



**ANALISIS PELAKSANAAN PEMELIHARAAN MESIN GUNA
MENINGKATKAN EFISIENSI BIAYA PEMELIHARAAN MESIN
EXTRUDER PADA PT. ELANG PERDANA TYRE INDUSTRY**

Skripsi

Dibuat Oleh :

Irawati Manalu

021116228

Fakultas Ekonomi
Universitas Pakuan
Bogor

Agustus 2020





ABSTRAK

IRAWATI MANALU, 021116228, Fakultas Ekonomi Manajemen Operasi, Universitas Pakuan Bogor, Analisis Pelaksanaan Pemeliharaan Mesin Guna Meningkatkan Efisiensi Biaya Pemeliharaan Mesin Extruder Pada PT. Elang Perdana Tyre Industry. Dibawah bimbingan Bapak JAENUDIN dan Ibu DEWI TAURUSYANTI.

PT. Elang Perdana Tyre Industry merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri ban mobil. Dalam melakukan produksi ban mobil perusahaan sangat tergantung pada kesiapan mesin yang dioperasikan agar berjalan sesuai dengan rencana tanpa ada hambatan, untuk itu perusahaan membutuhkan adanya pemeliharaan mesin. Dengan dilakukannya pemeliharaan mesin tentu akan menimbulkan biaya, dimana dalam melakukan pemeliharaan yang baik belum tentu biaya yang dikeluarkan perusahaan kecil. Karena dalam proses produksi tidak jarang terjadi kerusakan mesin yang akan menghambat jalannya proses tersebut, hal ini mengakibatkan perlu dilakukan pemeliharaan serta pengadaan spare part yang membutuhkan biaya-biaya yang tidak kecil seiring terjadinya kerusakan mesin.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana analisis pelaksanaan pelaksanaan pemeliharaan mesin guna meningkatkan efisiensi biaya pemeliharaan pada PT. Elang Perdana Tyre Industry. Penelitian ini bersifat deskriptif, data yang digunakan meliputi data primer dan data sekunder teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara dan observasi langsung ke perusahaan, serta data sekunder yang diperoleh melalui studi perpustakaan, mengunduh media online berupa media masa, cetak atau website. Metode analisis yang digunakan adalah metode probabilitas yang akan digabungkan dengan biaya preventif dan korektif.

Hasil dari penelitian diketahui biaya kebijakan pemeliharaan preventif lebih kecil dibandingkan dengan biaya pemeliharaan korektif. Biaya total sub kebijakan preventif paling rendah yaitu sebesar Rp. 10.630.375 dan jatuh pada bulan ke -6 sedangkan biaya pemeliharaan korektif yaitu sebesar Rp. 33.342.178.

Maka dalam hal ini perusahaan sebaiknya memilih kebijakan pemeliharaan preventif untuk mengefisiensikan biaya, dibandingkan dengan pemeliharaan korektif karena biaya yang dikeluarkan pemeliharaan preventif lebih rendah dengan selisih Rp. 10.740.258.

Kata Kunci : *pemeliharaan mesin, pemeliharaan preventif, pemeliharaan korektif, efisiensi biaya*

**ANALISIS PELAKSANAAN PEMELIHARAAN MESIN GUNA
MENINGKATKAN EFISIENSI BIAYA PEMELIHARAAN MESIN
EXTRUDER PADA PT. ELANG PERDANA TYRE INDUSTRY**

Skripsi

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

Mengetahui

Dekan Fakultas Ekonomi

Ketua Program Studi

 
(Dr. Hendro Sasongko, Ak., M.M., CA) (Prof. Dr. Yohanes Indrayono, Ak, M.M., CA)

ii

**ANALISIS PELAKSANAAN PEMELIHARAAN MESIN GUNA
MENINGKATKAN EFISIENSI BIAYA PEMELIHARAAN
MESIN EXTRUDER PADA PT. ELANG PERDANA TYRE
INDUSTRY**

Skripsi

Telah disidangkan dan dinyatakan lulus

Pada hari : Kamis 6 Agustus 2020

Irawati Manalu

021116228

Menyetujui

Ketua Sidang



(Oktori Kiswati Zaini, S.E., M.M)

Ketua Komisi Pembimbing



(Jaenudin, S.E., M.M)

Anggota Komisi Pembimbing



(Dewi Taurusyanti, S.E.,M.M)

Hak Cipta milik Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan, Tahun 2020 Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan, sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, pemilihan kritik, atau tinjauan suatu masalah dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan yang wajar Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.

Dilarang mengumumkan dan atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk apapun tanpa seizin Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas berkat-Nya yang melimpah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Ekonomi Jurusan Manajemen di Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan, Bogor. Adapun judul yang diangkat oleh penulis dalam penelitian ini yaitu **“Analisis Pelaksanaan Pemeliharaan Mesin Guna Meningkatkan Efisiensi Biaya Pemeliharaan Mesin Extruder Pada PT. Elang Perdana Tyre Industry”**.

Penulis mengucapkan terimakasih atas terselesaikannya skripsi ini kepada semua pihak, terutama yang telah membantu dalam memberikan informasi dan data yang diperlukan dalam menyusun skripsi ini, antara lain :

1. Ayah, Ibu dan ke empat kakak tercinta saya yang selalu memberikan semangat dan selalu mendoakan setiap saat dimanapun berada serta bantuan moril ataupun materil dan seluruh keluarga yang telah memberikan semangat serta dukungan kepada penulis.
2. Bapak Hendro Sasongko , AK, MM., CA selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas pakuan Bogor.
3. Bapak Prof. Dr. Yohanes Indrayono, Ak, M.M., CA Selaku Ketua program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
4. Bapak Jaenudin SE.,MM., selaku ketua pembimbing dan Ibu Dewi Taurusyanti, S.E, M.M selaku Anggota Komisi Pembimbing yang telah memberikan kritik , saran dan arahan serta motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Ekomomi Jurusan Manajemen yang telah memberikan banyak ilmu serta pengalaman yang sangat berharga bagi penulis.
6. Staff Tata usaha yang telah membantu dan memberikan kemudahan dalam melakukan administrasi perkuliahan dan informasi.
7. Keluarga besar PT. Elang Perdana Tyre Industry yang telah membantu dalam memberikan data dan gambaran umum perusahaan.
8. Bapak Irvan dan Bapak Niko yang telah membantu mencari dan memberikan data perusahaan serta wawancara mengenai perusahaan.
9. Julius Robert Jimmy Layan yang selalu menemani, memberi saya semangat dan dorongan dalam penyusunan skripsi ini.
10. Keluarga saya di UKM KMKP (Keluarga Mahasiswa Katolik

Pakuan) yang telah memberikan saya tempat, motivasi, semangat kepada penulis.

11. Kelas G 2016 yang sama-sama berjuang untuk masa depan.



12. Bentaran Doang, teman-teman seperjuangan Rani, Anas, Tere, Wicak, Yuda, Santo, Niko yang memberikan saya semangat dimanapun saya berada.
13. Kakak Andre, Petrus dan Rini yang telah menemani dan mengajari saya.
14. Teman-teman PMKRI (Perhimpunan Mahasiswa Katolik Republik Indonesia) Bogor yang memberikan saya semangat.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan yang perlu di perbaiki dan di sempurnakan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki dan menyempurnakan penulisan skripsi ini di masa mendatang. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Bogor, Agustus 2020

Penulis,

Irawati Manalu



DAFTAR ISI

	HAL
ABSTRAK.....	ii
HAK CIPTA.....	.iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Peneliti.....	1
1.2 Perumusan dan Identifikasi Masalah.....	7
1.2.1 Identifikasi Masalah.....	7
1.2.2 Perumusan Masalah.....	8
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	8
1.3.1 Maksud Penelitian.....	8
1.3.2 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Kegunaan Penelitian.....	8
1.4.1 Kegunaan Akademis.....	8
1.4.2 Kegunaan Praktis.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Manajemen Operasi.....	9
2.1.1 Fungsi Manajemen Operasi.....	9
2.1.2 Ruang lingkup Manajemen Operasi.....	10
2.2 Pengertian Pemeliharaan.....	11
2.2.1 Jenis-jenis Pemeliharaan.....	12
2.2.2 Tujuan dan Manfaat Pemeliharaan.....	13
2.2.3 Tugas-tugas Pokok Kegiatan Pemeliharaan.....	13



2.2.4 Metode Pemeliharaan.....	15
2.3 Pengertian Mesin.....	18
2.3.1 Jenis-jenis Mesin.....	18
2.4 Efisiensi dan Syarat-syarat Efisiensi.....	20
2.4.1 Pengertian Efisiensi.....	20
2.4.2 Syarat-syarat Pemeliharaan Efisiensi.....	21
2.5	P
Pengertian Biaya.....	21
2.5.1 Pengertian Biaya Pemeliharaan.....	21



2.5.2	Jenis-jenis Biaya Pemeliharaan.....	
	22	
2.6	P
	enelitian Sebelumnya dan Kerangka Pemikiran.....	
	22	
2.6.1	Penelitian Sebelumnya.....	
	22	
2.6.2	Kerangka Pemikiran.....	
	25	

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Jenis Penelitian.....	
	28	
3.2	Objek, Unit Analisis Dan Lokasi.....	
	28	
3.3	Jenis dan Sumber daya Penelitian.....	
	28	
3.4	Operasionalisasi Variabel.....	
	29	
3.5	M
	etode Pengumpulan Data.....	
	29	
3.6	M
	etode Pengolahan Dan Analisis Data.....	
	29	

BAB IV HASIL PENELITIAN

4.1	Profil Perusahaan.....	34
4.1.1	Sejarah Singkat PT. Elang Perdana Tyre Industri.....	34
4.1.2	Kegiatan Usaha.....	
	35	
4.1.3	Struktur Organisasi dan KetenagaKerjaan.....	
	35	
4.1.4	Visi dan Misi.....	
	40	
4.2	Pembahasan	
	40	
4.2.1	Kegiatan Pelaksanaan Pemeliharaan Mesin	
	40	
4.2.2	Analisis Pelaksanaan Pemeliharaan Mesin Guna Meningkatkan Efisiensi Biaya Pemeliharaan.....	
	46	

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	57
-----	-----------------	----



5.2.....	S
aran	
58	

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 : Biaya Pemeliharaan dan Jumlah Kerusakan Mesin Extruder	3
Tabel 1.2 : Biaya Pemeliharaan Tahun 2016 – 2019.....	4
Tabel 1.3 : Frekuensi Kerusakan Mesin	4
Tabel 1.4 : Nama Mesin Extruder.....	5
Tabel 1.5 : Jadwal Pelaksanaan Pemeliharaan Mesin Extruder.....	6
Tabel 1.6 :Kegiatan Pemeliharaan Mesin Extruder.....	6
Tabel 2.1 : Perhitungan biaya-biaya pemeliharaan untuk setiap periode....	16
Tabel 2.2 : Penelitian Sebelumnya.....	22
Tabel 3.1 : Operasional Variabel.....	29
Tabel 3.2 : Perhitungan biaya-biaya pemeliharaan untuk setiap periode....	32
Tabel 4.1 ; ketentuan cuti tahunan dan cuti panjang karyawan	39
Tabel 4.2 ; Biaya Kegiatan Pemeliharaan Preventif.....	43
Tabel 4.3 ; Biaya Kegiatan Pemeliharaan Korektif dan Waktu Perbaikan Mesin Extruder.....	44
Tabel 4.4 ; Biaya Kegiatan Pemeliharaan Preventif dan Korektif.....	45
Tabel 4.5 ; Jumlah Kerusakan Mesin Extruder.....	46
Tabel 4.6 ; Probabilitas Kerusakan Mesin Extruder.....	48
Tabel 4.7 ; Probabilitas Kerusakan Mesin Kumulatif.....	49

Tabel 4.8 ; Kerusakan Mesin Yang Diperkirakan	51
Tabel 4.9 ; Perhitungan Rata-Rata Kerusakan Mesin.....	52
Tabel 4.10 Perhitungan Biaya Perbaikan yang Diperkirakan Perbulan.....	52
Tabel 4.11 Perhitungan Biaya Pencegahan Diperkirakan Perbulan	53
Tabel 4.12 Perhitungan Biaya-biaya Pemeliharaan PT. Elang Perdana Tyre Industry Periode Januari – Desember 2019.....	54





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Kontelasi Penelitian.....	27
Gambar 4.1; Struktur Orgsnisasi.....	36



DAFTAR LAMPIRAN

Gambar-gambar



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Persaingan bisnis yang semakin ketat di era globalisasi ini menuntut perusahaan untuk selalu siap bersaing, Untuk itu perusahaan harus menyusun strategi dan taktik dalam bisnisnya sehari-hari. Jika dilihat secara mendalam ternyata persaingan terletak pada bagaimana sebuah persaingan dapat mengimplementasikan proses penciptaan produk dan jasa secara lebih baik lebih murah dan lebih cepat dibandingkan dengan persaingan bisnisnya. Usaha untuk menciptakan rangkaian proses tersebut bukanlah target semasa saja, melainkan terus menerus dan berkesinambungan sejauh perusahaan masih bisa terus berusaha memperbaiki kinerjanya, sejauh ini pula perusahaan dapat tetap bertahan dalam ketatnya kompetisi global.

Dewasa ini perkembangan teknologi yang semakin canggih mengakibatkan kebutuhan tenaga manusia mulai bergeser untuk kemudian digantikan dengan mesin atau peralatan produksi lainnya. Produktifitas dan efisiensi suatu mesin dapat dilihat dari kondisi mesin dan peralatan yang mendukungnya. Tampubolon (2014;254) dalam bukunya yang berjudul Manajemen Operasional menyatakan bahwa biaya yang terdapat dalam kegiatan pemeliharaan antara lain biaya -biaya pengecekan, penyetelan (*set-up*), biaya *service*, biaya penyesuaian (*adjustment*), dan biaya perbaikan (*reparasi*).

Meskipun perusahaan sudah meningkatkan fasilitas operasinya, mengeluarkan biaya yang cukup tinggi tiap tahunnya untuk meningkatkan keandalan suatu mesin, tetapi dalam kenyataannya masih saja terjadi kerusakan yang tidak diharapkan hal ini perlu di analisa untuk menjawab tentang penyebab terjadinya kerusakan tersebut. Permasalahan yang sering dihadapi adalah mengenai proses pemeliharaan perusahaan hanya memperhatikan pemeliharaan korektif saja di banding dengan pemeliharaan preventif, pemeliharaan yang masih bersifat standar kerja dalam menjaga mesinnya hanya melakukan pembersihan mesin penggantian oli mengganti komponen mesin dan memanaskan mesin serta sering terjadinya keterlambatan dalam melakukan perawatan, hal ini akan berpengaruh buruk terhadap perkembangan perusahaan diantaranya yaitu mesin mengalami kerusakan pada bagian tertentu, bahkan mesin tidak dapat di gunakan dan tidak dapat beroperasi sama sekali, sehingga akhirnya perusahaan harus mengeluarkan biaya yang jauh lebih besar untuk memperbaiki mesin yang rusak. Bahkan perusahaan harus siap mengganti atau membeli mesin yang baru.

Dengan adanya pemeliharaan, maka fasilitas atau peralatan pabrik

diharapkan dapat beroperasi sesuai dengan rencana dan tidak mengalami kerusakan selama digunakan untuk proses produksi. Dalam melakukan pemeliharaan atau melakukan perbaikan tidak lepas dari biaya, dimana biaya pemeliharaan ini harus di keluarkan agar kegiatan produksi tetap berjalan. Dalam menjalankan suatu kegiatan pemeliharaan secara efektif dan efisien, tentu perusahaan berharap agar biaya yang di

keluarkan dalam kegiatan pemeliharaan dapat di tekan serendah mungkin dan lebih efisien dalam ukuran tingkat pengguna sumber daya dalam suatu proses, semakin hemat/sedikit penggunaan sumber daya, prosesnya dikatakan semakin efisien, proses yang efisien di tandai dengan perbaikan proses sehingga menjadi lebih cepat, efisien merupakan suatu ukuran keberhasilan yang di mulai dari segi besarnya sumber daya atau biaya untuk mencapai hasil dari kegiatan yang dijalankannya. (Rusdiana,2014).

Penggunaan mesin secara kontinyu akan mengalami penurunan tingkat kesiapan mesin agar hasil produksi tetap terjamin akibat penggunaan mesin secara terus – menerus maka di butuhkan kegiatan pemeliharaan mesin. Pemeliharaan dapat di artikan sebagai kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas/peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian/penggantian yang di perlukan supaya terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan, (Assauri,2016). Dengan adanya kegiatan *maintenance* ini maka fasilitas/peralatan pabrik dapat digunakan untuk produksi sesuai dengan rencana, dan tidak mengalami kerusakan selamafasilitas/peralatan di pergunakan untuk proses produksi atau sebelum jangka waktu tertentu yang direncanakan tercapai, sehingga dapat diharapkan proses produksi dapat berjalan lancar dan terjamin, karena kemungkinan kemacetan yang disebabkan tidak baiknya beberapa fasilitas atau peralatan produksi telah dihilangkan atau dikurangi.

Berkenaan dengan pemeliharaan (*maintenance*) Tampubolon (2014 ; 146) menyatakan bahwa pemeliharaan (*maintenance*) adalah fungsi di dalam suatu perusahaan yang sama pentingnya dengan fungsi produksi. Manajemen pemeliharaan adalah pengelolaan peralatan dan mesin-mesin tetap siap pakai (*ready for use*). Dalam usaha menjaga usaha setiap penggunaan peralatan dan mesin secara continyu dapat berproduksi. Dimana kita ketahui pada jaman modern ini banyak perusahaan yang memakai mesin dalam proses produksi. Maka dari itu, semua perusahaan membutuhkan pemeliharaan mesin agar mesin dapat berjalan dengan baik dan proses produksi berjalan dengan lancar.

PT. Elang Perdana Tyre Industry adalah perusahaan yang memproduksi ban mobil yang berdiri pada tahun 1993, perusahaan ini mulai memproduksi ban pertamanya pada tahun 1997 yang pertama kali hanya memproduksi 1 merek ban yaitu vredestein yang merupakan lisensi dari pabrik ban vredestein di Belanda. Di PT. Elang Perdana Tyre Industry terdapat empat departemen dimana di departemen 1 terdapat berbagai mesin yaitu *Mixing, Calender, Cutting, Extruding, dan Bead*. Dari beberapa

mesin tersebut hambatan-hambatan yang sering terjadi yaitu pada mesin *Extruder*. Mesin *Extruder* adalah mesin yang digunakan untuk menekan campuran bahan hasil dari *mixer* agar keluar secara teratur. *Extruder* adalah mesin yang sering mengalami kerusakan hal ini diakibatkan pemakaian yang rutin tiap harinya mengakibatkan mesini

bekerja tidak optimal, walaupun mesin extruder mengalami kerusakan proses produksi tetap berjalan walau tidak efisien, serta pemeliharaan yang kurang terkendali juga merupakan salah satu penyebab permasalahan. Tentunya hal ini akan menimbulkan biaya seiring terjadinya kerusakan tersebut, sehingga dalam hal ini perusahaan menginginkan biaya dalam pemeliharaan di minimalkan agar biaya yang di keluarkan dalam pemeliharaan dapat lebih efisien. Namun dengan adanya pemeliharaan yang baik belum tentu biaya yang di keluarkan kecil, karena tidak jarang ada saja mesin yang mengalami kerusakan kecil maupun besar sehingga dapat menghambat proses produksi.

Tabel 1.1

Biaya Pemeliharaan dan Jumlah Kerusakan Mesin *Extruder*

PT. Elang Perdana Tyre Industry 2019

No	Bulan	Biaya (Rp) Keseluruhan	Biaya (Rp) <i>Preventive</i>	Biaya (Rp) <i>Corrective</i>	Kerusakan Mesin (kali)
1	Januari	374.695.000	56.204.000	318.491.000	89
2	Febuari	286.284.000	42.943.000	243.341.000	68
3	Maret	454.685.000	68.203.000	386.482.000	108
4	April	357.854.000	53.678.000	304.176.000	85
5	Mei	463.106.000	69.466.000	393.640.000	110
6	Juni	454.685.000	68.203.000	386.482.000	108
7	Juli	614.667.000	92.200.000	522.467.000	146
8	Agustus	500.996.000	75.150.000	425.846.000	119
9	September	509.416.000	76.412.000	433.004.000	121
10	Oktober	366.274.000	54.941.000	311.333.000	87
11	November	261.023.000	39.153.000	221.870.000	62
12	Desember	458,896.000	68.834.000	390.062.000	109
	Total	5.102.581.000	765.387.000	4.337.194.000	1212

Sumber :Sekunder, PT. Elang Perdana Tyre Industry 2019

Pada tabel 1.5 dapat kita lihat biaya yang di keluarkan perusahaan pada tahun 2019 yaitu mencapai Rp.5.102.581.000 dimana anggaran

yang telah di berikan untuk keempat yaitu mesin (ext 1, ext 2, ext 3, dan ext 4) ini perkiraan sebesar Rp. 4.000.000.000 dalam satu tahun oleh sebab itu ini perlu dilakukan analisa untuk menjawab terjadinya banyak kerusakan tersebut di ketahui sebanyak 1212 kali kerusakan pada tahun 2019. Tentunya hal ini akan mengganggu jalannya proses produksi serta akan menimbulkan biaya seiring terjadinya kerusakan tersebut.

Tabel 1.2

Biaya Pemeliharaan Tahun 2016 – 2019

PT. Elang Perdana Tyre Industry 2019

No	Tahun	Biaya Pemeliharaan (Rp)	Anggaran Perusahaan (Rp)	Persentase dari Anggaran
1	2016	3.982.707.000	-	-
2	2017	4.551.064.000	4.000.000.000	3
3	2018	4.479.493.000	4.000.000.000	-0,16
4	2019	5.102.581.000	4.000.000.000	1,4

Sumber : Sekunder, PT. Elang Perdana Tyre Industry 2019

Dari tabel di atas terlihat kenaikan dan menurunnya biaya pemeliharaan setiap tahunnya dengan tidak tentu, seperti pada tahun 2016 ke 2017 mengalami kenaikan sebesar 3% dan di tahun 2018 mengalami penurunan sebesar 0,16% dan pada tahun 2019 biaya pemeliharaan kembali meningkat sebesar 1,4 %, hal ini tentu akan menjadi masalah. Terlebih harga sparepart mesin *Extruder* cukup tinggi hingga puluhan juta, untuk itu perlu dilakukan pemeliharaan yang baik pada mesin *Extruder* tersebut agar dapat mengurangi kerusakan atau bahkan dapat dihindari kerusakan sama sekali sehingga dapat mengefesienkan biaya pemeliharaan. Serta melakukan analisa untuk menjawab tentang penyebab terjadinya kerusakan tersebut.

Tabel 1.3

Frekuensi Kerusakan Mesin Extruder Tahun 2016 – 2019

PT. Elang Perdana Tyre Industry

No	Nama Mesin	Frekuensi kerusakan	Total (kali)
----	------------	---------------------	--------------

		mesin/Tahun				
		2016	2017	2018	2019	
1	Kayton	234	210	175	208	827
2	Triplex	401	412	417	405	1635
3	Duplex	311x	341	291	319	1262
4	Guilin		118	181	280	579
	Total (kali)	946	1081	1064	1212	4303

Sumber : Sekunder, PT. Elang Perdana Tyre Industry 2019

Dari tabel di atas terlihat frekuensi dari tahun 2016 ke tahun 2017 mengalami kenaikan dimana pada tahun 2016 sebanyak 946 kali dan di 2017 sebanyak 1081 kali, dan tahun 2018 mengalami penurunan tidak begitu besar yaitu sebanyak 1064 kali, dan pada tahun 2019 kerusakan meningkat hingga 1212 kali. Pada prinsip dasarnya apabila kegiatan pemeliharaan dilakukan dengan baik maka biaya pemeliharaan akan turun dan sebaliknya apabila kegiatan pemeliharaan dilakukan dengan kurang baik maka biaya pemeliharaan akan naik, maka dari itu penulis tertarik untuk meneliti pemeliharaan mesin *Extruder* pada PT. Elang Perdana Tyre Industry. Berikut adalah mesin – mesin *Extruder*:

Tabel 1.4

Nama Mesin Extruder

PT. Elang Perdana Tyre Industry 2019

No	Nama & Merek Mesin	No Mesin	Jumlah Mesin	Kondisi
1	Kayton	Ext 1	1	Beroperasi
2	Triplex	Ext 2	1	Beroperasi
3	Duplex	Ext 3	1	Beroperasi
4	Guilin	Ext 4	1	Beroperasi

Sumber : Primer, PT. Elang Perdana Tyre Industry

Dari tabel di atas terlihat bahwa keempat merek mesin tersebut yaitu Kayton, Triplex, Duplex, dan Guilin. Dan setiap mesin mempunyai nomor Ext 1, Ext 2, Ext 3, dan Ext 4, setiap mereknya berjumlah satu mesin, dan semua mesin beroperasi. Ketiga mesin tersebut yaitu Kayton, Triplex, Duplex mulai digunakan pada tahun 1997, sedangkan satu mesin yaitu mesin Guilin mulai digunakan pada tahun 2017 dimana untuk batas pemakaiannya tidak bisa ditentukan karena ketahanan mesin dapat dilihat tergantung dengan bagaimana cara pelaksanaan pemeliharannya. Karena semakin baik pemeliharaan yang dilakukan semakin lama pula mesin extruder tersebut dapat digunakan.

Tabel 1.5
Jadwal Pelaksanaan Pemeliharaan Mesin *Extruder*
Periode Januari – Desember 2019

Bulan	Nama Mesin				Total (kali)
	Ext 1	Ext 2	Ext 3	Ext 4	
Januari	√	√			2
Februari			√		1
Maret	√	√			2
April			√	√	2
Mei	√	√			2
Juni			√	√	2
Juli	√	√			2
Agustus			√	√	2
September	√	√			2
Oktober			√	√	2
November	√	√			2
Desember			√	√	2
Total	6	6	6	5	23

Sumber : Sekunder, PT. Elang Perdana Tyre Industry 2019

Dari table di atas dapat di ketahui pemeliharaan yang dilakukan oleh perusahaan PT. Elang Perdana Tyre Industry yaitu sebanyak 23 kali perawatan. Dimana setiap mesinnya yaitu *Extruder1, Extruder2, Extruder3* mendapatkan 6 kali perawatan dan *Extruder 4* mendapat 5 kali perawatan dalam setahun, dan jika terjadi kerusakan diluar jadwal perbaikan ini maka akan tetap dilakukan perbaikan. Hal ini sudah sesuai SOP perusahaan tersebut. Berikut adalah kegiatan pemeliharaan mesin *Exstruder* :

Tabel 1.6
Kegiatan Pemeliharaan Mesin *Extruder*
PT. Elang Perdana Tyre Industry

No	Nama Mesin	Kegiatan Pemeliharaan
1	Kayton (Ext 1)	1. Panduan pengaturan karet, kencangkan baud baud 2. Cek profil gear di gear box & level oli
2	Triprex (Ext 2)	3. Ganti oli Main Gear Box 4. Ganti pabrik sirkulasi minyak bearing
3	Duplex	5. Membersihkan pabrik gulungan

	(Ext 3)	6. Kencangkan baud flange cyl wedges
4	Guilin	7. Ganti oli hidrolik
	(Ext 4)	8. Ganti oil gear reducer konv jalur pendinginan
		9. Ganti oil gear reducer
		10. Periksa unit penari
		11. Ganti oil gear reducer
		12. Cek celah sekrup 200
		13. Sekrup pembersih motor blower filter
		14. Cek & pembersih sikat karbon motor DC bagian dalam
		15. Cek rubber coupling pompa sirkulasi minyak Gearbox
		16. Cek profil gear di gear box & level oli
		17. Ganti konveyor pengumpan motor gear oli
		18. Cek & pembersih sikat karbon motor DC bagian dalam
		19. Ganti konveyor pengumpan motor gir oli
		20. Ganti oli Kotak sekrup gear utama 150
		21. Pelumasan oli filter pembersih
		22. Ganti pelumasan oli
		23. Cek & pembersih sikat karbon motor DC bagian dalam
		24. Skiver unit panel pembersih

Sumber : (Primer) PT. Elang Perdana Tyre Industry 2019

Pada table 1.4 adalah kegiatan pemeliharaan pada mesin *Extruder* di mana pada ke empat mesin tersebut dilakukan pemeliharaan yang sama seperti yang ada pada table di atas karena sama jenis mesinnya sehingga komponen pemeliharaan yang dilakukan sama.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai **“Analisis Pelaksanaan Pemeliharaan Mesin Guna Meningkatkan Efisiensi Biaya Pemeliharaan Mesin Extruder Pada PT. Elang Perdana Tyre Industry”**.

1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

1.2.1 Identifikasi Masalah

1. Meningkatnya kerusakan mesin yang terjadi pada PT. Elang Perdana Tyre Industry.
2. Pengeluaran biaya pemeliharaan belum efisien yang berfluktuasi pada setiap bulannya karena terdapat kerusakan yang tidak terduga pada PT. Elang Perdana Tyre Industry.

3. Biaya pemeliharaan yang di keluarkan telah melampaui batas anggaran yang telah ditetapkan oleh perusahaan PT. Elang Perdana Tyre Industry.

1.2.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana pelaksanaan kegiatan pemeliharaan mesin ekstruder pada PT. Elang Perdana Tyre Industry?
2. Bagaimana pelaksanaan pemeliharaan mesin ekstruder guna meningkatkan efisiensi biaya pada PT. Elang Perdana Tyre Industry?

1.3 Maksud dan Tujuan

1.3.1 Maksud Penelitian

Maksud dan tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan data dan informasi mengenai hal-hal yang berhubungan dengan pelaksanaan pemeliharaan mesin guna meningkatkan efisiensi biaya pemeliharaan.

1.3.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas tujuan yang ingin dicapai yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui seperti apa pelaksanaan kegiatan pemeliharaan mesin *Extruder* di PT. Elang Perdana Tyre Industry.
2. Untuk mengetahui bagaimana pelaksanaan pemeliharaan mesin guna meningkatkan efisiensi biaya pemeliharaan pada mesin *Extruder* di PT. Elang Perdana Tyre Industry.

1.4 Kegunaan Penelitian

1.4.1 Kegunaan Akademis

Penelitian ini di harapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan wawasan serta pengalaman yang berharga bagi penulis mengenai pemeliharaan mesin. Selain itu penelitian ini merupakan aplikasi ilmu yang di dapat penulis selama perkuliahan dalam bidang manajemen operasional dan dengan adanya penelitian ini penulis juga berharap agar

pembaca mengetahui mengenai pemeliharaan mesin, serta dapat menjadi bahan referensi untuk peneliti lebih lanjut.

1.4.2 Kegunaan Praktis

Penelitian ini di harapkan dapat membantu memecahkan masalah dan memberikan masukan bagi perusahaan mengenai permasalahan yang dihadapi agar dapat mengambil langkah dan keputusan guna melakukan perbaikan demi kemajuan perusahaan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Manajemen Operasi

Pengertian manajemen operasional 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, yaitu sebagai berikut:

Manajemen operasi merupakan proses konversi, dengan bantuan fasilitas seperti: tanah, tenaga kerja, modal, dan manajemen masukan (input) yang di ubah menjadi keluaran (output) yang diinginkan, berupa barang dan jasa atau layanan. (Tampubolon 2014)

Render (2015,13) dalam bukunya yang berjudul Manajemen Operasi yang diterjemahkan oleh Criswan Sungkono mengemukakan bahwa manajemen operasi merupakan serangkaian aktivitas yang menciptakan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah masukan menjadi hasil.

Manajemen Operasi adalah serangkaian kegiatan dalam memproduksi barang dan jasa melalui proses perubahan darimasukan menjadi keluaran. (Ahmad 2018)

Berdasarkan beberapa defenisi diatas maka dapat diartikan bahwa manajemen operasi adalah suatu kegiatan untuk mengelola atau mengatur secara optimal dengan penggunaan sumberdaya yang tersedia dalam proses transformasi bahan mentah menjadi output produk atau jasa yang lebih mempunyai manfaat.

2.1.1 Fungsi Manajemen Operasional

Berikut adalah fungsi manajemen operasional menurut Rusdiana dalambukunya yang berjudul Manajemen Operasi (2014,21)

- 1) Proses pengolahan, merupakan metode yang digunakan untuk pengolahan masukan.
- 2) Jam penunjang, merupakan sarana berupa pengorganisasian yang peril untuk penetapan teknik dan metode yang akan dijalankan, sehingga proses penfendalian dapat terlaksana secara efektif dan efisien.

- 3) Perencanaan, merupakan penetapan keterkaitan dan pengorganisasian dari kegiatan produksi dan operasi yang akan dilaksanakan pada waktu atau periode tertentu.
- 4) Pengendalian atau pengawasan , merupakan fungsi untuk menjamin terlaksananya sesuai dengan yang direncanakan, sehingga maksud dan tujuan penggunaan dan pengolahan masukan pada kenyataannya dapat di laksanakan.

Sedangkan menurut Ishak (2010) fungsi manajemen produksi dan operasi adalah untuk perencanaan dan pengendalian produksi, pengendalian kualitas, penentuan standar-standar operasi, penentuan fasilitas produksi, perawatan fasilitas produksi serta penentuan harga pokok produksi.

Kegiatan operasi produksi pada manufaktur dan *assembling* adalah berorientasi pada *handling* dan ritel adalah berorientasi pada layanan. Umumnya fungsi utama dari manajer operasi produksi adalah mengarahkan sistem dan menetapkan keputusan(Assaury, 2016).

Dari pengertian fungsi manajemen operasi diatas dapat di simpulkan bahwa fungsi manajemen operasi adalah perencanaan, pengendalian, pengorganisasian serta pengendalian dan pengawasan yang digunakan untuk melaksanakan kegiatan dalam sebuah perusahaan untuk mencapai tujuannya.

2.1.2 Ruang Lingkup Manajemen Operasi

Ruang lingkup manajemen operasi menjangkau seluruh organisasi. Orang yang bekerja di bidang manajemen operasi terlibat dalam desain produk dan jasa, seleksi proses, dan manajemen teknologi, desain sistem kerja, perencanaan lokasi, perencanaan fasilitas, manajemen mutu, penjadwalan, peramalan, manajemen persediaan, serta memotivasi dan melatih karyawan.(William 2015;10)

“Lingkup atau cangkupan manajemen operasi produksi bergerak dalam lintas organisasi. Orang-orang manajemen operasi produksi berperan dalam desain produk (mencakup barang, jasa dan gagasan), penseleksian dan manajemen teknologi, desain sistem kerja, perencanaan lokasi, perencanaan fasilitas dan peningkatan kualitas organisasi produk yang mencakup barang, jasa dan gagasan.” (Assaury, 2016).

Ruang lingkup manajemen operasi ada tiga kategori keputusan

atau kebijakan utama yang mencakup di dalamnya yaitu sebagai berikut:

1. Keputusan atau kebijakan mengenai desain

Penentuan desain produk yang akan dihasilkan, desain atas lokasi, dan tata letak pabrik, desain atas kegiatan pengadaan masukan yang diperlukan desain.

2. Keputusan atau kebijakan mengenai proses transformasi (operations)

Keputusan operasi ini berjangka pendek berkaitan dengan keputusan taktis dan operasi.

3. Keputusan dan kebijakan perbaikan terus menerus dari sistem operasi karena sifatnya berkesinambungan (terus menerus) kebijakan ini bersifat rutin. (Haming 2014;23)

Berdasarkan beberapa defenisi ruang lingkup diatas dapat disimpulkan bahwa ruang lingkup manajemen operasi adalah yang mencakup suatu bidang yang luas yang terdiri dari perancangan atau penyiapan sistem produksi dan operasi, serta pengoprasian dari sistem produksi dan operasi yang di lakukan perusahaan.

2.2 Pengertian Pemeliharaan (*Maintenance*)

Pemeliharaan dapat di artikan sebagai kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas/peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian/penggantian yang di perlukan supaya terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan, (Assauri,2016).

Pemeliharaan merupakan suatu kegiatan untuk menjaga mesin-mesin dan peralatan serta fasilitas lainnya dan mengadakan perbaikan dan pergantian yang di perlukan agar pada suatu kegiatan operasi produksi dapat berjalan dengan baik dan lancer.(Handoko 2012)

Pemeliharaan adalah semua aktifitas untuk menjaga agar sistem yang ada dapat berjalan sebagaimana mestinya dan juga untuk dapat mengendalikan biaya baik untuk pencegahan maupun perbaikan jikaterjadi kerusakan.(Deitina 2011)

Pemeliharaan merupakan fungsi didalam suatu perusahaan yang sama pentingnya dengan dengan fungsi produksi. Manajemen pemeliharaan adalah pengelolaan peralatan dan mesin-mesin tetap siap pakai (ready for use) dalam usaha menjaga agar penggunaan peralatan dan mesin dapat berproduksi, secara umum masalah pemeliharaan sering terabaikan sehingga kegiatan pemeliharaan tidak teratur, yang pada

akhirnya apabila mesin dan peralatan mengalami kerusakan dapat mempengaruhi kapasitas produksi dan proses produksi.(Tampubolon 2014)

Dari defenisi diatas dapat diartikan pemeliharaan adalah kegiatan yang rutinitas dilakukan untuk merawat atau memperbaiki, menjaga peralatan perusahaan agar selalu dalam kondisi baik, agar dapat beroperasi secara efektif dan efisien dalam mengerjakan pesanan yang telah direncanakan dengan hasil yang berkualitas.

2.2.1 Jenis-jenis Pemeliharaan

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 di gunakan .

Adapun jenis-jenis pemeliharaan menurut beberapa para ahli adalah sebagai berikut:

Jenis pemeliharaan dibagi menjadi dua yaitu:

1. *Prefentive maintenance a plan that involves routine inspections, servicing, and keeping Facilities in good repair to prevent failure.*
2. *Breakdown maintenance that occurs when equipment fails and must be repaired on an emergency or priority basis.* (Render, 2011; 646)

Artinya;

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

Jenis pemelihraan dibedakan atas dua jenis, yaitu:

1. *Prefentive Maintenance*, adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakuakan 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 di bedakan atas:

- a. *Routin 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 dalam jangka waktu tertentu, misalnya setiap satu minggu sekali, lalu meningkat setiap bulan sekali, dan akhirnya setiap tahun sekali.
2. *Coreective* dan *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. (Assauri, 2008; 134)

2.2.2 Tujuan dan Manfaat Pemeliharaan

Untuk menunjang penjelasan dari tujuan pemeliharaan, maka penulis mengutip mengenai jenis-jenis pemeliharaan dari beberapa para ahli, yaitu:

1. Menjaga agar fasilitas produktif akan bekerja secara efektif.
2. Dapat mengendalikan biaya pemeliharaan.
3. Tercapainya kelancaran dan target produksi dan operasional dalam kegiatan produksi yang telah direncanakan oleh perusahaan sebagai bentuk dari keberhasilan kegiatan pemeliharaan. (Render 2011:356)

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

Berdasarkan beberapa kutipan yang dikemukakan diatas maka dapat disimpulkan bahwa tujuan kegiatan pemeliharaan adalah untuk menjaminkelancaran penggunaan alat-alat yang dioperasikan karena dengan adanya pemeliharaan yang efektif, efisien, kemungkinan-kemungkinan kemacetan yang disebabkan tidak baiknya peralatan yang digunakan.

2.2.3 Tugas -Tugas Pokok Kegiatan Pemeliharaan

Menurut Tampubolon (2014) terdapat tugas pemeliharaan yang digolongkan menjadi tugas pokok yaitu sebagai 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 dan pemeriksaan terhadap peralatan yang mengalami kerusakan dan membuat laporan-laporan dari hasil pengecekan atau pemeriksaan tersebut. Maksud kegiatan inspeksi yaitu untuk 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 percobaan atas peralatan yang baru dibeli, dan kegiatan-kegiatan pengembangan peralatan atau komponen peralatan yang perlu diganti, serta melakukan penelitian-penelitian terhadap kemungkinan pengembangan tersebut dalam kegiatan inilah dilihat kemampuan untuk mengadakan perubahan-perubahan dan perbaikan-perbaikan bagi perluasan dan kemajuan dari bangunan dan peralatan pabrik. Kegiatan teknik ini sangat diperlukan terutama apabila dalam perbaikan mesin-mesin yang rusak tidak diperoleh atau didapatkan komponen yang sama dengan yang dibutuhkan. Dalam hal ini perlu diadakan perubahan-perubahan atau perbaikan-perbaikan mesin tersebut dapat bekerja kembali.

3. Kegiatan produksi (*production*)

Kegiatan produksi ini merupakan kegiatan pemeliharaan yang sebenarnya, yaitu memperbaiki dan mereparasi mesin-mesin dan peralatan. Kegiatan produksi ini dimaksudkan agar kegiatan pengolahan atau pabrik dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan rencana.

4. Pekerjaan administrasi (*critical 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 *spare parts* yang dibutuhkan, *progress reports* tentang apa yang telah dikerjakan, waktu dilakukan inspeksi dan perbaikan, serta lamanya perbaikan tersebut, dan komponen atau *spare parts* yang tersedia dibagian pemeliharaan. Dalam kegiatan pencatatan ini termasuk penyusunan *planning* dan *scheduling*, yaitu rencana

kapan suatu mesin harus dicek atau diperiksa, diminyaki (*lubrication*) pelumasan atau diservice dan direparasi.

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 gedung, pengecatan gedung, pembersihan toilet, pembersihan halamn dan kegiatan pemeliharaan peralatan lain yang tidak termasuk dalam kegiatan teknik dan produksi dari bagian *mentenance*.

Kegiatan pemeliharaan yang cenderung untuk memperbaiki reliabilitas sistem termasuk pada dua kategori kebijaksanaan pokok yaitu sebagai berikut:

1. Kebijakan yang cenderung untuk mengurangi frekuensi kerusakankerusakanantara lain :
 - a. Pemeliharaan preventif (termasuk pemeliharaan kondisional)
 - b. Simplikasi operasi
 - c. Penggantian awal
 - d. Perencanaan reliabilitas keadaan komponen-komponen sistem
 - e. Instruksi yang tepat kepada operator
2. Kebijakan yang cenderung untuk mengurangi akibat-akibat darikerusakan antara lain :
 - a. Percepatan pelaksanaan reparasi (yakni meningkatkan jumlah tenaga kerja bidang reparasi).
 - b. Mempermudah tugas reparasi yaitu desain modulator peralatan.
 - c. Penyediaan keluaran alternatif selama waktu reparasi yaitu peralatan cadangan.

Menurut Tampubolon (2014;150) dalam usaha menjaga agar setiap penggunaan peralatan dan mesin secara kontinu dapat berproduksi diperlukan kegiatan pemeliharaan sebagai berikut:

1. Secara kontinu melakukan pengecekan (*inspection*)
2. Secara kontinu melakukan pelumasan (*lubrication*)
3. Secara kontinu melakukan perbaikan (*reparation*)
4. Melakukan penggantian *spare part*, disertai penyesuaian reliabilitas.

Dari beberapa defenisi di atas dapat disimpulkan bahwa kegiatan pemeliharaan merupakan usaha untuk menjaga dan merawat fasilitas-fasilitas yang digunakan dalam kegiatan yang berkaitan dengan produksi. Seperti pemeliharaan mesin, pemeliharaan jaringan listrik, pemeliharaan instrument, pemeliharaan pembangkit listrik dan bengkel pemeliharaan. Yang bertujuan agar setiap penggunaan peralatan dan mesin secara kontinu dapat beroprasi dan terpelihara.

2.2.4 Metode Pemeliharaan

Menurut Handoko (2012;162) dalam bukunya yang berjudul Dasar-

Dasar Produksi dan Operasi menyatakan bahwa menghitung biaya pemeliharaan mesin dapat dilakukan dengan dua cara yaitu *preventive* dan *corrective/breakdown*.

1. Biaya Kebijakan Perbaikan (*corrective maintenance*)

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

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

Keterangan:

TCr = Biaya pemeliharaan perbaikan total (Rp)

N = Jumlah mesin

Cr = Biaya reparasi mesin

Pi = Probabilitas terjadinya kerusakan

2. Biaya Kebijakan Pemeliharaan Preventif

Kebijakan ini harus dipandang sebagai terdiri dari enam sub-sub kebijakan, dimana setiap sub kebijakan berhubungan dengan jumlah bulan tertentu antar operasi-operasi pemeliharaan. Untuk itu harus dihitung jumlah kemungkinan kerusakan dalam setiap periode. Dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

Bn = jumlah kerusakan yang diperkirakan

N = jumlah mesin

Pn = Probabilitas mesin yang rusak dalam periode n

Perhitungan biaya-biaya pemeliharaan untuk setiap periode pemeliharaan yang berbeda dapat dibuat dalam bentuk tabel, adapun tabel yang dimaksud adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1
Perhitungan biaya-biaya pemeliharaan untuk setiap periode

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
Pemeliharaan preventif setiap M bulan	Jumlah kerusakan yang diperkirakan dalam	Jumlah kerusakan yang diperkirakan	Biaya kerusakan yang diperkirakan	Biaya pemeliharaan preventif yang diperkirakan	Biaya sub kebijakan pemeliharaan

	M bulan	perbulan (b÷a)	perbulan (c x C2 x N)	n perbulan (1/NxC1xN)	bulanan total diperlukan (d +e)
1					
2					
3					
Dan deterusny a					

Sedangkan menurut pendapat Deitiana, (2011 ;280) Dalam bukunya yang berjudul manajemen operasional strategi dan analisis (*service and manufaktur*) menyatakan bahwa langkah-langkah perhitungan biaya pemeliharaan dengan menggunakan metode probabilitas adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung rata-rata umur mesin sebelum rusak atau rata-rata mesin hidup
- b. Menghitung biaya yang dikeluarkan jika melaksanakan kebijakan pemeliharaan *breakdown*:

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

Keterangan:

TCr = Biaya pemeliharaan perbaikan total

N = Jumlah mesin

Cr = Biaya reparasi mesin (Rp)

Pi = Probabilitas terjadinya kerusakan

- c. Kebijakan pemeliharaan preventive adalah jumlah bulan tertentu antara operasi-operasi pemeliharaan untuk perhitungan jumlah kerusakan yang di perkirakan Bn, dimana n adalah kebijakan untuk jumlah periode yang akan berlalu antar penyetelan – penyetelan rumusnya adalah:

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

Keterangan:

Bn = Perkiraan jumlah kerusakan mesin bulan n Bulan

N = Jumlah mesin dalam kelompok

P_n = Probabilitas mesin rusak dalam periode n .

Menurut Sentoyo (2007;330) metode probabilitas adalah suatu cara untuk menghitung kerusakan mesin secara acak. Probabilitas adalah kemungkinan yang dapat terjadi dalam suatu peristiwa tertentu.

Dengan model rumus:

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

Keterangan:

x = banyaknya jumlah mesin yang rusak

n = jumlah keseluruhan mesin

adapun penerapan metode probabilitas dalam menghitung biaya pemeliharaan mesin dilakukan dengan dua cara yaitu:

1. Metode *Preventive Maintenance*

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

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

Keterangan:

B_n = perkiraan jumlah kerusakan mesin bulan n Bulan

N = jumlah mesin dalam kelompok

P_n = probabilitas mesin rusak dalam periode n

2. Metode *Corrective Maintenance*

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

Keterangan:

TCr = Biaya pemeliharaan perbaikan total (Rp)

N = Jumlah mesin

Cr = Biaya reparasi mesin

P_i = Probabilitas terjadinya kerusakan

Dari definisi di atas maka dapat disimpulkan bahwa metode pemeliharaan terdiri dari metode *probabilitas* yaitu *preventive* yang

digunakan untuk mengetahui berapa besar kemungkinan fasilitas atau mesin rusak, dan *corrective* atau *breakdown* yang digunakan untuk menganalisis biaya dari pemeliharaan yang dilakukan.

2.3 Pengertian Mesin

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

Menurut Assauri (2008;111) Mesin adalah suatu peralatan yang digerakan oleh suatu kekuatan/tenaga yang di pergunakan untuk membantu manusia dalam mengerjakan produk atau bagian-bagian produk tertentu.

Dari beberapa defenisi di atas maka dapat disimpulkan bahwa mesin adalah suatu peralatan yang di gerakan oleh suatu kegiatan/tenaga manusia, uap atau motor pergerakan yang menggunakan bahan bakar minyak atau bensin atau batu bara, kekuatan aliran air, juga matahari atau bagian-bagian produk tertentu dan untuk keperluan pabrik dan lain-lain.

2.3.1 Jenis-jenis mesin

Mesin –mesin dapat dibedakan menjadi dua jenis:

1. Mesin-mesin yang bersifat umum/serba guna (*general purpose mechines*). Mesin yang serba guna (*general purpose mechines*) merupakan suatu mesin yang dibuat untuk mengerjakan pekerjaan-pekerjaan tertentu untuk berbagi jenis barang/produk atau bagian dari produk (*parts*). Contoh dari mesin ini adalah mesin gergaji pada perusahaan pemotong kayu adalah merupakan mesin serba guna karena dapat dipergunakan untuk mengergaji berbagai macam hasil-hasil kayu. Mesin yang serbaguna (*generalpurpose machines*) memiliki cirri-ciri sebagai berikut:
 - a. Mesin seperti ini biasanya dibuat dengan bentuk standar dan selalu atas dasar untuk pasar (*ready stock*) dan bukan atas dasar pesanan.
 - b. Mesin-mesin serba guna ini sangat *fleksibel* penggunaannya karena dengan beberapa macam operasi mesin ini dapat menghasilkan beberapa macam produk (dalam suatu variasi yang hampir sama), misalnya mesin bor dapat digunakan untuk mengebor kayu yang tipis aau tebal. Cukup dengan mengganti giginya saja.
 - c. Oleh larean mesin bersifat umum atau serba guna, maka untk membuat variasi atau fleksibelitas operasi, dibutuhkan adanya pekerjaan-pekerjaan yang terdidik dan berpengalamanatau mempunyai keahlian (*skill*) yang tinggi dalam melayani mesin-mesin tersebut.

- d. Dengan adanya kemungkinan menghasilkan beberapa jenis barang atau produk sekaligus, maka diperlukan kegiatan pemeriksaan atau inspeksi atau apa yang dikerjakan pada mesin serbaguna.
 - e. Oleh karena mesin serba guna itu tidak otomatis, untuk menjalankan mesin-mesin tersebut dibutuhkan banyak tenaga kerja terutama tenaga-tenaga ahli, maka operasi produk yang menggunakan mesin ini membutuhkan biaya yang lebih mahal.
 - f. Biaya pemeliharaan mesin serba guna lebih murah dan kegiatan pemeliharaannya lebih mudah, demikian juga penggantian (*replacement*) mesin lebih mudah dilakukan karena bentuk mesin-mesin ini standar.
 - g. Oleh karena penggunaan mesin ini serba guna (bersifat umum) maka mesin seperti ini tidak mudah ketinggalan zaman atau menjadi kuno (tua) seperti mesin-mesin bersifat khusus (SPM)
2. Mesin-mesin yang bersifat khusus (*special purposes machines*)
Mesin-mesin yang bertujuan/bersifat khusus (*special purposes machines*) adalah mesin-mesin yang direncanakan dan dibuat untuk mengerjakan satu atau beberapa jenis kegiatan yang sama. Contoh mesin ini adalah mesin pembuat gula pasir, mesin untuk semen pembuat ban, yang merupakan mesin yang bertujuan khusus untuk melakukan satu macam pekerjaan atau untuk membuat satu macam hasil/produk
Mesin yang bersifat khusus (*special purposes machines*) memiliki ciri-ciri sebagai berikut:
- a. Mesin-mesin seperti ini biasanya dibuat atas dasar pesanan dan dalam jumlah volume yang kecil (Sedikit)
 - b. Mesin-mesin bersifat khusus ini biasanya agak otomatis, maka sehingga pekerjaan lebih cepat, dan karena itu dipergunakan dalam pabrik yang menghasilkan produknya dalam jumlah yang besar (produksi masal)
 - c. Oleh karena mesin-mesin agak otomatis, maka biasanya terdapat pekerjaan (*job*) yang lebih *uniform* dan jumlahnya lebih sedikit, sehingga di butuhkan tenaga-tenaga kerja ahli yang khusus
 - d. Biaya pemeliharaan mesin-mesin ini adalah lebih mahal dari mesin-mesin serba guna (GPM), Karena kegiatan pemeliharaan mesin-mesin dibutuhkan tenaga-tenaga ahli yang khusus.
 - e. Oleh karena mesin-mesin inidipergunakan untuk produksi massa, maka biaya produksi/operasi perunit relative lebih rendah
 - f. Mesin-mesin seperti ini tidak dapat dipergunakan untuk produksi menghadapi perubahan dari produk yang diminta oleh konsumen atau pelanggan
 - g. Oleh karena penggunaan mesin ini untuk tujuan khusus/tertentu maka mesin-mesin seperti ini cepat ketinggalan zaman atau menjadi kuno (tua). (Assauri 2008 ;112-114)

Sedangkan menurut alih lain yaitu:

1. Mesin bermanfaat ganda (general purpose machine)
Adalah mesin yang dapat digunakan 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 (Potas, 2019)

Dari beberapa pendapat diatas maka dapat disimpulkan bahwa jenis mesin dapat di bedakan menjadi dua yaitu bersifat umum dan bersifat ganda yaitu mesin yang bisa di gunakan berbagai macam kegunaan dan mesin yang bersifat khusus yaitu mesin yang di buat dan digunakan untuk mengerjakan satu pekerjaan khusus saja tidak bisa digunakan untuk mengerjakan yang lain.

2.4 Efisiensi dan Syarat-syarat Efisiensi

2.4.1 Pengertian Efisiensi

Efisiensi adalah ukuran yang menunjukkan bagaimana sebaiknya sumber-sumber ekonomi digunakan dalam proses produksi untuk meningkatkan output. Efisiensi merupakan karakteristik proses yang performansi aktual dari sumber daya relatif terhadap standar yang ditetapkan peningkatan efisiensi dalam proses produksi akan menurunkan biaya per unit output Menurut Marlyulina (2010) dalam buku Gasperz (2002 :175).

Menurut Steven (2012): *"efficiency refers to getting the most output from the least amount of inputs"*.

Artinya : efisien mengacu pada mendapatkan keluaran yang paling optimal dari sedikitnya jumlah input.

Efisien merupakan suatu ukuran keberhasilan yang di mulai dari segi besarnya sumber daya atau biaya untuk mencapai hasil dari kegiatan yang dijalankannya. (Rusdiana,2014).

Dari defenisi-defenisi diatas dapat disimpulkan bahwa pengertian efisiensi adalah kemampuan perusahaan dalam menjalankan pekerjaan sesuai dengan target baik dalam hal waktu yang optimal serta kualitas kerja yang maksimal dan dana yang minimum.

2.4.2 Syarat-syarat Pemeliharaan Efisiensi

Menurut Render (2015;187) yang di terjemahkan oleh Kresnohadi

Ariyoto menyatakan bahwa “efisiensi tergantung pada bagaimana digunakan dan dikelola, namun kemungkinan besar sulit dapat mencapai efisiensi sebesar 100% biasanya, efisiensi diwujudkan sebagai persentase kepastian efektif”.

Syarat efisiensi pemeliharaan merupakan fungsi utama yang mempengaruhi kegunaan maintenance adalah fungsi planning dan scheduling dari sistem maintenance. Peran ini berfungsi untuk merencanakan sumber daya untuk pemeliharaan proyek, yang meliputi tenaga kerja, perlengkapan dan peralatan dan suku cadang. Jadwal tersebut kemudian dikembangkan berdasarkan sumber daya yang tersedia dan prioritas kerja.

Fungsi planning terdiri dari :

1. Identifikasi pekerjaan yang akan dilaksanakan.
2. Penetapan kompleksitas komposisi kerja.
3. Estimasi dari kebutuhan tenaga kerja.
4. Identifikasi spare part dan material yang di butuhkan serta kegunaannya.
5. Identifikasi alat khusus yang diperlukan.

(Al-Sultan, 2007;163)

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.

2.5 Pengertian Biaya

Biaya merupakan kas atau nilai ekuivalen kas yang dikorbankan untuk mendapatkan barang atau jasa yang diharapkan memberi manfaat saat ini atau masa akan datang bagi organisasi (Hansen 2012).

Menurut Raibon (2011;34) yang di terjemahkan oleh Rahmat Hilman, menyatakan bahwa “Biaya (*cost*) merefleksikan pengukuran moneter dari sumber daya yang dibelanjakan untuk mendapatkan sebuah tujuan seperti membuat barang atau mengantar jasa”.

Menurut beberapa defenisi di atas maka dapat disimpulkan bahwa biaya adalah pengorbanan sumber ekonomis yang dapat mengurangi kas untuk mencapai tujuan tertentu.

2.5.1 Pengertian Biaya Pemeliharaan

Menurut Assauri (2008;152) adapun biaya-biaya yang terdapat dalam kegiatan pemeliharaan (*maintenance*) adalah biaya-biaya pengecekan ,dan pengecekan, service, biaya penyesuaian dan biaya perbaikan/reparsi.

Menurut Tampubolon (2014) dalam bukunya yang berjudul Manajemen Operasional menyatakan bahwa biaya yang terdapat dalam

kegiatan pemeliharaan antara lain biaya-biaya pengecekan, penyetelan (*set-up*), biaya *service*, biaya penyesuaian (*adjustment*), dan biaya perbaikan (*reparasi*).

Dari defenisi diatas maka dapat disimpulkan bahwa biaya pemeliharaan adalah biaya yang keluar untuk merawat atau memperbaiki peralatan atau mesin yang digunakan.

2.5.2 Jenis-jenis Biaya Pemeliharaan

Dalam buku Handoko (2011:158) dalam bukunya yang berjudul Dasar-Dasar Produksi dan Operasi menyatakan bahwa :

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.

2.6 Penelitian Sebelumnya dan Kerangka pemikiran

2.6.1 Penelitian Sebelumnya

Penelitian sebelumnya berguna untuk memberikan gambaran dan memperjelas dalam pembahasan. Disamping itu juga bertujuan untuk mendapatkan bahan perbandingan dan acuan. Maka dalam kajian pustaka ini peneliti mencantumkan hasil-hasil peneliti terdahulu yang relavan mengenai pelaksanaan pemeliharaan mesin guna meningkatkan efisiensi biaya pemeliharaan mesin.

Tabel 2.2
Penelitian sebelumnya

ma Penulis	dul	riabel	ikator	sil	blikasi
ri Della Andina	alisis Kebijakan Pemeliharaan mesin dalam Meningkatkan	apun yang menjadi variable dalam penelitian ini adalah pemelih	ikatornya yaitu kerusakan mesin, perawatan mesin, dan waktu pemelihan	sil penelitian ini diketahui biaya pemeliharaan <i>preventive</i> lebih kecil dibandingkan dengan biaya pemeliharaan <i>corrective</i> . Untuk departemen PlasticInjection biaya total setiap sub kebijakan <i>preventive</i> paling rendah	ripsi Yunri Della Audina. Universitas Pakuan (2018)

		Efisiensi Biaya Pemeliharaan pada PT. ToaGalva Industri es	araan mesin : efisiensi biaya	araan, biaya pemeliharaan	sebesar Rp. 1.082.687 untuk department spinning biaya total setiap sub kebijakan <i>preventive</i> paling rendah sebesar Rp. 436.264 dan jatuh pada bulan ke -7 sedangkan biaya pemeliharaan <i>corrective</i> sebesar Rp. 488.212.	
nti		biijakan Sistem Pemeliharaan pada Pabrik Kopi Sariwangi Bumi Mutiara	apun yang menjadi variable dalam penelitian ini adalah pemeliharaan mesin : Efisiensi Biaya	rusakan mesin, perawatan mesin dan waktu pemeliharaan, biaya pemeliharaan	sil penelitian menunjukkan bahwa pemeliharaan <i>preventive</i> pertahunnya sebesar Rp. 4.200.000 sedangkan biaya <i>corrective</i> pertahunnya sebesar Rp. 4.500.000 Maka Pabrik Kopi Sariwangi menerapkan pemeliharaan <i>preventive</i> yang dapat menghemat biaya pemeliharaan sebesar Rp. 300.000	nal Ilmu manajemen Universitas Tadulako ISSN :2443-3578 (2007)
adi		Analisis Kebijakan Pemeliharaan Mesin Dalam Meningkatkan Efisiensi Biaya Pemeliharaan Pada PT. Air Minum Dalam Kemasan Arlida	apun yang menjadi variable dalam penelitian ini adalah pemeliharaan mesin : Efisiensi Biaya	Kerusakan mesin, perawatan mesin dan waktu pemeliharaan, biaya pemeliharaan	giatan pemeliharaan yang dilakukan perusahaan selama periode 2013 hingga 2014 mengeluarkan biaya sebesar Rp. 42.141.000/bulan. Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan penulis, analisis kebijakan pemeliharaan dapat meningkatkan efisiensi biaya pemeliharaan di PT. Air Minum Kemasan Arlida. Hal itu terbukti dari hasil analisis biaya pemeliharaan preventif yaitu sebesar Rp. 7.380.000/tahun lebih rendah dibandingkan dengan yang dilakukan perusahaan sebesar Rp. 12.541.000/tahun. Sedangkan biaya pemeliharaan korektif yaitu sebesar Rp. 17.052.375/tahun lebih rendah dibandingkan yang dilakukan perusahaan	adi Noviyanto, Fakultas Ekonomi Unpas (thesis) (2016)

					sebesar Rp.29.600.000/tahun.	
Stus Rully dan Carolina Feronika Putri	Analisis Kebijakan Pemeliharaan Mesin Dalam Rangka Meminimumkan Biaya Pemeliharaan Pada PT Paramount Bed Indonesia	Adapun yang menjadi variabel dalam penelitian ini adalah pemeliharaan mesin : Efisiensi Biaya	Kerusakan mesin, perawatan mesin dan waktu pemeliharaan, biaya pemeliharaan	Berdasarkan hasil yang diperoleh diketahui bahwa anggaran biaya khusus untuk mesin press sebesar Rp. 100.000.000 sedangkan pemeliharaan dengan metode probabilitas terlihat biaya pemeliharaan terkecil di bulan pertama yaitu sebesar Rp. 14.703.000 dengan tingkat probabilitas kerusakan yang semakin kecil di bulan ketiga yaitu 6,92 menjadi 3 kerusakan dan metode ini dapat mengurangi kerusakan pada mesin sehingga meningkatkan proses produksi dapat berjalan dengan baik dan mencapai target produksi perusahaan serta meminimumkan biaya perusahaan		Jurnal ilmiah manajemen fakultas ekonomi E-ISSN 2502-5678(2015)
Ericson	Analisis Kebijakan Pemeliharaan Mesin Dalam Upaya Meningkatkan Efisiensi Biaya Pemeliharaan Pada PT. Golden Metal Industri	Adapun yang menjadi variabel dalam penelitian ini adalah pemeliharaan mesin : Efisiensi Biaya	Kerusakan mesin perawatan mesin dan biaya pemeliharaan (Preventif dan Korektif)	Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan untuk PT. Golden Metal Industri lebih cocok menggunakan pemeliharaan korektif karena biaya pemeliharaan korektif lebih efisien dalam biaya pemeliharaan yang dikeluarkan dari pada biaya pemeliharaan preventif.		Tripti Susanto Eric Universitas Kristen Maranatha (2009)

snelyMaryulina	alisis Pelaksanaan Pemeliharaan Mesin Produksi Pada PT. P&P Bangkinang di Desa Simalinyang	Adapun yang menjadi variable dalam penelitian ini adalah pemeliharaan mesin : Efisiensi Biaya	Kerusakan mesin perawatan mesin dan biaya pemeliharaan (Preventif dan Korektif)	kebijaksanaan yang diambil adalah pemeliharaan corrective dan lebih menekankan pemeliharaan Preventive, dimana perusahaan akan mengeluarkan biaya untuk pemeliharaan preventive sebesar Rp. 45.900.000,- pertahun. Jika dibandingkan, perusahaan melakukan corrective sebesar Rp.24.000.000,- per tahun, maka perbedaan perawatan sebesar Rp.21.900.000,-.	Jurnal Assnely Maryulina Universitas Islam Negeri Sulthan Syarif Kasim Riau (2010)
----------------	--	---	---	--	--

2.6.2 Kerangka Pemikiran

Pemeliharaan merupakan salah satu fungsi yang sangat penting dalam suatu perusahaan hal ini tidak dapat di abaikankarna setiap perusahaan selalu berharap agar mesin produksi yang dimiliki selalu dalam keadaan yang baik dan siap pakai, guna mendukung kelancaran proses produksi. Menurut Asauri (2008; 134) “ pemeliharaan (*maintenance*) adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian /penggantian yang diperlukan supaya terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan.

Agar proses produksi berjalan dengan lancar maka diperlukan suatu pemeliharaan yang baik, dengan pemeliharaan yang baik diharapkan mesin bisa digunakan terus-menerus hal tersebut sesuai pendapat Handoko (2012;157) yang menyatakan “pemeliharaan yang baik menjamin bahwa fasilitas-fasilitas produktif akan dapat beroperasi secara efektif dan efisiensi.

Efisien merupakan suatu ukuran keberhasilan yang di mulai dari segi besarnya sumber daya atau biaya untuk mencapai hasil dari kegiatan yang dijalankannya. (Rusdiana,2014).Salah satu cara untuk efisiensi biaya perusahaan dapat menggunakan pemeliharaan preventif dan pemeliharaan corektif untuk mencari pemeliharaan yang lebih efektif dan memilih biaya mana yang lebih efisien.

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

proses produksi.

Apabila pemeliharaan tidak diperhatikan dengan baik maka hal ini akan menimbulkan kerusakan pada mesin-mesin itu sendiri bahkan perusahaan harus siap mengganti komponen yang rusak. Hal tersebut tentunya akan menimbulkan biaya yang cukup tinggi seiring terjadinya kerusakan tersebut.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode probabilitas yang meliputi data-data terkait dengan data kerusakan mesin setiap bulan dalam satu tahun, dan data biaya korektif dan preventif. Hal tersebut diperkuat dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan Yunri Della Andina (2018) dengan judul analisis kebijakan pemeliharaan mesin dalam meningkatkan efisiensi biaya pemeliharaan pada PT. Toa Galva Industries dengan hasil biaya pemeliharaan *preventive* lebih kecil dibandingkan dengan biaya pemeliharaan *corrective*. Untuk departemen Plastic Injection biaya total setiap sub kebijakan *preventive* paling rendah sebesar Rp. 1.082.687 untuk department spinning biaya total setiap sub kebijakan *preventive* paling rendah sebesar Rp. 436.264 dan jatuh pada bulan ke -7 sedangkan biaya pemeliharaan *corrective* sebesar Rp. 488.212.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya tersebut dapat kita lihat bahwa hasil perhitungan apabila perusahaan yang menerapkan pemeliharaan preventif akan lebih kecil biayanya dibandingkan dengan pemeliharaan korektif hal ini akan menjadi penguat untuk peneliti berikutnya untuk dapat menggunakan perhitungan biaya preventif dan korektif dalam melakukan penelitiannya serta dapat menyempurnakan dari peneliti sebelumnya.

Dalam pemeliharaan intensif dibutuhkan biaya besar dalam berbagai aspek produksi seperti kelancaran operasi, keamanan dan kenyamanan pekerja. Biaya pemeliharaan mesin mencakup penggantian komponen mesin, perawatan mesin-mesin dan gaji tenaga pemeliharaan mesin. Oleh karena itu maka perusahaan harus merencanakan dengan baik sehingga akan tercapainya efisiensi biaya pemeliharaan dalam menunjang proses produksi.

Salah satu cara untuk efisiensi biaya perusahaan dapat menggunakan pemeliharaan preventif dan pemeliharaan korektif untuk mencari pemeliharaan yang lebih efektif dan memilih biaya mana yang lebih efisien.

Dalam pemeliharaan preventif yaitu dengan melakukan kegiatan perawatan secara teratur seperti melakukan pemeriksaan, pengecekan, pembersihan serta melakukan pergantian komponen apabila diperlukan.

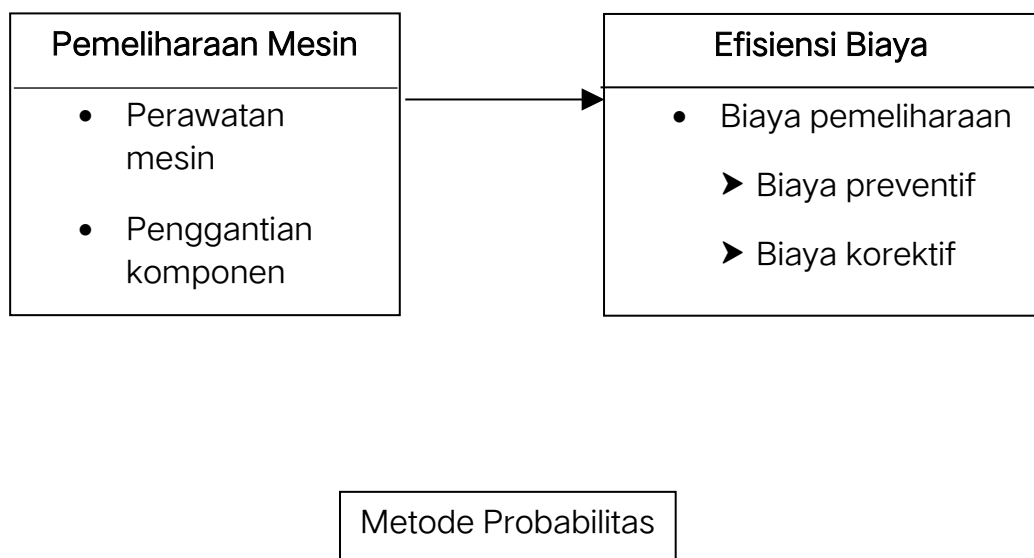
Dalam perbaikan mesin pergantian komponen mesin yang sudah rusak atau tidak dapat diperbaiki atau digunakan lagi merupakan kegiatan mengganti komponen dengan yang baru walaupun harganya mahal jika diperbaiki. Pemakaian komponen mesin baru yang bertujuan agar komponen yang lain tidak ikut rusak, apabila tidak diganti akan menyebabkan komponen lain ikut rusak hal ini akan menimbulkan biaya yang cukup besar atas kerusakan-kerusakan komponen jika tidak ditangani secara serius. Oleh sebab itu perlu dilakukan perhatian khusus

untuk pemeliharaan mesin-mesin tersebut. Selain memperhatikan persoalan teknis dalam permasalahan ini juga berkaitan dengan persoalan ekonomis yaitu mengenai lebih ditekankannya pada efisiensi, dengan memperhatikan biaya yang terjadi, dan tentunya kebijakan dan alternatif tindakan yang dipilih untuk dilaksanakan adalah menguntungkan perusahaan dalam persoalan ekonomis ini, perlu diadakan analisis perbandingan biaya antara masing-masing alternatif tindakan yang dapat diambil, salah satu perbandingan yang perlu dilakukan apakah sebaiknya dilakukan dengan pemeliharaan preventif atau pemeliharaan korektif.

Perusahaan dalam melaksanakan optimalisasi biaya pemeliharaan dapat menggunakan metode probabilitas yang akan dapat mengetahui total biaya pemeliharaan preventif dan pemeliharaan korektif sehingga dari data pemeliharaan tersebut akan diperoleh atau diketahui biaya pemeliharaan yang paling minimum untuk efisiensi biaya pemeliharaan mesin.

Gambar 2.1

Kontelasi Penelitian



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif eksploratif dengan metode studi kasus yang yaitu menyatakan mengenai pemeliharaan mesin untuk meningkatkan efisiensi biaya pemeliharaan mesin pada PT. Elang Perdana Tyre Industry.

3.2 Objek, Unit Analisis dan Lokasi Penelitian

Objek penelitian dalam penelitian ini terdiri dari variabel yaitu pemeliharaan mesin dan pergantian komponen (sparepart) yang telah di sediakan perusahaan, serta variable yaitu efisiensi biaya dengan indikator biaya pemeliharaan (biaya preventif & biaya korektif).

Unit analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah organisasi dengan satuan terkecil bagian pemeliharaan (*maintenance*) yaitu yang dilakukan oleh suatu organisasi dalam hal ini adalah organisasi pada divisi IE (Industrial Engineering) dan bagian pemeliharaan mesin pada PT. Elang Perdana Tyre Industri.

Lokasi Penelitian ini dilakukan pada PT. Elang Perdana Tyre Industri di bagian departemen 1 (mesin ekstruder) yang merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang industry ban mobil yang berlokasi di jalan Elang, desa Sukahati, Kecamatan Citeureup, Bogor dalam data ini menggunakan data pelaksanaan pemeliharaan selama dua belas bulan.

3.3 Jenis Data Penelitian

Jenis data yang diteliti adalah jenis data kuantitatif yang merupakan data primer dan sekunder yang diperoleh melalui pengumpulan data langsung yang diperoleh dari PT. Elang Perdana Tyre Industry.

3.4 Operasionalisasi Variabel

Tabel 3.1

Operasional Variabel

Analisis Pelaksanaan Pemeliharaan Mesin Guna Meningkatkan Efisiensi Biaya Pemeliharaan Mesin Extruder Pada PT. Elang Perdana Tyre Industry

No	Variabel	Indikator	Ukuran	Skala
1	Pemeliharaan Mesin	Perawatan Mesin extruder	Jumlah mesin extruder yang rusak setiap periode (unit)	Rasio
		Pergantian Komponen	Jumlah komponen mesin yang rusak dan diganti (unit)	Rasio
2	Efisiensi Biaya	Biaya Pemeliharaan	Biaya preventif yang dikeluarkan (Rupiah)	Rasio
			Biaya kerusakan yang dikeluarkan (Rupiah)	Rasio

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa dalam variabel pemeliharaan mesin extruder terdapat dua indikator yaitu perawatan mesin yang rusak dan pergantian komponen yang rusak dan diganti dengan ukuran unit. Sedangkan variabel efisiensi biaya dengan indikator biaya pemeliharaan preventif dan korektif dengan ukuran rupiah dengan skala rasio.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan beberapa cara:

1. Melakukan wawancara terhadap karyawan yang ada di bagian IE (Industrial Engineering) yang dilakukan secara langsung dan observasi langsung.
2. Pengumpulan data sekunder yang dilakukan secara manual dengan memfoto data atau laporan dari perusahaan dan mengumpulkan data dengan mengunduh media online internet berupa media masa, cetak atau website.

3.6 Metode Pengolahan Data dan Analisis Data

Metode yang digunakan untuk memecahkan permasalahan ekonomis dalam pemeliharaan mesin dan peralatan produksi adalah metode probabilitas, yaitu untuk mencari biaya pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*) dan biaya perbaikan (*corrective maintenance*) data dan informasi yang telah terkumpul akan diolah dan dianalisis lebih lanjut dengan cara sebagai berikut:

1. Analisis Deskripsi

Deskripsi ini yaitu untuk mendeskripsikan profil perusahaan dan kegiatan pelaksanaan pemeliharaan yang dilakukan PT. ELANG PERDANA TYRE INDUSTRY. Menjelaskan seperti apa kegiatan pemeliharaan secara jelas apakah perusahaan dalam menjalankan pemeliharaannya menggunakan pemeliharaan preventif dan korektif atau menggunakan keduanya dan dampak biaya yang di keluarkan.

2. Metode probabilitas

Adapun langkah-langkah dalam metode probabilitas

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

Rata - rata mesin hidup

$$= \frac{\text{jumlah kerusakan tiap bulan}}{\text{jumlah kerusakan selama satu tahun}} \times 100\%$$

Langkah-langkah dalam perhitungannya :

- Memiliki data kerusakan mesin seklama 12 bulan.
 - Kemudian langkah selanjutnya yaitu membagi jumlah kerusakan mesin tiap bulan dengan jumlah kerusakan mesin dalam satu tahun.
- b. Menghitung biaya yang dikeluarkan jika melaksanakan pemeliharaan *Corrective/Breakdown*. Pemeliharaan ini bersifat penting, dimana fasilitas atas peralatan dipakai hingga gagal beroperasi yang kemudian gagal diperbaiki dan memerlukan biaya ekstra. Dalam menganalisis pemeliharaan *corrective* ini memerlukan data sebagai berikut:
 - Mengetahui jumlah mesin yang rusak selama 12 bulan.
 - Mencari rata-rata umur mesin dengan rumus diatas

yaitu jumlah kerusakan mesin tiap bulan di bagi dengan jumlah kerusakan mesin dalam satu tahun kemudian dikali kan dengan seratus persen seperti rumus diatas.

- Mengetahui biaya C2/biaya perbaikan yaitu dengan mengetahui biaya pengeluaran korektif perusahaan kemudian dibagi dalam 1 tahun/12 bulan dan hasil dari pembagian dalam 12 bulan dibagi lagi dengan jumlah mesin.
- Selanjutnya setelah diketahui semua dapat dihitung menggunakan rumus perbaikan dibawah ini

Rumus biaya perbaikan:

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

Keterangan

TCr = Biaya pemeliharaan perbaikan mesin extruder total (Rp)

N = Jumlah mesin extruder (4 mesin)

Cr = Biaya reparasi mesin extruder (Rp)

Pi = Probabilitas terjadinya kerusakan

- c. Menghitung biaya yang dikeluarkan jika melaksanakan pemeliharaan preventive. Salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui berapa besar kemungkinan fasilitas atau mesin rusak ada beberapa data yang diperlukan dalam menganalisis dengan metode ini data diantaranya adalah:
- Memiliki data biaya pemeliharaan , yang meliputi pemeliharaan pencegahan dan biaya perbaikan yang di keluarkan oleh perusahaan.
 - Mengetahui jumlah total fasilitas atau mesin yang nantinya akan dihitung dengan rumus preventif.
 - Untuk menentukan biaya pemeliharaan preventif meliputi pemeliharaan setiap satu bulan, dua bulan dan seterusnya, harus dihitung perkiraan jumlah kerusakan mesin dalam satu periode/probabilitas kerusakan.
 - Waktu yang diperlukan, perbaikan dan pergantian fasilitas mesin.
 - Probabilitas kerusakan selama waktu pemeliharaan.

Berikut adalah rumus biaya prevetif:

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

Keterangan:

B_n = Jumlah kerusakan mesin extruder yang diperkirakan

N = Jumlah mesin (4 mesin)

P_n = Probabilitas mesin extruder yang rusak dalam periode n

Perhitungan biaya pemeliharaan untuk setiap periode pemeliharaan yang berbeda dapat dibuat dalam bentuk tabel, adapun tabel yang dimaksud adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2

Perhitungan biaya-biaya pemeliharaan untuk setiap periode

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
Pemeliharaan preventif setiap M bulan	Jumlah kerusakan yang diperkirakan dalam M bulan	Jumlah kerusakan yang diperkirakan perbulan ($b \div a$)	Biaya kerusakan yang diperkirakan perbulan ($c \times C_2 \times N$)	Biaya pemeliharaan preventif yang diperkirakan perbulan ($1/N \times C_1 \times N$)	Biaya sub kebijakan pemeliharaan bulanan total diperlukan ($d + e$)
1					
2					
3					
Dan seterusnya					

3. Efisiensi biaya

Dengan membandingkan biaya yang dikeluarkan perusahaan (*preventive* dan *corrective*) dengan biaya yang diolah menggunakan metode probabilitas.

- Dengan mengetahui terlebih dahulu biaya *preventive* dan *corrective* yang dikeluarkan perusahaan.
- Menghitung biaya-biaya *preventive* dan *corrective* dengan metode probabilitas.
- Selanjutnya yaitu membandingkan biaya pengeluaran perusahaan *preventive* dan *corrective* dengan biaya *preventive* dan *corrective* yang telah dihitung menggunakan metode probabilitas.
- Apabila hasil dari perhitungan probabilitas tidak efisien dibanding dengan biaya pengeluaran perusahaan, maka sebaiknya menggunakan metode yang telah dilakukan oleh perusahaan tersebut.
- Apabila bila perhitungan probabilitas lebih efisien dibandingkan dengan biaya pengeluaran perusahaan, maka sebaiknya perusahaan mencoba untuk menggunakan metode probabilitas dan dapat mengetahui sebaiknya perusahaan menggunakan cara mana yang paling efisien apakah biaya preventif atau biaya korektif.
- Setelah melakukan perbandingan analisis biaya, maka akan diketahui kurang atau lebih efisien metode yang dilakukan oleh perusahaan dengan metode probabilitas.

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Biaya yang dianggarkan}-\text{biaya realisasi}}{\text{biaya yang dianggarkan}} \times 100\%$$

Dari metode analisis tersebut perusahaan dapat mengetahui jadwal pemeliharaan mesin *extruder*, yang efektif dan lebih efisien dari biaya yang dikeluarkan sebelumnya.



BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Profil Perusahaan

4.1.1. Sejarah Singkat PT. Elang Perdana Tyre Industry

PT. Elang Perdana Tyre Industry merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri pembuatan ban mobil yang didirikan pada tanggal 15 November 1993 dan terdaftar di Departemen Kehakiman dengan akta nomor C2-14917.HT.01 01 tahun 1994 tertanggal 3 Oktober 1994, terdaftar di Pengadilan Negeri Jakarta Selatan dengan nomor 2238 / A.PT / HKM / 1994 PN. Jak-Sel. Industri ini berdiri atas dasar modal sendiri atau PMDN (Penanaman Modal Dalam Negeri) dengan modal awal sebesar ± \$ 40.000.000.

PT. Elangperdana Tyre Industry merupakan perusahaan yang berada dibawah naungan Elang Group bersama dengan PT. Elangperdana Prima Niaga & Industri yang memproduksi ban dalam mobil (Tube). Letak kedua perusahaan tersebut berada dalam satu lokasi yakni di Jalan Elang Desa Sukahati Citeureup Kabupaten Bogor. PT. Elangperdana Prima Niaga & Industri didirikan dengan izin SIUP No. 486 / T / INDUSTRI / 1999 tertanggal 24 Agustus 1999 SK No. 63-XI-1993 tertanggal 24 Juli 1993.

Produksi perdana PT. Elangperdana Tyre Industry secara resmi dimulai pada tanggal 13 April 1997 dengan membuat ban mobil merek VREDESTEIN yang merupakan lisensi dari Negara Belanda. Ban yang diproduksi adalah ban mobil jenis PCR (Passenger Car Radial) untuk jenis kendaraan penumpang (kecepatan tinggi). Selanjutnya diproduksi pula ban mobil untuk jenis kendaraan komersial (truck, bus, light truck) dengan jenis ban Bias (beban tinggi). Tenaga Kerja Operasional, Teknisi, dan Tenaga Ahli direkrut dari Tenaga Kerja Domestik Peninjau dan Pengawas berasal dari Negara Belanda.

Dalam perkembangan selanjutnya, PT. EPTI disamping memproduksi ban dengan merek VREDESTEIN juga telah berhasil memproduksi dan memasarkan ban dengan merek sendiri (original product) yakni EPCO (Elangperdana Corporation) dengan beberapa merek dagang diantaranya MILLENIUM, TORNADO, IMPERIUM, dan EPCO TBS / LT. Semua hasil produksi ban baik merek VREDESTEIN maupun EPCO dipasarkan secara domestic untuk pangsa pasar replacement dan original equipment, dan juga diekspor keluar negeri diantaranya ke Timur Tengah (middle east), Malaysia, Thailand dan

Australia.

Perusahaan ini bersaing dengan beberapa perusahaan besar lainnya pada industri yang sama, seperti PT GoodYear Indonesia Tbk., PT Bridgestone, PT Gajah Tunggal, PT Intirub Indonesia. Sehubungan dengan meningkatnya jumlah kendaraan roda empat maupun roda dua terutama di kota-kota besar, diperlukan penunjang keselamatan yang dapat menurunkan resiko kecelakaan di jalan raya. Salah satu faktor penting untuk menurunkan resiko itu diantaranya yaitu ban pada kendaraan. PT. Elang Perdana Tyre Industry sebagai salah satu produsen ban kendaraan, berperan besar dalam penyediaan produk yang berkualitas dan sesuai dengan kondisi prasarana transportasi di Indonesia. Banyak kendala yang timbul terutama pada sistem produksi, agar PT. EPTI dapat memproduksi ban yang berkualitas, aman, nyaman, serta harganya terjangkau oleh konsumen.

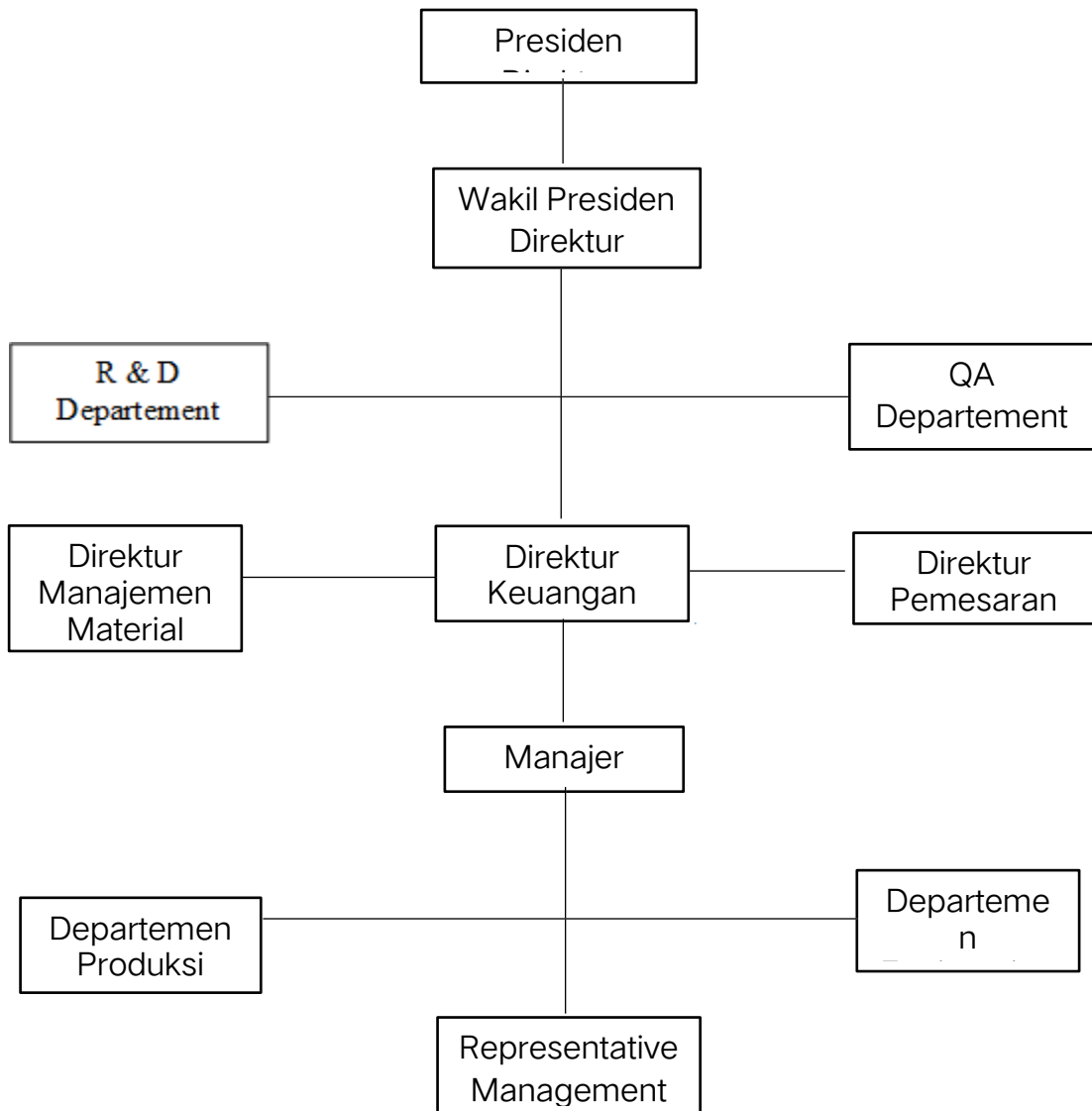
4.1.2. Kegiatan Usaha

PT. Elang Perdana Tyre Industry merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri ban mobil. Perusahaan ini memproduksi 2 (dua) jenis ban. Pertama, jenis ban yang menggunakan ban dalam yaitu jenis konvensional atau yang biasa disebut dengan ban bias. Ban jenis ini memiliki konstruksi yang kuat, oleh karena itu ban ini sering digunakan untuk kendaraan berukuran besar seperti bus dan truk. Kedua, ban jenis radial, yaitu ban yang tidak menggunakan ban dalam (tube). Ban jenis ini sering digunakan untuk kendaraan kecil seperti minibus dan sedan. PT. Elang Perdana Tyre Industry memasarkan 2 (dua) merk ban yaitu ban dengan merk VREDESTEIN yang merupakan lisensi dari Belanda dan EPCO yang dibuat sebagai merk sendiri dengan berbagai merk dagang, diantaranya FORCEUM, ACCELER, IMPERIUM (PCR), EPCO LTS dan EPCO TBS. Sebagian besar dari hasil produk tersebut diekspor ke berbagai konsumen menyebar di lebih dari 50 negara.

4.1.3. Struktur Organisasi dan Ketenagakerjaan

Struktur organisasi yang ada pada PT. Elang Perdana Tyre Industry dibuat agar terjalin hubungan yang baik antar masing-masing divisi. Berikut struktur organisasi yang ada pada PT. Elang Perdana Tyre Industry:

Gambar 4.1
Struktur Organisasi



Sumber: Sekunder 2010

Adapun deskripsi tugas dari masing-masing komponen dalam Dewan Direksi adalah sebagai berikut :

1. Presiden Direktur
 - Bertanggungjawab baik ke dalam maupun keluar perusahaan yang menyangkut seluruh kegiatan usaha yang dilakukan oleh perusahaan.
 - Mengawasi Wakil Presiden direktur dalam melaksanakan tugasnya.
2. Wakil Presiden Direktur
 - Membantu presiden direktur dalam membuat kebijakan perusahaan.
 - Membantu Presiden Direktur dalam mengoperasikan dan mengorganisasikan seluruh kegiatan perusahaan.
 - Mengawasi secara langsung kinerja departemen yang dibawahinya, antara lain :
 - a) (Research and Development) R & D Departement
 - Melakukan penelitian untuk mengembangkan proses produksi yang meliputi penetapan standar atau spesifikasi yang dituangkan dalam kartu proses (process card).
 - Melakukan perancangan dan inovasi terhadap produk baru (trial).
 - Melaksanakan inspeksi terhadap bahan baku (raw material), material setengah jadi (material in process), dan produk jadi.
 - b) (Quality Assurance) QA Departement
 - Menetapkan dan mengendalikan sistem kualitas (quality system).
 - Bertanggungjawab terhadap kualitas produk yang dihasilkan oleh setiap lini produksi.
 - Melaksanakan inspeksi terhadap produk akhir (ban).
3. Direktur Keuangan
 - Mengawasi dan menangani keuangan perusahaan.
 - Mengawasi keluar masuknya uang (cash flow) dan biaya produksi.
 - Menghitung keuntungan dan kerugian yang diderita oleh perusahaan.
 - Mengawasi kinerja departemen yang dibawahinya yakni departemen pengembangan sumber daya manusia dan masalah umum atau Human Resources Development and General Affair Departement (HRD & GA Departement) yang memiliki deskripsi tugas sebagai berikut:
 - Melakukan perekrutan tenaga kerja baru.
 - Bertanggung jawab terhadap keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Bertanggung jawab terhadap perawatan dan kebersihan fasilitas pabrik. Bertanggung jawab terhadap kesejahteraan tenaga kerja.
 - Mengadakan pelatihan (training) dan pendidikan bagi

tenaga kerja.

4. Direktur Pemasaran
 - Melakukan riset pasar dan perencanaan penjualan.
 - Melakukan promosi dan penjualan produk kepada masyarakat.
5. Direktur Manajemen Material
 - Bertanggungjawab terhadap pembelian mesin-mesin, peralatan dan bahan baku.
 - Bertanggungjawab terhadap persediaan mesin-mesin, peralatan dan bahan baku.
 - Melakukan survei dan adaptasi terhadap sumber (pemasok) bahan baku yang baru.
6. Manajer Pabrik
 - Bertanggungjawab kepada wakil presiden direktur terhadap kinerja departemen yang dibawahinya.
 - Mengkoordinasikan departemen-departemen yang berada di bawahnya agar dapat menjalankan tugasnya masing-masing, meliputi :
 - a) Departemen Produksi (Production Departement) :
 - Menjalankan produksi berdasarkan order yang telah ditetapkan sebelumnya PPC Department.
 - Melakukan perbaikan-perbaikan akibat kesalahan produksi, scrap, dan mengakibatkan biaya produksi yang berlebihan.
 - Mengadakan perbaikan terhadap kapabilitas produksi sehingga hasil yang didapat lebih optimal.
 - Menyusun rencana produksi untuk jangka panjang dan jangka pendek.
 - Mengontrol persediaan (stock) dan waktu pemuatan (loading time) untuk mesin, material dan tenaga kerja.
 - b) Engineering Departement :
 - Bertanggungjawab terhadap perbaikan dan pemeliharaan mesin produksi maupun sarana utilitas pabrik.
 - Membuat penjadwalan mengenai pemeliharaan mesin dan peralatan produksi.

Merancang mesin baru dan instalasinya.

7. Representative Management
 - Mengadakan perencanaan untuk Departemen QA (Quality Assurance) dan menginformasikannya pada semua bagian manajemen.
 - Mengimplementasikan dan mengikuti instruksi dari top level management dalam sistem pengembangan kualitas.
 - Mengelola keluhan dari pelanggan (costumer).

- Memberikan jaminan kualitas mutu dan pertimbangan kepada direktur dan top management secara periodik pada saat pelaksanaan rapat dalam direksi.
- Menyediakan sarana bagi tamu dan unsur luar perusahaan atau audit pelanggan dan mengkoordinasikannya pada semua bagian atau unit manajer yang terlibat.
- Mengimplementasikan pelatihan sistem kualitas manajemen dan pelatihan khusus secara periodik untuk staff QA.

Karyawan staf kantor bekerja selama lima hari dalam seminggu tanpa shift, dengan waktu kerja sebagai berikut :

- Hari kerja Senin sampai dengan Kamis, bekerja dari jam 08.00-17.00 WIB dengan waktu istirahat jam 12.00-13.00 WIB.
- Hari Jum'at, mulai bekerja jam 08.00-17.00 WIB dengan waktu istirahat jam 11.45-12.45 WIB karena sebagian karyawan melaksanakan ibadah sholat Jum'at.

Sedangkan karyawan yang tugasnya berkaitan dengan kegiatan produksi, bekerja selama enam hari dalam seminggu, dan terbagi menjadi dalam empat grup dalam 2-3 shift dan terjadi pergiliran shift setiap lima hari. Setiap grup terdiri dari 5-6 orang untuk setiap seksi. Waktu kerja karyawan produksi sebagai berikut :

- Shift 1 : bekerja dari jam 08.00 sampai 16.10 WIB dan waktu istirahat pada jam 12.00-13.00 WIB, kecuali pada hari Jum'at menjadi jam 11.45-12.45 WIB.
- Shift 2 : bekerja dari jam 16.00 sampai 24.10 WIB dan waktu istirahat pada jam 18.00-19.00 WIB.
- Shift 3 : bekerja dari jam 24.00 sampai 08.10 WIB dan waktu istirahat pada jam 03.00-04.00 WIB.

Ketentuan jam kerja yang diberikan oleh perusahaan adalah 40 jam perminggu, untuk selebihnya diperhitungkan sebagai waktu lembur. Bagi karyawan yang bekerja paling sedikit 20 jam secara terus menerus (jam kerja normal ditambah dengan jam kerja lembur) pada hari terkait, maka pada hari kerja berikutnya diberikan waktu istirahat selama 1 hari kerja dengan upah dibayar penuh.

Sebelum memulai bekerja, setiap karyawan diwajibkan mengikuti senam taiso selama 15 menit. Senam ini dilakukan untuk mengurangi kecelakaan kerja akibat kondisi tubuh karyawan yang kurang fit dan senam taiso ini berlaku untuk karyawan yang bekerja pada shift 1 dan shift 2.

Setiap karyawan berhak untuk mengambil cuti setelah bekerja selama 12 bulan (1 tahun) berturut-turut. Ketentuan jumlah hari yang diambil untuk cuti dilakukan berdasarkan atas persetujuan perusahaan dan atasan. Sebagai contoh misalkan masa kerja karyawan 1 tahun, maka jumlah cuti yang diperbolehkan adalah selama 12 hari dengan rincian 3 hari pertama berdasarkan persetujuan perusahaan dan 9 hari sisanya berdasarkan persetujuan atasan. Ketentuan lebih rinci mengenai jumlah hari yang dapat diambil untuk cuti adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1
Ketentuan cuti tahunan dan cuti panjang karyawan PT. Elang Perdana Tyre Industry

Masa Kerja (tahun)	Cuti Tahunan (Hari)	Cuti Panjang (Hari)	Jumlah (hari)
1-5 tahun	12 hari	0	12 hari
>5-10 tahun	12 hari	3 hari	15 hari
>10-15 tahun	12 hari	6 hari	18 hari
>15 tahun	12 hari	9 hari	21 hari

Sumber : PT. Elang Perdana Tyre Industri

PT. Elang Perdana Tyre Industri menetapkan batasan umur karyawan 55 tahun untuk memasuki masa pensiun, namun apabila tenaga dan pikirannya masih dibutuhkan oleh perusahaan maka karyawan tersebut masih dapat bekerja dengan sistem perpanjangan atau sistem kontrak dengan izin dari perusahaan. Dalam melakukan proses perekrutan karyawan baru, PT. Elang Perdana Tyre Industri mengacu pada UU No.13 tahun 2003 tentang ketenagakerjaan dan pasal-pasal di dalam Kesepakatan Kerja Bersama (KKB) tentang prosedur perekrutan tenaga kerja.

Setiap karyawan mendapat upah yang besarnya berdasarkan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku dan dapat juga ditetapkan berdasarkan kesepakatan antara pekerja secara individual dengan pengusaha dan mengacu kepada Kesepakatan Kerja Bersama (KKB). Besarnya upah yang diterima oleh karyawan paling sedikit sama dengan Upah Minimum Regional (UMR).

Selain upah pokok, karyawan juga mendapatkan tunjangan-tunjangan antara lain tunjangan jenis pekerjaan, uang lembur, uang premi kehadiran, uang transport, uang pergantian tanggung jawab kerja apabila ada karyawan yang memperoleh panggilan darurat, tunjangan pernikahan, tunjangan senioritas, tunjangan kematian, tunjangan hari raya, dan beasiswa bagi anak karyawan yang menjadi anak asuh bagi perusahaan.

Karyawan juga diberikan fasilitas transportasi dengan disediakannya bus jemputan dengan mendapat subsidi dari perusahaan yang disediakan untuk karyawan operasional. Seluruh karyawan diikutsertakan dalam program Jaminan Sosial Tenaga Kerja (JAMSOSTEK) dan Asuransi Kesehatan (ASKES). Fasilitas lain yang diberikan oleh perusahaan meliputi fasilitas ibadah, koperasi, lapangan parkir, lapangan olahraga dan jatah makan di kantin perusahaan.

4.1.4. Visi dan Misi Perusahaan

Adapun visi dari PT. Elang Perdana Tyre Industry ialah:

“Selalu memenuhi persyaratan pelanggan dan berusaha untuk melampauinya”.

Perusahaan selalu berorientasi pada pelanggan, maka harus mengetahui dan memahami keinginan pelanggannya, saat ini maupun yang akan datang.

Untuk memenuhi visi tersebut maka perusahaan memiliki misi yaitu:

“Menghasilkan produk akhir tanpa cacat yang harus diberikan pada pelanggan”.

Dalam pelaksanaan misi ini, PT. Elang Perdana Tyre Industry ini berusaha untuk dapat melaksanakannya dengan usaha antara lain:

1. Penerapan Sistem Manajemen Mutu yang mengacu pada Standar Internasional
2. Seluruh karyawan dalam perusahaan harus mendukung dan terlibat langsung sesuai fungsinya
3. Peningkatan dan perbaikan mutu harus selalu dilaksanakan.

Untuk melaksanakannya maka terdapat Departemen *Quality Assurance* yang bertanggung jawab atas hal ini dan *QA Section Manager* sebagai *Management Representative* dengan aktivitas dan tanggung jawab untuk meyakinkan bahwa materi dalam manual mutu tersebut selalu dilaksanakan.

4.2. Pembahasan

4.2.1. Kegiatan Pelaksanaan Pemeliharaan Mesin Pada PT. Elang Perdana Tyre Industry

PT. Elang Perdana Tyre Industry memiliki mesin-mesin yang digunakan untuk memproduksi, masing-masing mesin digunakan oleh perusahaan memiliki fungsi dan kegunaan yang berbeda-beda, mesin-mesin yang digunakan perusahaan sangatlah penting dalam menunjang proses produksi, oleh sebab itu mesin yang dimiliki perusahaan harus

dilakukan pemeliharaan yang bertujuan untuk menghindari atau memperkecil terjadinya kerusakan pada mesin yang digunakan dalam proses produksinya. Salah satu mesin yang di gunakan dalam pengolahan produk ban ialah mesin ekstruder dimana pada kesempatan ini penulis ingin menganalisis pemeliharaan mesin ekstruder dikarenakan tingkat kerusakannya yang cukup tinggi.

Pemeliharaan mesin sangatlah penting dikarenakan di jaman modern ini tenaga kerja manusia, telah digantikan dengan tenaga kerja mesin oleh karena itu proses produksi membutuhkan mesin yang sehat agar menghasilkan produk yang baik, cepat dan tepat. Agar proses produksi berjalan dengan lancar dan sesuai rencana maka PT. Elang Perdana Tyre Industry membuat kebijakan pemeliharaan untuk menjaga mesin agar selalu siap digunakan terutama pada mesin ekstruder.

Adapun fungsi mesin ekstruder adalah sebagai pelebur karet yang nantinya akan diproses melalui zona pemanas yang memiliki suhu berbeda-beda dan akan didorong keluar oleh screw conveyor untuk sampai pada bagian dies untuk berbagai macam proses selanjutnya. Hal yang perlu diperhatikan pada proses peleburan adalah proses pemasukan komposisi bahan-bahan yang nantinya akan diproses, karena apabila terjadi kesalahan pada saat pencampuran komposisi tersebut maka akan terjadi kegagalan produksi serta menghasilkan barang yang tidak baik. Kegagalan proses produksi akan berdampak sangat luas pada perusahaan, seperti penurunan kualitas dan kepercayaan dari konsumen mengenai hasil cetak yang dihasilkan.

Didalam mesin ekstruder terdapat komponen utama yaitu screw yang berfungsi sebagai pendorong pemotong dan pengaduk karet panas yang terdapat pada barrel, sedangkan barrel adalah selongsong ruang pemanas dimana screw berada didalamnya. Karena jika screw atau barrel tersebut terjadi kerusakan maka akan mengakibatkan kerusakan produk atau disebut produk cacat. Berikut adalah pemeliharaan yang dilakukan PT. Elang Perdana Tyre Industry:

1. Pemeliharaan Preventif

Pelaksanaan pemeliharaan preventif yang dilakukan PT. Elang Perdana Tyre Industry yaitu untuk mencegah terjadinya kerusakan terhadap mesin ekstruder, agar mesin tersebut selalu dalam keadaan baik, perusahaan juga telah menetapkan prosedur dalam melakukan pemeliharaannya untuk mesin-mesin ekstruder. Dalam melakukan pemeliharaan mesin PT. Elang melakukan pemeliharaan preventif dengan rutin, yaitu pemeriksaan baut, bahan bakar dan mengolesi oli pada mesin agar tidak berkarat.

Untuk pelaksanaan pemeliharaan ini perusahaan menugaskan bagian teknisi dari dalam perusahaan yang di tangani oleh bagian divisi IE (*Industrial Engineering*). Untuk perbaikan mesin dilakukan di dalam perusahaan.

Untuk menjaga agar mesin-mesin tersebut beroperasi dengan baik maka PT. Elang Perdana Tyre Industry menerapkan pelaksanaan pemeliharaan pada mesin-mesinnya untuk menghindari hal-hal yang dapat mempengaruhi produksi mesin maka dilakukan pengecekan terhadap mesin-mesin tersebut pengecekan dilakukan oleh masing-masing bagian dan dalam melakukan perawatan mesin-mesinnya dalam 1 tahun mendapatkan perawatan 23 kali perawatan. Dimana setiap mesinnya mendapatkan 5 sampai 6 kali perawatan baik mesin yaitu *Extruder 1*, *Extruder 2*, *Extruder 3* mendapatkan 6 kali perawatan dan *Extruder 4* mendapat 5 kali perawatan dalam setahun seperti yang tertera pada hal 5 tabel 1.5 jadwal pelaksanaan pemeliharaan mesin *extruder*.

Dalam pemeliharaan mesin ekstruder yang paling penting yaitu membersihkan mesin, melumasi bagian yang bergerak, mengencangkan bagian benang yang longgar, memeriksa dan menyesuaikan motor, mengontrol instrumen, semua bagian dan pipa kerja, dan lainnya. Seperti yang tertera pada tabel 1.6 Kegiatan Pemeliharaan Mesin *Extruder* di halaman 6.

Ketika ekstruder berhenti menggunakan untuk waktu yang lama, maka harus dilapisi dengan minyak anti karat pada permukaan kerja sekrup, laras dan kepala mesin. Sekrup kecil harus digantung di udara atau ditempatkan di kotak kayu khusus, dan kemudian digunakan untuk menutup sekrup, agar tidak merusak atau menyentuh sekrup. Instrumen kontrol suhu dikalibrasi secara teratur untuk memeriksa akurasi dan sensitivitas kontrol.

Pemeliharaan gearbox reduksi sama dengan peredam standar umum. Terutama memeriksa gigi, bantalan, dan kondisi keausan dan kegagalan lainnya. Gearbox harus menggunakan oli pelumas yang telah ditentukan dalam manual mesin, dan larutan oli harus ditambahkan ke tingkat oli sesuai dengan level oli yang ditentukan, dan larutan oli terlalu kecil, dan pelumasan tidak mencukupi, dan masa pakai layanan bagian-bagian harus dikurangi. Minyak berlebih, panas tinggi, konsumsi energi, minyak mudah busuk, juga kerusakan pelumasan, yang mengakibatkan kerusakan pada komponen. Bagian kebocoran oli dari gearbox harus diganti tepat waktu untuk memastikan jumlah oli pelumas.

Dinding bagian dalam pipa air pendingin mudah berkarat dan

sehingga harus hati-hati diperiksa dalam pemeliharaan, dan jika terlalu banyak skala dapat menyumbat saluran pipa, tidak dapat mencapai efek pendinginan, korosi dapat bocor dengan serius, sehingga pemeliharaan harus mengambil skala dan langkah-langkah anti-korosi. Hal ini diperlukan untuk memeriksa keausan dan kondisi kontak sikat, dan nilai resistansi insulasi motor harus diukur secara teratur. Selain itu, memeriksa apakah kabel dan bagian lain berkarat.

2. Pemeliharaan Korektif

PT. Elang Perdana Tyre Industry melakukan pemeliharaan *corrective* apa bila terjadi kerusakan. Perusahaan mempunyai bagian khusus yang bertugas untuk memperbaiki kerusakan mesin-mesin dan jika kerusakan sangat berat perusahaan memanggil petugas dari luar perusahaan, baik kerusakan kecil ataupun kerusakanyang berat. Untuk memperbaiki mesin-mesin perusahaan telah mempunyai persediaan suku cadang untuk mengganti *spare part* yang diperlukan. Dan dalam pelaksanaan pemeliharaan korektif di lakukan di dalam perusahaan itu sendiri dikarenakan ukuran mesin yang cukup besar.

4.2.2. Analisis Pelaksanaan Pemeliharaan Mesin Guna Meningkatkan Efisiensi Biaya Pemeliharaan

Maksud dari pemeliharaan yang dilakukan oleh PT. Elang Perdana Tyre Industry adalah untuk menjaga agar mesin produk dalam keadaan baik dan siap untuk digunakan sesuai dengan apa yang direncanakan . namun dengan adanya pemeliharaan yang baik belum tentu biaya yang dikeluarkan kecil, karna tidak jarang ada saja mesin yang mengalami kerusakan kecil maupun besar sehingga akan menimbulkan biaya bagi perusahaan. Dengan adanya kegiatan pemeliharaan preventif dan korektif maka timbulah biaya-biaya pemeliharaan, berikut adalah biaya-biaya yang timbul akibat kegiatan pemeliharaan mesin *extruder*:

Tabel 4.2

Biaya Kegiatan Pemeliharaan Preventif

No	Bulan	Biaya
		Preventif
1	Januari	Rp. 56.204.000
2	Febuari	Rp. 42.943.000
3	Maret	Rp. 68.203.000
4	April	Rp. 53.678.000

5	Mei	Rp. 69.466.000
6	Juni	Rp. 68.203.000
7	Juli	Rp. 92.200.000
8	Agustus	Rp. 75.150.000
9	September	Rp. 76.412.000
10	Oktober	Rp. 54.941.000
11	November	Rp. 39.153.000
12	Desember	Rp. 68.834.000
	Total	Rp. 765.387.000

Tabel di atas adalah biaya yang dikeluarkan perusahaan dalam melakukan pemeliharaan pencegahan atau pemeliharaan preventif, biaya yang dikeluarkan perusahaan adalah biaya pemeliharaan untuk pembelian oli atau gas sebagai bahan bakar mesin dan untuk seluruh kegiatan pemeliharaan yang tertera pada hal 6 tabel 1.6. Dikarenakan pemakaian oli yang cukup rutin dan banyak, perusahaan menghabiskan kurang lebih Rp. 10.000.000 untuk persediaan oli. Biaya pemeliharaan preventif setiap bulannya berbeda dikarenakan dalam pemeliharannya tidak setiap saat mesin bersamaan untuk dilakukan pemeliharaan seperti pemeliharaan ganti konveyor pengumpan motor gir oli, skiver unit panel pembersin dan kegiatan pemeliharaan lainnya. Dan karena pengoperasian mesin extruder yang cukup lama dan hanya mempunyai 4 mesin maka setiap harinya mengeluarkan biaya gas atau bahan bakar mesin cukup besar. Dari tabel diatas dapat kita lihat dimana perusahaan mengeluarkan total biaya pemeliharaan preventif yang cukup tinggi sebesar Rp. 765.387.000 dan biaya terbesar pada bulan juli Rp. 92.200.000.

Table 4.3

Biaya Kegiatan Pemeliharaan Korektif dan Waktu Perbaikan Mesin Extruder

No	Bulan	Biaya	Kerusakan	Waktu
		Korektif	Mesin	Perbaikan
1	Januari	Rp. 318.491.000	89	267 jam
2	Febuari	Rp. 243.341.000	68	204 jam
3	Maret	Rp. 386.482.000	108	324 jam
4	April	Rp. 304.176.000	85	255 jam
5	Mei	Rp. 393.640.000	110	330 jam
6	Juni	Rp. 386.482.000	108	324 jam
7	Juli	Rp. 522.467.000	146	438 jam
8	Agustus	Rp. 425.846.000	119	357 jam
9	September	Rp. 433.004.000	121	363 jam
10	Oktober	Rp. 311.333.000	87	261 jam

11	November	Rp. 221.870.000	62	186 jam
12	Desember	Rp. 390.062.000	109	327 jam
	Total	Rp. 4.337.194.000	1212	3.636 jam

Tabel di atas adalah biaya-biaya yang dikeluarkan PT. Elang Perdana Tyre Industry dalam perbaikan mesin-mesin *extruder* biaya-biaya tersebut muncul karena diakibatkan oleh kerusakan yang dialami oleh ke empat mesin tersebut. Dimana yang diketahui penulis biaya yang dikeluarkan perusahaan adalah yaitu:

Biaya tenaga kerja : Rp. 120.000/jam

Dengan waktu selama : 3 jam

Dengan jumlah tenaga kerja yang memperbaiki: 4 orang

Total biaya tenaga kerja Rp. 120.000 x 3 x 4 = Rp. 1.440.000/*breakdown*

Total biaya tenaga kerja selama setahun Rp. 1.440.000 x 1212 = Rp. 1.745.280.000

Sedangkan total biaya spare parts selama setahun sebesar Rp. 2.591.914.000

Rata-rata biaya spare part setiap perbaikan sebesar Rp. 2.138.542/*breakdown*.

Oleh karena dapat kita lihat dalam tabel biaya kerusakan terbesar yang dikeluarkan PT. Elang Perdana Tyre Industry terdapat pada bulan juli sebanyak 146 kali kerusakan dan mengeluarkan biaya sebesar Rp. 522.467.000

Tabel 4.4

Biaya kegiatan Pemeliharaan Preventif dan Korektif

No	Bulan	Biaya	Biaya
		Preventif	Korektif
1	Januari	Rp. 56.204.000	Rp. 318.491.000
2	Febuari	Rp. 42.943.000	Rp. 243.341.000
3	Maret	Rp. 68.203.000	Rp. 386.482.000
4	April	Rp. 53.678.000	Rp. 304.176.000
5	Mei	Rp. 69.466.000	Rp. 393.640.000
6	Juni	Rp. 68.203.000	Rp. 386.482.000
7	Juli	Rp. 92.200.000	Rp. 522.467.000

8	Agustus	Rp. 75.150.000	Rp. 425.846.000
9	September	Rp. 76.412.000	Rp. 433.004.000
10	Oktober	Rp. 54.941.000	Rp. 311.333.000
11	November	Rp. 39.153.000	Rp. 221.870.000
12	Desember	Rp. 68.834.000	Rp. 390.062.000
	Total	Rp. 765.387.000	Rp. 4.337.194.000

Dapat dilihat pada tabel diatas biaya preventif yang dikeluarkan perusahaan yaitu sebesar Rp. 765.387.000 sedangkan biaya korektif sebesar Rp. 4.337.194.000 biaya-biaya tersebut adalah biaya yang dikeluarkan selama priode Januari-Desember 2019. Pada biaya korektif ini mengalami fluktsasi dimana biaya yang paling besar di keluarkan pada bulan Juli yaitu sebesar Rp. 425.846.000.

Dari biaya-biaya tersebut dapat diketahui rata-rata biaya korektif yang dikeluarkan perusahaan yaitu sebesar $Rp. 4.337.194.000/12 = Rp. 361.432.833$ dan rata-rata biaya preventif yang dikeluarkan perusahaan yaitu sebesar $Rp. 765.387.000/12 = Rp. 63.782.250$.

Untuk biaya pemeliharaan preventif rata-rata tiap bulannya yaitu sebesar Rp. 63.782.250 dan biaya preventif untuk satu mesin setiap bulannya adalah $Rp. 63.782.250/4 = Rp15.945.563$ (C1).

Untuk biaya pemeliharaan korektif rata-rata tiap bulannya yaitu sebesar Rp. 361.432.833 dan biaya korektif untuk satu mesin setiap bulannya adalah $Rp. 361.432.833 /4 = Rp. 90.358.208$ (C2).

Dengan mengetahui biaya pemeliharaan preventif dan pemeliharaan korektif perbulan, maka dapat dilakukan perhitungan biaya pemeliharaan yang dikeluarkan perusahaan adalah $Rp. 63.782.250 + Rp. 361.432.833 = Rp. 425.215.083$.

Setelah mengetahui pelaksanaan pemeliharaan yang dilakukan PT. Elang Perdana Tyre Industry selanjutnya penulis akan menganalisis pemeliharaan mesin guna meningkatkan efisiensi biaya pemeliharaan. Didalam pelaksanaan pemeliharaan perusahaan tidak akan lepas dari biaya-biaya pemeliharaan itu sendiri baik dari pemeliharaan preventif maupun biaya perbaikan serta pergantian *spare party* yang di butuhkan. Dalam hal ini menyebabkan kesulitan untuk mengevaluasi efisiensi pada biaya pemeliharaan oleh sebab itu maka perlu dilakukan analisa untuk dapat mengetahui tingkat biaya yang paling minimum dalam hal ini maka penulis menggunakan rumus probabilitas untuk menhhitng berapa biaya pemeliharaan yang paling minimum dan seberapa sering perusahaan melakukan kegiatan pemeliharaan mesin agar biaya yang dikeluarkan bisa terkendali dan kerusakan pada mesin bisa diminimalkan.

Langkah awal untuk menghitung probabilitas kerusakan mesin dapat ditemukan berapa kali terjadinya kerusakan mesin dalam sebulan dibagi dengan jumlah kerusakan aktual dalam satu periode. Dibawah ini adalah tabel kerusakan mesin selama periode Januari–Desember 2019 pada mesin *Extruder*.

Tabel 4.5
Jumlah Kerusakan Mesin *Extruder*
PT. Elang Perdana Tyre Industry

No	Bulan	Kerusakan
		Mesin
1	Januari	89
2	Febuari	68
3	Maret	108
4	April	85
5	Mei	110
6	Juni	108
7	Juli	146
8	Agustus	119
9	September	121
10	Oktober	87
11	November	62
12	Desember	109
	Total	1212

Tabel diatas merupakan kerusakan mesin yang terjadi pada mesin *extruder* dimana kerusakan terbanyak terjadi pada bulan Juli yaitu mengalami kerusakan sebanyak 146 kali dan kerusakan terkecil pada bulan November sebanyak 62 kali.

Setelah diketahui jumlah kerusakan selama periode Januari – Desember 2019, maka probabilitas terjadinya kerusakan dapat dihitung sebagai berikut:

- a. Untuk bulan ke -1 dengan 89 kali kerusakan yang dialami maka kemungkinan kerusakan : $89/1212 = 0,073$
- b. Untuk bulan ke -2 dengan 68 kali kerusakan yang dialami maka kemungkinan kerusakan : $68/1212 = 0,056$
- c. Untuk bulan ke -3 dengan 108 kali kerusakan yang dialami maka kemungkinan kerusakan : $108/1212 = 0,089$

- d. Untuk bulan ke -4 dengan 85 kali kerusakan yang dialami maka kemungkinan kerusakan : $85/1212 = 0,070$
- e. Untuk bulan ke -5 dengan 110 kali kerusakan yang dialami maka kemungkinan kerusakan : $110/1212 = 0,091$
- f. Untuk bulan ke -6 dengan 108kali kerusakan yang dialami maka kemungkinan kerusakan : $108/1212 = 0,089$
- g. Untuk bulan ke -7 dengan 146 kali kerusakan yang dialami maka kemungkinan kerusakan : $146/1212 = 0,120$
- h. Untuk bulan ke -8 dengan 119kali kerusakan yang dialami maka kemungkinan kerusakan : $119/1212 = 0,098$
- i. Untuk bulan ke -9 dengan 121 kali kerusakan yang dialami maka kemungkinan kerusakan : $121/1212 = 0,100$
- j. Untuk bulan ke -10 dengan 87 kali kerusakan yang dialami maka kemungkinan kerusakan : $87/1212 = 0,072$
- k. Untuk bulan ke -11 dengan 62 kali kerusakan yang dialami maka kemungkinan kerusakan : $62/1212 = 0,051$
- l. Untuk bulan ke -12 dengan 109 kali kerusakan yang dialami maka kemungkinan kerusakan : $109/1212 = 0,090$

Langkah kedua setelah mengetahui probabilitas kerusakan mesin maka selanjutnya menghitung biaya yang dikeluarkan jika melaksanakan kebijakan pemeliharaan korektif sebelum menghitung biaya korektif harus diketahui rata-rata umur mesin. Berikut perhitungan untuk menentukan rata-rata umur mesin yaitu bulan setelah pemeliharaan (i) x probabilitas kerusakan (Pi) = selanjutnya hasil dari (i) x (Pi) dijumlahkan sehingga dapat diketahui perkiraan umur mesin.

Tabel 4.6

Probabilitas Kerusakan Mesin *Extruder*

Bulan	Bulan Setelah	Probabilitas	i.Pi
	Pemeliharaan (i)	Kerusakan (Pi)	
Januari	1	0,073	0,073
Febuari	2	0,056	0,112
Maret	3	0,089	0,267
April	4	0,070	0,280
Mei	5	0,091	0,455
Juni	6	0,089	0,534
Juli	7	0,120	0,840
Agustus	8	0,098	0,784

September	9	0,100	0,900
Oktober	10	0,072	0,720
November	11	0,051	0,561
Desember	12	0,090	1,080
Total		0,999	6,606

Sumber : Data Diolah Oleh Penulis

Tabel diatas adalah perhitungan untuk mengetahui perkiraan umur mesin *extruder* dengan menghitung bulan setelah pemeliharaan X dengan probabilitas kerusakan maka dapat diketahui perkiraan umur mesin yaitu 6,606.

Berdasarkan perhitungan di atas maka perkiraan umur mesin yaitu 6.606 bulan sebelum rusak.

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

Keterangan:

TCr = Biaya pemeliharaan perbaikan total (Rp)

N = Jumlah mesin (4 mesin)

Cr = Biaya reparasi mesin (Rp. 90.358.208)

Pi = Probabilitas terjadinya kerusakan

I = Bulan setelah pemeliharaan

$$TCr = \frac{(4)(90.358.208)}{6,606}$$

$$= \text{Rp. } 54.712.811 \text{ per bulan}$$

Setelah menghitung biaya pemeliharaan korektif selanjutnya adalah menghitung biaya yang dikeluarkan perusahaan jika melaksanakan pemeliharaan preventif.

Tabel 4.7
Probabilitas Kerusakan Mesin Komulatif

No	Jumlah Mesin	Probabilitas	Probabilitas
	Yang Rusak	Kerusakan (Pi)	Kerusakan Komulatif
1	89	0,073	0,073
2	68	0,056	0,129
3	108	0,089	0,218
4	85	0,070	0,288
5	110	0,091	0,379
6	108	0,089	0,468
7	146	0,120	0,588
8	119	0,098	0,686
9	121	0,100	0,786
10	87	0,072	0,858

11	62	0,051	0,909
12	109	0,090	0,999
	1212	0,999	6,381

Sumber : Data Diolah Oleh Penulis

Tabel di atas adalah perhitungan probabilitas kerusakan komulatif yaitu dengan memindahkan probabilitas kerusakan pertama untuk jumlah kerusakan komulatif, selanjutnya menambahkan probabilitas kedua untuk hasil probabilitas yang kedua dan seterusnya sehingga didapatkan jumlah probabilitas kerusakan komulatif yaitu sebesar 6,381.

Setelah diketahui probabilitas kerusakan yang terjadi, selanjutnya dapat dihitung kerusakan mesin pada setiap bulannya dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan :

B_n = perkiraan jumlah kerusakan mesin bulan n Bulan

N = jumlah mesin (4 mesin)

P_n = probabilitas mesin rusak dalam periode n

Kemungkinan kerusakan mesin yang terjadi untuk periode Januari -Desember 2019 adalah sebagai berikut :

- a. Jumlah kerusakan yang diperkirakan, bila pemeliharaan preventif dilakukan satu bulan

$$B_1 = N (P_1) \\ = 4 (0,073) = 0,292$$

- b. Pemeliharaan dilakukan 2 bulan sekali

$$B_2 = N (P_1+P_2) + B_1 (P_1) \\ = 4 (0,073 + 0,056) + 0,292 (0,073) = 0,537$$

- c. Pemeliharaan dilakukan setiap 3 bulan sekali

$$B_3 = N (P_1+P_2+P_3) + B_2 (P_1) + B_1 (P_2) \\ = 4 (0,073 + 0,056 + 0,089) + 0,537 (0,073) + 0,292 (0,056) = 0,927$$

- d. Pemeliharaan dilakukan setiap 4 bulan sekali

$$B_4 = N (P_1+P_2+P_3+P_4) + B_3 (P_1) + B_2 (P_2) + B_1 (P_3) \\ = 4 (0,073 + 0,056 + 0,089 + 0,070) + 0,927 (0,073) + 0,537 (0,056) + 0,292 (0,089) = 1,276$$

e. Pemeliharaan dilakukan 5 bulan sekali

$$\begin{aligned} B5 &= N (P1+P2+P3+P4+P5) + B4 (P1) + B3 (P2) + B2 (P3) + B1 (P4) \\ &= 4 (0,073 + 0,056 + 0,089 + 0,070 + 0,091) + 1,276 (0,073) + \\ &\quad 0,927 (0,056) + 0,537 (0,089) + 0,292 (0,070) = 1,729 \end{aligned}$$

f. Pemeliharaan dilakukan 6 bulan sekali

$$\begin{aligned} B6 &= N (P1+P2+P3+P4+P5+P6) + B5 (P1) + B4 (P2) + B3 (P3) + B2 \\ &\quad (P4) + B1 (P5) \\ &= 4 (0,073 + 0,056 + 0,089 + 0,070 + 0,091 + 0,089) + 1,729 \\ &\quad (0,073) + 1,276 (0,056) + 0,927 (0,089) + 0,537 (0,070) + \\ &\quad 0,292 (0,091) = 2,216 \end{aligned}$$

g. Pemeliharaan dilakukan 7 bulan sekali

$$\begin{aligned} B7 &= N (P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7) + B6 (P1) + B5 (P2) + B4 (P3) + \\ &\quad B3 (P4) + B2 (P5) + B1 (P6) \\ &= 4 (0,073 + 0,056 + 0,089 + 0,070 + 0,091 + 0,089 + 0,120) + \\ &\quad 2,216 (0,073) + 1,729 (0,056) + 1,276 (0,089) + 0,927 (0,070) \\ &\quad + 0,537 (0,091) + 0,292 (0,089) = 2,865 \end{aligned}$$

h. Pemeliharaan dilakukan 8 bulan sekali

$$\begin{aligned} B8 &= N (P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7+P8) + B7 (P1) + B6 (P2) + B5 \\ &\quad (P3) + B4 (P4) + B3 (P5) + B2 (P6) + B1 (P7) \\ &= 4 (0,073 + 0,056 + 0,089 + 0,070 + 0,091 + 0,089 + 0,120 + \\ &\quad 0,098) + 2,865 (0,073) + 2,216 (0,056) + 1,729 (0,089) + 1,276 \\ &\quad (0,070) + 0,927 (0,091) + 0,537 (0,089) + 0,292 (0,120) = \\ &\quad 3,487 \end{aligned}$$

i. Pemeliharaan dilakukan 9 bulan sekali

$$\begin{aligned} B9 &= N (P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7+P8+P9) + B8 (P1) + B7 (P2) + \\ &\quad B6 (P3) + B5 (P4) + B4 (P5) + B3 (P6) + B2 (P7) + B1 (P8) \\ &= 4 (0,073 + 0,056 + 0,089 + 0,070 + 0,091 + 0,089 + 0,120 + \\ &\quad 0,098 + 0,100) + 3,487 (0,073) + 2,865 (0,056) + 2,216 (0,089) \\ &\quad + 1,729 (0,070) + 1,276 (0,091) + 0,927 (0,089) + 0,537 (0,120) \\ &\quad + 0,292 (0,098) = 4,168 \end{aligned}$$

j. Pemeliharaan dilakukan 10 bulan sekali

$$\begin{aligned} B10 &= N (P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7+P8+P9+P10) + B9 (P1) + B8 \\ &\quad (P2) + B7 (P3) + B6 (P4) + B5 (P5) + B4 (P6) + B3 (P7) + B2 \\ &\quad (P8) + B1(P9) \\ &= 4 (0,073 + 0,056 + 0,089 + 0,070 + 0,091 + 0,089 + 0,120 + \\ &\quad 0,098 + 0,100 + 0,072) + 4,168 (0,073) + 3,487 (0,056) + \\ &\quad 2,865 (0,089) + 2,216 (0,070) + 1,729 (0,091) + 1,276 (0,089) \end{aligned}$$

$$+ 0,927 (0,120) + 0,537 (0,098) + 0,292 (0,100) = 4,805$$

k. Pemeliharaan dilakukan 11 bulan sekali

$$\begin{aligned} B10 &= N (P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7+P8+P9+P10+P11) + B10 (P1) + \\ & B9 (P2) + B8 (P3) + B7 (P4) + B6 (P5) + B5 (P6) + B4 (P7) + B3 \\ & (P8) + B2(P9) + B1 (P10) \\ &= 4 (0,073 + 0,056 + 0,089 + 0,070 + 0,091 + 0,089 + 0,120 + \\ & 0,098 + 0,100 + 0,072 + 0,051) + 4,805 (0,073) + 4,168 (0,056) \\ & + 3,487 (0,089) + 2,865 (0,070) + 2,216 (0,091) + 1,729 (0,089) \\ & + 1,276 (0,120) + 0,927 (0,098) + 0,537 (0,100) + 0,292 (0,072) \\ &= 5,406 \end{aligned}$$

l. Pemeliharaan dilakukan 11 bulan sekali

$$\begin{aligned} B10 &= N (P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7+P8+P9+P10+P11+P12) + B11 \\ & (P1) + B10 (P2) + B9 (P3) + B8 (P4) + B7 (P5) + B6 (P6) + B5 \\ & (P7) + B4 (P8) + B3(P9) + B2 (P10) + B1 (P11) \\ &= 4 (0,073 + 0,056 + 0,089 + 0,070 + 0,091 + 0,089 + 0,120 + \\ & 0,098 + 0,100 + 0,072 + 0,051 + 0,090) + 5,406 (0,073) + \\ & 4,805 (0,056) + 4,168 (0,089) + 3,487 (0,070) + 2,865 (0,091) \\ & + 2,216 (0,089) + 1,729 (0,120) + 1,276 (0,098) + 0,927 (0,100) \\ & + 0,537 (0,072) + 0,292 (0,051) = 6,212 \end{aligned}$$

Dengan demikian hasil perhitungan diatas ,dapat disimpulkan bahwa agar memperjelas dan mempermudah dalam perhitungan dengan melihat tabel kerusakan mesinyang diperkirakan:

Tabel 4.8

Kerusakan Mesin yang Diperkirakan

Bulan Pemeliharaan	Kerusakan
	Yang Dipekitakan
1	0,292
2	0,537
3	0,927
4	1,276
5	1,729
6	2,216
7	2,865
8	3,487
9	4,168
10	4,805
11	5,406
12	6,212

Sumber : Data Diolah Oleh Penulis

Dari tabel diatas dapat diketahui kerusakan mesin yang diperkirakan paling sedikit yaitu pada bulan Januari yaitu sebesar 0,292 dan kerusakan mesin yang diperkirakan paling besar yaitu pada bulan Desember yaitu sebesar 6,212.

Dengan demikian kerusakan mesin pertahun yang diperkirakan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\frac{\text{jumlah kerusakan yang diperkirakan}}{\text{pemeliharaan tiap bulan}}$$

Tabel 4.9
Perhitungan Rata-rata Kerusakan Mesin

Bulan	Perhitungan	Hasil
1	0,292:1	0,292
2	0,537:2	0,269
3	0,927:3	0,309
4	1,276:4	0,319
5	1,729:5	0,346
6	2,216:6	0,369
7	2,865:7	0,409
8	3,487:8	0,436
9	4,168:9	0,463
10	4,805:10	0,481
11	5,406:11	0,491
12	6,212:12	0,518

Sumber : Data Diolah oleh Penulis

Dari tabel diatas dapat diketahui rata-rata kerusakan mesin terkecil yaitu pada bulan Januari yaitu sebesar 0,292 dan rata-rata perhitungan terbesar pada bulan Desember yaitu sebesar 0,518.

Sedangkan biaya pemeliharaan yang diperkirakan perbulan diperoleh dengan rumus : Biaya perbaikan = rata-rata kerusakan x biaya perbaikan yang diperkirakan perbulan

Tabel 4.10

Perhitungan Biaya Perbaikan yang Diperkirakan Perbulan

Bulan	Perhitungan	Hasil
1	0,292 x Rp. 90.358.208	Rp. 26.384.596
2	0,269 x Rp. 90.358.208	Rp. 24.306.357
3	0,309 x Rp. 90.358.208	Rp.27.920.686
4	0,319 x Rp. 90.358.208	Rp. 28.824.268
5	0,346 x Rp. 90.358.208	Rp. 31.263.939
6	0,369 x Rp. 90.358.208	Rp. 33.342.178
7	0,409 x Rp. 90.358.208	Rp. 36.956.507
8	0,436 x Rp. 90.358.208	Rp. 39.396.178
9	0,463 x Rp. 90.358.208	Rp. 41.835.850
10	0,481 x Rp. 90.358.208	Rp. 43.462.298
11	0,491 x Rp. 90.358.208	Rp. 44.365.880
12	0,518 x Rp. 90.358.208	Rp.46.805.551

Sumber : Data Diolah Oleh Penulis

Dari tabel diatas dapat diketahui perhitungan biaya perbaikan yang diperkirakan perbulan biaya yang paling kecil yaitu pada bulan Februari yaitu sebesar Rp. 24.306.357 dan biaya terbesar pada bulan Desember yaitu sebesarRp.46.805.551.

Biaya pencegahan yang diperkirakan perbulan dapat diketahui dengan menggunakan rumus :

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

Tabel 4.11
Perhitungan Biaya Pencegahan Diperkirakan Perbulan

Bulan	Perhitungan	Hasil
1	$\frac{\text{Rp. 15.945.563} \times 4}{1}$	Rp. 63.782.252
2	$\frac{\text{Rp. 15.945.563} \times 4}{2}$	Rp. 31.891.126
3	$\frac{\text{Rp. 15.945.563} \times 4}{3}$	Rp. 21.260.750
4	$\frac{\text{Rp. 15.945.563} \times 4}{4}$	Rp. 15.945.563
5	$\frac{\text{Rp. 15.945.563} \times 4}{5}$	Rp. 12.756.450

6	$\frac{\text{Rp. 15.945.563} \times 4}{6}$	Rp. 10.630.375
7	$\frac{\text{Rp. 15.945.563} \times 4}{7}$	Rp. 9.111.750
8	$\frac{\text{Rp. 15.945.563} \times 4}{8}$	Rp. 7.972.781
9	$\frac{\text{Rp. 15.945.563} \times 4}{9}$	Rp. 7.086.916
10	$\frac{\text{Rp. 15.945.563} \times 4}{10}$	Rp. 6.378.225
11	$\frac{\text{Rp. 15.945.563} \times 4}{11}$	Rp. 5.798.386
12	$\frac{\text{Rp. 15.945.563} \times 4}{12}$	Rp. 5.315.187

Sumber : Data Diolah oleh Penulis

Dari tabel diatas dapat diketahui biaya pencegahan perkiraan perbulan biaya yang terkecil yaitu pada bulan desember yaitu sebesar Rp. 5.315.187 dan biaya yang terbesar yaitu pada bulan januari sebesar Rp. 63.782.248.

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

Tabel 4. 12
Pehitungan biaya-biaya pemeliharaan PT. Elang Perdana Tyre Industry
Periode Januari – Desember 2019

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
Pemeliharaan Preventif setiap Bulan	Jumlah kerusakan yang diperkirakan dalam Bulan	Jumlah rata-rata kerusakan perbulan ($b \div a$)	Biaya kerusakan yang diperkirakan perbulan ($c \times C2$) Rp. 90.358.208	Biaya pemeliharaan preventif yang diperkirakan perbulan ($1/N \times C1 \times N$) Rp. 15.945.562	Biaya sub kebijakan pemeliharaan bulanan total diperlukan ($d + e$)
1	0,29	0,29	Rp.	Rp.	Rp. 90.166.848

	2	2	26.384.596	63.782.252	
2	0,53 7	0,26 9	Rp. 24.306.357	Rp. 31.891.126	Rp. 56.197.483
3	0,92 7	0,30 9	Rp. 27.920.686	Rp. 21.260.750	Rp. 49.181.436
4	1,276	0,319	Rp. 28.824.268	Rp. 15.945.563	Rp. 44.769.831
5	1,729	0,34 6	Rp. 31.263.939	Rp. 12.756.450	Rp. 44.020.389
6	2,216	0,36 9	Rp. 33.342.178	Rp. 10.630.375	Rp. 43.972.553
7	2,86 5	0,40 9	Rp. 36.956.507	Rp. 9.111.750	Rp. 46.068.257
8	3,487	0,43 6	Rp. 39.396.178	Rp. 7.972.781	Rp. 47.368.959
9	4,168	0,46 3	Rp. 41.835.850	Rp. 7.086.916	Rp. 48.922.766
10	4,80 5	0,481	Rp. 43.462.298	Rp. 6.378.225	Rp. 49.840.523
11	5,40 6	0,491	Rp. 44.365.880	Rp. 5.798.386	Rp. 50.164.266
12	6,212	0,518	Rp. 46.805.551	Rp. 5.315.187	Rp. 52.120.738
Total		4,702	Rp. 424.864.288	Rp. 197.929.761	Rp. 622.794.049

Sumber : Data diolah oleh penulis

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa total biaya pemeliharaan yang rendah (minimum) yaitu Rp. 43.972.553 dan jatuh pada bulan ke 6 dengan biaya pencegahan yang diperkirakan sebesar Rp. 10.630.375 dan biaya kerusakan sebesar Rp. 33.342.178 sedangkan biaya yang dikeluarkan perusahaan sebesar Rp. 425.215.083 dengan biaya pencegahan Rp. 15.945.563 dan biaya kerusakan Rp. 90.358.208.

Dari kesimpulan tabel tersebut maka sebaiknya PT. Elang Perdana Tyre Industry seharusnya menggunakan metode probabilitas karena setelah diolah perhitungan tersebut biaya yang dikeluarkan lebih rendah

dan lebih efisien dibandingkan dengan biaya yang di keluarkan perusahaan.

Dalam melakukan pemeliharaan mesin sebaiknya PT. Elang lebih memperhatikan mesin-mesin tersebut dan sebaiknya melakukan pemeliharaan secara rutin dan bergiliran, dikarenakan mesin ekstruder lebih membutuhkan perawatan yang baik karena mesin tersebut lebih cenderung mengalami kerusakan dikarenakan pemakaiannya yang terus menerus dan perusahaan melakukan pemeliharaan tambahan untuk mesin-mesin yang sering mengalami kerusakan serta mendahulukan mesin-mesin yang sering mengalami kerusakan untuk meningkatkan efisiensi pemeliharaan sebaiknya perusahaan menerapkan kebijakan pemeliharaan preventif karena menggunakan biaya lebih rendah dibandingkan dengan biaya pemeliharaan korektif.

Untuk mengetahui perbandingan tingkat efisiensi biaya pemeliharaan dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Biaya yang dianggarkan}-\text{biaya realisasi}}{\text{Biaya yang dianggarkan}} \times 100\%$$

Efisiensi PT. Elang Perdana Tyre Industry sebelum di analisis:

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi} &= \frac{\text{Rp. 4.000.000.000}-\text{Rp. 5.102.581.000}}{\text{Rp. 4.000.000.000}} \times 100\% \\ &= -27,6\% \end{aligned}$$

Efisiensi PT. Elang Perdana Tyre Industry setelah di analisis:

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi} &= \frac{\text{Rp. 4.000.000.000}- \text{Rp. 622.794.049}}{\text{Rp. 4.000.000.000}} \times 100\% \\ &= 84,4\% \end{aligned}$$

Jadi telah diketahui sebelum dianalisis biaya yang dikeluarkan perusahaan tidak efisien, karena mengalami kelebihan pengeluaran dari biaya yang dianggarkan sebesar 27,6%. Dan setelah di analisis oleh penulis dengan metode probabilitas mendapat hasil yang efisien sebesar 84,4%.

Oleh karena itu menurut hasil analisis, penulis menyarankan untuk meminimalkan biaya pemeliharaan perusahaan sebaiknya menggunakan kebijakan pemeliharaan preventif, dengan cara melakukan pemeliharaan yang rutin untuk menghindari terjadinya kerusakan/*breakdown*. Dan mengadakan *spare part* yang lebih diperhatikan dengan biaya yang telah dianggarkan sesuai dengan analisis yaitu setiap 6 bulan, sehingga dengan menggunakan pemeliharaan preventif biaya pemeliharaan yang dilakukan

oleh PT. Elang Perdana Tyre Industry dapat diefisiensikan.

BAB V

SIMPUL DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data yang telah dilakukan penulis mengenai analisis pelaksanaan pemeliharaan mesin guna meningkatkan efisiensi biaya pemeliharaan mesin ekstruder pada PT. Elang Perdana Tyre Industry maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan :

1. Pelaksanaan pemeliharaan yang dilakukan PT. Elang Perdana Tyre Industry menggunakan pemeliharaan preventif dan korektif pada saat ini dapat dikatakan belum optimal. Terlihat dari data mesin tahun 2019 masih banyak kerusakan yang terjadi setiap bulannya, baik kerusakan yang kecil ataupun kerusakan yang besar dan untuk pemeliharaan preventif yang dilakukan PT. Elang Perdana Tyre Industry hanya melakukan pengecekan, penggantian oli, pemeriksaan dan pembersihan pada bagian-bagian mesin saja. Dan pemeliharaan korektif dilakukan oleh teknisi dari luar perusahaan dan dibantu oleh teknisi dari dalam perusahaan, pemeliharaan mesin dilakukan didalam perusahaan itu sendiri. Kerusakan mesin disebabkan karena pemakaiannya yang rutin mengakibatkan mesin tidak dapat bekerja secara optimal.
2. Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan PT. Elang kurang optimal sehingga mengeluarkan biaya pemeliharaan yang sangat besar. Dari biaya pemeliharaan preventif dan biaya pemeliharaan korektif yang dikeluarkan oleh perusahaan setelah melakukan perhitungan dengan menggunakan metode probabilitas dapat diketahui biaya pemeliharaan preventif paling efisien atau paling minimum yang dikeluarkan oleh PT. Elang Perdana Tyre sebesar Rp. 43.972.553 pada bulan ke-6 dengan biaya kerusakan yang diperkirakan perbulan sebesar Rp. 33.342.178 dan biaya pemeliharaan preventif sebesar Rp. 10.630.375 sedangkan untuk biaya pemeliharaan korektif yang dikeluarkan oleh PT. Elang Perdana Tyre Industry sebesar Rp. 54.712.811 perbulan. Adapun selisih biaya pemeliharaan preventif sebesar $(Rp. 54.712.811 - Rp. 43.972.553) = Rp. 10.740.258$ sedangkan biaya yang dikeluarkan perusahaan sebesar Rp. 425.215.083 setiap bulannya dengan biaya kerusakan sebesar Rp. 90.358.208 dan biaya preventif sebesar Rp. 15.945.563 maka dari perhitungan tersebut dapat dilihat bahwa biaya pemeliharaan dengan menggunakan metode probabilitas lebih efisien.

5.2. Saran

Berdasarkan dari beberapa kesimpulan diatas yang berkaitan dengan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan oleh PT. Elang Perdana Tyre Industry diatas, maka penulis akan memberikan saran berkenaan dengan permasalahan tersebut yang mungkin dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi perusahaan guna mencapai efektifitas dan efisiensi dalam pelaksanaan pemeliharaan mesin.

1. Berdasarkan pelaksanaan pemeliharaan mesin yang dilakukan PT. Elang Perdana Tyre Industry belum optimal. Sebaiknya dalam melakukan pemeliharaan preventif perusahaan tidak hanya melakukan pengecekan/pemeriksaan dan pembersihan melainkan melakukan uji keamanan system dan lebih rutin untuk pengolesan oli agar mesin tidak berkarat dan mesin bisa beroperasi dengan baik.
2. Untuk meminimalkan biaya pemeliharaan sebaiknya menggunakan biaya preventif dikarenakan total biaya setiap sub preventif paling rendah sebesar Rp. 43.972.553 dan jatuh pada bulan ke 6 sedangkan biaya korektif sebesar Rp. 54.712.811 dengan selisih biaya sebesar Rp. 10.740.258 maka dari itu perusahaan sebaiknya melakukan pemeliharaan preventif namun juga harus tetap melakukan pemeliharaan korektif karena dalam mesin-mesin tersebut pasti akan ada yang mengalami kerusakan tidak terduga. Dan sebaiknya PT. Elang Perdana Tyre Industry lebih baik menggunakan Metode Probabilitas karena setelah diolah biaya yang dikeluarkan lebih rendah dan lebih efisien yaitu sebesar 84% dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan perusahaan tidak efisien melebihi dari batas anggaran sebesar 27,6 %.

Dan bisa jadi kerusakan mesin diakibatkan telah melebihi umur ekonomisnya oleh sebab itu penulis menyarankan sebaiknya dilakukan pembelian mesin baru atau penggantian mesin.





DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad, 2018, *Manajemen Operasi Teori dan Aplikasi dalam Dunia Bisnis*, Bogor, Penerbit Azkiya Publishing.
- Duffua S.O. &K.S Alsultan,2007 Mathematical Program Approaches for The Manajemen of Maintenance Planning And Scheduling. *Journal of Quality in Maintenance*. Vol. 3 Mo 3 pp.
- Gaspersz, Vincent.(2010).*Manajemen produktifitas total*.Jakarta .Gramedia Pustaka
- Heizer, Jay and Barry Render (2011), *Manajemen Operasi*, Buku 2 edisi 9 (Chriswan Sungkono, Penerjemah), Jakarta, Salemba Empat.
- H. A Rusdiana (2014), *Manajemen Operasi*, Bandung, CV Pustaka Setia.
- Hansen dan Mowen, *Akuntansi Manajemen*, Penerbit Salemba Empat, Jakarta, 2012.
- Manahan P. Tampubolon (2014), *Manajemen Operasi dan Rantai Pemasok*, Jakarta, Mitra Wacana Media.
- Murdifing Haming dan Mahfud Nurjamuddin, (2014) *Manajemen Produksi Modern Operasi Manufaktur dan Jasa. Buku kesatu*, Jakarta : PT. Bumi Aksara.
- Pontas, M Paedede. (2019). *Manajemen Operasi dan Produksi*.Edisi Revisi.Yogyakarta. CV.Andi Offsite.
- Sofjan Assauri (2016), *Manajemen Produksi dan Operasi, Edisi Revisi*, Jakarta,lembaga Penerbit FE UI.
- Stevenson, William J. dan Sum Chee Choung (2015), *Manajemen Operasi, Perspektif Asia, Edisi 9* (Diana Angelica, Davit Wijaya, dan Hirson Kurnia, Penerjemah), Jakarta Salemba Empat.
- T. Hani Handoko.(2012). *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi 1. Yogyakarta :BPFE.
- Tita Deitina (2011). *Manajemen Operasi Strategi dan Analisis*. Edisi 1. Jakarta : Mitra Wacana Media.
- Puspawan, A. (2017). Corrective Maintenance Bearing on Rolling Machine of 1st and2nd Crepper Jumbo (Case Study in PTPN VII of Padang Pelawi Bussines Unit, Seluma Regency, Bengkulu Province)
- Sari, D. P., & Ridho, M. F. (2016). Evaluasi Manajemen Perawatan Dengan

Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm) II Pada Mesin Blowing I Di Plant I Pt Pisma Putra Textile. Jurnal Teknik Industri

<https://docplayer.info/70080156-Analisis-pemeliharaan-mesin-produksi-pada-pt-p-p-bangkinang-di-desa-simalinyang-skripsi.html>

<https://docplayer.info/33708743-Analisis-kebijakan-pemeliharaan-mesin-dalam-rangka-meminimumkan-biaya-pemeliharaan-pada-pt-paramount-bed-indonesia.html>

<http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/Fekon/article/view/14831>





PT. ELANGPERDANA TYRE INDUSTRY

Jl. Elang - Desa Sukahati, Citeureup, Bogor 16810
Telp. (+62-21) 8765105-08 Fax. (+62-21) 8759943, (+62-21) 8765111
Website : <http://www.eptyres.com> E-mail : epco@eptyres.com

Citeureup, 25 November 2019

No : 512/REF/HRD & GA/XI/2019

Hal : Surat Keterangan

Kepada Yth,

Ketua Program Studi
Universitas Pakuan
FAKULTAS EKONOMI
Di tempat.

Dengan hormat,

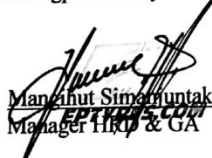
Berkenaan dengan surat No.1237/WD.1-UP/IX/2019.tentang Surat Permohonan Izin Riset/Magang, di PT. Elangperdana Tyre Industry telah kami terima. Maka sehubungan dengan hal tersebut, kami dari pihak Perusahaan memberikan izin kepada Mahasiswi tersebut dibawah ini untuk melaksanakan Riset/Magang dan waktu Pelaksanaan terhitung mulai tanggal 11 November 2019 s/d 11 Desember 2019.

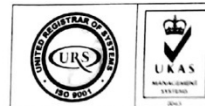
No.	Nama	NPM
1	IRAWATI MANALU	021116228

Selama melaksanakan Riset/Magang di PT. Elangperdana Tyre Industry, Mahasiswi tersebut diwajibkan dapat mengikuti peraturan-peraturan yang ada di Perusahaan, baik peraturan tertulis maupun peraturan yang diberikan oleh pembimbing dilapangan.

Demikian surat keterangan ini kami buat, untuk menerangkan bahwa Mahasiswi tersebut sedang melakukan Riset/Magang di PT. Elangperdana Tyre Industry.

Hormat kami,
PT. Elangperdana Tyre Industry


Manahut Simanjuntak
Manager HRD & GA



URS is a member of Register of Standards Providers (RSP)

