



**ANALISIS PERENCANAAN PEMELIHARAAN MESIN PRODUKSI
DALAM RANGKA MEMINIMUMKAN BIAYA PEMELIHARAAN
DI PT. PERVETTI VAN MELLE INDONESIA CIBINONG**

Skripsi

Disusun Oleh:

Resi Faisal Azhar

0211 13 477

**FAKULTAS EKONOMI
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR
2017**

ABSTRAK

RESI FAISAL AZHAR, NPM 021113477, Analisis Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produksi Dalam Rangka Meminimumkan Biaya Pemeliharaan pada PT Pervetti Van Melle Indonesia, Dibawah bimbingan: Dr. Inna Sri Supina Adi, SE., Msi dan Tutus Rully, SE., MM.

Dalam kegiatan produksi perusahaan dituntut untuk melaksanakan kegiatan produksi sesuai dengan permintaan tidak kurang ataupun lebih dalam setiap produksi, dalam setiap perusahaan yang melakukan kegiatan produksi tentunya menggunakan alat-alat atau mesin-mesin guna menunjang kelancaran proses produksinya. Untuk menunjang kelancaran proses produksi, perusahaan melakukan kegiatan pemeliharaan yang memerlukan waktu dan biaya, namun pada pelaksanaannya terdapat kendala yang ada dalam proses pelaksanaan pemeliharaannya. Kendala-kendala tersebut berupa keterlambatan pengecekan, waktu pemakaian yang melebihi kapasitas, tidak tersedianya kebijakan biaya perbaikan dan lamanya proses perbaikan terhadap mesin sehingga biaya yang di keluarkan sering berlebihan dan mengganggu proses produksi sehingga efisiensi tidak tercapai.

PT Pervetti Van Melle Indonesia adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang *confectionery* atau industri kembang gula yang berlokasi di Kecamatan Nanggung Kabupaten Bogor. Produk yang dihasilkan berupa hasil pengolahan kembang gula yang diolah dengan hasil akhir dan beberapa produknya adalah *alpenliebe*, *chlormint*, *golia*, *happydent*, *big babol*, *mentos*, *fruitella*, *chox's* dan *marbels*. Untuk menunjang kelancaran produksi maka dibutuhkan perawatan yang baik guna menjaga kondisi mesin tetap baik dalam perawatan dibutuhkan waktu dan biaya yang efisien, untuk mencapai hasil yang efisien perusahaan perlu menentukan penjadwalan perawatan dan perbaikan untuk menjaga kelancaran proses produksi, dengan menggunakan metode probabilitas perusahaan dapat memperkirakan waktu perawatan preventif dan brekdown serta biaya yang di butuhkan untuk perawatan preventif dan biaya breakdown.

Dari hasil penelitian ini diperoleh hasil bahwa perusahaan akan dapat memperkirakan jadwal perawatan, perbaikan dan biaya-biaya yang diperlukan dengan menggunakan metode probabilitas sebagai dasar perencanaan jadwal perawatan dan perencanaan biaya. Perusahaan dapat menjadwalkan perawatan setiap 8 bulan untuk setiap mesin maka proses produksi akan tetap berjalan, dengan biaya perawatan preventif mesin sebesar Rp 4.728.499 dan perawatan breakdown sebesar Rp 5.050.033 dalam setiap periode (8 bulan).

Kata Kunci : Pemeliharaan Pencegahan (*Preventive*) dan Kerusakan (*Corrective*) Mesin

**ANALISIS PERENCANAAN PEMELIHARAAN MESIN PRODUKSI
DALAM RANGKA MEMINIMUMKAN BIAYA PEMELIHARAAN DI
PT. PERFETTI VAN MELLE INDONESIA CIBINONG**

Skripsi

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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ekonomi,


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

Ketua Program Studi,


(Herdiyana, SE., MM.)

**ANALISIS PERENCANAAN PEMELIHARAAN MESIN PRODUKSI
DALAM RANGKA MEMINIMUMKAN BIAYA PEMELIHARAAN DI
PT. PERFETTI VAN MELLE INDONESIA CIBINONG**

Skripsi

Telah disidangkan dan dinyatakan lulus

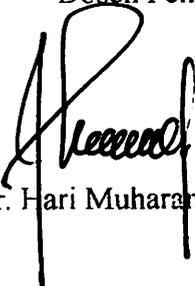
Pada Hari: Sabtu Tanggal: 18/ 03/2017

Resi Faisal Azhar

0211 13 477

Menyetujui,

Dosen Penilai,



(Dr. Hari Muharam, SE.,MM)

Ketua Komisi Pembimbing,



(Dr. Inna Sri Supina Adi, SE., M.Si.)

Anggota Komisi Pembimbing,



(Tutus Rully, SE., MM.)

KATA PENGANTAR

Puji dan rasa syukur mendalam penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya maka skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Salam dan salawat semoga selalu tercurah pada baginda Rasulullah Muhammad SAW. Penyusunan skripsi ini adalah salah satu syarat dalam mengikuti mata kuliah Manajemen di Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan. Skripsi yang diajukan dengan judul “Analisis Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produksi Dalam Rangka Meminimumkan Biaya Pemeliharaan Di PT. Perfetti Van Melle Indonesia”.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga terselesaikannya skripsi ini, terutama kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Hendro Sasongko, SE., MM., AK., Ck selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan Bogor.
2. Bapak Herdiyana, SE., MM, selaku Ketua Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan Bogor.
3. Ibu Dr. Inna Sri Supina Adi, SE., M.Si, selaku Ketua Lembaga Penelitian Universitas Pakuan, Bogor dan selaku Dosen Pembimbing yang sangat baik serta sabar telah memberikan arahan, dukungan dan bimbingan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
4. Ibu Tutus Rully, SE., MM, selaku Sekretaris Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan, Bogor dan selaku Co. pembimbing yang sangat baik serta sabar telah memberikan arahan, dukungan dan bimbingan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
5. Seluruh dosen Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan Bogor, atas ilmu, bimbingan dan bantuannya hingga penulis selesai menyusun tugas akhir.
6. Kedua Orang Tua tercinta yang senantiasa selalu memberikan dukungan, baik moril maupun materil serta doanya kepada penulis.
7. Seluruh Staf Tata Usaha beserta seluruh Karyawan di Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan Bogor.

8. Semua sahabat dan teman-teman kelas Manajemen angkatan 2013 dan Manejemen Operasi angkatan 2013 yang telah memotivasi dalam penyusunan skripsi.
9. Ibu Yeni Hasanah yang senantiasa memberikan dukungan, baik moril maupun materil serta doanya kepada penulis.
10. Ismi Yunida Nasution yang senantiasa memberikan semangat serta dukungannya kepada penulis.
11. Keluarga Himpunan Mahasiswa Manajemen, BEM FE Unpak dan BEM KBM Unpak yang senantiasa memberikan dukungan serta menjadi tempat pendidikan karakter untuk penulis.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis ungkapkan yang telah memotivasi dan membantu dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini belum sempurna, baik dari segi materi maupun penyajiannya. Untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan dalam penyempurnaan tugas akhir ini. Terakhir penulis berharap, semoga tugas akhir ini dapat memberikan hal yang bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca dan juga bagi penulis.

Bogor, Maret 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
JUDUL	i
ABSTRAK	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Perumusan dan Identifikasi Masalah	5
1.2.1. Identifikasi Masalah	5
1.2.2. Perumusan Masalah	5
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	6
1.3.1. Maksud Penelitian	6
1.3.2. Tujuan Penelitian	6
1.4. Kegunaan Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Manajemen Operasi	7
2.1.1. Definisi Manajemen Operasi	7
2.1.2. Ruang Lingkup Manajemen Operasi	8
2.2. Perencanaan Pemeliharaan	9
2.2.1. Perencanaan	9
2.2.2. Pemeliharaan	10
2.2.3. Tujuan Pemeliharaan	10
2.2.4. Jenis Pemeliharaan	12
2.3. Kegiatan Dalam Pemeliharaan	14
2.4. Mesin	16
2.4.1. Pengertian Mesin	16
2.4.2. Jenis Mesin	17
2.5. Biaya	19
2.5.1. Pengertian Biaya Pemeliharaan	20
2.6. Efisiensi	21
2.6.1. Pengertian Efisiensi	21
2.6.2. Syarat – syarat Pemeliharaan Efisiensi	22
2.6.3. Masalah Efisiensi Dalam Pemeliharaan	24

2.7. Penelitian Sebelumnya.....	26
2.8. Kerangka Pemikiran.....	27
2.9. Hipotesis Penelitian	29

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian.....	30
3.2. Objek, Unit Analisis dan Lokasi Penelitian.....	30
3.3. Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	30
3.4. Operasionalisasi Variabel	30
3.5. Metode Pengumpulan Data.....	31
3.6. Metode Pengolahan/Analisis Data.....	31

BAB IV HASIL PENELITIAN

4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	33
4.1.1. Sejarah dan Perkembangan PT. PVMI	33
4.1.2. Kegiatan Usaha PT. PVMI	33
4.1.3. Struktur Organisasi dan Uraian Kerja PT. PVMI.....	34
4.2. Pelaksanaan Kegiatan Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produksi pada PT. Pervetti Van Melle Indonesia	35
4.3. Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produksi Dalam Rangka Meminimumkan Biaya Pemeliharaan pada PT. PVMI.....	36
4.4. Pembahasan.....	38
4.5. Interpretasi Hasil Penelitian.....	40

BAB IV SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan.....	42
5.2. Saran	42

JADWAL PENELITIAN

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Schedule and Preventive Cost Maintenance Area Packing Dragee 2016	3
Tabel 2 Frekuensi and Down Time Breakdown Machine Area Packing Dragee October – December 2016	4
Tabel 3 Preventive and Breakdown Cost Machine Area Packing Dragee 2016 ..	4
Tabel 4 Operasionalisasi Variabel	30
Tabel 5 Perhitungan Biaya-biaya Pemeliharaan Untuk Setiap Periode	32
Tabel 6 Jadwal dan Biaya Pemeliharaan Mesin PT. PVMI	37
Tabel 7 Preventive and Breakdown Cost, Frekuensi Breakdown Rollwrap Machine PT. PVMI	37
Tabel 8 Probabilitas Kerusakan Mesin PT. PVMI	39
Tabel 9 Jumlah Kerusakan Mesin Kebijakan Pemeliharaan Pencegahan	40
Tabel 10 Perhitungan Biaya-Biaya Pemeliharaan Untuk Setiap Periode	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Metode Probabilitas	28
Gambar 2 Struktur Organisasi PT. PVMI	34

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Perkembangan teknologi yang semakin canggih sekarang ini mengakibatkan kebutuhan akan tenaga manusia mulai bergeser untuk kemudian digantikan dengan mesin atau peralatan produksi lainnya. Produktivitas dan efisiensi suatu mesin dapat dilihat dari kondisi mesin dan peralatan yang mendukungnya. Penggunaan mesin secara berkelanjutan akan mengalami penurunan tingkat kesiapan mesin itu sendiri. Kemudian ketidakstabilan perekonomian dan semakin tajamnya persaingan di dunia industri mengharuskan suatu perusahaan untuk lebih meningkatkan efisiensi kegiatan operasinya. Salah satu hal yang mendukung kelancaran kegiatan operasi pada suatu perusahaan adalah kesiapan mesin-mesin produksi dalam melaksanakan tugasnya. Menurut Daryus (2007) untuk mencapai hal itu diperlukan adanya suatu sistem perawatan yang baik.

Suatu mesin pada perusahaan mempunyai peran penting dalam proses produksi, yaitu untuk mempermudah serta membantu kegiatan manusia dalam melakukan suatu proses produksi suatu barang, sehingga proses produksi dari barang-barang yang dihasilkan memiliki jumlah lebih banyak dan memiliki kualitas yang lebih baik. Hal ini pada gilirannya telah memperbesar kebutuhan akan fungsi pemeliharaan pabrik, khususnya pemeliharaan mesin. Perlu diketahui pula bahwa suatu mesin jika digunakan secara terus menerus akan mengalami penurunan tingkat kesiapan (*availability*) dan kualitas performansinya, tetapi usia kegunaan pemeliharaan dapat diperpanjang dengan melakukan pemeliharaan peralatan secara berkala.

Dengan semakin meningkatnya kebutuhan akan produktivitas dan penggunaan teknologi tinggi yang berupa mesin dan fasilitas produksi, maka kebutuhan akan fungsi perawatan akan semakin bertambah besar. Dalam usaha untuk dapat terus menggunakan fasilitas produksi, maka direncanakanlah kegiatan perawatan yang dapat menunjang keandalan suatu mesin atau fasilitas produksi. Keandalan mesin dan fasilitas produksi merupakan salah satu aspek yang dapat mempengaruhi kelancaran proses produksi serta produk yang dihasilkan. Hal ini dapat membantu untuk memperkirakan peluang suatu komponen mesin untuk dapat bekerja sesuai dengan tujuan yang diinginkan dalam periode tertentu.

Ditinjau dari kegiatan pemeliharaan dan perbaikan terhadap fasilitas produksi, maka dapat dikatakan bahwa tujuan dari pemeliharaan dan perbaikan fasilitas produksi yaitu untuk mempertahankan tingkat suatu produktivitas tertentu tanpa merusak produk akhir. Adanya pemeliharaan fasilitas atau peralatan produksi diharapkan dapat berjalan dan beroperasi sesuai dengan rencana dan tidak mengalami kerusakan selama digunakan untuk kegiatan proses produksi.

Perawatan atau Pemeliharaan Mesin tentu saja membutuhkan biaya. Biaya ini meliputi nilai rawatan yang disimpan dan digunakan, biaya pekerja langsung, segala macam pekerja tidak langsung, dan pekerjaan yang disubkontrakkan. Oleh sebab itu diperlukan suatu pengaturan yang baik sehingga pelaksanaan kegiatan perawatan diharapkan dapat membantu memaksimalkan perbedaan antara biaya variabel yang dikeluarkan oleh perusahaan dan hasil penjualan yang diperoleh dari menjual produk sehingga keuntungan dapat tetap diperoleh.

Permasalahan umum yang banyak terjadi di perusahaan selama ini adalah masalah perawatan mesin kurang diperhatikan sehingga timbulnya kerusakan – kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi. Kerusakan fasilitas atau peralatan tersebut dapat membahayakan Kesehatan dan Keselamatan Kerja, mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan dan menyebabkan kemacetan proses produksi yang akan mempengaruhi keterlambatan permintaan suatu produk serta biaya perawatan yang dikeluarkan perusahaan. Diperlukan penjadwalan untuk perawatan dalam meminimalisir atau mencegah suatu kerusakan pada mesin, serta menganalisis biaya perawatan tersebut sehingga bisa dapat diperoleh penjadwalan pencegahan kerusakan mesin yang efektif dan efisien .

PT. PERFETTI VAN MELLE INDONESIA adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang *Confectionery* (pembuatan gula-gula) yang berlokasi di Jalan Raya Jakarta - Bogor Km 47,4 Cibinong, Bogor 16912. Produk yang dihasilkan berupa permen Chox, permen Fruitella, permen Mentos, dan permen Marbels. Untuk Plant Bogor, terdiri dari dua departemen produksi, yaitu Departemen Packing Chewy, yang memproduksi permen Chox dan Fruitella, serta Departemen Packing Dragee, yang memproduksi permen Marbels dan Mentos. Di dalam Departemen Packing Dragee terdapat beberapa area mesin seperti area Roll Wrapp, Transwrap, Pillow Pack, Marbel serta Golia di mana mesin packing ini beroperasi 24 jam dengan sistem pembagian 3 Shift untuk pekerja operator mesin tersebut.

Mesin packing di area Departemen Packing Dragee sering kali mengalami masalah dan kerusakan yang mengakibatkan *down time* pada proses produksi di mana masalahnya seperti bungkus permen yang rusak, kemasan permen kempes dan cetakan bungkus permen yang tidak tercetak dengan rapih . Kemudian masalah tersebut berdampak pada pemeriksaan mesin oleh teknisi yang menemukan beberapa komponen unit mesin mengalami kerusakan seperti bearing mudah oblok dan macet, printer rusak, serta mesin pemotong yang tumpul dan lain – lain sesuai dengan permasalahan yang terjadi. Kemudian terdapat pula suatu mesin memiliki masalah yang sama, tetapi penyebabnya berbeda di mana hal ini berdampak pada *down time* mesin yang tinggi karena teknisi memerlukan waktu pengecekan penyebab masalah tersebut. Berikut jadwal pemeliharaan mesin serta biaya yang dianggarkan oleh PT. Pervetti Van Melle Indonesia

Tabel 1
Schedule, Preventive Cost and Breakdown Cost Maintenance
Area Packing Dragee
2016

AREA	MACHINE	SCHEDULE	PREVENTIVE COST	BREAKDOWN COST
Roll Wrapp	10	6 Month	Rp 37.828.000	Rp 37.828.000
Marbel	9	4 Month	Rp 22.914.000	Rp 22.914.000
Pillow Pack	12	6 Month	Rp 341.913.908	Rp 341.913.908
TOTAL	33		Rp 402.655.908	Rp 402.655.908

Sumber : PT. Pervetti Van Melle Indonesia

Dari tabel diatas, dapat kita lihat bahwa perusahaan merencanakan jadwal pemeliharaan untuk mesin Roll Wrapp yang berjumlah 10 mesin selama 6 bulan sekali per mesin, di mana perusahaan menanggarkan biaya pencegahan untuk mesin Roll Wrapp sebesar Rp 37.828.000 dan biaya kerusakan sebesar Rp 37.828.000. Untuk mesin Marbel, perusahaan merencanakan jadwal pemeliharaan 4 bulan sekali per mesin dengan total mesin sebanyak 9 mesin. Di mana untuk mesin Marbel tersebut perusahaan menanggarkan biaya pencegahan sebesar Rp 22.914.000 dan biaya kerusakan sebesar Rp 22.914.000. Kemudian untuk mesin Pillow Pack , perusahaan merencanakan jadwal pemeliharaan 6 bulan sekali per mesin dengan total mesin sebanyak 12 mesin. Di mana untuk mesin Pillow Pack tersebut perusahaan menanggarkan biaya pencegahan sebesar Rp 341.913.908 dan biaya kerusakan sebesar Rp 341.913.908..

Dari biaya pencegahan dan biaya kerusakan serta penjadwalan perawatan mesin yang dikeluarkan oleh PT. Pervetti Van Melle Indonesia, terdapat beberapa kendala seperti *frekuensi breakdown* dan *down time*, di mana menurut perusahaan *frekuensi* dan *down time* tersebut dikatakan cukup tinggi.

Tabel 2
Frekuensi and Down Time
Breakdown Machine Area Packing Dragee
October – December 2016

AREA	FREKUENSI	DOWN TIME (minutes)
Roll Wrapp	434	18.005
Marbel	163	6.208
Pillow Pack	278	12.965
TOTAL	875	37.178

Sumber : PT. Pervetti Van Melle Indonesia

Dari tabel diatas, dapat kita lihat bahwa selama bulan Oktober sampai Desember 2016, Area Mesin Roll Wrapp mengalami kerusakan mesin sebanyak 434 kali dengan waktu mesin tidak produksi sebanyak 18.005 menit, Area Mesin Marbel mengalami kerusakan mesin sebanyak 163 kali dengan waktu mesin tidak produksi sebanyak 6.208 menit, serta Area Mesin Pillow Pack mengalami kerusakan mesin sebanyak 278 kali dengan waktu mesin tidak produksi sebanyak 12.965 menit. Kemudian, apabila waktu tidak produktif yang disebabkan oleh kerusakan mesin dikonversikan ke dalam hari dan diakumulasikan, di mana satu hari yaitu 1440 menit, maka Area Mesin Roll Wrapp mengalami waktu tidak produktif selama 12,5 hari, Area Mesin Marbel mengalami waktu tidak produktif selama 4,3 hari, serta Area Mesin Pillow Pack mengalami waktu tidak produktif selama 9 hari.

Berdasarkan *Frekuensi dan Down Time Breakdown Machine Area Packing Dragee* yang terjadi, di mana perusahaan mengeluarkan biaya melebihi anggaran yang sudah dianggarkan perusahaan untuk biaya pemeliharaan mesin tahun 2016.

Tabel 3
Preventive and Breakdown Cost Machine
Area Packing Dragee
2016

AREA	PREVENTIVE COST	BREAKDOWN COST
Roll Wrapp	Rp 37.828.000	Rp 52.696.000
Marbell	Rp 22.914.000	Rp 22.914.000
Pillow Pack	Rp 341.913.908	Rp 341.913.908
TOTAL	Rp 402.655.908	Rp 417.523.908

Sumber : PT. Pervetti Van Melle Indonesia

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa selama realisasi anggaran yang sudah direncanakan, terdapat salah satu area mesin yaitu mesin Roll Wrapp yang realisasinya melebihi anggaran yang sudah dianggarkan perusahaan (lihat tabel 1), tidak efisien nya anggaran yang dikeluarkan untuk mesin Roll Wrapp disebabkan oleh frekuensi kerusakan mesin yang tinggi dari dua area mesin lainnya (lihat tabel 2), sehingga perusahaan mengeluarkan untuk biaya kerusakan sebesar Rp 52.696.000 dari yang sebelumnya perusahaan anggarkan sebesar Rp 37.828.000. Anggaran yang dikeluarkan Rp 52.696.000 dari sebelumnya Rp 37.828.000, dikeluarkan untuk mengganti spare part mesin Roll Wrapp yang rusak, salah satunya yaitu bearing, belt serta lain-lain yang mengakibatkan mesin Roll Wrapp rusak.

Melihat fenomena, data serta realita yang sudah dijelaskan diatas, maka dari itu penulis tertarik dalam meneliti Topik Pemeliharaan Mesin pada Konsentrasi Manajemen Operasi dalam rangka menyelesaikan Tugas Akhir yaitu penyusunan Skripsi dengan judul **“ANALISIS PERENCANAAN PEMELIHARAAN MESIN PRODUKSI DALAM RANGKA MEMINIMUMKAN BIAYA PEMELIHARAAN DI PT. PERFETTI VAN MELLE INDONESIA CIBINONG”**

1.2. Perumusan dan Identifikasi Masalah

1.2.1. Identifikasi Masalah

Pelaksanaan pemeliharaan begitu sangat penting dalam setiap perusahaan yang melakukan operasional dan produksi. Jika pemeliharaan tidak dilakukan dengan baik dan teratur, maka akan mengakibatkan mesin-mesin menjadi rusak, tentu hal tersebut menjadi tambahan biaya bagi perusahaan. Dengan pelaksanaan pemeliharaan yang tepat maka efisiensi biaya dan waktu pemeliharaan pun akan tercapai.

1.2.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah diatas, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perencanaan penjadwalan pemeliharaan mesin dalam kegiatan operasional dan produksi pada PT. Pervetti Van Melle Cibinong?
2. Apakah perencanaan pemeliharaan mesin produksi dapat meminimumkan biaya pemeliharaan mesin pada PT. Pervetti Van Melle Cibinong ?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1. Maksud Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk mendapatkan data dan informasi tentang jadwal pemeliharaan dan biaya pemeliharaan, sehingga data dan informasi tersebut dapat dianalisis dalam rangka mendapatkan biaya pemeliharaan yang minimum sehingga hasil penelitian dapat memberikan saran dan rekomendasi yang dapat menghilangkan penyebab timbulnya permasalahan.

1.3.2. Tujuan Penelitian

1. Untuk menganalisis kemungkinan biaya pemeliharaan mesin yang minimum pada PT. Perfetti Van Melle Cibinong.
2. Untuk menganalisis rencana jadwal perencanaan mesin produksi pada PT. Pervetti Van Melle Cibinong.
3. Menyusun rekomendasi terkait dalam rangka meminimumkan biaya pemeliharaan pada PT. Pervetti Van Melle Cibinong.

1.4. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian mencakup dua hal atau lebih, diantaranya :

1. Kegunaan Teoritik, yaitu untuk memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu.
2. Kegunaan Praktek, yaitu untuk menyediakan bahan pertimbangan dan rekomendasi permasalahan yang ada pada lokasi yang diteliti.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Manajemen Operasi

2.1.1. Definisi Manajemen Operasi

Pengertian manajemen operasi itu sendiri tidak terlepas dari pengertian manajemen pada umumnya, yaitu mengandung unsur adanya kegiatan yang dilakukan dengan mengkoordinasikan berbagai kegiatan dan sumber daya untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Adapun pengertian manajemen operasi dari berbagai ahli.

Menurut Danang Suyanto dan Danang Wahyudi, (2011:2) bahwa : “Manajemen operasi adalah kegiatan untuk mengatur atau mengelola secara optimal atas sumber daya yang tersedia dalam suatu proses transformasi, sehingga menjadi output yang mempunyai manfaat lebih dari sebelumnya”.

Manajemen operasi adalah suatu kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan, pengkoordinasian, penggerakan, dan pengendalian aktivitas organisasi atau perusahaan bisnis atau jasa yang berhubungan dengan proses pengolahan masukan menjadi keluaran dengan nilai tambah yang lebih besar. (Murfidin Haming dan Mahfud Nurnajamuddin,2011,25)

Menurut Sobarsa Kosasih, (2009:3) bahwa : “Manajemen Operasi adalah suatu kegiatan yang mengolah faktor-faktor produksi untuk menciptakan produk (barang/jasa) agar bernilai tambah (*added value*) melalui proses transformasi”.

Menurut Sthepan P. Robbins dan Mary Coulter, (2000:554) bahwa : “Manajemen operasi adalah desain, operasi, dan pengendalian terhadap proses transformasi yang mengubah sumber-sumber menjadi barang-barang jadi dan jasa-jasa”.

Suyadi Prawirosentono (2007,4) mendefinisikan manajemen operasi merupakan “suatu disiplin ilmu dan profesi yang mempelajari secara praktis tentang proses perencanaan (*process of planning*), mendesain produk (*product designing*), system produksi (*production system*) untuk mencapai tujuan organisasi.

Eddy Herjanto (2007,2) memaparkan bahwa pengertian manajemen operasi tidak terlepas dari pengertian manajemen pada umumnya, yaitu mengandung unsur adanya kegiatan yang dilakukan dengan mengkoordinasikan berbagai kegiatan dan sumber daya untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

Aquilano Chase, dan F.R Jacob (2006,6) menjelaskan bahwa “*Operational Management is defined as the design, operation and improvement of the system that create and deliver the firm's primary products and services*”.

Sedangkan menurut Jay Heizer dan Barry Render (2006,4) yang dimaksud dengan manajemen operasi adalah “kegiatan yang berhubungan dengan penciptaan barang dan jasa melalui adanya perubahan input menjadi output”.

Adapun Schroeder Roger G (2011,2) mengungkapkan “*operation management is as a field deals with the production of goods and service*”.

Dari pengertian-pengertian para ahli diatas, penulis dapat menyimpulkan bahwa manajemen operasi merupakan suatu kegiatan dalam mengolah sumber daya (*input*) menjadi hasil (*output*) untuk mencapai sasaran atau tujuan, baik berupa barang maupun jasa.

2.1.2. Ruang Lingkup Manajemen Operasional

Ruang lingkup operasional diantaranya adalah manajemen produksi dan manajemen operasi.

Menurut Sofjan Assuari (2008,18) mengemukakan bahwa “Manajemen Produksi dan Operasi merupakan kegiatan atau usaha yang dilakukan untuk mencapai tujuan dengan menggunakan atau mengoordinasikan kegiatan-kegiatan orang lain”.

Manajemen Operasi dan Produksi merupakan usaha-usaha pengelolaan secara optimal penggunaan faktor-faktor produksi, tenaga kerja, mesin-mesin, bahan mentah dan sebagainya dalam proses transformasi bahan mentah dan tenaga kerja menjadi berbagai produk dan jasa. (T. Hani Handoko, 2008,3)

Sedangkan Jay Heizer dan Barry Render, (2006,4) mengemukakan bahwa “*production and operation management are that relate to the creation of goods and services through the transformation of input into output*”.

Menurut Tim Mitra Bestari (2009:22) ruang lingkup manajemen operasi terdiri dari :

1. Desain produk dan jasa Operasi perlu membuat keputusan mengenai desain produk atau jasa menyesuaikan dengan kebutuhan, keinginan dan selera konsumen.
2. Perencanaan proses produksi
Fungsi operasi perlu membuat keputusan yang berkenaan dengan bagaimana mengimplementasikan desain produk dan jasa dalam suatu proses operasi.
3. Penentuan lokasi fasilitas/pabrik dan material handling
Manajemen operasi mencakup tentang penentuan lokasi pabrik dimana dalam penentuan tersebut mempertimbangkan beberapa faktor. Sedangkan material handling/pengangkutan merupakan cara yang dilakukan dalam menangani perpindahan bahan dan produk.

4. Layout fasilitas Layout
Merupakan pengaturan tata letak fasilitas operasi dalam perusahaan agar proses operasi berjalan dengan lancar.
5. Desain tugas dan pekerjaan
Desain tugas dan pekerjaan meliputi kinerja, mesin dan juga peralatan yang digunakan dalam produksi.
6. Peramalan produk atau jasa
Peramalan merupakan suatu hal penting dalam manajemen operasi, dimana peramalan digunakan sebagai dasar penentuan jumlah produksi maupun kebutuhan bahan baku yang digunakan.
7. Penjadwalan dan perencanaan produk
Penjadwalan (*schedulling*) yaitu penyusunan jadwal kapan produksi dimulai dan diakhiri, dimana salah satu metode yang digunakan adalah network planning

Berdasarkan pendapat para ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa ruang lingkup manajemen operasional adalah unsur-unsur yang mempengaruhi kelancaran kegiatan manajemen operasi dan produksi sebuah perusahaan.

2.2. Perencanaan Pemeliharaan

2.2.1 Perencanaan

Proses produksi akan berjalan dengan baik jika disusun dengan perencanaan produksi yang baik, maka dalam mencapai tujuan produksi dibutuhkan perencanaan produksi dimana hal itu perlu untuk menentukan langkah-langkah yang akan dilakukan dengan mempertimbangkan suatu risiko.

Perencanaan produksi diperlukan oleh sebuah perusahaan selain untuk kemudahan pelaksanaan proses produksi, juga berfungsi sebagai alat pengawasan kegiatan perusahaan. Dengan adanya sebuah rencana, perusahaan dapat melakukan pengawasan dengan membandingkan rencana tersebut dengan pelaksanaannya.

Perencanaan produksi adalah perencanaan dan pengorganisasian sebelum mengenai orang-orang, mesin-mesin dan peralatan lain serta modal yang diperlukan untuk memproduksi barang-barang pada suatu periode tertentu dimasa depan sesuai dengan yang diperkirakan atau diramalkan. (Sofyan Assauri, 2008;129)

Kemudian T.Hani Handoko (2000:78) mengemukakan bahwa kegiatan perencanaan produksi pada dasarnya melalui empat tahap, yaitu sebagai berikut :

1. Menetapkan tujuan/serangkaian tujuan
2. Merumuskan keadaan saat ini
3. Mengidentifikasi segala kemudahan dan hambatan
4. Mengembangkan rencana/serangkaian kegiatan untuk pencapaian tujuan

Sementara menurut Ginting (2007), perencanaan produksi merupakan pernyataan rencana produksi ke dalam bentuk agregat yang biasanya dijadikan sebagai pegangan untuk merancang jadwal induk produksi.

Menurut pendapat para ahli diatas, pada dasarnya tujuan akhir dari tujuan perusahaan adalah untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya serta mengembangkannya dengan jalan memperoleh laba dan melaksanakan proses produksi secara efisien dan mampu menyelesaikan produksi secara tepat waktu dengan perencanaan yang baik.

2.2.2 Pemeliharaan

Pemeliharaan sangatlah penting dilakukan untuk dapat mempergunakan fasilitas atau peralatan produksi, sehingga dalam kegiatan produksi dapat berjalan dengan lancar. Adapun pengertian pemeliharaan sebagai berikut :

Pemeliharaan adalah kegiatan untuk memelihara/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,2008,134).

Kemudian menurut Suyadi Prawirosentono (2007:329) “Pemeliharaan merupakan kegiatan untuk menunjang operasi produksi suatu perusahaan, baik perusahaan manufaktur maupun perusahaan jasa”.

Sedangkan menurut T. Hani Handoko (2012: 157) “Bagian mesin – mesin, motor-motor elektrik dan fasilitas-fasilitas transportasi memerlukan pemeliharaan, perbaikan dan pergantian yang terus menerus”.

Sedangkan menurut Tita Deitiana (2011, 276) menyatakan bahwa Pemeliharaan (*maintenance*) adalah semua aktifitas untuk menjaga agar sistem yang ada dapat berjalan sebagaimana mestinya dan juga untuk dapat mengendalikan biaya baik untuk pencegahan maupun perbaikan jika terjadi kerusakan.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa pemeliharaan adalah kegiatan atau aktivitas untuk menunjang operasi/produksi dalam mempertahankan kualitas serta fasilitas sehingga dapat berfungsi dengan baik.

2.2.3 Tujuan Pemeliharaan

Ada beberapa tujuan pemeliharaan yaitu :

1. Memungkinkan tercapainya kualitas produk melalui pengoperasian peralatan secara tepat
2. Memaksimumkan umur ekonomis peralatan,

3. Meminimumkan frekuensi kerusakan atau gangguan terhadap proses operasi.
4. Memaksimumkan kapasitas produksi dan peralatan yang ada.
5. Menjaga keamanan peralatan.

(Zulian Yamit, 2007, 394)

Kegiatan pemeliharaan mempunyai tujuan—tujuan tertentu yaitu memperlancar proses produksi. fungsi pemeliharaan mempunyai tujuan utama yaitu :

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

(Sofjan Assauri, 2008; 114)

Menurut T Hani Handoko, (2012 : 165) bahwa : Kemudian salah satu tujuan utama kegiatan pemeliharaan adalah “untuk memelihara reabilitas sistem pengoperasian pada tingkat yang dapat diterima dan tetap memaksimumkan laba atau meminimumkan biaya”.

Sedangkan Menurut Daryus A, (2008,257), Tujuan pemeliharaan yang utama dapat didefenisikan sebagai berikut:

1. Untuk memperpanjang kegunaan asset,
2. Untuk menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi dan mendapatkan laba investasi maksimum yang mungkin,
3. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu,
4. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa tujuan pemeliharaan adalah mendukung keunggulan bersaing yang diinginkan perusahaan, kemudian berusaha menjaga sarana atau fasilitas selalu dalam kondisi siap pakai untuk proses produksi sesuai dengan rencana dan tidak mengalami kerusakan selama fasilitas atau peralatan tersebut digunakan dalam proses produksi.

2.2.4 Jenis Pemeliharaan

Kemampuan teknis dari mesin dan peralatan produksi yang akan dipergunakan tersebut perlu untuk dipertimbangkan dan disesuaikan dengan kebutuhan perusahaan yang bersangkutan.

Setiap perusahaan pada umumnya melakukan pemeliharaan, namun untuk melakukan pemeliharaan perusahaan akan melakukan jenis pemeliharaan yang berbeda satu sama lain sesuai dengan keadaan mesin atau fasilitas yang digunakan. Adapun jenis-jenis pemeliharaan menurut beberapa ahli adalah sebagai berikut :

Jenis pemeliharaan dibedakan atas dua jenis, yaitu :

1. *Preventive Maintenance*, adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi. Dalam praktiknya *preventive maintenance* yang dilakukan oleh suatu perusahaan pabrik dapat dibedakan atas:
 - a. *Routine maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara rutin misalnya setiap hari.
 - b. *Periodic maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara berkala atau dalam jangka waktu tertentu, misalnya setiap satu minggu sekali, lalu meningkat setiap bulan sekali, dan akhirnya setiap tahun sekali.
2. *Corrective* atau *Breakdown Maintenance*, adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan atau kelainan pada fasilitas atau peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik. (Sofjan Assauri, 2008 ; 134)

Dua jenis pemeliharaan, yaitu :

1. *Preventive maintenance a plan that involves routine inspections, servicing, and keeping facilities in good repair to prevent failure.*
2. *Breakdown maintenance a remedial maintenance that occurs when equipment fails and must be repaired on an emergency or priority basis.* (Jay Heizer and Barry Render, 2006 ; 646)

Jenis pemeliharaan, yaitu :

1. Pemeliharaan Pencegahan (*Preventif Maintenance*)
 - a. Melibatkan pelaksanaan pemeriksaan rutin dan service yang menjaga fasilitas dalam kondisi yang baik.
 - b. Tujuan pemeliharaan pencegahan untuk membangun sistem yang mengetahui kerusakan potensial dan membuat pergantian atau perbaikan yang akan mencegah kerusakan.
 - c. Pemeliharaan pencegahan berarti dapat menentukan kapan suatu peralatan perlu di servis atau di revarasi.
Kerusakan terjadi pada tingkat yang berbeda-beda selama umur produk. Tingkat kerusakan yang tinggi disebut kehancuran sebelum waktunya (*infant mortality*) terjadi pada awal mulai produksi dibanyak perusahaan terutama perusahaan elektronik.
 - d. *Infant Mortality* banyak disebabkan karena penggunaan tidak wajar, maka perlu manajemen membangun sistem pemeliharaan yang meliputi seleksi personel dan pelatihan.
2. Pemeliharaan Pemogokan (*Breakdown Maintenance*)
Adalah perbaikan secara remedial ketika terjadi peralatan yang rusak dan kemudian harus diperbaiki atas dasar prioritas atau kondisi darurat. Apabila biaya pemeliharaan lebih mahal daripada biaya reparasi ketika proses tersebut mogok, maka barangkali perlu membiarkan proses itu mogok baru diperbaiki. Akan tetapi perlu dipertimbangkan akibat pemogokan secara penuh karena akan mengganggu proses secara keseluruhan. Manajer operasi perlu mempertimbangkan keseimbangan antara pemeliharaan pencegahan dan pemeliharaan pemogokan karena berdampak pada persediaan, uang, serta tenaga kerja. (Tita Deitiana, 2011 ; 277)

Sedangkan menurut ahli lain manajemen pemeliharaan dapat dilakukan dengan memilih cara sebagai berikut :

1. Pemeliharaan Preventif (*Preventive Maintenance*)
Kegiatan pemeliharaan atau perawatan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang tidak terduga, yang menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi. Praktik di lapangan, pemeliharaan preventif dalam perusahaan dapat dilakukan dan dibedakan.
 - a. *Rountine maintenance*; kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara rutin.
 - b. *Periodic maintenance*; dapat dilakukan dengan memakai lamanya jam kerja mesin atau fasilitas produksi lain, sehingga perlu dibuat jadwal kerja, misalnya setiap 100 jam mesin kerja, kemudian 500 jam kerja, dan seterusnya, yang sifatnya berkala.

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. (Manahan P. Tampubolon, 2014 ; 247)

Dari beberapa pendapat para ahli diatas dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perencanaan pemeliharaan mesin pada dasarnya terdiri dari dua jenis, yaitu pemeliharaan preventif dan pemeliharaan korektif atau *breakdown*. Pemeliharaan preventif adalah pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan yang tidak terduga sedangkan pemeliharaan korektif adalah pemeliharaan yang dilakukan setelah terjadinya kerusakan pada mesin atau fasilitas/peralatan.

2.3 Kegiatan dalam Pemeliharaan

Dalam pelaksanaannya pemeliharaan dan perawatan dilakukan dalam berbagai kegiatan-kegiatan yang menyangkut kelancaran proses produksi, efektivitas dan efisiensi. Kegiatan pemeliharaan dapat digolongkan ke dalam salah satu dari lima tugas pokok 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. Maksud kegiatan inspeksi ini adalah mengetahui apakah perusahaan pabrik selalu mempunyai peralatan atau fasilitas produksi yang baik untuk menjamin kelancaran proses produksi.

2. Kegiatan Teknik (*Engineering*)

Kegiatan teknik meliputi kegiatan-kegiatan percobaan atas peralatan yang baru dibeli, dan kegiatan-kegiatan pengembangan peralatan atau komponen peralatan yang perlu diganti, serta melakukan penelitian-penelitian terhadap kemungkinan pengembangan tersebut.

3. Kegiatan Produksi

Kegiatan produksi ini merupakan kegiatan pemeliharaan yang sebenarnya, yaitu memperbaiki dan mereparasi mesin-mesin dan peralatan. Kegiatan produksi ini dimaksudkan agar kegiatan pengolahan / pabrik dapat berjalan lancar sesuai dengan rencana, dan untuk ini diperlukan usaha-usaha perbaikan perbaikan segera jika terjadi kerusakan pada peralatan.

4. Pekerjaan 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 bisa dikerjakan, waktu dilakukannya inspeksi atau 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 dan pengecatan toilet, pembersihan halaman dan kegiatan pemeliharaan peralatan lain yang tidak termasuk dalam kegiatan teknik dan produksi dari bagian *maintenance*. (Sofjan Assauri, 2008; 140)

Selanjutnya pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*) dibagi lagi menjadi sebagai berikut.

- *Running maintenance* (perawatan berjalan), yakni kegiatan perawatan yang dilakukan pada waktu proses produksi sedang berjalan.
- *Shutdown maintenance* (perawatan waktu istirahat), yakni kegiatan perawatan yang dilakukan pada waktu proses produksi sedang dihentikan. (Suyadi Prawirosentono, 2007, 330)

Kemudian kegiatan pemeliharaan mesin membagi pemeliharaan menjadi:

1. Pemeliharaan pencegahan (*Preventive Maintenance*): Pemeliharaan pencegahan adalah pemeliharaan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan, atau cara pemeliharaan yang direncanakan untuk pencegahan. Ruang lingkup pekerjaan preventif termasuk inspeksi, perbaikan kecil, pelumasan dan penyetelan, sehingga peralatan atau mesin-mesin selama beroperasi terhindar dari kerusakan.
2. Pemeliharaan korektif (*Corrective Maintenance*): Pemeliharaan korektif adalah pekerjaan pemeliharaan yang dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kondisi fasilitas atau peralatan sehingga mencapai standar yang dapat di terima. Dalam perbaikan dapat dilakukan peningkatan- peningkatan sedemikian rupa, seperti melakukan perubahan atau modifikasi rancangan agar peralatan menjadi lebih baik,

3. Pemeliharaan berjalan (*Running Maintenance*): Pemeliharaan ini dilakukan ketika fasilitas atau peralatan dalam keadaan bekerja. Pemeliharaan berjalan diterapkan pada peralatan-peralatan yang harus beroperasi terus dalam melayani proses produksi,
4. Pemeliharaan prediktif (*Predictive Maintenance*): Pemeliharaan prediktif ini dilakukan untuk mengetahui terjadinya perubahan atau kelainan dalam kondisi fisik maupun fungsi dari sistem peralatan. Biasanya pemeliharaan prediktif dilakukan dengan bantuan panca indra atau alat-alat monitor yang canggih.
5. Pemeliharaan setelah terjadi kerusakan (*Breakdown Maintenance*): Pekerjaan pemeliharaan ini dilakukan ketika terjadinya kerusakan pada peralatan dan untuk memperbaikinya harus disiapkan suku cadang, alat-alat dan tenaga kerjanya,
6. Pemeliharaan Darurat (*Emergency Maintenance*): Pemeliharaan ini adalah pekerjaan pemeliharaan yang harus segera dilakukan karena terjadi kemacetan atau kerusakan yang tidak terduga.
7. Pemeliharaan berhenti (*shutdown maintenance*): Pemeliharaan berhenti adalah pemeliharaan yang hanya dilakukan selama mesin tersebut berhenti beroperasi.
8. Pemeliharaan rutin (*routine maintenance*): Pemeliharaan rutin adalah pemeliharaan yang dilaksanakan secara rutin atau terus-menerus,
9. Design out maintenance adalah merancang ulang peralatan untuk menghilangkan sumber penyebab kegagalan dan menghasilkan model kegagalan yang tidak lagi atau lebih sedikit membutuhkan maintenance. (Asyari, 2007,285)

2.4. Mesin

Berikut ini adalah pengertian mesin dan jenis mesin dan di perkuat oleh definisi ahli.

2.4.1. Pengertian Mesin

Secara umum mesin dapat diartikan sebagai peralatan yang lengkap dengan atributnya yang digunakan untuk kegiatan industri yaitu untuk melakukan proses produksi dalam suatu kegiatan operasi perusahaan. Pada umumnya perusahaan-perusahaan yang memproduksi mesin akan melengkapi mesin-mesin yang diproduksinya dengan cara-cara pemakaian dan pemeliharaan ringan dari mesin tersebut.

Oleh karena itu maka untuk melaksanakan pemeliharaan terhadap mesin ini data teknis dari mesin dan peralatan produksi yang ada harus benar-benar diperhatikan. Pemeliharaan yang dilakukan untuk mesin dan peralatan produksi yang ada di dalam perusahaan tentunya akan bertujuan untuk dapat menunjang pelaksanaan proses produksi dalam perusahaan tersebut.

Penggunaan mesin-mesin dan peralatan mesin dalam proses produksi sangatlah banyak manfaatnya selain sebagai alat peningkatan produktivitas dan memperbanyak produk baik variasi/ragamnya maupun jumlahnya untuk memenuhi kebutuhan manusia, mesin juga dapat menghasilkan barang-barang dalam waktu yang lebih singkat, jumlah yang lebih banyak dan kualitas yang lebih baik, berikut ini adalah pengertian mesin menurut beberapa ahli :

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

Vincent Gaspersz (2010 ; 45) menyatakan bahwa Mesin adalah input dalam proses produksi yang membutuhkan energi untuk menjalankan aktivitas proses produksi, energy yang dimaksud adalah energy dalam bentuk bahan bakar, minyak pelumas, tenaga listrik, air untuk keperluan pabrik, dan lain-lain.

Dapat disimpulkan, mesin adalah suatu alat yang dapat mempermudah kegiatan manusia dalam melakukan kegiatan dalam hal ini adalah kegiatan proses produksi.

2.4.2. Jenis Mesin

Adapun dalam setiap produksi suatu barang ataupun jasa terdapat alat ataupun mesin yang di gunakan, berikut adalah definisi mesin menurut ahli.

Mesin dapat dibedakan atas dua jenis yaitu :

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

Mesin yang serba guna (*general purpose machines*) merupakan suatu mesin yang dibuat untuk mengerjakan pekerjaan-pekerjaan tertentu untuk berbagai jenis barang atau produk atau bagian dari produk (*parts*).

Mesin yang serba guna (*general purpose machines*) mempunyai sifat-sifat atau ciri-ciri sebagai berikut :

- a. Mesin-mesin seperti ini biasanya dibuat dengan bentuk standard dan selalu atas dasar untuk pasar (*ready stock*) dan bukan atas pesanan. Oleh karena mesin-mesin ini mempunyai bentuk-bentuk standar, dan diproduksi dalam jumlah atau volume yang besar (dalam bentuk *stock*) maka mesin-mesin ini biasanya harganya relative murah daripada mesin yang bertujuan khusus (*Spesial purpose machines*), sehingga investasi dalam mesin ini biasanya lebih murah.
- b. Mesin-mesin serba guna ini sangat fleksible penggunaannya, karena dengan beberapa macam operasi mesin ini dapat menghasilkan beberapa macam operasi mesin ini dapat menghasilkan beberapa macam produk (dalam suatu variasi yang

hampir sama), misalnya mesin bor dapat digunakan untuk mengebor kayu tipis atau tebal, cukup dengan mengganti giginya saja.

- c. Oleh karena mesin ini bersifat umum atau serba guna, maka untuk membuat variasi atau fleksibilitas operasi, dibutuhkan adanya pekerja-pekerja yang terdidik dan berpengalaman atau mempunyai keahlian (*skill*) yang tinggi dalam melayani mesin-mesin tersebut. Disamping itu, karena mesin-mesin ini biasanya tidak otomatis maka dibutuhkan pula adanya keahlian dari orang-orang yang mengecek hasil pekerjaan atau operasi.
 - d. Dengan adanya kemungkinan untuk menghasilkan beberapa jenis barang atau produk sekaligus, maka diperlukan kegiatan pemeriksaan atau inspeksi atas apa yang dikerjakan pada mesin serba guna ini.
 - e. Oleh karena mesin-mesin serba guna ini biasanya tidak otomatis, untuk menjalankan mesin-mesin tersebut dibutuhkan banyak tenaga kerja terutama tenaga-tenaga ahli, maka operasi produksi yang menggunakan mesin ini membutuhkan biaya lebih mahal.
 - f. Biaya pemeliharaan mesin-mesin serba guna ini lebih murah dan kegiatan pemeliharaannya lebih murah, demikian juga penggantian (*repleacement*) mesin lebih mudah dilakukan karena bentuk mesin-mesin ini standar.
 - g. Oleh karena penggunaan mesin ini serba guna (bersifat umum) maka mesin-mesin seperti ini tidak mudah ketinggalan zaman atau menjadi kuno (tua) seperti mesin-mesin bersifat khusus.
2. Mesin-mesin yang bersifat khusus (*special purpose machines*)
Mesin-mesin yang bersifat khusus (*special purpose machines*) adalah mesin-mesin yang direncanakan dan dibuat untuk mengerjakan satu atau beberapa jenis kegiatan yang sama.
Mesin-mesin yang bersifat khusus (*special purpose machines*) mempunyai sifat-sifat atau ciri-ciri sebagai berikut :
- a. Mesin-mesin seperti ini biasanya dibuat atas dasar pesanan dan dalam jumlah atau volume yang kecil (sedikit). Oleh karena itu maka harga mesin-mesin ini biasanya relative lebih mahal dibandingkan mesin-mesin serba guna (*general purpose machines*), sehingga investasi dalam mesin ini menjadi lebih mahal.
 - b. Mesin-mesin ini bersifat khusus biasanya agak otomatis, sehingga pekerjaannya lebih cepat, dan oleh karena itu dipergunakan dalam pabrik yang menghasilkan produknya dalam jumlah yang besar (produksi massa).

- c. Oleh karena mesin-mesin ini agak otomatis, maka biasanya terdapat pekerjaan (*job*) yang lebih uniform dan jumlahnya lebih sedikit, sehingga dibutuhkan tenaga kerja yang lebih sedikit.
- d. Biaya pemeliharaan dari mesin-mesin ini adalah lebih mahal dari mesin-mesin serba guna, karena untuk kegiatan pemeliharaan mesin-mesin ini dibutuhkan tenaga-tenaga ahli yang khusus.
- e. Oleh karena mesin-mesin ini dipergunakan untuk produksi massa, maka biaya produksi atau operasi per unit relative rendah.
- f. Mesin-mesin seperti ini tidak dapat dipergunakan untuk menghadapi perubahan dari produk yang diminta oleh konsumen atau pelanggan.
- g. Oleh karena penggunaan mesin ini untuk tujuan khusus atau tertentu maka mesin-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 machine*)
Adalah mesin yang dapat dipergunakan untuk melaksanakan lebih dari satu macam pekerjaan yang berbeda.
2. Mesin bermanfaat khusus (*special purpose machine*)
Adalah mesin yang dapat digunakan untuk melaksanakan hanya satu jenis pekerjaan tertentu. (M. Pardede Pontas, 2007 ; 87)

Dari paparan tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa jenis mesin dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu mesin yang bersifat umum atau bermanfaat ganda yaitu mesin yang dapat dipergunakan untuk mengerjakan berbagai jenis barang/produk, sedangkan mesin bersifat dan bermanfaat khusus yaitu mesin yang digunakan untuk beberapa jenis pekerjaan yang sama.

2.5. Biaya

Biaya memiliki berbagai macam arti tergantung maksud dari pemakai istilah tersebut. Berikut beberapa pengertian biaya menurut para ahli.

Menurut Purba, dan Radiks (2006,209), "*Tentative set of Broad Accounting Principles Enterprise*", biaya dinyatakan sebagai harga penukaran atau pengorbanan yang dilakukan untuk memperoleh manfaat.

Mulyadi membedakan pengertian biaya ke dalam arti luas dan arti sempit antara lain sebagai berikut :

Dalam arti luas biaya adalah pengorbanan sumber ekonomis yang diukur dalam satuan uang, yang telah terjadi atau mungkin terjadi untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam arti sempit biaya merupakan bagian dari harga pokok yang dikorbankan dalam usaha untuk memperoleh penghasilan. (Mulyadi, 2012, 3)

Supriyono juga membedakan biaya ke dalam dua pengertian yang berbeda yaitu biaya dalam arti cost dan biaya dalam arti expense

Biaya dalam arti cost (harga pokok) adalah “jumlah yang dapat diukur dalam satuan uang dalam rangka pemilikan barang dan jasa yang diperlukan perusahaan, baik pada masa lalu (harga perolehan yang telah terjadi) maupun pada masa yang akan datang (harga perolehan yang akan terjadi) Sedangkan expense (beban) adalah “Biaya yang dikorbankan atau dikonsumsi dalam rangka memperoleh pendapatan (*revenues*) dalam suatu periode akuntansi tertentu.” (Supriyono, 2011, 14)

Biaya adalah semua pengorbanan yang perlu dilakukan untuk suatu proses produksi, yang dinyatakan dengan satuan uang menurut harga pasar yang berlaku, baik yang sudah terjadi maupun yang akan terjadi.

Selanjutnya Carter mendefinisikan “biaya sebagai suatu nilai tukar, pengeluaran, atau pengorbanan yang dilakukan untuk menjamin perolehan manfaat”. Carter (2009, 30)

Dari pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa Biaya adalah suatu pengorbanan yang dilakukan dalam memperoleh suatu manfaat dengan pengeluaran yang ekonomis.

2.5.1. Pengertian Biaya Pemeliharaan

Dalam setiap pemeliharaan suatu mesin pastinya membutuhkan dan mengeluarkan biaya untuk perawatan maupun perbaikan suatu mesin. Berikut ini adalah pengertian biaya menurut para ahli.

Menurut Suyadi Prawirosentono (2007, 158) menyatakan bahwa Biaya-biaya yang dibutuhkan untuk kegiatan *maintenance* untuk melaksanakan kegiatan *maintenance* membutuhkan biaya seperti biaya *spare part* (suku cadang), biaya tenaga kerja, dan material (bahan) lain.

Pengelolaan biaya pemeliharaan akan memberikan alternative pilihan bagi seorang manajer pemeliharaan dalam mengambil keputusan yaitu :

1. Perluakah dilakukan pemeliharaan pencegahan dan pemeliharaan perbaikan? Analisa biaya dalam hal ini harus cermat dan hati-hati. Adapun hal-hal yang perlu dipertimbangkan adalah :
 - a. Berapa besar biaya pemeliharaan yang ditimbulkan akibat tidak adanya pemeliharaan pencegahan. Apabila perbaikan perperiode lebih besar tanpa adanya pemeliharaan pencegahan, maka pemeliharaan pencegahan merupakan solusi terpilih untuk dilaksanakan.
 - b. Bebrapa besar biaya pemeliharaan dan perbaikan dilakukan terhadap suatu mesin atau peralatan dengan harga peralatan atau mesin tersebut.

2. Perlukah dilakukan penggantian, atau hanya perbaikan saja? Analisa biaya yang perlu dipertimbangkan adalah :
 - a. Biaya yang diperlukan untuk perbaikan dibandingkan dengan harga mesin atau peralatan baru di pasar.
 - b. Biaya penggantian mesin baru.
 (Mohamad Syamsul Ma'arif dan Hendri Tanjung, 2006, 492)

Biaya pemeliharaan dibagi menjadi dua, yaitu :

1. Biaya Pemeliharaan Korektif
Biaya Pemeliharaan Korektif adalah biaya-biaya timbul bila peralatan rusak atau tidak dapat beroperasi, yang meliputi kehilangan waktu produksi, biaya pelaksanaan pemeliharaan, ataupun biaya penggantian peralatan.
2. Biaya Pemeliharaan Preventif
Biaya Pemeliharaan Preventif terdiri atas biaya-biaya yang timbul dari kegiatan pemeriksaan dan penyesuaian peralatan, penggantian atau perbaikan komponen-komponen dan kehilangan waktu produksi yang diakibatkan kegiatan-kegiatan tersebut. (T. Hani Handoko, 2011, 158)

Dari uraian definisi pemeliharaan dan biaya dapat disimpulkan bahwa pengertian biaya pemeliharaan adalah suatu pengorbanan ekonomi untuk pengadaan perawatan dan perbaikan mesin atau peralatan, yang diukur dalam satuan uang yang telah terjadi atau secara potensial akan terjadi untuk memperpanjang umur mesin atau peralatan. Jadi dapat disimpulkan bahwa biaya pemeliharaan adalah biaya yang berhubungan dengan pemeliharaan itu sendiri.

2.6. Efisiensi

Efisiensi merupakan suatu ukuran keberhasilan yang dinilai dari segi besarnya sumber/biaya untuk mencapai hasil dari kegiatan yang di jalankan. Pernyataan ini pun di perkuat

2.6.1. Pengertian Efisiensi

Efisiensi pemeliharaan sangat di perlukan oleh perusahaan untuk menunjang proses produksi perusahaan tersebut. Berikut ini adalah pengertian efisiensi menurut para ahli :

Efisiensi merupakan ukuran dalam membandingkan penggunaan input yang direncanakan dengan realisasi penggunaan masukan. Jika masukan yang digunakan sebenarnya makin besar penghematannya, maka tingkat efisiensi semakin tinggi, tetapi semakin kecil masukan yang dapat dihemat, maka semakin rendah tingkat efisiensi. (Zulian Yamit, 2011 ; 13)

Menurut Mulyadi (2007 ; 380) menyatakan bahwa “Efisiensi merupakan rasio antara keluaran dengan masukan suatu proses, dengan fokus perhatian pada konsumsi masukan”.

Sedangkan menurut Melayu S. P. Hasibuan (2006 ; 7) menyatakan bahwa “Efisiensi adalah perbandingan terbaik antara input (masukan) dan output (hasil), antara keuntungan dengan biaya (antara hasil pelaksanaan dengan sumber yang digunakan), seperti halnya juga hasil optimal yang dicapai dengan penggunaan sumber yang terbatas”.

Dari pengertian efisiensi di atas dapat disimpulkan bahwa efisiensi adalah kemampuan untuk meminimalkan penggunaan sumberdaya dan perbandingan terbalik masukan (input yang serendah-rendahnya) untuk menghasilkan suatukeluaran (output), dan juga merupakan kemampuan untuk menyelesaikan suatu proses dengan fokus perhatian pada konsumsi masukan, biasanya efisiensi diwujudkan sebagai persentase kepastian efektif, sehingga biaya yang di keluarkan untuk suatu biaya pemeliharaan dapat efisien dan efektif.

2.6.2. Syarat-syarat Pemeliharaan Efisiensi

Pelaksanaan kegiatan pemeliharaan dari peralatan di suatu perusahaan tergantung dari kebijaksanaan (*policy*) perusahaan itu yang kadang-kadang berbeda dengan kebijakan perusahaan lainnya. Kebijaksanaan bagian pemeliharaan biasanya ditentukan oleh pimpinan tertinggi (*top management*) perusahaan. Walaupun kebijaksanaan (*policy*) telah ditentukan, tetapi di dalam pelaksanaan kebijaksanaan tersebut manajer bagian pemeliharaan harus memperhatikan enam prasyarat agar pekerjaan bagian pemeliharaan dapat efisien.

Ada enam prasyarat, yaitu :

1. Data Mengenai Mesin Dan Peralatan Yang Dimiliki Perusahaan.

Dalam hal ini data yang dimaksudkan adalah seluruh data mengenai mesin/peralatan seperti nomor, jenis (*types*), 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. Dari data ini akan ditentukan banyaknya kegiatan pemeliharaan yang dibutuhkan dan yang mungkin dilakukan.

2. *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 (*lubrication*), pembersihan, reparasi kerusakan, pembangunan bengkel baru dan sebagainya. Di samping itu *planning & scheduling*

ini menentukan apa yang akan dikerjakan dan kapan dikerjakan serta urutan-urutan pengerjaan atau prioritasnya dan di mana dikerjakannya. Perlu pula direncanakan banyaknya tenaga pemeliharaan yang harus ada supaya pekerjaan pemeliharaan dapat efektif dan efisien.

3. Surat Perintah (*Works 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, bagian mana yang mengerjakannya.
 - d. Ditentukan beberapa tenaga dan bahan/alat-alat yang dibutuhkan dan macamnya.
 - e. Waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan pekerjaan tersebut dan waktu selesainya.
4. Persediaan Alat-alat Spareparts (*Stores Control*).
Oleh karena untuk pelaksanaan kegiatan pemeliharaan ini dibutuhkan adanya spareparts (alat-alat) dan material, maka spareparts dan material ini harus disediakan dan diawasi. Dengan stores control ini, maka manajer bagian pemeliharaan harus selalu berusaha supaya spareparts dan material atau onderdil-onderdil tetap ada pada saat dibutuhkannya dan investasi dari persediaan (*stores*) ini adalah minimum (dalam arti cukup tidak kurang dan tidak berlebihan). Jadi perlu dijaga agar tetap tersedia onderdil-onderdil, alat-alat dan bahan-bahan yang dibutuhkan dalam jumlah yang cukup dengan suatu investasi yang minimum.
5. Catatan (*Records*).
Catatan tentang kegiatan pemeliharaan yang dilakukan dan apa yang perlu untuk kegiatan *maintenance* tersebut. Jadi perlu ada catatan dan gambaran (peta) yang menunjukkan jumlah dan macam serta letak peralatan yang ada dan character dari masing-masing peralatan (mesin-mesin) ini, serta catatan tentang *inspection interval*-nya berapa lama, biaya *maintenance*. Di samping itu perlu pula dibuat catatan mengenai gambaran produksi seperti jam produksi yang berjalan, waktu berhenti, dan jumlah produksi.
6. Laporan Pengawasan dan Analisis.
Laporan (*reports*) tentang progress (kemajuan) yang kita adakan, pembetulan yang telah kita adakan dan pengawasan. Kalau pemeliharannya baik, maka ini sebenarnya berkat *report & control* yang ada, di mana 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. Analisis ini penting untuk dapat digunakan dalam pengambilan keputusan akan kegiatan atau kebijaksanaan pemeliharaan. (Sofjan Assauri, 2008 ; 143)

Menurut Jay Heizer and Barry Render (2015 ; 187) yang di terjemahkan oleh Kresnohadi Ariyoto menyatakan bawa “efisiensi tergantung pada bagaimana fasilitas digunakan dan dikelola, namun kemungkinan besar sulit dapat mencapai efisiensi sebesar 100% biasanya, efisiensi diwujudkan sebagai persentase kepastian efektif”.

Maka dapat disimpulkan bahwa syarat-syarat pemeliharaan dapat efisien yaitu dengan cara memperhatikan dan melaksanakan poin-poin persyaratan tersebut selain itu dapat mendukung kebijakan yang telah ditentukan oleh perusahaan yang bersangkutan.

2.6.3. Masalah Efisiensi Dalam Pemeliharaan

Ada masalah efisiensi dalam suatu pemeliharaan, berikut adalah masalah efisiensi dalam pemeliharaan menurut ahli :

Dalam melaksanakan kegiatan *maintenance* terdapat dua persoalan teknis dan persoalan ekonomis.

1. Persoalan Teknis

Proses persoalan yang menyangkut usaha-usaha untuk menghilangkan kemungkinan-kemungkinan timbulnya kemacetan yang disebabkan karena kondisi fasilitas atau peralatan produksi yang tidak baik. Tujuan yang akan dicapai dalam mengatasi persoalan teknis ini adalah untuk dapat menjaga atau menjamin agar produksi pabrik dapat berjalan lancar. Dalam persoalan teknis ini yang perlu diperhatikan adalah :

- a. Tindakan-tindakan apa yang harus dilakukan untuk memelihara atau merawat peralatan yang ada, dan untuk memperbaiki atau mereparasi mesin-mesin atau peralatan yang rusak.
- b. Alat-alat atau komponen-komponen apa yang dibutuhkan dan harus disediakan agar tindakan-tindakan pada bagian pertama diatas dapat dilakukan.

Jadi dalam persoalan teknis ini semua mesin atau peralatan yang rusak harus diperbaiki. Untuk perbaikan tersebut semua tindakan atau usaha harus dilakukan yang secara teknis tidak dapat dihindarkan.

2. Persoalan Ekonomis

Persoalan yang menyangkut bagaimana usaha yang harus dilakukan agar supaya kegiatan *maintenance* yang dibutuhkan secara teknis dapat efisien. Jadi dalam persoalan ekonomis yang ditekankan adalah efisiensi, dengan memperhatikan besarnya biaya yang terjadi, dan tentunya alternative tindakan yang dipilih untuk dilandaskan adalah yang menguntungkan perusahaan. Di dalam persoalan ekonomis ini,

perlu diadakan analisis perbandingan biaya antara masing-masing alternative tindakan yang diambil. Adapun biaya-biaya yang terdapat dalam kegiatan *maintenance* adalah biaya-biaya pengecekan dan penyetelan, biaya service, biaya penyesuaian (*adjustment*) dan biaya perbaikan/reparasi. Perbandingan biaya yang perlu dilakukan antara lain untuk menentukan:

- a. Apakah sebaiknya dilakukan *preventive maintenance* ataukah *corrective maintenance* saja. Dalam hal ini biaya-biaya yang perlu diperbandingkan adalah :
 - 1) Jumlah biaya-biaya perbaikan yang diperlukan akibat kerusakan yang terjadi karena tidak adanya *preventive maintenance*, dengan jumlah biaya-biaya pemeliharaan dan perbaikan yang diperlukan akibat kerusakan yang terjadi walaupun telah diadakan *preventive maintenance*, dalam suatu jangka waktu tertentu
 - 2) Jumlah biaya-biaya pemeliharaan dan perbaikan yang akan dilakukan terhadap suatu peralatan dengan harga peralatan tersebut.
 - 3) Jumlah biaya-biaya pemeliharaan dan perbaikan yang dibutuhkan oleh suatu peralatan dengan jumlah kerugian yang akan dihadapi apabila peralatan tersebut rusak dalam operasi produksi
- b. Apakah sebaiknya peralatan yang rusak diperbaiki didalam perusahaan atau diluar perusahaan. Dalam hal ini biaya-biaya yang perlu diperbandingkan adalah: jumlah biaya yang akan dikeluarkan untuk memperbaiki peralatan tersebut di bengkel perusahaan sendiri dengan jumlah biaya perbaikan tersebut di bengkel perusahaan lain, disamping perbandingan kualitas dan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk pengerjaannya.
- c. Apakah sebaiknya peralatan yang rusak diperbaiki atau di ganti dalam hal ini biaya-biaya yang perlu dipertimbangkan adalah :
 - 1) Jumlah biaya perbaikan dengan harga pasar atau nilai dari peralatan tersebut
 - 2) Jumlah biaya perbaikan dengan harga peralatan yang sama dipasar (Sofjan Assuari, 2008 ; 137)

Dari pemaparan masalah efisiensi menurut para ahli dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa masalah yang harus di waspadai dan di tanggulangi perusahaan yang melakukan suatu pemeliharaan, sehingga masalah-masalah efisiensi tersebut dapat di perkecil dampaknya terhadap perusahaan dengan tetap memperhatikan kebijakan dari perusahaan yang bersangkutan.

2.7. Penelitian Sebelumnya

Topik penelitian Preventive Maintenance yang dilakukan di PT. Perfetti Van Melle Indonesia yang penulis ketahui belum terdapat, maka dari itu dalam melengkapi penelitian penulis, maka diperlukan pengkajian penelitian dari peneliti sebelumnya, di mana penelitian ini memiliki topik yang sama yaitu perencanaan pemeliharaan mesin produksi dalam rangka meminimumkan biaya atau efisiensi

Penelitian yang pertama (Dinda Rahmia Putri, 2011) Produktivitas dan efisiensi suatu mesin dapat dilihat dari kondisi mesin dan peralatan yang mendukungnya. Penggunaan mesin secara kontinyu akan mengalami penurunan tingkat kesiapan mesin itu sendiri. Dalam usaha untuk menjaga tingkat kesiapan mesin agar hasil produksi tetap terjamin akibat penggunaan mesin secara terusmenerus, maka dibutuhkan kegiatan pemeliharaan mesin.

Realitanya, permasalahan di PT. TUNAS MELATI PERKASA yang merupakan suatu perusahaan manufactur, bergerak dalam produksi pembuatan mie bihun rose brand sesuai dengan metode markov chain karena selama ini masalah perawatan mesin kurang diperhatikan khususnya mesin cutting yang sering tumpul, pipa boiler bocor dan bearing blower yang aus, sehingga mengganggu proses produksi dan menyebabkan pembengkakan biaya perawatan serta sering tidak tepatnya order yang diterima konsumen.

Dengan adanya masalah tersebut, metode Markov Chain cocok untuk masalah yang ada di PT. TUNAS MELATI PERKASA khususnya di bagian produksi dengan harapan prosesnya berjalan dengan efektif dan dapat meminimumkan biaya perawatan, sehingga proses produksinya dapat berjalan lancar, dengan cara menjadwalkan kegiatan pemeliharaan mesin secara berkala dan teratur yang meliputi kegiatan pengontrolan, perbaikan dan penggantian suku cadang, hal ini akan memberikan hasil produksi yang menjanjikan.

Total biaya pemeliharaan pada Kondisi Rill biaya perawatan perusahaan adalah sebesar Rp. 36.362.000,- dan setelah menggunakan metode Markov Chain menjadi Rp. 23.698.858,- sehingga terjadi penghematan sebesar Rp. 12.663.142,- atau presentase sebesar (34,83%). Hal ini membuktikan bahwa metode Markov Chain memang dapat dipakai untuk meminimumkan biaya perawatan peralatan di perusahaan.

Penelitian yang ke dua (Dian Ardiansyah, 2015) PT Antam Tbk adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan yang berlokasi di desa Pongkor kecamatan Nanggung kabupaten Bogor. Produk yang dihasilkan berupa hasil tambang yang diolah dengan hasil akhir berupa emas, untuk menunjang kelancaran produksi maka dibutuhkan perawatan yang baik guna menjaga kondisi mesin tetap baik dalam perawatan dibutuhkan waktu dan biaya yang efisien, untuk mencapai hasil yang efisien perusahaan perlu menentukan penjadwalan perawatan dan perbaikan untuk menjaga kelancaran proses produksi, dengan menggunakan

metode probabilitas perusahaan dapat memperkirakan waktu perawatan preventif dan breakdown dan biaya yang di butuh kan untuk perawatan preventif dan biaya breakdown.

Dari hasil penelitian ini diperoleh hasil bahwa perusahaan akan dapat memperkirakan jadwal perawatan, perbaikan dan biaya-biaya yang diperlukan dengan menggunakan metode probabilitas sebagai dasar perencanaan jadwal perawatan dan perencanaan biaya. Perusahaan dapat menjadwalkan perawatan setiap minggu dengan waktu yang berbeda untuk setiap mesin maka proses produksi akan tetap berjalan, dengan biaya perawatan preventif mesin sebesar Rp 320.000.000 dan perawatan breakdown sebesar Rp 428.000.000 dalam setiap periode (10 minggu), dengan efisiensi 66,6% untuk pemeliharaan preventif dan 76% untuk perawatan breakdown.

Penelitian yang ketiga (Fahma Ilma, Endang Pudji, 2012) PT. PHILIPS INDONESIA adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang *lighting* (penerangan /lampu). Perusahaan ini selalu mengusahakan hasil produksi yang maksimal. Pada bagian *Lamp Component Factory* khususnya di departemen *Stem Glass* terdapat 3 jenis mesin yang beroperasi antara lain, mesin *Tubing*, mesin *Flare* dan mesin *Exhaust Cutting Machine (ECM)*. Ketiga jenis mesin tersebut memegang peranan penting dalam memproduksi komponen- komponen lampu sehingga diperlukan suatu metode yang paling baik agar terhindar dari seringnya terjadi kerusakan, Pemeliharaan tersebut dapat meliputi pemeliharaan *corrective* yaitu kegiatan pemeliharaan setelah mesin rusak dan pemeliharaan *preventive* yaitu kegiatan pemeliharaan mesin untuk mencegah terjadinya kerusakan. Dengan demikian hal tersebut dapat mengurangi biaya pemeliharaan. Dengan adanya masalah tersebut, maka akan dilakukan perencanaan pemeliharaan mesin menggunakan metode *Probabilitas* dengan harapan dapat mengurangi biaya pemeliharaan.

Dengan mengadakan kegiatan pemeliharaan mesin secara berkala dan teratur. Hal ini akan menjanjikan hasil produksi yang terjamin dan perencanaan pemeliharaan mesin dapat meningkatkan efisiensi dengan mengurangi kerusakan. Pada kondisi riil perusahaan biaya pemeliharaan sebesar Rp 19.392.792.536,- dan setelah menggunakan metode *Markov Chain* menjadi Rp 15.354.301.376,- sehingga terjadi penghematan sebesar Rp 4.038.491.159 atau presentase sebesar (20,82%). Hal ini membuktikan bahwa metode *Markov Chain* memang dapat dipakai untuk meminimumkan biaya pemeliharaan mesin- mesin di perusahaan.

2.8. Kerangka Pemikiran

Penulis mengadakan analisis tentang pemeliharaan yang dimana pemeliharaan sangatlah penting bagi kelancaran proses produksi dan tentunya berguna juga untuk meningkatkan efisiensi, agar perusahaan dapat menekan biaya pemeliharaan dan meningkatkan pendapatan dan membuang waktu yang tidak terpakai. Pemeliharaan

sangatlah penting dilakukan untuk dapat mempergunakan fasilitas atau peralatan produksi, sehingga kegiatan produksinya dapat berjalan dengan lancar.

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

Menurut M.Syamsul Ma'arif & Hendri Tanjung dalam bukunya Manajemen Operasi mengungkapkan : “Manajemen pemeliharaan adalah manajemen seluruh aktivitas yang terlibat dalam memelihara suatu peralatan dari sistem yang bekerja”.

Sedangkan menurut Jay Heizer dan Barry Render “fungsi dan tujuan pemeliharaan dan keandalan adalah untuk mempertahankan kemampuan system selagi mengendalikan biaya.

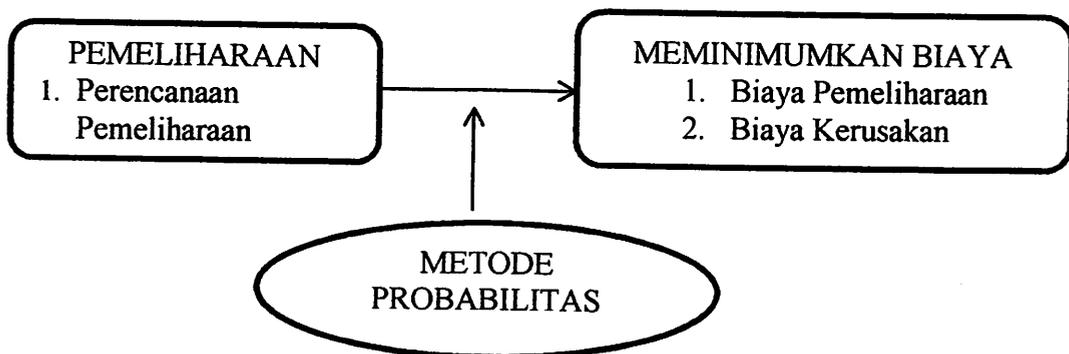
Suyadi Prawirosentono menyatakan, “fungsi pemeliharaan yaitu untuk menunjang kelancaran proses produksi sehingga berjalan efektif dan efisien”.

Dari pengertian pemeliharaan di atas maka pemeliharaan mempunyai tujuan untuk menjaga kondisi mesin agar tetap baik untuk kelancaran proses produksi.

Dari pengertian efisiensi diatas, maka efisiensi bertujuan untuk menekan biaya-biaya produksi dan meminimalkan waktu serendah-rendahnya, untuk mendapatkan hasil yang maksimal, dengan membandingkan biaya keluar dan masuk yang dipergunakan dalam proses produksi.

Dengan tujuan-tujuan pemeliharaan yang telah di miliki maka dengan itu perusahaan dapat menjalankan operasi dengan baik. Dengan demikian perusahaan dapat menekan pengeluaran yang tidak berguna, yang di karenakan oleh kurangnya pemeliharaan yang mengakibatkan sering terjadinya kerusakan, dengan demikian efisiensi dapat tercapai.

Oleh karena itu kegiatan pemeliharaan mesin sangatlah penting guna menjaga kelancaran proses produksi agar biaya dan waktu dapat di pergunakan secara efisien



Gambar 1
Metode Probabilitas

2.9. Hipotesis Penelitian

1. Perencanaan pemeliharaan dengan menggunakan metode probabilitas dapat meminimumkan biaya pemeliharaan di PT. Perfetti Van Melle Indonesia.
2. Perencanaan pemeliharaan dengan menggunakan metode probabilitas dapat menghasilkan jadwal pemeliharaan yang efektif.
3. Pelaksanaan pemeliharaan dalam meminimalkan biaya pemeliharaan pada PT. Pervetti Van Melle Indonesia plant Cibinong.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif eksploratif dengan metode study kasus yang bertujuan untuk mengumpulkan data dan menguraikan secara menyeluruh dan teliti mengenai analisis pemeliharaan mesin Roll Wrap di Area Packing Dragee dalam rangka meminimumkan biaya pemeliharaan yang dilakukan oleh PT. Pervetti Van Melle Indonesia Cibinong.

3.2. Objek, Unit Analisis, dan Lokasi Penelitian

Objek penelitian pada penelitian ini adalah variabel pemeliharaan mesin roll wrap pada plant area packing dragee. dengan indikator perawatan mesin dan pergantian komponen mesin serta biaya perawatan yang diterapkan sesuai jadwal pemeliharaan yang dilakukan oleh PT. Pervetti Van Melle Indonesia Cibinong.

Unit analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah *respon group* yaitu divisi/bagian engineering area packing dragee pada PT. Pervetti Van Melle Indonesia Cibinong.

Lokasi penelitian ini dilakukan pada PT. Pervetti Van Melle Indonesia Cibinong yang merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang Confectionery (pembuatan gula-gula) yang berlokasi di Jalan Raya Jakarta - Bogor Km 47,4 Cibinong, Bogor 16912. Produk yang dihasilkan berupa permen Alpenliebe, permen Mentos, dan permen Marbels.

3.3. Jenis dan Sumber Data Penelitian

Jenis data yang diteliti adalah data kuantitatif yang merupakan data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara. Pengumpulan data sekunder diperoleh melalui studi kepustakaan yang isinya berupa data teori pendukung organisasi studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan data dari organisasi baik data internal perusahaan maupun data eksternal seperti laporan atau literature.

3.4. Operasionalisasi Variabel

Tabel 4
Operasionalisasi Variabel

No	Variabel	Indikator	Skala
1	Pemeliharaan mesin	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Waktu perbaikan ➤ Preventiv ➤ Breakdown 	Nominal Rasio Rasio
2	Meminimumkan biaya	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Biaya ➤ Waktu 	Nominal Interval

Dalam operasional variabel dapat dilihat bahwa pemeliharaan mesin merupakan variabel bebas yang terdiri dari indikator-indikator seperti *waktu perbaikan* yaitu lamanya waktu pengerjaan alat yang rusak, *preventive maintenance* yaitu kegiatan pemeliharaan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak terduga, sedangkan *breakdown maintenance* yaitu kegiatan pemeliharaan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan pada mesin. Ketiga indikator ini berskala rasio karena waktu perbaikan, pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*) dan pemeliharaan kerusakan (*breakdown maintenance*) itu sendiri dapat dihitung. Sedangkan efisiensi sebagai variabel terikat (dependen). Adapun indikatornya yaitu biaya dan waktu.

3.5. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan beberapa cara, yaitu :

1. Observasi langsung yaitu dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan dengan tujuan untuk mengetahui kegiatan pemeliharaan dan proses produksi pada PT. Perfetti Van Melle Indonesia plant Cibinong
2. Wawancara yang dilakukan terhadap pihak-pihak yang berwenang yaitu Bagian Tim Engineering area packing dragee PT. Perfetti Van Melle Indonesia plant Cibinong.

3.6. Metode Pengolahan/Analisis Data

Metode yang digunakan untuk Analisis Perencanaan Pemeliharaan Mesin dalam rangka Meminimumkan Biaya adalah sebagai berikut, kemudian data dan informasi yang terkumpul diolah dan dianalisis lebih lanjut dengan cara :

- Analisis deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan dan memperoleh gambaran secara mendalam dan objektif mengenai penerapan pemeliharaan mesin dan proses produksi di PT. Perfetti Van Melle Indonesia plant Cibinong.
- Metode Probabilitas

Metode probabilitas dapat ditinjau dari banyaknya kerusakan yang terjadi, sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut :

a. Kebijakan Pemeliharaan Preventif

Kebijakan ini dapat memprediksikan kemungkinan kerusakan dalam setiap periode dengan rumus sebagai berikut :

$$K_n = \sum_1^n P_n + K_{n-1}P_1 + K_{n-2}P_2 + \dots + K_1P_{n-1}$$

Keterangan:

N = banyaknya satuan

P = probabilitas rusak selama bulan tertentu setelah pemeliharaan (frekuensi)

n = periode pemeliharaan (selama satu tahun)

Selanjutnya, perhitungan biaya-biaya pemeliharaan untuk setiap periode pemeliharaan pemeliharaan yang berbeda dapat dibuat dalam bentuk tabel. Adapun tabel yang dimaksud adalah sebagai berikut :

Tabel 5.
Perhitungan Biaya-biaya Pemeliharaan Untuk setiap periode

(a) pemeliharaan preventif setiap M bulan	(b) Jumlah kerusakan yang diperkirakan dalam M bulan	(c) Jumlah rata-rata kerusakan perbulan (b : a)	(d) Biaya kerusakan yang diperkirakan (c x C2 x N)	(e) Biaya pemeliharaan preventif yg diperkirakan (1'N x C1 x N)	(f) Biaya sub kebijakan pemeliharaan bulanan total (d-e)
1					
2					
3					
4					
dst...					

b. Kebijakan Corrective

Untuk mengetahui biaya pemeliharaan perbaikan dapat dihitung dengan cara pembagian biaya reparasi semua dengan jumlah bulan yang diperkirakan antara kerusakan-kerusakan. Dengan rumus sebagai berikut:

$$TCr = \frac{NC^2}{I} \frac{\sum_{i=1}^n i P_i}{i = 1}$$

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

c. Efisiensi

Efisiensi merupakan suatu ukuran keberhasilan yang dinilai dari segi besarnya sumber/biaya untuk mencapai hasil dari kegiatan yang di jalankan. Dengan rumus sebagai berikut :

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

Dimana :

TE : Efisiensi jumlah yang digunakan diproduksi

Total biaya yang dikeluarkan : total biaya sebelum perbaikan

Total biaya yang dipakai : total biaya perbaikan

Dengan menggunakan Metode Probabilitas yang di mana didalamnya bertujuan membuat sebuah schedule pemeliharaan mesin berdasarkan probabilitas mesin rusak dengan mempertimbangkan down time dari kerusakan mesin yang terjadi, maka penulis membuat sebuah hipotesis bahwa Metode Probabilitas dapat meminimumkan biaya pemeliharaan perusahaan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

4.1.1. Sejarah dan Perkembangan PT. Pervetti Van Melle Indonesia

PT. PERFETTI VAN MELLE INDONESIA (selanjutnya disebut PT PVMI) merupakan perusahaan Penanaman Modal Asing (PMA) bagian dari PERFETTI Group yang berpusat di Italia, yang bergerak di bidang manufaktur dan pemasaran khusus untuk *confectionery* atau industri kembang gula.

PERFETTI VAN MELLE group pada awalnya adalah dua buah perusahaan yang masing-masing berdiri sendiri. PERFETTI Group dan Van Melle Group. PERFETTI Group merupakan perusahaan milik dari keluarga Perfetti yang didirikan pada tahun 1946, berkantor pusat di kawasan industri Kota Milan, Italia bernama Lainate. Sedangkan Van Melle Group didirikan tahun 1900 dengan kantor pusat pertama kalinya di Kota Breskens, Belanda. Kantor pusat kedua perusahaan ini melakukan *merger* pada tahun 2000.

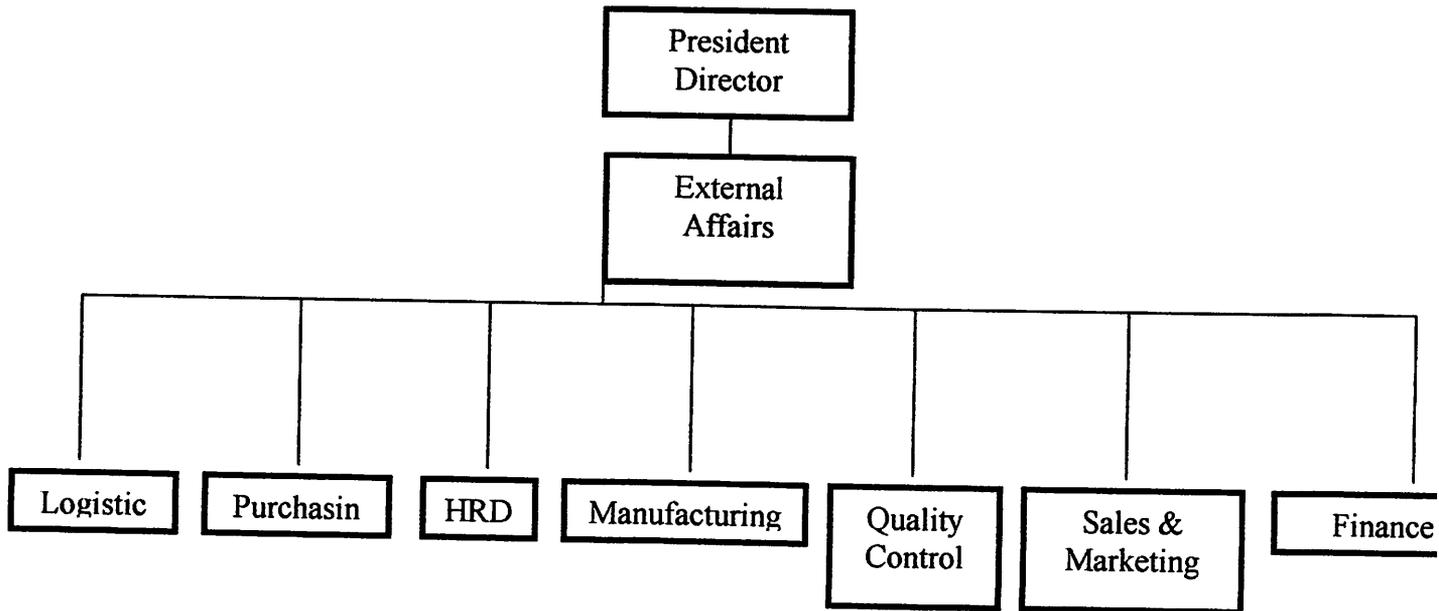
Di Indonesia PT. PERFETTI melakukan aktivitas produksi komersil pada pertengahan tahun 1997. Sebelum penggabungan PT. PERFETTI aktivitas produksinya berpusat di Cikampek, sedangkan PT. Van Melle Indonesia sejak awal didirikan aktifitas produksinya berpusat di Cibinong-Bogor. Setelah penggabungan aktifitas produksi dan kantor operasionalnya di pusatkan di Cibinong, Bogor dengan Divisi *Sales & Marketing Office* berdomisili di Gedung Graha Pratama, Jakarta.

4.1.2. Kegiatan Usaha PT. Perfetti Van Melle Indonesia

di Indonesia merupakan pabrik Mentos terbesar kedua di dunia setelah Belanda, serta Pervetti Van Melle di Indonesia bergerak di bidang manufaktur dan pemasaran khusus untuk *confectionery* atau industri kembang gula. Pabrik PT. PVMI merupakan pusat pemasaran untuk permintaan dari berbagai negara muslim di dunia. Saat ini produk yang dihasilkan oleh PT. PVMI ada 9 jenis produk, yaitu : *alpenliebe, chlormint, golia, happydent, big babol, mentos, fruitella, chox's dan marbels.*

Dewasa ini PT. PVMI merupakan *leader* dalam industri *confectionery* di Indonesia, baik dalam produksi maupun penjualan. Dalam upaya memperlancar proses *outbond supply chain*, PT. PVMI memiliki 5 gudang distribusi di seluruh Indonesia dan bekerja sama dengan lebih dari 175 distributor.

4.1.3 Struktur Organisasi dan Uraian Kerja PT. Perfetti Van Melle Indonesia



Gambar 2

Struktur Organisasi PT. Perfetti Van Melle Indonesia

1. *President Director*, bertugas sebagai pemegang wewenang formal untuk pengoperasian, pengarahan, penggerakan dan pengontrolan para bawahannya dan bertanggung jawab atas semua pekerjaan demi tercapainya tujuan bersama.
2. *External Affairs*, berperan membantu Presiden Direktur dalam melakukan semua aktifitas di perusahaan dalam melayani jasa opsional serta keperluan-keperluan lainnya.
3. *Logistics*, menerima atau mengirim barang, menyimpan dan menjaga aset perusahaan dan memberikan pelayanan pada bagian produksi yaitu merencanakan, pengecekan barang, pengiriman barang dan inventarisasi.
4. *Purchasing*, bertanggung jawab terhadap pembelanjaan kebutuhan perusahaan, merencanakan, menyediakan kebutuhan perusahaan dan mempunyai wewenang terhadap : control dan follow up kedatangan material, memeriksa stock untuk melakukan pembelian, pengadaan material/order.
5. HRD (*Human Resources Development*), bertanggungjawab terhadap pelayanan pegawai, merekrut tenaga kerja, administrasi, kesehatan dan Sumber Daya Manusia.
6. *Manufacturing*, bertanggungjawab terhadap pengadaan, perbaikan, peralatan atau mesin-mesin produksi diantaranya : cek mesin produksi, cek stock mesin, merawat mesin AC, menjaga dan memperbaiki peralatan umum seperti compressor, AC, peralatan rumah tangga dan lain-lain.

7. QC (*Quality Control*), mempunyai tanggungjawab sepenuhnya terhadap lisensi produk perusahaan dan mempunyai wewenang terhadap cek seluruh kedatangan barang, cek produk, cek seluruh parameter proses.
8. Sales, bertugas di dalam pemasaran produk-produk perusahaan.
9. Marketing, bertanggung jawab terhadap iklan produk, development, kegiatan, kompetitif produk dan penelitian produk.
10. *Finance*, bertugas merencanakan, melaksanakan dan mengatur keuangan perusahaan serta menentukan bentuk laporan keuangan sesuai dengan prinsip-prinsip yang berlaku di perusahaan seperti mengolah keuangan perusahaan, menjaga dan menyusun laporan keuangan.
11. *Company Secretary*, bertugas membantu atasan di dalam berbagai kegiatan : pengarsipan, surat menyurat, menyiapkan bahan keperluan meeting.
12. *Information System*, bagian ini bertugas dan bertanggung jawab sepenuhnya terhadap berbagai sistem yang ada di perusahaan khusus di bagian EDP seperti pemeliharaan sistem, jaringan, PC, memindahkan data.

4.2. Pelaksanaan Kegiatan Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produksi pada PT. Pervetti Van Melle Indonesia

Perusahaan yang melakukan kegiatan produksi tentu memakai mesin dalam menunjang kegiatan produksinya. Mesin yang digunakan tentu harus dapat bekerja dengan baik, agar dapat memenuhi kebutuhan yang ingin dicapai perusahaan. Untuk menjaga mesin agar *dapat* bekerja dengan baik, maka perusahaan melakukan pemeliharaan terhadap mesin-mesin tersebut. Pemeliharaan mesin tersebut dilakukan guna mengurangi kerusakan yang akan terjadi pada mesin. Apabila tidak dilakukan pemeliharaan terhadap mesin maka mesin akan menjadi rusak dan tidak dapat dipakai lagi. Untuk Area Mesin Roll Wrapp, pemeliharaan mesin dilakukan 6 bulan sekali per mesin dengan beberapa pergantian spare part yaitu *Gripper Spring*, *Bearing Cam Follower*, *Spindle Stud*, *Wrapp Head Jaw Spindle*, *Bearing* di bagian sub mesin *gripper unit* dan *wrapping head unit*. Pemeliharaan mesin Area Roll Wrapp dilakukan oleh Departmen Engineering Area Packing Dragee di mana terdapat ahli *Preventive Maintenance* di dalamnya sebanyak 1 orang, serta untuk team engineering yang bertugas menangani kerusakan mesin sebanyak 6 orang. Untuk Area Mesin Marbel, pemeliharaan mesin dilakukan sebanyak 4 bulan sekali per mesin dengan beberapa pergantian spare part yaitu *knife* dan air *cylinder* dengan kegiatan perawatan mesin serta perbaikan kerusakan mesin dilakukan oleh team dari roll wrapp, kemudian Area Mesin Pillow Pack dilakukan sebanyak 6 bulan sekali per mesin dengan beberapa pergantian spare part yaitu *Gear Whell*, *Thrust Washer*, *Bearing*, *Deep Groove Ball*, *Termoucouple*, *Bearing* dan *Universal Joint* di bagian sub mesin *longseal* dan *drive mechanical unit* dengan ahli *preventive maintenance* sebanyak 1 orang dan bagian yang bertugas menangani kerusakan sebanyak 8 orang.

PT. Pervetti Van Melle Indonesia melakukan kegiatan pemeliharaan untuk menjaga mesin-mesin dalam *kondisi* baik. Kegiatan pemeliharaan yang biasa

dilakukan oleh perusahaan adalah servis ringan berkala, pengecekan onderdil dan uji layak. Apabila terjadi kerusakan perusahaan juga melakukan kegiatan pemeliharaan perbaikan pada mesin tersebut agar dapat dipakai kembali. Dalam tiap satu periode perusahaan melakukan pemeliharaan tiap minggu pengecekan dilakukan berkala dalam waktu tertentu di setiap minggunya.

Pada pelaksanaan perawatan terkadang terjadi kegiatan pemeliharaan mesin yang tidak sesuai jadwal yang telah di tentukan, sehingga sering terjadi kerusakan yang tak terduga, yang mengakibatkan waktu pemeliharaan yang di jadwalkan menjadi lebih lama dan biaya menjadi lebih besar dari yang telah dianggarkan. Pada PT. Pervetti Van Melle Indonesia memiliki beberapa mesin packaging yang pemakaiannya 24 jam, misalnya mesin yang di teliti pada skripsi ini adalah mesin Rollwrap.

Rollwrapp adalah salah satu mesin yang dimiliki Area Packing Dragee PT. Pervetti Van Melle Indonesia, dimana mesin ini difungsikan untuk packing produk dengan merek Mentos berbentuk Roll, di dalam area packing dragee memiliki 3 area, yaitu Rollwrapp, Marbels & Pillow Pack, tetapi apabila melihat frekusensi kerusakan yang sudah di jelaskan oleh penulis di latar belakang, Area Rollwrapp yang memiliki frekuensi kerusakan terbesar dan biaya yang dikeluarkanpun melebihi biaya yang sudah dianggarkan.

4.3. Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produksi Dalam Rangka Meminimumkan Biaya Pemeliharaan pada PT. Pervetti Van Melle Indonesia

PT. Pervetti Van Melle Indonesia melakukan pemeliharaan secara berkala per sesuai jadwal pemeliharaan yang telah dibuat, meliputi pemeriksaan mesin, *drive mechanical unit*, *electrical unit*, penggantian oli mesin, dan uji layak, sedangkan servise besar dilakukan di akhir periode dengan mengganti beberapa komponen dan jika mesin tidak layak pakai maka perusahaan mempertimbangkan menggantinya dengan mesin baru.

Dalam melakukan kegiatan pemeliharaan, perusahaan tentu akan mengeluarkan biaya-biaya untuk menjaga mesin dalam kondisi yang baik. Baik biaya pemeliharaan perbaikan yang akan dikeluarkan jika mesin mengalami kerusakan maupun biaya pencegahan yang dikeluarkan perusahaan sebelum terjadinya kerusakan.

Tabel 6
Jadwal dan Biaya Pemeliharaan Mesin
PT. Pervetti Van Melle Indonesia

Mesin	6M Preventive Maintenance Roll Wrapp 2016												Biaya	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1		X						X					Rp	5.264.000
3			X						X				Rp	5.264.000
4			X						X				Rp	5.264.000
5				X						X			Rp	5.264.000
8					X						X		Rp	5.264.000
9						X						X	Rp	5.264.000
10							X						Rp	2.632.000
11							X						Rp	2.632.000
12							X						Rp	490.000
13								X					Rp	490.000
Total Biaya													Rp	37.828.000

Sumber : PT. Pervetti Van Melle Indonesia

Dari data diatas dapat dilihat perusahaan mengeluarkan biaya pemeliharaan sebesar Rp 37.828.000. Data diatas tidak termasuk biaya servis besar di akhir periode, namun dari data diatas telah terjadi kenaikan biaya servis kecil yang telah ditetapkan, dapat dilihat dari data di bawah ini:

Tabel 7
Preventive and Breakdown Cost, Frekuensi Breakdown
Rollwrap Machine PT. Perfetti Van Melle Indonesia

Mesin	6M Preventive Maintenance Roll Wrapp 2016												Biaya	Frekuensi Breakdown	Biaya
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1		X						X					Rp 5.264.000	65	Rp 7.524.000
3			X						X				Rp 5.264.000	34	Rp 6.000.000
4			X						X				Rp 5.264.000	15	Rp 5.264.000
5				X						X			Rp 5.264.000	39	Rp 6.120.000
8					X						X		Rp 5.264.000	64	Rp 7.524.000
9						X						X	Rp 5.264.000	0	Rp 5.264.000
10							X						Rp 2.632.000	22	Rp 6.300.000
11							X						Rp 2.632.000	43	Rp 6.750.000
12							X						Rp 490.000	83	Rp 1.000.000
13								X					Rp 490.000	69	Rp 950.000
Total Biaya													Rp 37.828.000	434	Rp 52.696.000

Sumber : PT. Pervetti Van Melle Indonesia

Dari data diatas disebutkan biaya-biaya yang dikeluarkan perusahaan dalam pelaksanaan pemeliharaan. Disebutkan diatas biaya pemeliharaan perbaikan dan biaya pemeliharaan pencegahan. Total biaya pemeliharaan perbaikan yang telah dikeluarkan oleh perusahaan adalah sebesar Rp. 52.696.000, rata-rata tiap bulannya perusahaan mengeluarkan biaya perbaikan sebesar Rp. 4.391.333

Dalam pemeliharaan mesin yang dilakukan setiap perusahaan adalah agar mesin dapat bekerja dengan baik, tidak sering mengalami kerusakan. Apabila pemeliharaan tidak dilakukan dengan benar maka kerusakan mesin akan sering terjadi. Kerusakan yang sering terjadi tentu akan menambah biaya pemeliharaan perusahaan tersebut. Pemeliharaan yang dilakukan dengan tidak tepat juga akan menambah biaya pemeliharaan, yang mengakibatkan pemeliharaan menjadi tidak efisien.

PT. Perfetti Van Melle Indonesia menyadari kegiatan pemeliharaan tentu sangat begitu penting dan tidak dapat ditinggalkan. Dalam melakukan pemeliharaan PT. Perfetti Van Melle Indonesia harus dapat seefektif mungkin, agar biaya pemeliharaan yang telah dianggarkan tidak melebihi dari batasnya. Dengan demikian PT. Perfetti Van Melle Indonesia sangat mengedepankan efisiensi dalam pemeliharaan mesin.

4.4. Pembahasan

Pemeliharaan dalam suatu perusahaan harus dapat dilakukan dengan sebaik mungkin. Dengan pemeliharaan yang baik, diharapkan kemampuan mesin tetap terjaga. Perusahaan melakukan pemeliharaan mesin tentu telah menyiapkan anggaran biaya untuk kegiatan pemeliharaan, baik itu pemeliharaan pencegahan maupun biaya pemeliharaan perbaikan. Diusahakan perusahaan harus mengeluarkan biaya seminimal mungkin dalam pemeliharaan tetapi kemampuan mesin tetap terjaga dengan maksimal.

Agar perusahaan mendapatkan hasil yang maksimal dalam pemeliharaan, dan efisiensi dalam pemeliharaan, perusahaan tentu sudah menentukan anggaran untuk kegiatan pemeliharaan tersebut. Tetapi kadang anggaran yang telah tersedia tidak mencukupi. Untuk itu penulis ingin memberikan saran dan masukan, apakah pemeliharaan yang dilakukan oleh perusahaan sudah tepat atau tidak. Dengan menggunakan rumus Metode Probabilitas, akan terlihat seberapa sering kerusakan mesin itu terjadi. Sehingga perusahaan dapat menentukan seberapa sering dalam melakukan pemeliharaan agar mendapat biaya yang minimum.

Kemudian langkah pertama adalah menghitung probabilitas kerusakan mesin, kerusakan mesin dalam satu periode dibagi dengan kerusakan mesin actual dalam satu periode.

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

Dalam satu periode ke sepuluh mesin mengalami kerusakan sebanyak 434 kali

Tabel 8
Probabilitas Kerusakan Mesin PT. PVMI
Oktober – November
2016

Periode setelah pemeliharaan (i)	Probabilitas rusak (Pi)	i.Pi
Mesin 1	0,149	0,149
Mesin 3	0,078	0,156
Mesin 4	0,034	0,102
Mesin 5	0,089	0,356
Mesin 8	0,147	0,735
Mesin 9	0	0
Mesin 10	0,050	0,350
Mesin 11	0,099	0,792
Mesin 12	0,196	1,764
Mesin 13	0,158	1,580
Total	1	5,984

Sumber: dikelola penulis

Dari perhitungan probabilitas kerusakan mesin, perkiraan umur mesin adalah 5,984 bulan sebelum rusak. Apabila sudah diketahui perkiraan umur mesin, maka langkah selanjutnya adalah membuat kebijakan pemeliharaan preventive dengan rumus sebagai berikut :

$$K_n = \sum_1^n P_n + K_{n-1}P_1 + K_{n-2}P_2 + \dots + K_1P_{n-1}$$

Dengan menggunakan rumus tersebut, maka jumlah kerusakan mesin dengan menggunakan kebijakan pemeliharaan preventive setiap bulan adalah

Tabel 9
Jumlah Kerusakan Mesin
Kebijakan Pemeliharaan Preventive

Periode/ Bulan	Jumlah Kerusakan Mesin
1	1.49
2	2.49
3	3.09
4	4.20
5	6.05
6	6.70
7	7.72
8	9.24
9	12.02

Sumber : Dikelola oleh penulis

Dari data penghitungan dengan menggunakan kebijakan pemeliharaan preventive, apabila perusahaan melakukan pencegahan kerusakan mesin 9 bulan sekali, maka semua mesin telah rusak.

Tabel 10
Perhitungan Biaya-Biaya Pemeliharaan Untuk Setiap Periode

(a) Pemeliharaan Preventive Tiap M Bulan	(b) Jumlah Kerusakan yang diperkirakan dalam M Bulan	(c) Jumlah rata- rata Kerusakan per Bulan (b : a)	(d) Biaya Kerusakan yang diperkirakan (c x Rp 4.391.333)	(e) Biaya Pemeliharaan Preventive yang Diperkirakan (1:M)xRp 3.152.333x12	(f) Biaya Sub Kebijakan (d + e)
1	1.49	1.49	Rp 6.543.086	Rp 37.827.996	Rp 44.371.082
2	2.49	1.25	Rp 5.489.166	Rp 18.913.998	Rp 24.403.164
3	3.09	1.03	Rp 4.523.073	Rp 12.609.332	Rp 17.132.405
4	4.20	1.05	Rp 4.610.900	Rp 9.456.999	Rp 14.067.899
5	6.05	1.21	Rp 5.313.513	Rp 7.565.599	Rp 12.879.112
6	6.70	1.12	Rp 4.918.293	Rp 6.304.666	Rp 11.222.959
7	7.72	1.10	Rp 4.830.466	Rp 5.403.999	Rp 10.234.465
8	9.24	1.15	Rp 5.050.033	Rp 4.728.499	Rp 9.778.532
9	12.02	1.34	Rp 5.884.386	Rp 4.203.110	Rp 10.087.496

Sumber : Dikelola oleh penulis

Dari tabel diatas bisa dilihat bahwa biaya kebijaksanaan pemeliharaan bulanan yang diperlukan yang memiliki biaya terkecil ialah pada bulan ke delapan yaitu sebesar Rp 9.778.532, dibandingkan dengan bulan lainnya.

Maka dari itu sesuai dengan metode probabilitas diatas, penulis menyimpulkan bahwa pemeliharaan yang paling efektif dan efisien yaitu pemeliharaan delapan

bulan sekali karena memerlukan biaya yang terendah dibandingkan dengan pemeliharaan pada bulan yang lain.

Tentukan efisiensinya dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Rumus Efisiensi :

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

Efisiensi untuk biaya perawatan dan kerusakan:

Biaya Perawatan = 87.5 %

Biaya Kerusakan = 90.4 %

Dapat dilihat dari hasil yang telah dihitung biaya perawatan pencegahan dan perbaikan dapat ditekan. Maka dengan perhitungan diatas perusahaan dapat memperkirakan biaya kebijakannya untuk mempergunakan biaya serendah mungkin dan peningkatan efisiensi tercapai.

4.5. Interpretasi Hasil Penelitian

Dari hasil pembahasan yang dibuat serta mengkaji data yang diterima oleh penulis, maka penulis berpendapat bahwa perencanaan perawatan mesin *Rollwrapp* yang sudah dilakukan oleh PT. Perfetti Van Melle Indonesia sudah baik, tetapi hanya saja pengeluaran anggaran yang dilakukan perusahaan belum efisien.

Dengan hasil pembahasan yang sudah dibuat, penulis merekomendasikan bahwa dengan menggunakan metode probabilitas, perencanaan perawatan mesin *Rollwrapp* dapat diefisiensikan sampai ke Rp 9.778.532. Maka dengan perhitungan diatas perusahaan dapat memperkirakan biaya kebijakannya untuk mempergunakan biaya serendah mungkin dan peningkatan efisiensi tercapai.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

- Dalam melaksanakan kegiatan pemeliharaan, PT. Pervetti Van Melle Indonesia melakukan pemeliharaan pencegahan dan pemeliharaan perbaikan. Pemeliharaan pencegahan (Preventive) dilakukan untuk mendeteksi apabila akan terjadi kerusakan sehingga memberi rasa aman dalam kegiatan produksi. Pemeliharaan perbaikan (Brekadown) juga dilakukan PT. Pervetti Van Melle apabila mesin mengalami kerusakan dan melakukan pergantian spare part.
- Dalam melakukan kegiatan perawatan PT. Pervetti Van Melle Indonesia mengeluarkan biaya yang besar untuk sekali perawatan pencegahan, dan mengeluarkan biaya perbaikan yang cukup besar pula.
- Dari hasil perhitungan penulis, anggaran biaya preventive atau breakdown maintenance dapat diefisiensikan dengan menggunakan metode probabilitas untuk *breakdown cost* dari Rp 52.696.000 menjadi Rp 5.050.033 dan preventive cost dari Rp. 37.828.000 menjadi Rp. 4.728.499 untuk jadwal pemeliharaan mesin 8 bulan sekali..

5.2. Saran

Dari kesimpulan-kesimpulan tadi, maka penulis memberikan saran dan merekomendasikan mengenai permasalahan tersebut. Semoga berguna bagi perusahaan untuk dijadikan rekomendasi dalam menghadapi permasalahan yang sedang dihadapi.

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan PT. Pervetti Van Melle Indonesia sangatlah penting, oleh karena itu pemeliharaan mesin packaging khususnya rollwrap diharapkan dilakukan sesuai jadwal, dan dilakukan pengistirahatan dalam setiap minggunya sehingga mesin tidak melebihi kapasitas dalam penggunaannya, sehingga mesin dapat terjaga dan dapat digunakan lebih lama, sehingga kelancaran packaging tidak terhambat.

Dari hasil perhitungan, penulis menyarankan agar perusahaan menggunakan perhitungan dan penjadwalan dengan metode yang penulis ajukan, dengan menggunakan metode probabilitas yang penulis pakai, dengan menggunakan probabilitas biaya perawatan menjadi lebih rendah dan eifisiensinya menjadi lebih besar hasil perhitungan.

Selain menyediakan biaya-biaya untuk pencegahan dan perbaikan yang telah di hitung, perusahaan juga menyediakan kebijakan biaya, yang berfungsi untuk memperlancar kegiatan perawatan jika terjadi kenaikan biaya diluar perhitungan diantaranya kenaikan ongkos perbaikan dan kenaikan harga-harga onderdil (spare part) mesin.

JADWAL PENELITIAN

No.	Kegiatan	2016/2017						
		Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar
1	Pengajuan Judul	*						
2	Pengesahan Judul	*						
3	Pengumpulan Data	*	****	****	***			
4	Pembuatan Makalah Skripsi				****	****	****	
5	Pengesahan Skripsi							*

Ket : (*) tanda bintang menunjukkan satuan minggu

DAFTAR PUSTAKA

- Asyari, 2007. *Manajemen Pemeliharaan Mesin*, Universitas Darma Persada – Jakarta.
- Carter. 2009, *Cost Accounting, Buku dua*, Jakrta, Penerbit Salemba Empat.
- Chase, Aquilano and Jacobs. 2006. *Operational Managenent For Competitive advantage*. ninth edition. MC Graw-Hill Book Companies. USA.
- Danang Suyanto dan Danang Wahyudi, 2011. *Manajemen Operasi*. CAPS. Yogyakarta.
- Daryus, Asyari, 2008, *Diktat Manajemen Pemeliharaan Mesin*, Universitas Darma Persada – Jakarta.
- Deitiana, Tita. (2011). *Manajemen Operasional Strategi dan Analisa Services dan Manufaktur*. (edisi pertama). Jakarta: Mitra Wacana Media
- Gaspersz, Vincent. 2010. *Total Quality Manajemen*. PT Gramedia Pustaka
- Hasibuan, Malayu S.P, 2006, *Manajemen Dasar, Pengertian, dan Masalah*, Edisi Revisi, Bumi Aksara: Jakarta..
- Heizer, Jay & Barry Render, 2015. *Manajemen Operasi (Buku 1 Edisi 11)*, Salemba Empat, Jakarta.
- Mulyadi. 2011. *Sistem Akuntansi*, Edisi ke-4, Cetakan ke-6. Penerbit Salemba Empat, Jakarta.
- Murfidin Haming dan Mahfud Nurnajamuddin, 2011. *Manajemen Produksi Modern*. Bumi Aksara. Jakarta.
- M. Syamsul Ma'arif dan Hendri Tanjung, *Manajemen Operasi*, 2006, Jakarta. Grasindo
- Pontas M. Pardede, 2007 “*Manajemen Operasi dan Produksi (Teori, Model, dan Kebijakan)* . Cetakan Delapan. Yogyakarta: Andi.
- Purba, Radiks (2006). *Memahami Asuransi di Indonesia*. Edisi Baru Yogyakarta : Aditya Media
- Schroeder, Roger G. Susan Meyer and M. Johny. 2011. *Operational Management*. fifth edition. MC Graw-Hill Book Companies. USA
- Sofjan Assauri, 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. edisi Revisi. FEUI. Jakarta.
- Suyadi Prawirosentono, 2007. *Manajemen Operasi*. Edisi keempat. Bumi Aksara. Jakarta.

- Tampubolon, Manahan P. 2008. *Perilaku Keorganisasian*. Bogor: Ghalia Indonesia
- T. Hani Handoko, 2012. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. edisi 3. BPFE. Yogyakarta.
- Zulian Yamit. 2011. *Manajemen Kualitas Produk dan Jasa*. Yogyakarta : Ekonosia