya pembelian komponen pengganti  
Ada kalanya komponen tidak dapat diperbaiki kembali, tetapi harus diganti biaya pembeliannya merupakan biaya pembelian komponen.
  - b. Biaya tenaga kerja  
Tenaga kerja akan melakukan perawatan baik pada saat perbaikan mesin yang rusak maupun pada saat perawatan pencegahan. Upah yang dibayarkan merupakan biaya tenaga kerja perawatan.
2. Biaya tidak langsung
  - a. Biaya operator yang menganggur  
Pada saat mesin berhenti dan dilakukan perawatan perusahaan tetap membayar operator mesin tersebut.
  - b. Depresiasi mesin  
Investasi tinggi akan pembelian mesin akan menjadi elemen biaya depresiasi yang percuma apabila mesin tersebut mengalami kerusakan.
  - c. Keuntungan yang tidak dapat diperoleh  
Merupakan hilangnya kesempatan untuk memperoleh keuntungan sesuai dengan yang telah direncanakan.
  - d. Biaya administrasi dan biaya tidak langsung lainnya

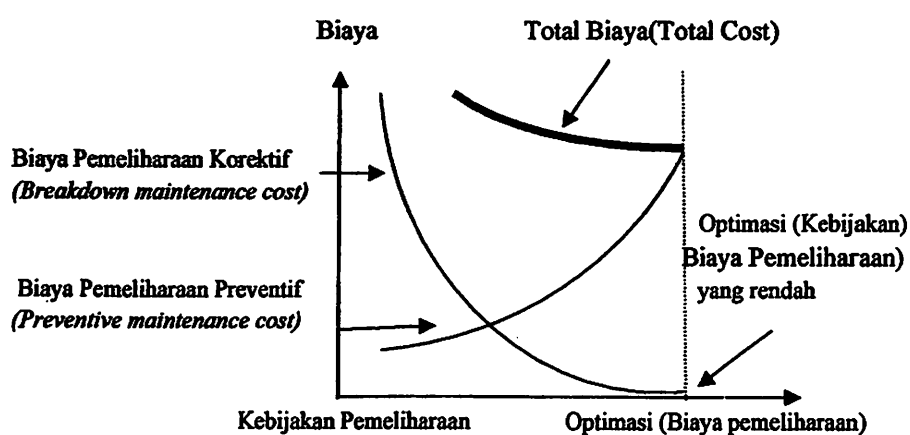
(Sofjan Assauri, 2008 : 138)

Secara teoritis total biaya pemeliharaan dapat digambarkan; bahwa biaya pemeliharaan korektif (*breakdown maintenance*) akan berbanding terbalik

dengan biaya pemeliharaan preventif (*preventive maintenance*). Pemeliharaan produktivitas secara total dapat dilakukan dengan jalan:

1. Mendesain mesin atau peralatan yang memiliki reliabilitas tinggi, mudah dioperasikan dan mudah dipelihara.
2. Analisis biaya investasi untuk mesin atau peralatan dengan pelayanan (*service*) dari pemasok dan biaya-biaya pemeliharaannya.
3. Mengembangkan perencanaan pemeliharaan preventif, yang dapat dimanfaatkan secara praktis oleh operator, bagian pemeliharaan dan teknisi.
4. Melatih pekerja untuk mengoperasikan mesin atau peralatan, termasuk cara pemeliharaannya.

Melaksanakan kegiatan pemeliharaan terdapat dua persoalan utama yang dihadapi oleh perusahaan yaitu persoalan teknis dan ekonomis.



Gambar 3.

Kurva Total Biaya Pemeliharaan (*Total Cost of Maintenance*)  
(Manahan P. Tampubolon, 2014 : 153)

Persoalan teknis dalam hal ini menyangkut usaha-usaha untuk menghilangkan kemungkinan timbulnya kemacetan karena kondisi fasilitas dan peralatan konversi yang tidak baik. Dalam kondisi teknis yang perlu diperhatikan, antara lain;

1. Tindakan-tindakan apa yang diperlukan untuk memelihara atau merawat peralatan yang ada, dan untuk memperbaiki mesin dan peralatan yang rusak.
2. Alat-alat atau komponen apa yang dibutuhkan serta harus disediakan agar tindakan-tindakan pada bagian di atas dapat dilakukan.

Persoalan ekonomis menyangkut; bagaimana usaha yang harus dilakukan supaya kegiatan pemeliharaan mesin dan peralatan yang dibutuhkan secara teknis dapat efisien, dengan memperhatikan besarnya biaya yang terjadi yang

dapat menguntungkan perusahaan. Persoalan ekonomis harus diadakan analisis terhadap perbandingan diantara masing masing alternatif tindakan yang diambil. Adapun biaya yang terdapat dalam kegiatan pemeliharaan antara lain; biaya-biaya pengecekan, penyetelan (*set-up*), biaya servis, biaya penyesuaian (*adjustment*) dan biaya perbaikan (reparasi).

(Manahan P. Tampubolon, 2014 : 152)

Tabel 4.  
Perhitungan Biaya Pemeliharaan

(a) Pemeliharaan preventif setiap M bulan	(b) Jumlah kerusakan yang diperkirakan dalam M bulan (B)	(c) Jumlah rata-rata kerusakan perbulan (b : a)	(d) Biaya kerusakan yang diperkirakan perbulan ( $c \times c_2 \times N$ )	(e) Biaya pemeliharaan preventif yang diperkirakan perbulan ( $1/M \times C_1 \times N$ )	(f) Biaya sub kebijakan pemeliharaan bulanan total yang diperlukan (d + e)
1					
2					
3					
dst.					

(T. Hani Handoko, 2012 :164)

Dari keterangan di atas dapatlah kita ketahui bahwa dalam melakukan kegiatan pemeliharaan terdapat biaya-biaya yang harus dikeluarkan diantaranya biaya langsung (Biaya komponen, tenaga kerja) dan biaya tidak langsung (biaya menganggur, biaya kesempatan) dan biaya pemeliharaan terbagi menjadi dua yaitu biaya korektif dan biaya preventif.

## 2.5. Efisiensi

Efisiensi adalah ukuran tingkat penggunaan sumber daya dalam suatu proses. Semakin hemat/sedikit penggunaan sumber daya, prosesnya dikatakan semakin efisien. Proses yang efisien ditandai dengan perbaikan proses sehingga menjadi lebih murah dan lebih cepat. Efisiensi merupakan suatu ukuran keberhasilan yang dinilai dari segi besarnya sumber/biaya untuk mencapai hasil dari kegiatan yang dijalankannya.

(Rusdiana, 2014 : 20)

Efisiensi adalah perbandingan terbaik antara suatu pekerjaan yang dilakukan dengan hasil yang dicapai oleh pekerjaan tersebut sesuai dengan yang ditargetkan baik dalam hal mutu maupun hasilnya yang meliputi pemakaian waktu yang optimal dan kualitas kerja yang maksimal. (Sedarmayanti, 2009 : 112)

Efisiensi adalah perbandingan yang paling harmonis antara pekerjaan yang dilakukan dengan hasil yang diperoleh ditinjau dari segi waktu yang digunakan, dana yang dikeluarkan serta tempat yang dipakai. (Muchdarsyah Sinungan, 2005 : 84)

Untuk pengukuran efisiensi menurut ahli:

Adam and Ebers (1992 : 12)

$$Efisiensi = \frac{Output}{Input} \times 100\%$$

Schorder Roger (1993 : 214)

$$TE = \frac{total\ biaya\ yang\ dikeluarkan}{total\ biaya\ yang\ dipakai} \times 100\%$$

Maka dari pengertian para ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa efisiensi adalah suatu ukuran atau perbandingan antara suatu pekerjaan yang dilakukan dengan hasil yang dicapai, baik yang dinilai dalam segi mutu, dana, maupun waktu.

## 2.6. Metode Probabilitas

Untuk mengetahui beberapa metode pemeliharaan, maka penulis mengutip dari beberapa sumber:

Ada beberapa metode pemeliharaan antara lain:

### 1. Probabilitas

Metode probabilitas adalah salah satu cara untuk menghitung kerusakan mesin secara acak. Probabilitas adalah kemungkinan yang dapat terjadi dalam suatu peristiwa tertentu.

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

Keterangan:

x = banyaknya jumlah mesin yang rusak

n = jumlah keseluruhan mesin

### 2. Metode *Preventive Maintenance*

Untuk menentukan biaya pemeliharaan *preventive* meliputi biaya satu bulan, dua bulan, tiga bulan dan seterusnya.

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

Keterangan :

B<sub>n</sub> : perkiraan jumlah kerusakan mesin dalam n bulan

N : jumlah mesin

$P_n$  : probabilitas mesin rusak dalam perioden n

3. Metode *Corrective Maintenance*

Untuk menentukan biaya pemeliharaan jika melaksanakan kebijakan *Corrective Maintenance*.

$$TCr = \frac{NC_2}{\sum_{i=1}^n ipi}$$

Keterangan:

$TCr$  : biaya bulanan total kebijakan *Breakdown* (Rp)

$NC_2$  : biaya perbaikan mesin (Rp)

$\sum_{i=1}^n ipi$  : jumlah bulan yang diperkirakan antar kerusakan

(Suyadi Prawirosentono, 2007 : 330)

Menurut para ahli lainnya, beberapa metode pemeliharaan, berikut adalah langkah-langkahnya:

1. Menghitung rata-rata umur mesin sebelum rusak atau rata-rata mesin hidup

2. Metode *Preventive Maintenance*

Untuk menentukan biaya pemeliharaan *preventive* meliputi biaya satu bulan, dua bulan, tiga bulan dan seterusnya.

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

Keterangan :

$B_n$  : perkiraan jumlah kerusakan mesin dalam n bulan

$N$  : jumlah mesin

$P_n$  : probabilitas mesin rusak dalam perioden n

3. Metode *Corrective Maintenance*

Untuk menentukan biaya pemeliharaan jika melaksanakan kebijakan *Corrective Maintenance*.

$$TCr = \frac{NC_2}{\sum_{i=1}^n ipi}$$

Keterangan:

$TCr$  : biaya bulanan total kebijakan *Breakdown* (Rp)

$NC_2$  : biaya perbaikan mesin (Rp)

$\sum_{i=1}^n ipi$  : jumlah bulan yang diperkirakan antar kerusakan

(Tita Deitiana, 2011 : 280)

Adapun pendapat lain bahwa beberapa metode dalam pemeliharaan adalah:

1. Menghitung rata-rata umur mesin sebelum rusak atau rata-rata mesin hidup dengan cara:

$$\text{Rata - rata mesin hidup} = \frac{\text{jumlah kerusakan tiap bulan}}{\text{jumlah kerusakan selama satu tahun}} \times 100$$

2. Metode *Preventive Maintenance*

Untuk menentukan biaya pemeliharaan *preventive* meliputi biaya satu bulan, dua bulan, tiga bulan dan seterusnya.

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

Keterangan :

$B_n$  : perkiraan jumlah kerusakan mesin dalam n bulan

$N$  : jumlah mesin

$P_n$  : probabilitas mesin rusak dalam perioden n

3. Metode *Corrective Maintenance*

Untuk menentukan biaya pemeliharaan jika melaksanakan kebijakan *Corrective Maintenance*.

$$TCr = \frac{NC_2}{\sum_{i=1}^n ip_i}$$

Keterangan:

$TCr$  : biaya bulanan total kebijakan *Breakdown* (Rp)

$NC_2$  : biaya perbaikan mesin (Rp)

$\sum_{i=1}^n ip_i$  : jumlah bulan yang diperkirakan antar kerusakan

(T. Hani Handoko, 2012 : 162)

Berdasarkan penjelasan para ahli diatas, maka dapat disimpulkan bahwa metode pemeliharaan terdiri dari metode probabilitas, *preventive* yang digunakan untuk mengetahui berapa besar kemungkinan fasilitas atau mesin rusak dan *coorrective* atau *breakdown* yang digunakan untuk menganalisis biaya dari pemeliharaan yang dilakukan.

## 2.7. Penelitian Sebelumnya dan Kerangka Pemikiran

### 2.7.1. Penelitian Sebelumnya

Penelitian pertama, judul skripsi “Analisis Kebijakan Pemeliharaan Mesin *Boiler Feed Water Pump* Guna Efisiensi Biaya Pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Pelabuhan Ratu” Oleh : Didah Universitas Pakuan Fakultas Ekonomi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis

proses pelaksanaan pemeliharaan *Boiler Feed Water Pump* yang ada pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Pelabuhan Ratu, melakukan simulasi metode yang digunakan oleh PLTU Pelabuhan Ratu dalam kegiatan pemeliharaan mesin *Boiler Feed Water Pump* guna efisiensi biaya pemeliharaan dan untuk menganalisis kebijakan pemeliharaan mesin *Boiler Feed Water Pump* agar mampu mengefisienkan biaya pemeliharaan.

Berdasarkan dari penelitian dan pembahasan yang dilakukan oleh PLTU Pelabuhan Ratu, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: proses pemeliharaan *Boiler Feed Water Pump* pada perusahaan pada pelaksanaan pemeliharaan yang dilaksanakan pada mesin *Boiler Feed Water Pump* oleh PLTU Pelabuhan Ratu diterapkan pada semua jenis mesin lain yang ada di perusahaan. Dalam hal ini perlu dipertimbangkan secara cermat bentuk pemeliharaan yang akan diterapkan sehubungan dengan kebutuhan produksi, waktu biaya dan kondisi peralatan yang dikerjakan, maka diperlukan strategi pemeliharaan.

Dapat disimpulkan bahwa perusahaan akan mendapat biaya yang efisien jika melakukan pemeliharaan *preventive* 3 bulanan sekali, hal ini berdasarkan biaya terendah yaitu sebesar Rp. 15.958.765 sedangkan jika melakukan pemeliharaan dengan metode *Corrective* biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan adalah Rp. 30.990.533.

Oleh karena itu, kebijakan pemeliharaan yang tepat untuk diterapkan oleh PLTU Pelabuhan Ratu adalah Kebijakan Pemeliharaan *Preventive* 3 bulan sekali.

### 2.7.2. Kerangka Pemikiran

Pentingnya fungsi pemeliharaan dalam dunia industri merupakan hal yang tak terbantahkan, dengan tidak disadari akan berdampak besar terhadap perusahaan jika pemeliharaan tidak dilakukan. Dalam mencapai tujuan dan sasaran secara efektif dan efisien yang lebih baik. Tujuannya adalah untuk menghasilkan pengeluaran yang optimal sehingga dapat mencapai sasaran serta tepat dalam waktu, jumlah, mutu dengan biaya yang efisien dengan memanfaatkan faktor-faktor produksi.

Faktor produksi meliputi tenaga kerja, bahan baku, dana, mesin dan peralatan. Kekurangan salah satu faktor produksi akan mengganggu proses produksi.

*Maintenance* adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas/peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian/penggantian yang diperlukan supaya terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan.

Dengan melakukan pemeliharaan pada mesin dan fasilitas, serta perawatan yang terjadwal, maka kegiatan produksi akan berjalan dengan lancar dan tepat

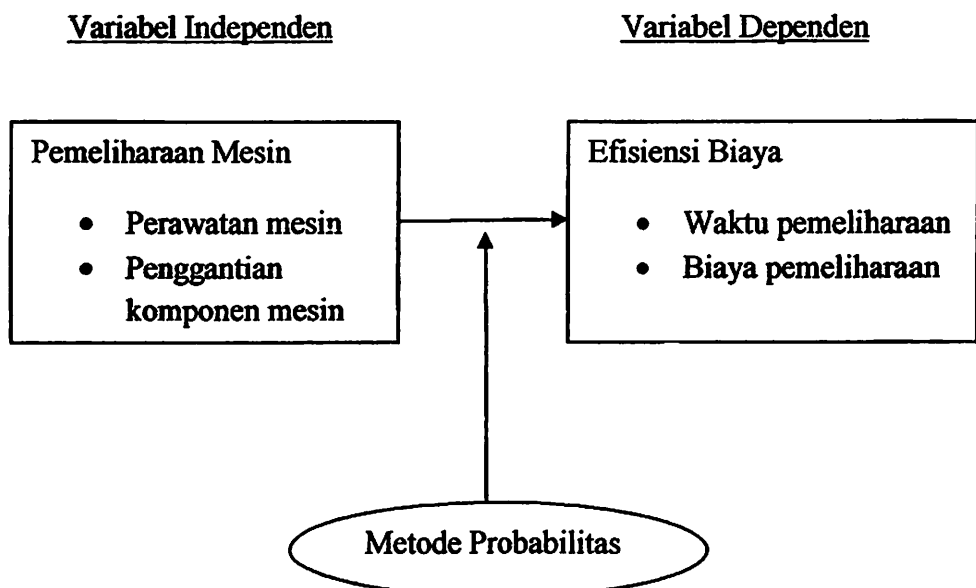


waktu. Untuk penggunaan fasilitas dan pencapaian yang baik, maka dibutuhkan kegiatan-kegiatan pemeliharaan dan perbaikan dengan kegiatan pengecekan dan raparasi terhadap jumlah kerusakan mesin.

Untuk mengetahui seberapa besar kemungkinan mesin rusak dapat dihitung dengan menggunakan metode *probabilitas*, yaitu suatu nilai yang digunakan untuk mengukur tingkat terjadinya suatu kejadian yang acak.

Penentuan kebijakan pemeliharaan mesin perlu diterapkan oleh perusahaan agar perusahaan dapat menentukan waktu/jadwal pemeliharaan yang tepat. Di sisi lain kebijakan pemeliharaan yang tepat dapat berpengaruh pada efisiensi biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan. Biaya adalah pengorbanan sumber ekonomi yang diukur dalam satuan uang yang telah terjadi atau kemungkinan akan terjadi untuk tujuan tertentu”.

Untuk mendapat hasil yang efisien dalam pemeliharaan tentu saja perusahaan sudah menyediakan anggaran untuk perbaikan, namun terkadang anggaran tersebut tidak mencukupi, oleh karena itu perawatan pemeliharaan mesin harus dilakukan dengan terjadwal agar hasil yang didapatkan bisa optimal. Untuk menekan waktu dan biaya maka proses produksi akan berjalan dengan baik, dan efisiensi akan tercapai.



Gambar 4.  
Konstelasi Variable

## **2.8. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka perumusan hipotesisnya sebagai berikut:

1. Pemeliharaan yang dilakukan pada PT. Citra Warna Indah cukup baik
2. Efisiensi biaya pemeliharaan yang dikeluarkan oleh PT. Citra Warna Indah cukup efisien.
3. Kebijakan pemeliharaan yang diterapkan di PT. Citra warna Indah sudah tepat sehingga dapat meminimumkan biaya pemeliharaan mesin.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian Deskriptif (*Eksploratif*) yang berupa studi kasus. Penelitian dilakukan untuk menganalisis kegiatan pemeliharaan mesin-mesin cetak seperti mesin potong, SORMZ, GTO 52 dan mesin POND pada PT. Citra Warna Indah.

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

##### **3.2.1. Objek Penelitian**

Dalam penelitian skripsi ini, yang menjadi objek penelitian mengenai Kebijakan Pemeliharaan sebagai variabel independen terhadap Mesin Percetakan seperti mesin potong, SORMZ, GTO 52 dan mesin POND guna meminimumkan biaya pada PT. Citra Warna Indah.

##### **3.2.2. Unit Analisis**

Unit analisis dalam penelitian ini merupakan *Group*, yaitu dalam hal ini peneliti melakukan penelitian bagian produksi pada PT. Citra Warna Indah.

##### **3.2.3. Lokasi Penelitian**

Penulis melakukan penelitian pada sebuah Percetakan Offset yaitu PT. Citra Warna Indah yang berlokasi di Jalan Braga No. 46A Bandung- Jawa Barat.

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

Jenis data yang diteliti adalah data kuantitatif. Data Kuantitatif yaitu data dan informasi yang diperoleh berupa angka-angka mengenai aspek-aspek yang berhubungan metode pemeliharaan seperti jumlah kerusakan mesin hingga biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk kegiatan pemeliharaan dan perawatan mesin.

Sumber data yang diperoleh penulis dalam penelitian ini berasal dari:

a. **Data Primer**

Data primer yaitu data yang diperoleh dengan peninjauan secara langsung ke PT. Citra Warna Indah yang menjadi objek penelitian, serta dengan mengumpulkan dokumen-dokumen perusahaan yang dijadikan data bagi penelitian.

b. **Data Sekunder**

Data sekunder diperoleh melalui studi pustaka dengan mempelajari buku-buku dan hal-hal yang berhubungan dengan pemeliharaan.

### 3.4. Operasionalisasi Variabel

Tabel 5.  
Operasionalisasi Variabel

Variabel	Indikator	Ukuran	Skala
Pemeliharaan Mesin	- Kerusakan mesin	- Banyaknya mesin rusak pada periode tertentu (unit)	- Rasio
	- Perawatan mesin	- Jumlah komponen mesin yang rusak dan diganti (unit)	- Rasio
Minimumisasi Biaya	- Waktu pemeliharaan	- Waktu yang ditentukan perusahaan untuk mengadakan pemeliharaan (bulan)	- Rasio
	- Biaya pemeliharaan	- Data diperoleh dari presentase selisih anggaran biaya pemeliharaan mesin dengan realisasi biaya pemeliharaan mesin selama periode tertentu (rupiah)	- Rasio

### 3.5. Metode Pengumpulan Data

Pengambilan data ditentukan berdasarkan sumber data yaitu data sekunder dan data primer, yaitu survey, wawancara dan observasi langsung ke PT. Citra Warna Indah.

a. Wawancara

Dalam kegiatan wawancara yang dilakukan selama mencari informasi kegiatan operasional mengenai pemeliharaan mesin bersama salah satu karyawan PT. Citra Warna Indah bagian produksi.

b. Observasi

Pengamatan dilakukan secara bersamaan dengan wawancara sehingga penulis bisa melihat secara langsung kegiatan operasional perusahaan.

### 3.6. Metode Pengolahan

Data yang diperoleh mengenai data pemeliharaan, penulis menggunakan rumus probabilitas untuk menghitung biaya pemeliharaan. Langkah-langkah perhitungan biaya pemeliharaan adalah:

1. Menghitung rata-rata umur mesin sebelum rusak atau rata-rata mesin hidup dengan cara:

$$\text{Rata - rata mesin hidup} = \frac{\text{jumlah kerusakan tiap bulan}}{\text{jumlah kerusakan selama satu tahun}} \times 100$$

2. Menghitung biaya yang dikeluarkan jika melaksanakan kebijakan pemeliharaan *breacdown*:

$$TCr = \frac{NC_2}{\sum_{i=1}^n ipi}$$

Keterangan:

TCr : biaya bulanan total kebijakan *Breakdown* (Rp)

NC<sub>2</sub> : biaya perbaikan mesin (Rp)

$\sum_{i=1}^n ipi$  : jumlah bulan yang diperkirakan antar kerusakan

3. Menghitung biaya yang dikeluarkan jika melaksanakan kebijakan pemeliharaan *preventive*: Untuk menentukan biaya pemeliharaan *preventive* meliputi pemeliharaan setiap satu bulan, dua bulan, tiga bulan dan seterusnya, harus dihitung perkiraan jumlah kerusakan mesin dalam suatu periode. Rumusnya adalah:

$$Bn = N \sum_i^n Pn + B_{(n-1)}P_1 + B_{(n-2)}P_2 + B_{(n-3)}P_3 + \dots$$

Keterangan :

Bn : perkiraan jumlah kerusakan mesin dalam n bulan

N : jumlah mesin

Pn : probabilitas mesin rusak dalam perioden n

4. Menentukan efisiensi pemeliharaan mesin  
Menghitung analisis efisiensi biaya dapat dihitung dengan membandingkan selisih biaya pemeliharaan *preventive* dengan biaya pemeliharaan *Breakdown*.

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \times 100\%$$

### 5. Interpretasi

Setelah melakukan perhitungan probabilitas dan melakukan analisis biaya *preventive maintenance* dan *breakdown maintenance* dengan menggunakan tabel sebagai berikut:

(a) Pemeliharaan preventif setiap M bulan	(b) Jumlah kerusakan yang diperkirakan dalam M bulan (B)	(c) Jumlah rata-rata kerusakan perbulan (b : a)	(d) Biaya kerusakan yang diperkirakan perbulan ( $c \times c_2 \times N$ )	(e) Biaya pemeliharaan preventif yang diperkirakan perbulan ( $1/M \times C_1 \times N$ )	(f) Biaya sub kebijakan pemeliharaan bulanan total yang diperlukan (d + e)
1					
2					
3					
dst.					

Maka dapat diketahui biaya manakah yang paling kecil kemudian dikaitkan dengan efisiensi pemeliharaan mesin dengan cara membandingkan antara tingkat biaya korektif dan biaya preventif dan dapat dicari jenis pemeliharaan mana yang lebih tepat untuk diterapkan. Sehingga dapat meminimumkan biaya pemeliharaan mesin.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1. Gambaran Umum Lokasi penelitian

##### 4.1.1. Sejarah dan Perkembangan PT. Citra Warna Indah

PT. Citra warna Indah merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri percetakan, pada era dimana perkembangan pracetak (pre-press) di Indonesia berkembang pesat, ditandai dengan peralihan proses pracetak menuju arah komputerisasi. Bersamaan dengan berkembangnya kebutuhan akan percetakan, Citra Warna indah menjadi salah satu perusahaan yang mengkhususkan dirinya pada produk cetakan. Citra Warna Indah di dirikan oleh pemiliknya yang bernama Kuncara Setyadarma dan Sandi Hustawan pada tahun 2005 yang beralamat di Jalan Braga No. 46A Bandung – Jawa Barat dengan tujuan memenuhi permintaan pasar dalam kota.

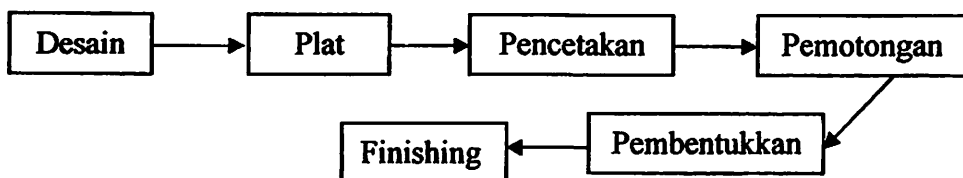
Produk yang dihasilkan PT. Citra warna Indah yaitu: undangan, kalender, stiker, buku yasin, paper bag, brosur, kwitansi, nota, dan masih banyak lagi. Dengan sumber daya manusia yang telah terlatih dan berpengalaman bertahun-tahun di bidangnya kami mampu bersaing dengan perusahaan lain, untuk memberikan kualitas, kecepatan dan ketepatan yang maksimal bagi kebutuhan anda.

##### 4.1.2. Kegiatan Usaha PT. Citra warna Indah

Proses Produksi pada perusahaan yang penulis teliti adalah proses produksi pada PT. Citra warna Indah yaitu perusahaan yang bergerak di bidang industri percetakan PT. Citra warna Indah diantaranya:

Proses produksi produk-produk diatas ini melalui beberapa tahap dari mulai mendesain, memasukan kedalam plat, dicetak menggunakan mesin GTO dan SORM Z, proses pemotongan dan pembentukan menggunakan mesin POND sampai dengan barang jadi dan siap dikirim ke konsumen.

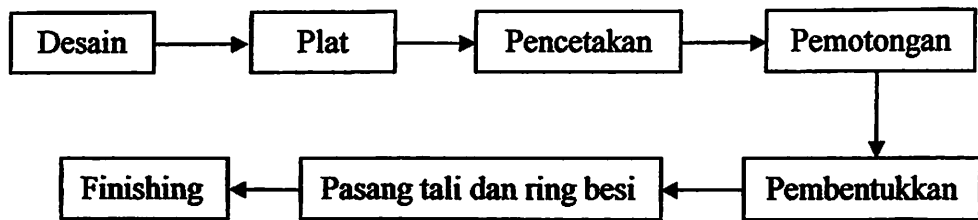
Proses produksi undangan, brosur, sticker, tiket, kartu nama adalah sebagai berikut:



Gambar 5.

Proses Produksi Percetakan undangan, brosur, sticker, tiket, kartu nama PT. Citra Warna Indah

Proses produksi kalender dan paperbag adalah sebagai berikut:



Gambar 6.

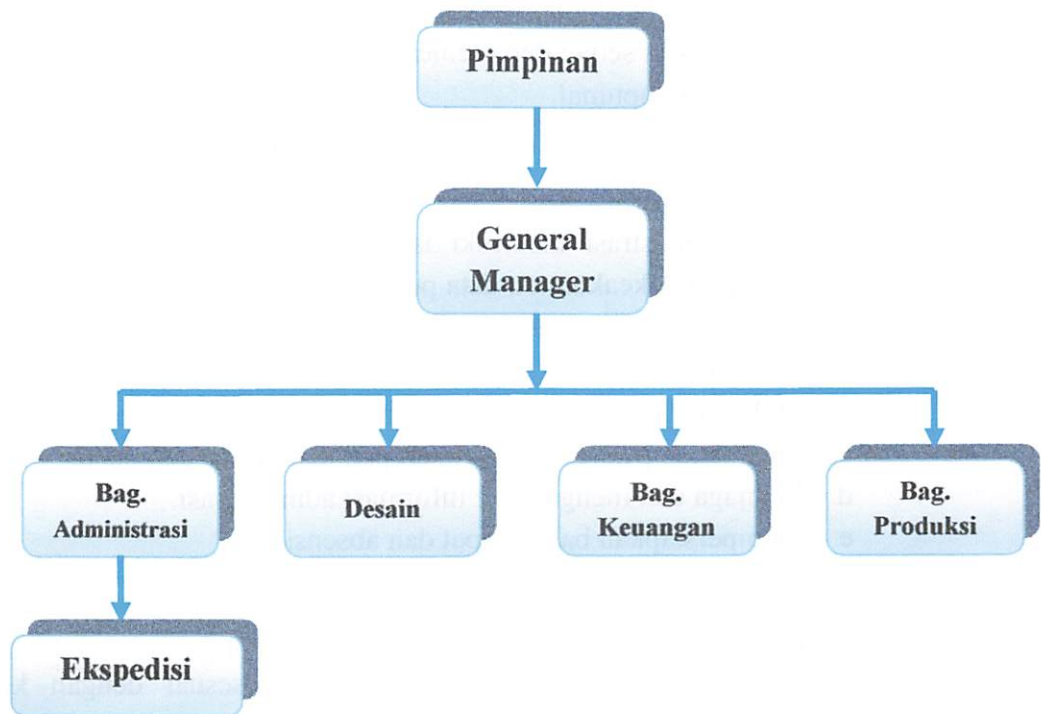
### Proses produksi kalender dan paperbag

Proses produksi pada PT. Citra Warna Indah adalah sebagai berikut:

1. Desain adalah kegiatan awal dimana produk didesain/dirancang terlebih dahulu sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pelanggan (menggunakan Komputer)
2. Plat adalah kegiatan pencetakan atau penempelan desain ke plat (berbentuk seng)
3. Pencetakan adalah kegiatan mencetak hasil desain ke atas kertas. (menggunakan mesin GTO adalah mesin cetak satu warna dan SORMZ adalah mesin cetak dua warna)
4. Pemotongan adalah kegiatan memotong hasil cetakan sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan (menggunakan mesin potong).
5. Pembentukan adalah kegiatan membentuk hasil cetakan sesuai dengan bentuk yang telah ditentukan (menggunakan mesin POND)
6. Finishing adalah bagian akhir dari proses pembuatan produk cetakan.



### 4.1.3. Struktur Organisasi dan Uraian Tugas



Gambar 8.  
Struktur Organisasi PT. Citra Warna Indah

Adapun penjelasan mengenai tanggung jawab dan uraian tugas dari masing-masing personil adalah sebagai berikut:

#### 1. Pimpinan

Tanggung jawab seorang pimpinan adalah bertanggung jawab penuh atas berjalannya perusahaan, mengawasi manager dalam melaksanakan tugasnya. Adapun tugasnya adalah sebagai berikut:

- a. Melaksanakan fungsi manajerial.
- b. Menyusun fungsi manajemen secara baik.
- c. Menjadi wakil dalam membina hubungan dengan pihak luar.
- d. Membuat dan mengembangkan visi dan misi perusahaan.

#### 2. General Manager

Tanggung jawab seorang general manager adalah menyelesaikan tujuan organisasi atau perusahaan dengan mengelola staff dan bertanggung jawab tentang perencanaan dan evaluasi kegiatan sebuah organisasi atau perusahaan. Adapun tugas dari seorang manager sebagai berikut:

- a. Memimpin perusahaan dan menjadi motivator bagi karyawannya.
- b. Mengelola operasional harian perusahaan.

- c. Merencanakan, melaksanakan, mengkoordinasi, mengawasi dan menganalisis semua aktivitas perusahaan.
  - d. Mengelola perusahaan sesuai dengan visi dan misi perusahaan.
  - e. Memastikan setiap departemen melakukan strategi perusahaan dengan efektif dan optimal.
  - f. Membuat prosedur dan standar perusahaan.
3. Bagian Administrasi
- Bagian administrasi memiliki tanggung jawab adalah untuk menjaga kelancaran dan keakuratan data penjualan dan data tagihan. Adapun tugas bagian administrasi sebagai berikut:
- a. Mencatat pesanan pelanggan/konsumen.
  - b. Melakukan kegiatan surat-menyurat.
  - c. Melakukan pencatatan kegiatan pembelian dan penjualan.
  - d. Menjaga dan mengupdate informasi administrasi.
  - e. Mempersiapkan bahan rapat dan absensi staff
4. Desain
- Desain memiliki tanggung jawab sebagai berikut:
- a. Mendesain produk yang akan dicetak sesuai dengan keinginan pelanggan/konsumen.
5. Bagian Keuangan
- Bagian keuangan memiliki tanggung jawab mengawasi dan menangani keuangan perusahaan, mengawasi keluar masuknya kas dan biaya produksi, menghitung keuntungan dan kerugian yang dialami perusahaan. Adapun tugas bagian keuangan adalah:
- a. Mengelola keuangan perusahaan
  - b. Melakukan penginputan semua transaksi keuangan
  - c. Membuat laporan mengenai aktivitas keuangan perusahaan.
6. Bagian Produksi
- Bagian produksi memiliki tanggung jawab mengontrol persediaan dan waktu pembuatan untuk mesin, bahan baku dan tenaga kerja dan menyusun rencana produksi untuk jangka pendek dan jangka panjang. sebagai berikut:
- a. Menjalankan produksi berdasarkan order yang ditetapkan sebelumnya.
  - b. Melakukan perbaikan-perbaikan akibat kesalahan produksi dan biaya produksi yang berlebihan.
  - c. Mengadakan perbaikan atau pemeliharaan terhadap mesin-mesin produksi.

## 7. Ekspedisi/Kurir

Ekspedisi memiliki tanggung jawab memastikan barang yang diterima oleh konsumen atau pelanggan dalam kondisi baik dan tidak rusak, membuat laporan harian mengenai barang yang terkirim dan diterima konsumen. Adapun tugas kurir adalah sebagai berikut:

- a. Mengirim barang tepat waktu.
- b. Mengecek terlebih dahulu barang yang akan dikirimkan kepada konsumen agar tidak terjadi kesalahan pengiriman barang.
- c. Membantu mengecek dan mengemas barang agar layak antar dan tidak rusak.
- d. Menjaga hubungan baik dengan pelanggan.

## 4.2. Pembahasan

### 4.2.1 Penerapan kebijakan pemeliharaan mesin pada PT. Citra Warna Indah

PT. Citra Warna Indah adalah perusahaan percetakan yang belum menerapkan pemeliharaan secara rutin terhadap mesin-mesin produksinya, Citra Warna Indah masih menerapkan sistem perbaikan darurat atau mendadak. Hal ini menyebabkan meningkatnya mesin rusak dan meningkat pula biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan pemeliharaan.

Berikut adalah data mesin produksi pada PT. Citra Warna Indah:

Tabel 6.

Tabel Data Mesin Pada PT. Citra Warna Indah

Nama Mesin	Jumlah Mesin (Unit)
Mesin Potong	1
SORMZ	1
GTO 52	1
Mesin POND	1
<b>Jumlah</b>	<b>4</b>

Sumber : PT. Citra Warna Indah 2015

Berikut ini adalah penjelasan mengenai mesin-mesin produksi di atas:

1. Mesin Potong, mesin yang digunakan untuk memotong kertas, baik itu pada bagian awal penentuan ukuran kertas sebelum pencetakan maupun setelah pencetakan.

Spesifikasi dari mesin potong adalah sebagai berikut:

Type	: DQ 201
Max. Cut size	: 920 x 1000 mm
Cut speed	: 23t/minutes
Voltage	: 380V / 3 phase

- Power : 1,5 KW  
 Widht : 1150 kg  
 Dimension : 2110 x 1970 x 1740 mm  
 Made in : China
2. SORMZ, adalah mesin yang digunakan untuk mencetak.  
 Spesifikasi dari mesin SORM Z adalah sebagai berikut:  
 Brand : HEIDELBERG  
 Model : SORM  
 Year : 1985  
 Max. Paper size : 520 x 740 mm  
 Smallest size : 280 x 400 mm  
 Image area : 510 x 720 mm  
 Speed : 12.000 sh/h  
 Power : 9,5 KW  
 Lenght : 2920 mm  
 Widht : 1640 mm  
 Height : 1840 mm  
 Weight approx. : 3900 kg  
 Stock thickness : 0,8 mm  
 Colors : 1
3. GTO 52, adalah mesin yang digunakan untuk mencetak.  
 Spesifikasi dari mesin GTO 52 adalah sebagai berikut:  
 Type : Offset press  
 Manufacturer : Heidelberg, Germany  
 Model : GTO 52  
 Colors : 2  
 Paper format max. : 36 x 52 cm  
 Print format max. : 34 x 50,5 cm  
 Press speed max. : 8000  
 Lenght : 3860 mm  
 Widht : 1470 mm  
 Height : 1550 mm  
 Year : 1990
4. Mesin POND, digunakan untuk membentuk kertas menjadi bentuk-bentuk tertentu.  
 Spesifikasi dari mesin POND adalah sebagai berikut:  
 Size : 140 x 72 cm  
 Power : 4000 watt  
 Widht : 3,7 ton  
 Dimension : 1940 x 1680 x 1800 mm

Mesin-mesin diatas merupakan mesin utama di perusahaan. Apabila terjadi kerusakan mesin maka akan menghambat jalannya suatu proses produksi dan

tidak akan tercapainya suatu efisiensi. Adapun penyebab terjadinya kerusakan mesin yaitu penggunaan mesin yang terlalu berlebihan, dimana mesin-mesin produksi ini masih terus beroperasi diluar jam kerja normal, dan kurangnya keterampilan atau kelalaian pegawai dalam menggunakan mesin, yang menyebabkan perusahaan harus melakukan perbaikan oleh pihak luar(ekstern).

Berikut adalah tabel kerusakan mesin pada PT. Citra Warna Indah:

Tabel 7.

Tabel Data Kerusakan Mesin Pada PT. Citra Warna Indah

Bulan	Jumlah Kerusakan
Januari	1
Februari	-
Maret	3
April	-
Mei	1
Juni	-
Juli	2
Agustus	4
September	-
Oktober	-
November	3
Desember	2
$\Sigma$	16

Sumber : PT. Citra Warna Indah 2015

Pada bulan Januari terjadi kerusakan pada mesin SORMZ dengan kerusakan selang pnomeric bocor, bulan februari tidak mengalami kerusakan, bulan Maret terjadi kerusakan pada mesin SORMZ dengan kerusakan mesin tidak bisa *start/run*, kompresor angin tidak jalan, dudukan stoper patah, bulan April tidak mengalami kerusakan, bulan Mei terjadi kerusakan pada mesin potong dengan kerusakan pisau tumpul dan lepas, bulan Juni tidak terjadi kerusakan, bulan Juli terjadi kerusakan pada mesin SORMZ putaran rol macet dan pada mesin GTO 52 kerusakan pada vent belt, bulan agustus mengalami kerusakan pada mesin potong dengan kerusakan pisau sering turun dan kuningan penggerak stang lepas, mesin GTO 52 mengalami kerusakan nomorator tidak jalan, puley berisik, incing mundur berat/ jalannya pelan, mesin POND mengalami kerusakan mesin tidak mau *press*, dan SORMZ mengalami kerusakan motor fan condensing, hp gas, bulan September dan Oktober tidak

mengalami kerusakan, bulan November terjadi kerusakan pada mesin SORMZ dengan kerusakan baud setelan rol air dan baud pengunci rol air patah, dan GTO 52 mengalami kerusakan roller follower lepas, hasil cetak lari-lari, plate lepas, bulan Desember terjadi kerusakan pada mesin GTO 52 dengan kerusakan unit swing arm tidak menjepit kertas.

Pedoman untuk pemeliharaan dan perbaikan mesin cetak offset adalah sebagai berikut:

1. Mesin offset hanya boleh dioperasikan oleh staf yang memenuhi syarat
2. Jadwal perawatan yang diberikan oleh guide mesin pabrikan
3. Dalam kondisi dengan kemungkinan apapun. Hanya bahan (minyak, pelumas, dll) yang dianjurkan oleh guide mesin pabrikan.
4. Seluruh kegagalan dan kesalahan harus dilaporkan segera.
5. Mesin dan peralatan harus secara berkala dibersihkan. Menggunakan hanya pembersih yang sesuai dan aman bagi lingkungan
6. Mesin dan peralatan harus secara khusus disambungkan pada suplai tenaga listrik yang sesuai. Plat yang menempel pada mesin memberikan informasi sertifikasi mengenai voltase, arus, (AC atau pengubah arus tiga arah) yang dibutuhkan oleh mesin
7. Ketika terjadi masalah fluktuasi arus atau voltase yang tidak normal, segera konsultasikan pada teknisi listrik anda
8. Beritahukan kepada staff anda berapa berharganya mesin tersebut bagi perusahaan dan ingatkan mereka mengenai tanggung jawab dan kepercayaan yang anda berikan kepada mereka
9. Siapkan informasi dan pengetahuan baru yang didapat dari guide mesin pabrikan dan supplier, kepada seluruh staff agar informasi dan pengetahuan berjalan dengan baik.

Kegiatan *corrective maintenance* yang dilakukan perusahaan sering dilakukan karena adanya kerusakan yang dapat terjadi akibat tidak dilakukannya *preventive maintenance*. Jadi dalam hal ini kegiatan pemeliharaan hanya menunggu sampai kerusakan terjadi dahulu, baru kemudian diperbaiki dan dibetulkan. Maksud dari tindakan perbaikan ini adalah agar fasilitas dan peralatan tersebut dapat dipergunakan kembali dalam proses produksi, sehingga operasi atau proses produksi dapat berjalan lancar kembali.

Menurut teori secara sepintas *corrective maintenance* saja adalah lebih murah biayanya daripada mengadakan *preventive maintenance*. Hal ini adalah benar selama kerusakan belum terjadi pada fasilitas/peralatan sewaktu proses produksi berlangsung. Tetapi sekali kerusakan terjadi pada fasilitas/peralatan selama proses produksi berlangsung, maka akibat dari kebijakan *corrective maintenance* saja akan jauh lebih parah/hebat daripada *preventive*

*maintenance*. Disamping itu akan terdapat suatu kenaikan yang melonjak dari biaya-biaya perawatan dan pemeliharaan pada saat terjadi kerusakan tersebut. Oleh karena itu *corrective maintenance* itu mahal, maka sedapat mungkin harus dicegah dengan mengintensifkan kegiatan *preventive maintenance*.

Karena melakukan kebijaksanaan untuk melakukan *corrective maintenance* saja tanpa *preventive maintenance*, akan menimbulkan akibat-akibat yang menghambat atau memacetkan produksi dan meningkatkan biaya pemeliharaan. Oleh karena itu kebijakan yang dilakukan oleh PT. Citra Warna Indah kurang optimal.

#### 4.2.2 Efisiensi Biaya Pemeliharaan Mesin yang Dikeluarkan oleh PT. Citra Warna Indah

Di dalam melaksanakan kegiatan *maintenance* terdapat masalah ekonomis yang dihadapi oleh PT. Citra Warna Indah. Dimana persoalan yang dihadapi menyangkut bagaimana usaha yang harus dilakukan supaya kegiatan *maintenance* yang dibutuhkan secara teknis dapat efisien. Jadi dalam hal ekonomis yang paling ditekankan adalah efisiensi, dengan memerhatikan besarnya biaya yang terjadi dan tentunya alternatif tindakan yang dipilih untuk dilaksanakan adalah yang menguntungkan perusahaan.

Tingkat efisiensi yang ada di PT. Citra Warna Indah relatif kecil, ini dibuktikan dengan membandingkan dengan perusahaan lain dengan skala usaha yang sama.

CV. Dunia Printing mengeluarkan total biaya pemeliharaan dengan menggunakan *preventif maintenance* sebesar Rp.417.827,62. Biaya ini lebih sedikit dibandingkan dengan biaya teori perusahaan yaitu sebesar Rp.1.422.496 dengan membandingkan perhitungan teori perusahaan dan *preventif maintenance* menghemat biaya sebesar Rp.1.004.668,38.

Sedangkan efisiensi PT. Citra Warna Indah sebesar:

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Total biaya pemeliharaan}}{\text{Total mesin rusak}} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Rp. 8.150.000}}{16} \times 100\% = 50,93\%$$

**Tabel 8.**  
**Tabel Data Biaya Pemeliharaan/Perbaikan Mesin**  
**Pada PT. Citra Warna Indah**

Tahun	Total Biaya Pemeliharaan/Perbaikan
2014	Rp. 3.050.000
2015	Rp. 8.150.000

Sumber : PT. Citra Warna Indah 2015

Dari data diatas menunjukkan adanya kenaikan total biaya pemeliharaan yang terjadi pada tahun 2014 – 2015.

Biaya-biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan pada tahun 2015 adalah beli spare part atau ornerdil mesin seperti: vent belt silinder, selang pnometric, kampas kulit, bearing, pengasah pisau, baut, busi, 50 liter bensin, 20 liter solar, Ring 450 untuk dudukan tempat pasang mata itik, botton, cpc push buttons, guide strap, insulating tape, tesamol, handle, cylinder jacket GTO 52, spring feed GTO, steady brush, belt powder, separator, sucker.

Kegiatan perbaikan berat biasanya dilakukan oleh teknisi yang berasal dari luar perusahaan, dimana biaya yang dikeluarkan untuk tenaga teknisi adalah Rp.200.000/jam dan biasanya perbaikan memakan waktu sekitar 4 jam/mesin. Tempat perbaikan biasanya dilakukan di perusahaan atau di bengkel.

Jadi dapat diketahui bahwa efisiensi yang ada di perusahaan relatif kecil. Dimana pada saat ini tingkat efisiensi berada pada tingkat 50,93%, hal ini menunjukkan tingkat efisiensi masih kurang baik. Karena menurut teori semakin hemat/sedikit penggunaan sumber daya, prosesnya dikatakan semakin efisien.

#### **4.2.3 Kebijakan Pemeliharaan Mesin untuk Meminimumkan Biaya Pemeliharaan**

##### **1. Corrective Maintenance**

Untuk biaya pemeliharaan korektif perusahaan mengeluarkan biaya sebesar Rp.8.150.000 untuk semua mesin produksi yang ada di perusahaan, dimana anggaran untuk setiap bulannya mencapai Rp.679.167.

$$TCr = \frac{NC_2}{\sum_{i=1}^n ipi}$$

$$TCr = \frac{(4)(Rp. 679.167)}{7,357}$$

$$TCr = Rp.369.263$$



## 2. Preventive Maintenance

Sesuai dengan permasalahan yang terjadi di perusahaan yaitu tingginya tingkat kerusakan mesin dan besarnya biaya yang dikeluarkan. Langkah awal untuk meminimalisir terjadinya kerusakan adalah memperkirakan jumlah mesin rusak dan menentukan probabilitas mesin rusak selama setahun (Januari 2015 – Desember 2015) di PT. Citra Warna Indah sebagai berikut:

Tabel 9.

Tabel Data Kerusakan Mesin Pada PT. Citra Warna Indah

Bulan	Jumlah Kerusakan
Januari	1
Februari	-
Maret	3
April	-
Mei	1
Juni	-
Juli	2
Agustus	4
September	-
Oktober	-
November	3
Desember	2
$\Sigma$	16

Sumber : PT. Citra Warna Indah 2015

Dari data kerusakan mesin selama 12 bulan tersebut dapat diketahui probabilitas kerusakan mesin, dengan cara membagi kerusakan tiap bulan dengan jumlah mesin kemudian dikalikan 100%, sehingga diperoleh:

1. Bulan Januari :  $\frac{1}{16} \times 100\% = 0.0625$
2. Bulan Februari :  $\frac{0}{16} \times 100\% = 0$
3. Bulan Maret :  $\frac{3}{16} \times 100\% = 0.1875$
4. Bulan April :  $\frac{0}{16} \times 100\% = 0$
5. Bulan Mei :  $\frac{1}{16} \times 100\% = 0.0625$
6. Bulan Juni :  $\frac{0}{16} \times 100\% = 0$
7. Bulan Juli :  $\frac{2}{16} \times 100\% = 0.125$

8. Bulan Agustus :  $\frac{4}{16} \times 100\% = 0.25$   
 9. Bulan September :  $\frac{0}{16} \times 100\% = 0$   
 10. Bulan Oktober :  $\frac{0}{16} \times 100\% = 0$   
 11. Bulan November :  $\frac{3}{16} \times 100\% = 0.1875$   
 12. Bulan Desember :  $\frac{2}{16} \times 100\% = 0.125$

Berikut adalah hasil perhitungan probabilitas kerusakan serta probabilitas kumulatifnya yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 10.

Probabilitas Komulatif

No.	Bulan	Total Kerusakan	Probabilitas Kerusakan	Probabilitas Kerusakan Komulatif
1	Januari	1	0.0625	0.0625
2	Februari	-	0	0.0625
3	Maret	3	0.1875	0.25
4	April	-	0	0.25
5	Mei	1	0.0625	0.3125
6	Juni	-	0	0.3125
7	Juli	2	0.125	0.4375
8	Agustus	4	0.25	0.6875
9	September	-	0	0.6875
10	Oktober	-	0	0.6875
11	November	3	0.1875	0.875
12	Desember	2	0.125	1

Setelah komulatif probabilitas mesin rusak dalam periode 12 bulan diketahui, langkah selanjutnya ialah menghitung ekspektasi jumlah kerusakan mesin perbulan selama setahun dengan rumus berikut:

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

Keterangan :

$B_n$  : perkiraan jumlah kerusakan mesin dalam n bulan

$N$  : jumlah mesin

$P_n$  : probabilitas mesin rusak dalam perioden n

Perhitungan ekspektasi kerusakan mesin menggunakan metode probabilitas kerusakan mesin sebagai berikut:

$$B1 = 4(0,0625) \\ = 0,25$$

$$B2 = 4(0,0625) + 0,25(0,0625) \\ = 0,2656$$

$$B3 = 4(0,25) + 0,2656(0,0625) + 0,25(0) \\ = 1,0166$$

$$B4 = 4(0,25) + 1,0166(0,0625) + 0,2656(0) + 0,25(0,1875) \\ = 1,1104$$

$$B5 = 4(0,3125) + 1,1104(0,0625) + 1,0166(0) + 0,2656(0,1875) + 0,25(0) \\ = 1,3692$$

$$B6 = 4(0,3125) + 1,3692(0,0625) + 1,1104(0) + 1,0166(0,1875) + 0,2656(0) \\ + 0,25(0,0625) \\ = 1,5418$$

$$B7 = 4(0,4375) + 1,5418(0,0625) + 1,3692(0) + 1,1104(0,1875) + 1,0166(0) \\ + 0,2656(0,0625) + 0,25(0) \\ = 2,0712$$

$$B8 = 4(0,6875) + 2,0712(0,0625) + 1,5418(0) + 1,3692(0,1875) + 1,1104(0) \\ + 1,0166(0,0625) + 0,2656(0) + 0,25(0,125) \\ = 3,2310$$

$$B9 = 4(0,6875) + 3,2310(0,0625) + 2,0712(0) + 1,5418(0,1875) + 1,3692(0) \\ + 1,1104(0,0625) + 1,0166(0) + 0,2656(0,125) + 0,25(0,25) \\ = 3,4061$$

$$B10 = 4(0,6875) + 3,4061(0,0625) + 3,3210(0) + 2,0712(0,1875) + 1,5418(0) \\ + 1,3692(0,0625) + 1,1104(0) + 1,0166(0,125) + 0,2656(0,25) + \\ 0,25(0) \\ = 3,6303$$

$$B11 = 4(0,875) + 3,6303(0,0625) + 3,4061(0) + 3,3210(0,1875) + 2,0712(0) + \\ 1,5418(0,0625) + 1,3692(0) + 1,1104(0,125) + 1,0166(0,25) + \\ 0,2656(0) + 0,25(0) \\ = 4,8220$$

$$B12 = 4(1) + 4,8220(0,0625) + 3,6303(0) + 3,4061(0,1875) + 3,3210(0) + \\ 2,0712(0,0625) + 1,5418(0) + 1,3692(0,125) + 1,1104(0,25) + \\ 1,0166(0) + 0,2656(0) + 0,25(0,1875) \\ = 5,5651$$

Selanjutnya setelah diketahui perkiraan jumlah kerusakan mesin perbulan dan mengetahui probabilitasnya, maka selanjutnya adalah melakukan perhitungan terhadap biaya-biaya pemeliharaan yang dilakukan selama 12 bulan.

Tabel 11.  
Biaya Pemeliharaan yang dihubungkan dengan metode probabilitas  
Tahun 2015

(a) Pemeliharaan preventif setiap M bulan	(b) Jumlah kerusakan yang diperkirakan dalam M bulan	(c) Jumlah rata-rata kerusakan per bulan (b : a)	(d) Biaya kerusakan yang diperkirakan per bulan (c x Rp. 2.037.500)	(e) Biaya pemeliharaan preventif yang diperkirakan per bulan ((1/M) x Rp.500.000 x 4)	(f) Biaya sub kebijakan pemeliharaan bulanan total yang diperlukan (d + e)
1	0,25	0,25	509.375	2.000.000	2.509.375
2	0,2656	0,1328	270.580	1.000.000	1.270.580
3	1,0166	0,3389	690.441	666.667	1.357.108
4	1,1104	0,2776	191.666	500.000	691.666
5	1,3692	0,2738	557.949	400.000	957.949
6	1,5418	0,2570	523.570	333.333	856.903
7	2,0712	0,2959	602.867	285.714	888.581
8	3,231	0,4039	822.895	250.000	1.072.895
9	3,4061	0,3785	771.103	222.222	993.325
10	3,6303	0,3630	739.674	200.000	939.674
11	4,822	0,4384	893.166	181.818	1.074.984
12	5,5651	0,4638	2.037.500	166.667	2.204.167

Sumber: Data diolah oleh penulis

Berdasarkan data diatas dapat diperoleh biaya total perbulan untuk kebijakan preventive maintenance seperti ditunjukkan pada tabel dari kolom (f) pada tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa total biaya pemeliharaan yang paling rendah (minimum) adalah Rp.691.666 yang jatuh pada pemeliharaan 4 bulanan sekali.

### 3. Interpretasi

Dari perhitungan di atas jika perusahaan mengambil kebijakan *ccorrectif maintenance* maka akan mengeluarkan biaya sebesar Rp.369.263 per bulan, sedangkan bila perusahaan mengambil kebijakan *preventive maintenance* selama 4 bulanan sekali maka perusahaan akan mengeluarkan biaya sebesar Rp. 691.666. Jadi perusahaan sebaiknya menerapkan pemeliharaan preventif 4 bulanan sekali, hal ini dapat mengurangi frekuensi kerusakan mesin dan akan tercipta suatu efisiensi dan sebaiknya perusahaan memberikan pelatihan kepada karyawan agar

bisa memperbaiki mesin dengan baik, sehingga perbaikan bisa dilakukan oleh teknisi intern, sehingga pengeluaran biaya tidak terlalu besar pada kegiatan pemeliharaan dan perbaikan mesin.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data yang telah dilakukan oleh penulis mengenai analisis kebijakan pemeliharaan mesin dalam rangka meminimumkan biaya pemeliharaan pada PT. Citra Warna Indah, maka penulis mengambil beberapa kesimpulan:

1. Pelaksanaan pemeliharaan mesin produksi yang dilakukan oleh PT. Citra Warna Indah kurang optimal. Pada tahun 2015 terjadi peningkatan kerusakan mesin yang cukup signifikan, hal ini dikarenakan perusahaan tidak menerapkan pemeliharaan secara rutin/berkala. PT. Citra Warna Indah masih menggunakan sistem perbaikan secara darurat atau mendadak. Kerusakan mesin terjadi karena beberapa hal seperti penggunaan mesin yang terlalu berlebihan, dimana mesin-mesin produksi ini masih terus beroperasi diluar jam kerja normal, dan kurangnya keterampilan atau kelalaian pegawai dalam menggunakan mesin, yang menyebabkan perusahaan harus melakukan perbaikan oleh pihak luar(ekstern).
2. Tingkat efisiensi yang ada di perusahaan relatif rendah, hal ini diperkuat dengan terus meningkatnya biaya pemeliharaan dari tahun 2014 – 2015 yang melebihi anggaran yang telah ditetapkan perusahaan.
3. Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan PT. Citra Warna Indah kurang optimal sehingga menimbulkan besarnya biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan. hal ini membuat perusahaan merugi. Setelah melakukan perhitungan biaya terendah untuk kegiatan pemeliharaan adalah Rp.691.666 dengan melakukan pemeliharaan rutin setiap empat bulanan sekali. Dengan biaya preventif yang diperkirakan sebesar Rp.500.000 dan biaya kerusakan yang diperkirakan sebesar Rp.191.666. Sedangkan biaya yang dikeluarkan perusahaan selama tahun 2015 adalah Rp.8.150.000. Hal ini tentu saja dapat meminimumkan biaya pemeliharaan mesin dimana anggaran yang diberikan perusahaan untuk kegiatan pemeliharaan adalah Rp.5.000.000.

#### **5.2. Saran**

Berdasarkan dari hasil pembahasan dan kesimpulan di atas, maka penulis memberikan saran:

1. Sebaiknya perusahaan memiliki kebijakan pemeliharaan mesin secara rutin terhadap mesin-mesin produksi, hal ini akan meminimalisir terjadinya kerusakan mesin, karena rusaknya mesin dapat menimbulkan masalah, baik masalah teknis maupun masalah ekonomis dan sebaiknya mesin jangan terlalu dipaksakan untuk beroperasi tanpa henti, karena hal tersebut akan

meningkatkan frekuensi terjadinya kerusakan mesin serta berikan pelatihan kepada pegawai tentang bagaimana mengoperasikan mesin dengan baik dan benar, karena dengan melakukan pelatihan, pegawai dapat mengoperasikan mesin secara benar dan dapat memperbaikinya tanpa harus menggunakan jasa perbaikan dari luar.

2. Sebaiknya pemeliharaan mesin lebih ditingkatkan, selain menurunnya tingkat kerusakan maka akan menurun juga biaya yang dikeluarkan. Karena pada saat ini tingkat efisiensi berada pada 50,93%, ini membuktikan bahwa tingkat efisiensi relatif rendah. Karena pada dasarnya semakin kecil biaya yang dikeluarkan maka semakin besar pula tingkat efisiensinya.
3. Sebaiknya kebijakan pemeliharaan mesin yang tepat untuk perusahaan adalah dengan menerapkan kebijakan pemeliharaan mesin secara preventif selama setiap 4 bulanan sekali dengan biaya sebesar Rp.691.666.

### JADWAL PENELITIAN

No.	Kegiatan	Bulan								
		Agt	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr
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 :

\*) = Pengumpulan data disesuaikan dengan data yang digunakan dalam penelitian, apakah pengumpulan data primer dengan observasi ke lapangan atau pengumpulan data sekunder tanpa melakukan observasi ke lapangan

\* = Menunjukkan satuan unit minggu dalam bulan



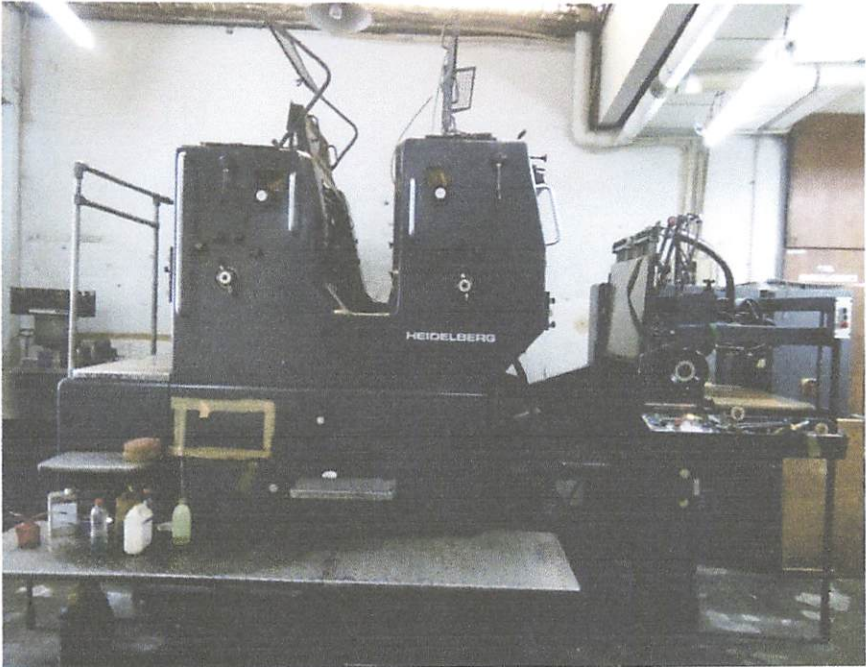
## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Ahyari (2002), *Manajemen Produksi Perencanaan Sistem Produksi*, Edisi Empat, Yogyakarta, BPFE
- Bastian Bustami dan Nurlela (2013), *Akuntansi Biaya*, Edisi empat, Jakarta, Penerbit Mitra Wacana Media.
- Departemen Pendidikan Nasional (2008), *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta, Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama
- Detiana, Tita (2011), *Manajemen Operasional Strategi dan Analisa (Service and Manufaktur)*, Edisi Pertama, Jakarta, Penerbit Mitra Wacana Media
- Didah. 2016. *Analisis kebijakan pemeliharaan Mesin Boiler Feed Water Pump Guna Efisiensi Biaya Pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Pelabuhan Ratu*. Skripsi Universitas Pakuan, Bogor.
- Eddy Herjanto. 2007. *Manajemen Operasi*. Gramedia, Jakarta
- Gaspersz, Vincent (2010), *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta, Gramedia Pustaka Utama.
- Heizer, Jay and Barry Render. 2011. *Operation Management Global Edition*. Tenth Edition. Pearson Edition.
- Lindley R. Higgs, P.E.R. Keith Mombly Ricky Smith (2002). *Maintenance Enginering Handbook*. Sixth Edition. New York: McGraw-Hill.
- Manahan P. Tampubolon (2014), *Manajemen Operasi dan Rantai Pemasok*, Jakarta, Penerbit Mitra Wacana Media
- Murfidin, Haming, dan Mahfud Nurnajamudin. 2011. *Manajemen Produksi Modern*. PT. Bumi Aksara, Jakarta
- Pontas, M Pardede. 2007. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Revisi. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Rusdiana (2014), *Manajemen Operasi*, Bandung, CV Pustaka Setia
- Schroeder G. Roger. 1993. *Operations management*. Penerbit: McGraw-Hill Book Co, Singapore

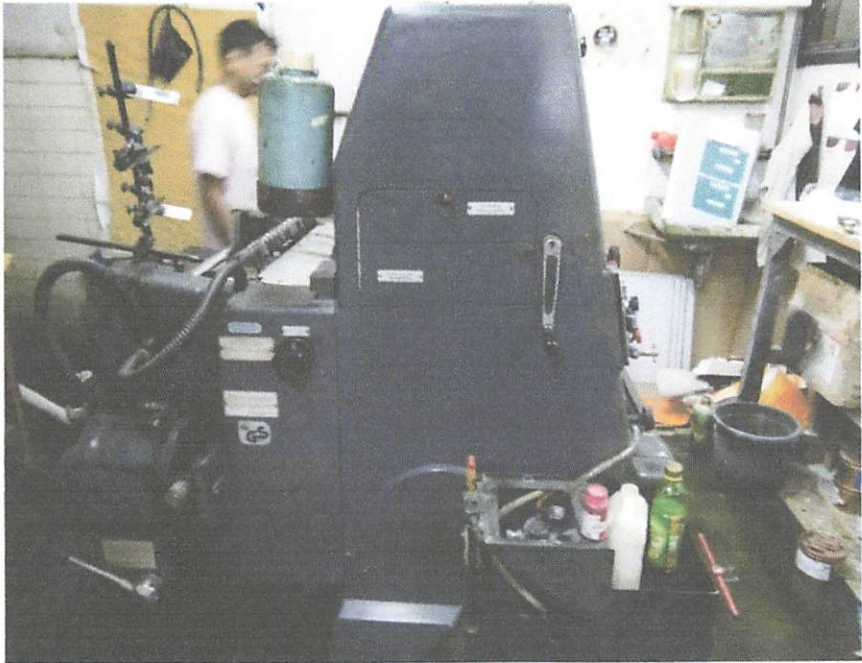
- Sedarmayanti (2009), *Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja*. Bandung, CV MandarMaju.
- Setia Prima Dewi dan Septian Bayu Kristanto (2014), *Akuntansi Biaya*, Edisi dua, Bogor, Penerbit IN MEDIA.
- Sinungan, Muchdarsyah (2005). *Produktivitas: Apa dan Bagaimana*. Edisi kedua. Bumi Aksara
- Sofjan Assauri. 2008. *Manajemen Operasi dan Produksi*. Edisi Revisi. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Sugiono (2011), *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung, Penerbit Alfabeta
- Suyadi Prawirosentono. 2007. *Manajemen Operasi Analisis dan Studi Kasus*. Edisi Keempat. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- T. Hani handoko. 2012. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Penerbit BPFE Yogyakarta. Yogyakarta.
- V. Wiratna Sujarweni (2015), *Akuntansi Biaya*, Yogyakarta, Penerbit Pustaka Baru Press.

# LAMPIRAN

Lampiran 1. Mesin-mesin Produksi PT.Citra Warna Indah



**Mesin SORM Z**



**Mesin GTO 52**



**Mesin Potong**



**Mesin POND**



Lampiran 2. Produk-produk PT.Citra Warna Indah



**Undangan**



**Buku Yasin**



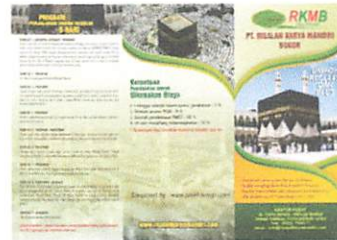
**Paper Bag**



**Kalender**



**Stiker**



**Brosur**



## **PT. CITRA WARNA INDAH**

Jalan Braga No. 46A Bandung – Jawa Barat 40111

Telp: 7122 8833. Faks: +62 +22 4216 113

Email: [citrawarna@bdg.centrin.net.id](mailto:citrawarna@bdg.centrin.net.id)

Website: <http://citrawarnaindah.blogspot.co.id>

### **SURAT KETERANGAN RISET**

No. : 016/CWI/III/2016

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yudha Priyanto

Jabatan : Kepala Produksi

Dengan ini menerangkan bahwa, yang tersebut di bawah ini:

Nama : Fauziah Dwi Astari

NIM : 0211 13 256

Alamat : Kp. Babakan Cikundul Rt. 02/ Rw.17 Des. Sukanagalih Kec.

Pacet Kab. Cianjur 43253

Adalah benar telah melakukan riset pada PT. Citra Warna Indah sejak 10 – 15 Oktober 2016 dan yang bersangkutan telah melaksanakan tugasnya dengan baik dan penuh tanggung jawab.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan benar, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 20 Oktober 2016

Kepala Produksi

  
Yudha Priyanto