



**ANALISIS PEMELIHARAAN MESIN DALAM MENUNJANG  
KELANCARAN PROSES PRODUKSI PADA PT TOKAI  
DHARMA INDONESIA PLANT 1**

Skripsi

Diajukan Oleh :  
Mitha Durothur Rochmah  
021116078

**FAKULTAS EKONOMI  
UNIVERSITAS PAKUAN BOGOR  
JANUARI  
2021**

**ANALISIS PEMELIHARAAN MESIN DALAM MENUNJANG  
KELANCARAN PROSES PRODUKSI PADA PT TOKAI DHARMA  
INDONESIA PLANT 1**

-----  
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 Manajemen,

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

(Prof. Dr. Yohanes Indrayono, Ak., MM., CA)

**ANALISIS PEMELIHARAAN MESIN DALAM MENUNJANG  
KELANCARAN PROSES PRODUKSI PADA PT TOKAI  
DHARMA INDONESIA PLANT 1**

Skripsi

Telah disidangkan dan dinyatakan lulus  
Pada hari Sabtu, tanggal 30 Januari 2021

Mitha Durothur Rochmah  
021116078

Menyetujui,  
Ketua Sidang,

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

Ketua Komisi Pembimbing

Anggota Komisi Pembimbing

(Sri Hidajati Ramdani, S.E., M.M.)

(Doni Wihartika, S.Pi., M.M.)

**NOMOR : 73/KEP/REK/IX/2020**  
**TENTANG : PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER**  
**INFORMASI SERTA PELIMPAHAN KEKAYAAN**  
**INTELEKTUAL DI UNIVERSITAS PAKUAN**

---

---

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mitha Durothur Rochmah

NPM : 0211 16 078

Judul Skripsi : Analisis Pemeliharaan Mesin dalam Menunjang Kelancaran Proses  
Produksi Pada PT Tokai Dharma Indonesia Plant 1

Dengan ini saya menyatakan bahwa Paten dan Hak Cipta dari produk skripsi di atas adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan Paten, Hak Cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.

Bogor, Januari 2021

Mitha Durothur Rochmah  
0211 16 078

**© 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 menyebut sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan 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.*

## **ABSTRAK**

MITHA DUROTHUR ROCHMAH. 021116078. Analisis Pemeliharaan Mesin Dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi Pada PT Tokai Dharma Indonesia Plant 1. Di bawah bimbingan : SRI HIDAJATI RAMDANI dan DONI WIHARTIKA.2020.

Proses produksi yang dilakukan oleh perusahaan pastinya membutuhkan mesin-mesin agar produksi dapat berjalan dengan lancar. Untuk menunjang kelancaran proses produksinya PT Tokai Dharma Indonesia Plant 1 melakukan kegiatan pemeliharaan mesin dengan Standar Operasi Produksi yang telah ditetapkan agar mesin-mesin selalu dalam kondisi yang prima ketika dioperasikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kelancaran proses produksi ketika telah dilakukannya pemeliharaan mesin secara berkala.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, yang merupakan data primer dan sekunder dengan metode wawancara, observasi langsung di lapangan dan mengumpulkan data dari teori teori dan sumber data yang relevan dan metode analisis data yang digunakan yaitu analisis deskriptif, probabilitas, dan kelancaran produksi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebaiknya perusahaan menggunakan metode probabilitas karena sebelum menggunakan metode probabilitas presentasi kelancaran proses produksi 69,88% setelah menggunakan metode probabilitas presentasi kelancaran proses produksi mengalami peningkatan menjadi 109%.

Kata Kunci : Pemeliharaan Mesin, Kelancaran Proses Produksi

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillahirobbil'alamiin, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya serta tak lupa shalawat serta salam yang senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul "ANALISIS KEBIJAKAN PEMELIHARAAN MESIN DALAM MENUNJANG KELANCARAN PROSES PRODUKSI PADA PT TOKAI DHARMA INDONESIA PLANT 1"

Pada kesempatan kali ini penulis juga ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, dengan segala kerendahan hati yaitu kepada :

1. Almarhum Bapak Patahul Hasan dan Ibu Mimin Suminah yang telah memberikan doa, motivasi, dan dukungan baik secara moril maupun materil.
2. Muhammad Nur Wahid selaku adik yang memberi dukungan kepada penulis.
3. Bapak Prof. Dr. Bibin Rubini, S. Pd., M.Pd selaku Rektor Universitas Pakuan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di Universitas Pakuan selama ini;
4. Bapak Dr. Hendro Sasongko, Ak., MM., CA selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan;
5. Bapak Prof. Dr. Yohanes Indrayono, Ak., MM., CA selaku Ketua Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan;
6. Ibu Yudhia Mulya, SE., MM, selaku Asisten Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan;
7. Ibu Sri Hidajati Ramdani, SE., MM, selaku ketua komisi pembimbing terencana yang selalu senantiasa dan sabar memberi arahan dan bimbingan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik;
8. Bapak Doni Wihartika, S.Pi., MM, selaku anggota komisi pembimbing terencana yang selalu senantiasa dan sabar memberi arahan dan bimbingan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik;
9. Para Bapak/Ibu Dosen Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan yang telah mengajarkan dan memberikan ilmunya;
10. Para Staf dan Karyawan serta keluarga besar Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan;
11. Bapak Fogot Endro selaku Production Manajer pada PT. Tokai Dharma Indonesia yang dimana telah banyak membantu penulis untuk kelancaran penyusunan skripsi ini;
12. Bapak Supranata selaku Personalia pada PT. Tokai Dharma Indonesia yang dimana telah banyak membantu penulis untuk kelancaran penyusunan skripsi ini; Bapak Sumardi selaku Chief Production pada PT. Tokai Dharma Indonesia yang dimana telah banyak membantu penulis untuk kelancaran penyusunan skripsi ini;

13. Bapak Novi Sufian Hendraja selaku Chief Maintenance dan Ibu Fatimah Sisca selaku Admin Maintenance pada PT. Tokai Dharma Indonesia yang dimana telah banyak membantu penulis untuk kelancaran penyusunan skripsi ini;
14. Teman-teman seperjuangan kelas C Manajemen dan konsentrasi Manajemen Operasional angkatan 2016 atas dukungan dan doanya;
15. Kepada semua teman dan saudara atas doa dan dukungannya;
16. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu atas dukungan, bantuan dan doanya selama ini sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Semoga semua bantuan dan dorongan yang telah diberikan oleh semua pihak kepada penulis mendapat ganjaran dari Allah SWT, sekali lagi penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya, karena tanpa bantuan dari semua pihak yang bersangkutan maka proposal penelitian ini tidak akan terselesaikan dengan baik.

Bogor, Januari 2021

Penulis



## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PENGESAHAN DAN PERNYATAAN TELAH DISIDANGKAN .....	ii
LEMBAR PELIMPAHAN HAK CIPTA .....	iii
HAK CIPTA .....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah .....	7
1.2.1 Identifikasi Masalah .....	7
1.2.2 Perumusan Masalah .....	7
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	7
1.3.1 Maksud Penelitian .....	7
1.3.2 Tujuan Penelitian .....	8
1.4 Kegunaan Penelitian .....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	9
2.1 Manajemen Operasi .....	9
2.1.1 Pengertian Manajemen Operasi .....	9
2.1.2 Ruang Lingkup Manajemen Operasi .....	9
2.1.3 Fungsi Manajemen Operasi .....	10
2.2 Kebijakan Pemeliharaan ( <i>Maintenance</i> ) .....	11
2.2.1 Pengertian Pemeliharaan .....	11
2.2.2 Fungsi Pemeliharaan .....	122
2.2.3 Jenis-jenis Pemeliharaan .....	13
2.2.4 Kegiatan dalam Pelaksanaan Pemeliharaan .....	14
2.3 Mesin .....	16
2.3.1 Pengertian Mesin .....	16
2.3.2 Jenis - jenis mesin .....	16
2.4 Proses Produksi dan Kelancaran Proses Produksi .....	17

2.4.1	Pengertian Proses Produksi.....	17
2.4.2	Pengertian Kelancaran Proses Produksi.....	18
2.4.3	Jenis - Jenis Proses Produksi.....	18
2.4.4	Faktor - faktor yang mempengaruhi proses produksi .....	19
2.4.5	Faktor - faktor dalam Kelancaran Produksi.....	20
2.4.6	Metode Pemeliharaan pencegahan .....	20
2.4.7	Metode Pemeliharaan Perbaikan.....	21
2.4.8	Metode Probabilitas .....	22
2.5	Penelitian Sebelumnya dan Kerangka Pemikiran .....	22
2.5.1	Penelitian Sebelumnya.....	22
2.5.2	Kerangka Pemikiran.....	32
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>35</b>
3.1	Jenis Penelitian .....	35
3.2	Objek, Unit Analisis, dan Lokasi Penelitian.....	35
3.3	Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	35
3.4	Operasional Variabel .....	36
3.5	Metode Penarikan Sampel .....	36
3.6	Metode Pengumpulan Data.....	36
3.7	Metode Analisis .....	36
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>39</b>
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	39
4.1.1	Sejarah Singkat Perusahaan Pt Tokai Dharma Indonesia.....	39
4.1.2	Visi Misi Perusahaan. ....	40
4.1.3	Struktur Organisasi .....	41
4.1.4	Uraian Tugas.....	41
4.1.5	Pelaksanaan Kegiatan Proses Produksi PT Tokai Dharma Indonesia .....	42
4.2	Pembahasan dan Interpretasi Hasil Penelitian. ....	43
4.2.1	Pelaksanaan Pemeliharaan Mesin Pada Pt. Tokai Dharma Indonesia. ....	43
4.2.2	Kelancaran Proses Produksi Pada PT Tokai Dharma Indonesia. 45	
4.2.3	Analisis Pemeliharaan Mesin Pada PT Tokai Dharma Dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi dengan menggunakan metode probabilitas. ....	46
<b>BAB V</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>55</b>
5.1	Simpulan .....	55
5.2	Saran .....	55
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	
	<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	
	<b>LAMPIRAN.....</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Data Mesin PT Tokai Dharma Indonesia periode tahun 2018-2019....	3
Tabel 1.2	Data Kerusakan, Pemeliharaan Mesin, Target dan Realisasi Produksi Korek Gas PT. Tokai Dharma Indonesia 2018 .....	4
Tabel 1.3	Kegiatan Pemeliharaan Mesin Pembuat Korek PT. Tokai Dharma Indonesia Periode 2018 - 2019 .....	4
Tabel 1.4	Data Kerusakan Mesin, Frekuensi Pemeliharaan, Target dan Realisasi Produksi Korek Gas PT. Tokai Dharma Indonesia 2019 .....	5
Tabel 1.5	Data Umur Mesin di PT Tokai Dharma Indonesia Plant 1 periode 2019 .....	6
Tabel 1.6	Jadwal Pemeliharaan Mesin PT Tokai Dharma Indonesia tahun 2019	6
Tabel 2.1	Perhitungan biaya-biaya pemeliharaan untuk periode tertentu .....	21
Tabel 2.2	Penelitian Pendahulu .....	22
Tabel 3.1	Operasional variabel Analisis Kebijakan Pemeliharaan Mesin dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi Pada PT Tokai Dharma Indonesia.....	36
Tabel 3.2	Perhitungan biaya-biaya pemeliharaan untuk setiap periode .....	37
Tabel 4.1	Data Mesin dan Jumlah Mesin Pada Pembuatan Korek PT Tokai Dharma Indonesia Periode 2018-2019 .....	44
Tabel 4.2	Jumlah kerusakan mesin yang terjadi periode tahun 2018.....	44
Tabel 4.3	Biaya Pemeliharaan Preventif dan Korektif Periode 2018.....	45
Tabel 4.4	Kelancaran Proses Produksi PT Tokai Dharma Indonesia tahun 2018 .....	46
Tabel 4.5	Probabilitas Kerusakan Mesin Periode Januari-Desember 2018.....	47
Tabel 4.6	Jumlah kerusakan yang diperkirakan jika pemeliharaan preventif dilakukan setiap bulan periode Januari-Desember 2018 .....	47
Tabel 4.7	Rata – Rata Kerusakan Mesin .....	49
Tabel 4.8	Perhitungan Biaya Perbaikan yang Diperkirakan per Bulan .....	49
Tabel 4.9	Probabilitas Kerusakan Mesin PT Tokai Dharma Indonesia tahun 2018. ....	50
Tabel 4.10	Perhitungan Biaya Pencegahan yang Diperkirakan Per bulan .....	50
Tabel 4.11	Perhitungan biaya-biaya pemeliharaan untuk periode Januari-Desember 2018 .....	51
Tabel 4.12	Perhitungan Meningkatkan Kelancaran Proses Produksi Pada PT Tokai Dharma Indonesia .....	53

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1	Kurva Total Biaya Pemeliharaan (Total Cost of Maintenance) .....	22
Gambar 2.2	Konstelasi penelitian mengenai peranan pemeliharaan mesin terhadap kelancaran proses produksi pada PT Tokai Dharma Indonesia.....	34
Gambar 4.1	Struktur Organisasi PT Tokai Dharma Indonesia. ....	41
Gambar 4.2	Pelaksanaan kegiatan proses produksi Pt Tokai Dharma Indonesia. .	42
Gambar 4.3	Grafik biaya preventif dan korektif. ....	52

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1	Hasil Produksi Korek
Lampiran 2	Mesin – Mesin di PT Tokai Dharma Indonesia

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan usaha di bidang manufaktur semakin bertumbuh, sehingga semakin meningkatnya persaingan bagi setiap perusahaan. Berdasarkan Data Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat sepanjang 2017 ekonomi Indonesia tumbuh 5,07% dengan nilai produk domestik bruto (PDB) atas dasar harga berlaku sebesar Rp 13.588,8 triliun. Dari jumlah tersebut sektor manufaktur menyumbang PDB mencapai Rp 2.739,4 triliun. Menurut Haris Munandar Sekretaris Jenderal Kementerian Perindustrian menyatakan, pengembangan sektor manufaktur di kawasan industri dapat menjadi salah satu kunci terciptanya peningkatan produktivitas di kawasan tersebut sehingga dapat bersaing dalam skala nasional maupun global. Sebuah kawasan industri yang memiliki produk industri manufaktur yang berkualitas dan berdaya saing tinggi tentunya akan menjadi modal utama kesiapan industri tersebut dalam menghadapi kompetisi global. Serta keberadaan industri manufaktur masih menjadi penyokong pertumbuhan ekonomi nasional yang didukung banyaknya investor yang mengembangkan sektor tersebut. ([www.kemenperin.go.id](http://www.kemenperin.go.id) diakses 9 Februari 2020).

Mengenai manufaktur di Indonesia adapun terdapat lima sektor industri antara lain industri metalurgi (logam, besi, baja), industri teknik (peralatan transportasi), industri bahan kimia (bahan kimia yang berasal dari sumber bahan bakar), industri tekstil (pakaian), dan industri pengolahan makanan dan minuman. Berdasarkan data Kementerian Perindustrian bahwa pengolahan nonmigas yang mencatat nilai ekspornya paling besar pada tahun 2019, yakni industri makanan dan minuman yang mampu menembus hingga 27,28 miliar dollar AS. Kemudian, industri logam dasar sebesar 17,37 miliar dollar AS, serta industri tekstil dan pakaian mencapai 12,90 miliar dollar AS. Selanjutnya industri barang dari logam, komputer, barang elektronik, optik dan peralatan listrik, yang menyeter senilai 11,91 miliar dollar AS serta industri bahan kimia dan barang dari bahan kimia menyumbang 12,65 miliar dollar AS. ([www.kemenperin.go.id](http://www.kemenperin.go.id) diakses 7 Maret 2020)

Adapun dari kelima sektor industri, industri bahan kimia memimpin pertumbuhan produksi manufaktur mikro dan kecil pada triwulan I 2018. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat pertumbuhan produksi industri bahan kimia sepanjang tiga bulan pertama tahun ini mengalami kenaikan 33,37% mengungguli pertumbuhan industri lainnya. Secara umum, industri manufaktur mikro dan kecil pada triwulan pertama tahun ini mengalami kenaikan pertumbuhan 5,25% dibanding triwulan yang sama pada tahun sebelumnya dan juga meningkat 3,09% dibanding triwulan sebelumnya. Dari 23 jenis industri, 18 diantaranya mengalami kenaikan dan sisanya mengalami penurunan pertumbuhan produksi ([www.databoks.katadata.co.id](http://www.databoks.katadata.co.id) diakses 7 Maret 2020).

Mengenai bahan kimia, gas sangat dibutuhkan untuk keperluan sehari-hari maupun dalam industri perdagangan seperti pabrik dan lainnya. Adapun beberapa jenis bahan kimia berupa gas yang diproduksi dan digunakan dalam dunia industri seperti jenis gas *nitrogen*, *oksigen*, *karbon dioksida*, *argon*, *hydrogen*, *helium*, dan *asetilen*. Adapun gas berjenis nitrogen memiliki keterkaitan erat dengan perusahaan penghasil korek, karena gas nitrogen salah satu komponen bahan utama untuk menghasilkan korek gas. Dalam prosesnya perusahaan harus dapat mengelola sumber daya alam yang ada seperti memanfaatkan faktor – faktor produksi dalam menghasilkan barang dan jasa seperti tenaga kerja, modal perusahaan dan mesin sebagai salah satu faktor penunjang yang harus dipelihara sedemikian rupa agar memberikan hasil akhir yang efektif dan efisien.

Mesin sebagai salah satu unsur yang sangat penting bagi perusahaan karena memiliki pengaruh dan peran yang sangat penting dalam menjalankan proses produksi. Mesin digunakan untuk mempermudah dan membantu tenaga kerja dalam memproduksi sesuatu barang yang layak untuk dipasarkan. Dan pada saat memproduksi suatu barang dapat menghasilkan kualitas yang baik dalam jumlah yang banyak. Mesin yang digunakan secara terus-menerus akan mengalami penurunan dalam proses produksinya setelah beroperasi dalam jangka waktu yang lama dan mengalami penurunan performa baik sebagian ataupun seluruhnya tidak bisa digunakan kembali. Sehingga dikemudian hari mesin tersebut mengalami kerusakan. Usaha yang dilakukan perusahaan untuk menjaga mesin agar dapat terus berproduksi dengan baik yang dilakukan adalah pemeliharaan.

Pemeliharaan dapat diartikan semua aktivitas untuk menjaga agar sistem yang ada dapat berjalan sebagaimana mestinya dan juga untuk dapat mengendalikan biaya baik untuk pencegahan maupun perbaikan jika terjadi kerusakan (Deitiana 2011). Manager perusahaan telah mengatur jadwal pemeliharaan yang sesuai agar kegiatan proses produksi perusahaannya dapat berjalan dengan lancar, artinya bahwa dalam kegiatan pemeliharaan mesin harus dilakukan secara optimal. Dengan adanya kegiatan pemeliharaan, diharapkan kondisi mesin selalu dalam keadaan sehat dan prima sehingga dapat digunakan dalam kegiatan produksi untuk target yang telah ditetapkan dan tidak mengalami hambatan atau kerusakan selama mesin tersebut beroperasi agar tidak menghambat kegiatan proses produksi.

Salah satu perusahaan yang ikut serta dalam industri yang berkontribusi bagi perekonomian di Indonesia yaitu PT Tokai Dhama Indonesia yang merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur yang memproduksi korek gas sekali pakai. Perusahaan ini menghasilkan produk korek gas dengan type M3L, M4L, dan M12L. Dalam proses produksinya PT. Tokai Dhama Indonesia dibantu oleh mesin-mesin dalam proses produksinya, di mana ada 4 tahapan proses produksi yaitu:

- Produksi 1 memproduksi produk dari material plastik dengan sistem *injection* dilakukan di mesin *injection moulding* ini adalah tahap awal pembuatan *tank body* dan *tank for valve* yang merupakan tempat dari korek gas itu sendiri.

- Produksi 2 memproduksi *Tank Body Assy* yang diawali dengan pengisian *butane gas* yang dilakukan di mesin *gas filling*.
- Produksi 3 dilakukan oleh beberapa mesin memiliki fungsi yang berbeda antara lain: M50 *Valve Assy* untuk memproduksi *valve assy* yang terdiri dari komponen *tank for valve, core holder, core, filter, metal, nozzle*. M50 MCA mesin untuk memproduksi *middle case assy* yang terdiri dari *middle case, lever, spring, flint, file assy, adring, cap*. Header untuk memproduksi *core holder* dan *metal fixer*. Cap untuk memproduksi M3L, M4L, M12.
- Produksi 4 yaitu memproduksi korek api *finished good* dengan material yang digunakan TBA+MCA yang sebelumnya sudah dilakukan di produksi 2 dan 3 menggunakan mesin *autoland*.

Berdasarkan keempat produksi di atas, berikut jumlah mesin produksi pada PT Tokai Dharma Indonesia periode 2018-2019. Jika ada salah satu mesin mengalami kendala atau kerusakan, maka proses produksi akan berhenti. Berikut adalah data mesin produksi yang digunakan oleh PT Tokai Dharma Indonesia:

Tabel 1.1 Data Mesin PT Tokai Dharma Indonesia periode tahun 2018-2019.

No	Nama Mesin	Fungsi	Jumlah (Unit)
1	<i>Injection Moulding</i>	Untuk memproduksi produk dari material plastik dengan sistem <i>injection untuk tank body for valve, middle case, lever, adjusting ring</i> .	26
2	<i>Gas Filling</i>	Untuk memproduksi <i>tank body assy</i> yang diawali dengan pengisian gas ke <i>tank assy</i> pemasangan <i>valve assy</i> diakhiri proses <i>welding</i> .	8
3	M50 Vca	Untuk memproduksi <i>valve assy</i> yang terdiri dari komponen <i>tank for valve, core holder, core, filter, metal, nozzle</i>	7
4	M50 Mca	Untuk memproduksi <i>middle case assy</i> yang terdiri dari <i>middle case, lever, spring, flint, file assy, adring, cap</i> .	3
5	<i>Header</i>	Untuk memproduksi <i>core holder</i> dan <i>metal fixer</i> .	12
6	<i>Press</i>	Untuk memproduksi cap M3L, M4L, M12L	3
7	<i>Autoland</i>	Untuk memproduksi korek api <i>finished good</i> dengan material yang digunakan <i>Tank Body Assy</i> dan <i>Middle Case Assy</i> .	7
Total			66

Sumber : PT Tokai Dharma Indonesia periode 2018-2019.

Berdasarkan data diatas PT. Tokai Dharma Indonesia terdapat 7 jenis mesin dalam pembuatan korek gas, yaitu mesin *injection, gas filling, M50 Vca, M50 Mca, Header, Press, Autoland*. Dari ketujuh mesin tersebut sangat berkaitan satu sama lain dalam memproduksi korek gas, maka apabila salah satu mesin tersebut ada yang rusak maka kelancaran proses produksi PT. Tokai Dharma Indonesia sangat terganggu dan terhambat. Berikut adalah data kerusakan, frekuensi pemeliharaan serta target dan realisasi produksi korek gas PT Tokai Dharma Indonesia tahun 2018:

Tabel 1.2 Data Kerusakan, Pemeliharaan Mesin, Target dan Realisasi Produksi Korek Gas PT. Tokai Dharma Indonesia 2018

No	Bulan	Jumlah kerusakan per unit	Frekuensi pelaksanaan Pemeliharaan	Target Produksi (pcs)	Realisasi Produksi (pcs)
1	Januari	6	5	14.628.000	12.084.900
2	Februari	11	15	12.337.000	10.500.840
3	Maret	8	12	12.788.000	10.150.300
4	April	7	5	11.564.000	9.584.000
5	Mei	12	13	12.568.400	10.100.350
6	Juni	8	12	13.365.100	10.800.430
7	July	13	15	12.656.200	10.500.800
8	Agustus	8	11	11.958.000	9.480.300
9	September	5	5	11.410.000	9.230.000
10	Oktober	8	10	13.088.000	10.158.400
11	November	10	12	13.248.000	9.800.530
12	Desember	15	18	12.155.607	9.200.000
Total		111	133	190.356.007	121.590.850

Sumber PT. Tokai Dharma Indonesia Periode 2018.

Data di atas dapat dilihat bahwa pada setiap bulannya perusahaan tidak dapat mencapai angka produksi yang ditargetkan berdasarkan hasil wawancara standar produksi minimal yang diharapkan PT Tokai Indonesia yaitu sesuai target yang telah ditetapkan hal tersebut dapat terjadi disebabkan karena adanya permasalahan-permasalahan yang ditimbulkan oleh faktor-faktor kerusakan mesin tersebut. Untuk memaksimalkan performa mesin dilakukannya kegiatan pemeliharaan mesin yang sangat berperan penting dalam perusahaan karena apabila terjadi kerusakan pada mesin-mesin yang digunakan dalam proses produksi, maka kelancaran produksi akan terhambat.

Perusahaan perlu melakukan kegiatan untuk memelihara fasilitas pabrik agar suatu kegiatan operasi sesuai dengan yang telah direncanakan, sehingga terdapat efisiensi waktu dan biaya dalam proses produksi, memungkinkan terciptanya suatu barang dengan kualitas yang lebih baik serta jumlah barang yang dihasilkan lebih banyak (Assauri 2016). Berikut adalah data yang menunjukkan Kegiatan Pemeliharaan Mesin Pembuat Korek Gas PT Tokai Dharma Indonesia pada periode 2018 - 2019:

Tabel 1.3 Kegiatan Pemeliharaan Mesin Pembuat Korek PT. Tokai Dharma Indonesia Periode 2018 - 2019

No	Nama Mesin	Kegiatan Pemeliharaan Mesin
1	<i>Injection Moulding</i>	<i>Cek body, cleaning, mesin error, setting ulang</i>
2	<i>Gas Filling</i>	<i>Cek body, cleaning, cek sambungan kabel, cek selang gas</i>
3	M50 Vca	Ambil dorong <i>valve assy</i> , sortir material, bersihkan sensor dengan lap/ disemprot dengan udara, <i>setting ulang</i> , cek <i>speed control udara</i> , cek <i>control box feeder</i> , <i>setting ulang</i>
4	M50 Mca	Ambil dorong <i>middle case assy</i> , sortir material, bersihkan sensor dengan lap/ disemprot dengan udara, <i>setting ulang</i> , cek <i>speed control udara</i> , cek <i>control box feeder</i> , <i>setting ulang</i>



5	<i>Header</i>	Cek <i>body</i> , <i>cleaning</i> , bersihkan limbah air, penggantian oli
6	<i>Cap</i>	Cek <i>body</i> , <i>cleaning</i> , penggantian oli
7	<i>Autoland</i>	Cek <i>body</i> mesin, <i>cleaning</i> , semprot saluran kabel

Sumber : PT Tokai Dharma Indonesia periode 2018 – 2019

Berdasarkan data diatas kegiatan pemeliharaan pada mesin pembuat korek telah dilakukan sesuai dengan tabel tersebut. Masing – masing mesin memiliki perbedaan dalam melakukan kegiatan pemeliharaan mesinnya. Jadi dengan adanya kegiatan pemeliharaan ini maka fasilitas, peralatan pabrik dapat dipergunakan untuk produksi sesuai dengan rencana, dan tidak mengalami kerusakan selama fasilitas atau peralatan tersebut dipergunakan untuk proses produksi. Namun pada kenyataannya dari pemeliharaan mesin yang telah dilakukan dengan baik sesuai dengan prosedur standar operasionalisasi produksi (SOP) masih belum tercapainya target dan realisasi produksi korek gas. Berikut data kerusakan, frekuensi pemeliharaan target dan realisasi PT Tokai Dharma Indonesia tahun 2019:

Tabel 1.4 Data Kerusakan Mesin, Frekuensi Pemeliharaan, Target dan Realisasi Produksi Korek Gas PT. Tokai Dharma Indonesia 2019

No	Bulan	Jumlah kerusakan per unit	Frekuensi Pelaksanaan Pemeliharaan	Target Produksi (pcs)	Realisasi Produksi (pcs)
1	Januari	16	11	13.450.300	9.415.210
2	Februari	10	15	11.580.200	8.685.900
3	Maret	7	10	10.354.100	7.454.952
4	April	13	11	10.850.000	7.378.000
5	Mei	11	10	11.859.400	8.420.174
6	Juni	18	15	12.350.000	8.521.500
7	July	12	15	11.585.000	8.457.050
8	Agustus	8	10	10.350.000	7.453.000
9	September	9	13	12.583.700	8.431.079
10	Oktober	8	12	11.250.600	7.312.890
11	November	5	15	10.897.000	7.409.968
12	Desember	8	8	11.564.250	7.979.332
Total		125	145	138.674.550	96.919.055

Sumber PT. Tokai Dharma Indonesia 2019

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa target dan realisasi produksi korek gas pada tahun 2018 ke tahun 2019 mengalami penurunan pencapaian target produksi, sedangkan telah dilakukan proses pemeliharaan yang ditingkatkan dari tahun sebelumnya dan proses tersebut sudah dilakukan berdasarkan kegiatan pemeliharaan mesin yang sesuai dengan standar operasional produksi. Proses produksi yang dilakukan oleh PT Tokai Dharma Indonesia sering dihadapkan oleh berbagai permasalahan yang muncul yang disebabkan oleh faktor faktor-faktor produksi (modal, tenaga kerja, bahan baku, dan mesin yang sudah lama) dan faktor pendukung lainnya. Masalah yang sering terjadi adanya kemacetan yang terjadi pada mesin produksi yang digunakan disebabkan pula dengan umur mesin yang sudah melebihi umur ekonomis pakai. Berikut data umur ekonomis mesin di PT Tokai Dharma Indonesia Plant 1 tahun 2018 – 2019:

Tabel 1.5 Data Umur Mesin di PT Tokai Dharma Indonesia Plant 1 Periode 2019

Nama Mesin	Umur Mesin
Injection Moulding	15 tahun
Gas Filling	18 tahun
M50 Vca	12 tahun
M50 Mca	12 tahun
Header	12 tahun
Press	12 tahun
Autoland	15 tahun

Sumber PT Tokai Dharma Indonesia 2019.

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa rata – rata umur mesin di PT Tokai Dharma Indonesia adalah 12 – 18 tahun sedangkan yang terjadi di pabrik mesinnya sudah ada sejak 1990 – 2000 yang artinya mesin yang ada di PT Tokai sudah melebihi umur mesin yang seharusnya dipergunakan maka dari itu adanya sering terjadinya tidak tercapainya target proses produksi yang disebabkan oleh mesin yang sudah tidak prima lagi. Upaya yang dilakukan PT Tokai Dharma Indonesia agar tetap dapat memproduksi korek gas kembali dengan melakukannya pemeliharaan pada mesin yang ada, Berikut Jadwal Pemeliharaan yang dilakukan di PT Tokai Dharma Indonesia periode 2019:

Tabel 1.6 Jadwal Pemeliharaan Mesin di PT Tokai Dharma Indonesia tahun 2019

Bulan	Mesin					Jumlah
	Injection Moulding	Gas Filling	M50 Mca M50 Vca	Press Header	Autoland	
Januari	5	2	1	1	2	11
Februari	7	3	1	1	3	15
Maret	4	1	2	2	1	10
April	5	2	1	1	2	11
Mei	6	1	1	1	1	10
Juni	8	2	2	1	2	15
Juli	7	2	1	1	4	15
Agustus	5	2	1	1	1	10
September	9	1	1	1	1	13
Oktober	7	1	1	1	2	12
November	8	2	1	1	3	15
Desember	4	1	1	1	1	8
Total						145

Sumber PT Tokai Dharma Indonesia 2019.

Berdasarkan data diatas pelaksanaan pemeliharaan mesin yang dilakukan PT. Tokai Dharma Indonesia yaitu sebanyak 145 kali perawatan dan telah dilakukan dengan baik sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan oleh perusahaan. Kegiatan pemeliharaan mesin yang baik mengurangi risiko mesin mengalami kerusakan yang parah. Dan proses produksi yang dilakukan tepat waktu tidak akan menambah waktu dan biaya pemeliharaan yang dilakukan perusahaan oleh karena itu dapat meningkatkan efektivitas perusahaan dalam masalah biaya dan waktu. Dengan cara

meningkatkan kualitas pemeliharaan antara kesesuaian realisasi produksi yang ditargetkan dengan pencapaian target produksi seharusnya mengalami kesesuaian yang telah direncanakan.

Namun kenyataan permasalahan yang terjadi di dalam perusahaan berkaitan dengan dilakukannya pemeliharaan mesin tetapi ada saja masalah seperti sparepart yang menempel di dalam mesin, penggantian oli, dan penggantian komponen yang tidak terduga. Oleh karena itu pemeliharaan sangat berperan penting di dalam sebuah perusahaan. Berdasarkan pengamatan, selama penelitian pada PT Tokai Dharma Indonesia, perusahaan melakukan pemeliharaan yang berkala dengan dan sesuai dengan kegiatan pemeliharaan yang sesuai standar operasional. Seharusnya realisasi hasil produksi mencapai seperti yang telah ditargetkan sebelumnya. Akan tetapi, kenyataan realisasi produksi korek gas yang pada tahun berikutnya yakni 2019 mengalami penurunan dari tahun sebelumnya yaitu 2018.

Pemeliharaan yang baik akan dapat meningkatkan hasil produksi, sehingga berdasarkan simpulan di atas maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “Analisis Pemeliharaan Mesin dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi pada PT Tokai Dharma Indonesia Plant 1”

## **1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah**

### **1.2.1 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan perumusan masalah diatas dapat diketahui identifikasi masalah yang akan dipecahkan yaitu sebagai berikut :

1. Tingkat intensitas kerusakan mesin pembuat korek yang sering terjadi
2. Tidak tercapainya target kelancaran proses produksi yang telah ditargetkan pada tahun 2018 dan 2019.

### **1.2.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dari latar belakang yang telah dipaparkan diatas maka penulis membuat perumusan masalah yang akan diteliti meliputi:

1. Bagaimana pemeliharaan mesin yang dilakukan oleh PT Tokai Dharma Indonesia Plant 1?
2. Bagaimana kelancaran proses produksi pada PT Tokai Dharma Indonesia Plant 1?
3. Bagaimana pemeliharaan mesin dalam menunjang kelancaran proses produksi PT Tokai Dharma Indonesia Plant 1?

## **1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Maksud Penelitian**

Maksud dari diadakan penelitian ini adalah untuk mendapatkan data dan informasi mengenai hal-hal yang berhubungan dengan pemeliharaan mesin (*maintenance*) dan kaitannya dengan kelancaran proses produksi.

### **1.3.2 Tujuan Penelitian**

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

- 1 Untuk pemeliharaan mesin yang dilakukan oleh PT Tokai Dharma Indonesia.
- 2 Untuk menjelaskan kelancaran proses produksi pada PT Tokai Dharma Indonesia.
- 3 Untuk memberikan rekomendasi terkait penerapan pemeliharaan mesin dalam menunjang kelancaran proses produksi pada PT Tokai Dharma Indonesia.

### **1.4 Kegunaan Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat atau kegunaan, antara lain untuk :

1. Secara praktiknya, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi perusahaan terutama mengenai kegiatan pemeliharaan yang berkaitan dengan proses produksi.
2. Secara akademis, penulis mengharapkan hasil penelitian ini dapat memperluas wawasan, ilmu, pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman yang berharga bagi penulis serta dapat menjadi bahan referensi untuk penelitian lebih lanjut.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Manajemen Operasi**

##### **2.1.1 Pengertian Manajemen Operasi**

Melakukan kegiatan operasi membutuhkan usaha atau cara untuk merencanakan, mengatur dan mengelola faktor-faktor produksi yang meliputi modal, mesin, material dan manusia dengan keahlian manajerialnya sehingga dapat menghasilkan barang dan jasa untuk mencapai tujuan perusahaan kegiatan perencanaan, pengaturan dan pengolahannya disebut manajemen operasi

Menurut Suyanto dan Wahyudi (2011) manajemen operasi merupakan kegiatan untuk mengatur atau mengelola secara optimal atas sumber daya yang tersedia dalam suatu proses transformasi, sehingga menjadi output yang mempunyai manfaat lebih dari sebelumnya

Menurut Schroeder (2011) *operation management is a field deals with the production of good and service*. Artinya manajemen operasi adalah bidang yang berkaitan dengan produksi barang dan jasa.

Menurut Heizer dan Render (2012) didalam bukunya yang berjudul Operation Management mendefinikan bahwa manajemen operasi adalah serangkaian kegiatan yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output.

Beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa manajemen operasi merupakan serangkaian kegiatan sumber daya yang tersedia kemudian dikelola dalam suatu proses mengubah input menjadi output yang dapat menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa.

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

Manajemen produksi dan operasi memiliki ruang lingkup yang meliputi kegiatan penyiapan sistem produksi dan operasi yang digunakan untuk menghasilkan efektivitas dan efisiensi produk.

Menurut Ahyari (2011) menyatakan ruang lingkup manajemen operasi adalah

#### **1. Perencanaan sistem produksi.**

Pelaksanaan kegiatan produksi dalam suatu perusahaan diperlukan serangkaian unit atau elemen-elemen yang terpadu dan sering menunjang dalam pelaksanaan proses produksi yang meliputi:

- a. Perencanaan produksi.
- b. Perencanaan lokasi pabrik.
- c. Perencanaan letak fasilitas produksi.
- d. Perencanaan lingkungan kerja.
- e. Perencanaan standar produksi.

## 2. Sistem pengendalian produksi.

Masalah pengendalian produksi, pengendalian bahan baku, pengendalian tenaga kerja, pengendalian biaya produksi, pengendalian kualitas, serta pemeliharaan yang meliputi:

- a. Pengendalian bahan baku.
- b. Pengendalian biaya produksi.
- c. Pengendalian kualitas.
- d. Pengendalian produk.

Menurut *Stevenson & Chuong (2014) the scope of operations management reach out to the entire organization. People who work in the field of operations management is involved in the design of products and services, the selection process, the selection and management technology, system system design work, site planning, facilities planning, and improved quality of product or service organizations.* Artinya adalah ruang lingkup manajemen operasi menjangkau seluruh organisasi. Orang-orang yang bekerja di bidang manajemen operasi terlibat dalam desain produk dan layanan, proses seleksi, pemilihan dan teknologi manajemen, pekerjaan desain sistem-sistem, perencanaan lokasi, perencanaan fasilitas, dan peningkatan kualitas produk atau layanan organisasi.

Menurut Herjanto (2015) bahwa ruang lingkup manajemen operasi meliputi:

1. Masukan :
  - a. Manusia.
  - b. Mesin .
  - c. Material.
  - d. Model.
  - e. Metode.
  - f. Energi.
2. Proses transformasi.
3. Keluaran.
  - a. Barang .
  - b. Jasa .

Disimpulkan dari definisi di atas dapat disimpulkan bahwa ruang lingkup manajemen operasi seperti masukan, proses transformasi, dan keluaran dalam menjalankan prosesnya dibutuhkan faktor-faktor pendukung seperti perencanaan sistem produksi, sistem pengendalian produksi, orang yang bekerja didalamnya dan teknologi yang digunakannya.

### 2.1.3 Fungsi Manajemen Operasi

Manajemen operasi merupakan area khusus karena fungsi manajemen dapat mengubah atau mentransformasi sumber menjadi barang atau jasa. Untuk melaksanakan fungsi tersebut diperlukan serangkaian kegiatan yang berkaitan dengan fungsi produksi dan operasi yang dilaksanakan oleh beberapa bagian yang terdapat dalam perusahaan, baik perusahaan besar maupun perusahaan kecil.

Menurut Ahyari (2011) fungsi manajemen operasi adalah perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, pengoordinasian, serta pengawasan dari produksi dan proses produksi.

Menurut *Schroeder, Goldstein, dan Rungtusanathan (2013)* : *operations can be define as a transformations system (or process) that convert input to output, input to the system include energy, materials, labor, capital, and information. Process technology is the method, procedures, and equipment used to transform material so input to product or service.*

Menurut Assauri (2016) fungsi manajemen operasi produksi terdiri dari seluruh aktivitas atau kegiatan yang langsung berhubungan dengan produksi barang atau pemberi layanan. 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.

Definisi di atas dapat disimpulkan bahwa fungsi manajemen operasi kegiatan proses produksi dalam kegiatan manufaktur serta pengarahan dan pengawasan dalam proses produksi termasuk modal, bahan serta tenaga kerja. Dalam prosesnya menggunakan metode, prosedur dan peralatan untuk mengubah bahan menjadi sebuah produk.

## **2.2 Kebijakan Pemeliharaan (*Maintenance*)**

### **2.2.1 Pengertian Pemeliharaan**

Pemeliharaan merupakan satu fungsi dalam suatu proses operasi perusahaan yang sama pentingnya dengan fungsi-fungsi lain seperti produksi. Setiap perusahaan yang menggunakan mesin tentu serta fasilitas lainnya dalam proses produksi tentunya tidak menginginkan adanya waktu yang terbuang karena adanya peralatan yang mengalami kerusakan sehingga memperlambat proses produksi, maka diperlukan kegiatan perbaikan pada mesin yang ada serta penyesuaian atau penggantian sparepart atau penggantian komponen yang mengalami kerusakan, hal ini dilakukan karena umur peralatan yang sudah tidak ekonomis atau bertambahnya tingkat pemakaian diluar kapasitas yang ada.

Berikut definisi yang dikemukakan oleh beberapa para ahli tentang pengertian pemeliharaan, yaitu:

Menurut Stephens (2010) *maintenance can be defined as all activities necessary to keep a system and all of its component in working order. The objectives of system while controlling the cost.* Artinya, pemeliharaan dapat didefinisikan sebagai semua kegiatan yang diperlukan untuk menjaga suatu sistem dan semua komponennya dalam urutan terbengkalai. Tujuan dari sistem putih mengendalikan biaya.

Menurut Yamit (2011) tujuan pemeliharaan adalah untuk memaksimumkan kapasitas produksi agar tercapainya kualitas produk.

Tujuan pemeliharaan meliputi:

- a. Memungkinkan tercapainya kualitas produk melalui pengoperasian peralatan secara tepat.
- b. Memaksimalkan umur ekonomis peralatan.
- c. Meminimumkan frekuensi kerusakan atau gangguan terhadap proses operasi.
- d. Memaksimalkan kapasitas produksi dari peralatan yang ada.
- e. Menjaga keamanan peralatan.

Menurut Deitiana (2011) pemeliharaan (*maintenance*) adalah semua aktivitas untuk menjaga agar sistem yang ada dapat berjalan sebagaimana mestinya dan juga untuk dapat mengendalikan biaya baik untuk pencegahan maupun perbaikan jika terjadi kerusakan

Menurut Heizer dan Render (2012) pemeliharaan (*maintenance*) mencakup semua aktivitas yang berkaitan dengan menjaga semua peralatan sistem agar tetap dapat bekerja

Disimpulkan bahwa pemeliharaan semua kegiatan yang diperlukan untuk menjaga suatu sistem dan semua komponennya agar dapat berjalan sebagaimana mestinya agar dapat bekerja dengan baik dan dapat meminimumkan biaya, baik untuk pencegahan maupun perbaikan jika terjadi kerusakan serta untuk memaksimalkan kapasitas produksi agar tercapainya kualitas produk.

### 2.2.2 Fungsi Pemeliharaan

Pentingnya fungsi pemeliharaan dalam suatu perusahaan merupakan suatu hal yang sangat diperlukan, karena untuk memperlancar proses produksi Oleh karena itu, diperlukan sebuah kerja sama yang baik antara bagian fungsi dalam perusahaan terutama di bagian pemeliharaan (*maintenance*) untuk menciptakan sebuah pemeliharaan yang efektif dan efisien. Berikut fungsi pemeliharaan antara lain:

Menurut Handoko (2012) fungsi pemeliharaan adalah untuk memelihara reabilitas sistem pengoperasian pada tingkat yang dapat diterima dan tetap untuk menunjang kelancaran proses produksi sehingga berjalan dengan efektif dan efisien.

Menurut Tampubolon (2014) fungsi yaitu memperlancar proses produksi dan meminimalkan biaya, adapun pendapat para ahli menyatakan bahwa fungsi pemeliharaan:

- a. Menjaga Kemampuan dan stabilitas produksi, di dalam mendukung proses konversi.
- b. Mempertahankan kualitas produksi pada tingkat yang tepat.
- c. Mengurangi pemakaian dan penyimpanan di luar batas yang ditentukan.
- d. Mengusahakan tingkat biaya pemeliharaan yang rendah, dengan harapan kegiatan pemeliharaan dilakukan secara efektif dan efisien.
- e. Menghindari kegiatan maintenance yang dapat membahayakan keselamatan karyawan.
- f. Mengadakan kerjasama dengan semua fungsi utama dalam perusahaan agar dapat dicapai tujuan utama perusahaan (*return on investment*) yang sebaik mungkin



dengan biaya yang rendah

Kesimpulannya pemeliharaan dilaksanakan untuk memelihara sistem pengoperasian, menjaga kemampuan dan stabilitas produksi, mempertahankan kualitas produksi, mengurangi pemakaian dan penyimpanan di luar batas, mengusahakan tingkat biaya pemeliharaan yang rendah, selalu utamakan keselamatan karyawan untuk meminimalkan biaya yang keluar serta menunjang kelancaran proses produksi dengan baik.

### 2.2.3 Jenis-jenis Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan dilakukan untuk menghindari kerusakan atau terjadinya kelainan pada fasilitas atau peralatan produksi. Dalam pelaksanaannya, terdapat beberapa jenis pemeliharaan. Berikut ini pendapat para ahli mengenai jenis-jenis pemeliharaan

Menurut Deitiana, (2011) jenis pemeliharaan, meliputi:

1. Pemeliharaan pencegahan (*Preventive Maintenance*).
  - a. Melibatkan pelaksanaan pemeriksaan rutin dan service yang menjaga fasilitas dalam kondisi yang baik.
  - b. Tujuan pemeliharaan pencegahan untuk membangun sistem yang mengetahui kerusakan potensial dan membuat pergantian atau perbaikan yang akan mencegah kerusakan.
  - c. Pemeliharaan pencegahan berarti dapat menemukan kapan suatu peralatan perlu diservis atau di reparasi. Kerusakan terjadi pada tingkat berbeda-beda selama umur produk. Tingkat kerusakan yang tinggi disebut kehancuran sebelum waktunya (*infant mortality*) terjadi apabila awal mulai produksi di banyak perusahaan terutama perusahaan elektronik.
  - d. *Infant Mortality* banyak disebabkan karena penggunaan tidak wajar, maka perlu manajemen membangun sistem pemeliharaan yang meliputi seleksi personel dan pelatihan.
2. Pemeliharaan pemogokan (*Breakdown Maintenance*)
 

Perbaikan secara remedial ketika terjadi peralatan rusak dan kemudian harus diperbaiki atas dasar prioritas atau kondisi darurat. Apabila biaya pemeliharaan lebih mahal dari pada biaya reparasi ketika proses tersebut mogok, maka barang kali perlu membiarkan proses itu mogok baru diperbaiki. Akan tetapi perlu dipertimbangkan akibat pemogokan secara penuh karena akan mengganggu proses secara keseluruhan. Manajer operasi perlu mempertimbangkan keseimbangan antara pemeliharaan pencegahan dan pemeliharaan pemogokan karena akan berdampak pada persediaan, uang, serta tenaga kerja.

Menurut Heizer dan Render, (2012)

1. *Preventive Maintenance*

*Preventive maintenance involves performing routine inspection and keeping facilities in good repair.*

Artinya, pemeliharaan preventif mencakup pemeriksaan dan pemeliharaan rutin serta

menjaga fasilitas tetap dalam kondisi baik.

## 2. *Breakdown Maintenance*

*Breakdown Maintenance occurs when equipment fails and must be repaired on an emergency or priority basis.*

Artinya, pemeliharaan kerusakan terjadi ketika suatu peralatan mengalami kegagalan dan menuntut perbaikan darurat atau berdasarkan prioritas.

Menurut Tampubolon (2014) manajemen pemeliharaan dapat dilakukan dengan memilih cara kegiatan sebagai berikut :

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

Pemeliharaan atau perawatan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang tidak terduga, yang menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi.

Praktik di lapangan, pemeliharaan preventive dalam perusahaan dapat dilakukan dan dibedakan menjadi dua yaitu :

- a. *Rountine maintenance*; kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara rutin.
- b. *maintenance*; dapat dilakukan dengan memakai lamanya jam kerja mesin atau fasilitas produksi lain, sehingga perlu dibuat jadwal kerja, misalnya setiap 100 jam mesin kerja, kemudian 500 jam kerja, dan seterusnya, yang sifatnya berkala.

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

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan setelah terjadinya kerusakan atau terjadinya kelainan pada fasilitas dan peralatan sehingga tidak berfungsi dengan baik.

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli di atas dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pemeliharaan pada dasarnya terdiri dari dua jenis, yaitu pemeliharaan preventif (*Preventive Maintenance*) dan pemeliharaan korektif (*Breakdown Maintenance*). Pemeliharaan preventive adalah pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang tidak terduga dengan mencakup pemeriksaan dan pemeliharaan rutin serta menjaga fasilitas tetap dalam kondisi baik sedangkan pemeliharaan korektif adalah pemeliharaan yang dilakukan setelah terjadinya kerusakan terjadi ketika suatu peralatan mengalami kegagalan dan dilakukannya perbaikan darurat.

## 2.2.4 Kegiatan dalam Pelaksanaan Pemeliharaan

Menurut Sobandi dan Kosasih (2014) terdapat jenis – jenis pekerjaan pemeliharaan yang dilakukan oleh bagian pemeliharaan (*maintenance*) pada umumnya, yaitu :

1. Pemeliharaan bangunan.  
Kegiatan untuk menjaga agar bangunan gedung tetap terpelihara dan terjamin kebersihannya, seperti membersihkan atau pengecatan pada dinding luar pabrik.
2. Pemeliharaan peralatan pabrik.  
Kegiatan untuk menjaga kondisi peralatan pabrik akan siap untuk digunakan,

seperti membersihkan dan merapihkan peralatan perkakas pabrik.

3. Pemeliharaan peralatan listrik.  
Kegiatan untuk menjaga kondisi dari peralatan listrik agar tidak mengalami konsleting seperti membersihkan dan melakukan pengecekan heater dan cutting yang ada pada mesin.
4. Pemeliharaan untuk tenaga pembangkit pabrik (*power plant*).  
Kegiatan untuk menjaga kondisi dari tenaga pembangkit pabrik seperti melakukan perawatan pada generator listrik yang ada di perusahaan.
5. Pemeliharaan peralatan penerangan dan ventilasi pabrik.  
Kegiatan untuk menjaga kondisi dari peralatan penerangan dan ventilasi pabrik seperti pengecekan, pembersihan dan penggantian untuk lampu, *exhaust fan* dan *automatic turbin ventilator* yang membutuhkan perawatan.
6. Pemeliharaan peralatan – peralatan material handling dan pengangkutan  
Kegiatan untuk menjaga kondisi peralatan pengangkutan agar selalu siap saat digunakan seperti melumasi dengan stempel bagian *roller* pada *conveyer*.
7. Pemeliharaan halaman dan tanaman pabrik.  
Kegiatan untuk membersihkan halaman pabrik dan memberi pupuk untuk tanaman.
8. Pemeliharaan peralatan services.  
Kegiatan untuk menjaga kondisi peralatan yang digunakan untuk memperbaiki mesin yang rusak, seperti memperbaiki mesin perusahaan.
9. Pemeliharaan untuk pengecatan.  
Kegiatan untuk memastikan cat dari dinding perusahaan dan bertahan dari panasnya mesin – mesin pabrik.
10. Pemeliharaan peralatan gudang.  
Kegiatan untuk menjaga kondisi dari *forklift* agar selalu prima dalam melakukan pengangkutan barang jadi ke gudang, seperti melakukan pada *forklift* yang rusak.

Menurut Tampubolon (2014) tugas dari bagian maintenance, yang dilakukan SDM yang memiliki kualifikasi tersebut di atas, secara umum diklasifikasikan menjadi lima tugas pokok pemeliharaan, yaitu :

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

Berdasarkan beberapa pendapat ahli di atas dapat disimpulkan bahwa kegiatan-kegiatan pemeliharaan terdiri dari kegiatan inspeksi, kegiatan teknik, kegiatan produksi, pekerjaan administrasi, dan pemeliharaan peralatan seperti mesin dan bangunan.

## 2.3 Mesin

### 2.3.1 Pengertian Mesin

Mesin merupakan salah satu fasilitas yang diperlukan pada perusahaan dalam pengoperasian dengan menggunakan mesin, maka perusahaan dapat menekan tingkat kegagalan operasinya, dapat mencaai ketepatan waktu dalam menyelesaikan operasinya sesuai permintaan pelanggan kan menjadi lebih efisien karena dapat lebih terkontrol penggunaannya. adapun pengertian menurut para ahli yaitu :

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia mesin adalah alat yang digerakan oleh tenaga manusia, uap atau motor penggerak yang menggunakan bahan baar minyak (bensin, dll), atau batu bara, atau kekuatan aliran air dan juga matahari

Menurut Gasperz (2010) mesin adalah input dalam proses produksi yang membutuhkan energi untuk menjalankan aktivitas proses produksi, energi yang dimaksud adalah dalam bentuk bahan bakar, minyak pelumas, tenaga listrik, air untuk keperluan pabrik dan lain-lain.

Menurut Assauri (2016) menyatakan bahwa mesin suatu peralatan yang digerakkan oleh suatu kekuasaan atau tenaga yang dipergunakan untuk membantu manusia dalam mengerjakan produk atau bagian-bagian produk tertentu

Berdasarkan penelitian para ahli diatas, maka dapat disimpulkan bahwa mesin adalah suatu peralatan yang digerakkan oleh suatu kekuatan atau tenaga manusia, atau motor penggerak yang menggunakan bahan bakar minyak atau tenaga alam, yang dipergunakan untuk membantu manusia dalam mengerjakan produk atau bagian-baguan produk tertentu da untuk keperluan pabrik dan lain-lain.

### 2.3.2 Jenis-Jenis Mesin

Seperti pengertian mesi yang telah diuraikan diatas. Maka mesin pun terdapat jenis-jenisnya sebagai berikut :

1. Mesin-mesin yang berfungsi umum/serba guna (*general purpose machines*).  
Mesin yang serba guna merupakan mesin yang dibuat untuk mengerjakan pekerjaan-pekerjaan tertentu untuk berbagai jenis barang`produk (*parts*).
2. Mesin-mesin yang bersifat khusus (*special purepose machines*)  
Mesin-mesin yang bertujuan bersifat khusus adalah mesin-mesin yang direncanakan dan dibuat untuk mengerjakan satu atau beberapa jenis kegiatan yang sama.

Dari kedua jenis diatas, diketahui sifat dan ciri-ciri dsri mesin-mesin tersebut, yaitu :

1. Mesin-mesin yang bersifat umum/serba guna memiliki sifat dan ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Mesin ini dibuat dengan bentuk standar dan selalu atas dasar untuk pasar.
  - b. Mesin memproduksi dalam volume yang lebih besar, maka harganya relatif murah sehingga investasi dalam mesin ini biasanya lebih murah.
  - c. Penggunaan mesin ini lebih fleksibel dan dapat menghasilkan beberapa macam produk.
  - d. Diperlukan kegiatan pemeriksaan atau inspeksi atas apa yang dikerjakan pada mesin serba guna ini.
  - e. Membutuhkan biaya operasi lebih mahal, namun biaya pemeliharaan mesin lebih murah.
  - f. Mesin serba guna pun biasanya tidak mudah ketinggalan zaman.
2. Sedangkan mesin-mesin yang bersifat khusus memiliki sifat dan ciri-ciri sebagai berikut :
- a. Mesin ini dibuat atas dasar pesanan dan dalam jumlah atau volume yang kecil, oleh karena itu, harganya relatif mahal sehingga investasi mesin ini menjadi lebih mahal.
  - b. Mesin ini biasanya bersifat semi otomatis, sehingga pekerja relatif lebih cepat.
  - c. Biaya pemeliharaan mesin ini lebih mahal karena membutuhkan tenaga ahli khusus.
  - d. Biaya produksi perunit relatif rendah
  - e. Mesin ini mudah ketinggalan zaman. Assauri (2008)

## **2.4 Proses Produksi dan Kelancaran Proses Produksi**

### **2.4.1 Pengertian Proses Produksi**

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

Proses produksi adalah salah satu kebijakan strategis, karena akan menentukan cara perusahaan bersaing di pasar, kebijakan pendukung produk dan juga menjelaskan bagaimana perusahaan memfasilitasi pencapaian tujuan perusahaan. (Sunyoto dan Wahyudi, 2011)

Menurut Tampubolon (2014), “Proses produksi adalah kegiatan operasional yang mempergunakan peralatan produksi yang disusun dan diatur sedemikian rupa, yang dapat dimanfaatkan untuk secara fleksibel (multipurpose) untuk menghasilkan berbagai produk dan jasa”.

Menurut Haming dan Nurjamuddin (2014) mengatakan “proses produksi adalah kegiatan mengelola masukan dalam proses dengan memakai metode tertentu untuk menghasilkan keluaran yang ditentukan sebelumnya”.

Dari pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa proses produksi merupakan kegiatan yang bertujuan untuk mencapai suatu hasil, dari input menjadi output dan

menambah kegunaan suatu barang.

#### 2.4.2 Pengertian Kelancaran Proses Produksi

Kelancaran menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah lancar, melaju dengan cepat atau bergerak maju dengan cepat. Dalam arti lain kelancaran merupakan suatu keadaan dimana sesuatu berjalan dengan lancar, bergerak maju dengan cepat dan sangat bergantung pada sarana, tenaga dan biaya yang tersedia, sehingga pelaksanaan yang diharapkan dapat terjamin.

Kelancaran proses produksi merupakan salah satu tujuan yang sangat diharapkan perusahaan terutama pada perusahaan yang melakukan kegiatan produksi. Suatu proses produksi dapat dikatakan lancar apabila proses produksi tersebut tidak mengalami hambatan dan memproduksi suatu barang, sehingga dapat menghasilkan produk-produk yang sesuai dengan kuantitas dan kualitas yang direncanakan serta hasil dari proses produksi dapat selesai pada waktunya. (Assauri, 2016)

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kegiatan *maintenance* sangat menunjang kelancaran proses produksi. Dengan melakukan kegiatan *maintenance* seperti yang telah disebutkan diatas, maka diharapkan tercipta sistem produksi yang sesuai sehingga perusahaan dapat menekan biaya pengeluaran dan memperoleh laba dari hasil proses produksi.

Menurut Umar (2017) rumus analisis Kelancaran Proses Produksi

1. Rumus kelancaran proses produksi dari segi waktu produksi :

$$\frac{\text{pencapaian waktu produksi}}{\text{target waktu produksi}} \times 100\%$$

Rumus kelancaran proses produksi adalah :

$$\frac{\text{Pencapaian produksi}}{\text{Target produksi}} \times 100\%$$

Berikut kriteria kelancaran proses produksi :

- > 100% : Sangat lancar
- = 100% : Lancar
- 80 – 100% : Cukup Lancar
- < 80% : Kurang Lancar

#### 2.4.3 Jenis-Jenis Proses Produksi

Menurut Handoko (2011) dalam buku-buku dasar manajemen produksi dan operasi mengatakan bahwa proses produksi berdasarkan aliran prosesnya dibedakan menjadi :

1. Aliran garis, mempunyai ciri bahwa aliran proses dari bahan mentah sampai menjadi produk akhir dan urutan operasi-operasi yang digunakan untuk menghasilkan produk atau jasa selalu tetap.
2. Aliran intermitten, (*job ship*), mempunyai ciri produksi dalam kumpulan-kumpulan barang yang sejenis pada interval-interval waktu terputus-putus. Peralatan dan tenaga kerja diatur atas diorganisasi dalam pusat-pusat kerja menurut tipe-tipe keterampilan atau peralatan yang serupa.

3. Aliran proyek, digunakan untuk memproduksi produk-produk khusus atau unik. Setiap unit dibuat sebagai suatu barang tunggal.

Menurut Rusdiana (2014) menyatakan bahwa proses produksi dibagi menjadi tiga yaitu :

1. Proses produksi yang terus-menerus, adalah proses produksi yang tak pernah berganti macam barang yang dikerjakan. Setiap produk yang disediakan fasilitas produk tersendiri yang meletakkannya serta disesuaikan dengan urutan proses pembuatan produk.
2. Proses produksi terputus-putus, adalah perubahan proses produksi setiap saat terputus apabila terjadi perubahan macam barang yang dikerjakan. Sehingga tidak mungkin menguruskan letak mesin sesuai dengan urutan pembuatan barang.
3. Proses intermediate, adalah proses produksi yang merupakan campuran dari proses produksi terus-menerus dan proses produksi terputus-putus yang disebabkan macam barang yang dikerjakan berbeda, tetapi macamnya tidak terlalu banyak dan jumlah setiap macamnya banyak.

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa proses produksi dibagi menjadi dua jenis yaitu, proses produksi yang terus-menerus dan proses produksi terputus-putus. Dimana proses produksi yang terus-menerus dilakukan untuk memproduksi barang sesuai keadaan pasar, sedangkan proses produksi yang terputus-putus dilakukan untuk memproduksi barang sesuai pesanan.

#### **2.4.4 Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Proses Produksi**

Menurut Gitosudarmo (2014) luas produksi atau jumlah dan ragam pokok yang akan diproduksi dipengaruhi oleh beberapa faktor sebagai berikut:

1. Tersedianya bahan baku  
Jumlah bahan baku yang tersedia sangatlah penting dalam penelitian luas produksi. Produksi tidak akan dapat dilaksanakan melebihi jumlah bahan baku yang tersedia.
2. Tersedianya kapasitas mesin yang dimiliki  
Kapasitas mesin merupakan batasan dalam memproduksi suatu barang. Suatu perusahaan tidak akan memproduksi barang dengan jumlah melebihi kemampuan mesin yang dimiliki.
3. Tersedianya tenaga kerja  
Tenaga kerja yang dimiliki oleh perusahaan berpengaruh terhadap kelancaran proses produksi yang pada akhirnya juga mempengaruhi proses yang dihasilkan
4. Batasan permintaan  
Permintaan merupakan salah satu batasan dalam memproduksi suatu barang. Karena perusahaan tidak akan memproduksi barang dengan jumlah melebihi batas permintaan yang ada meskipun bahan baku yang tersedia banyak. Apabila perusahaan memproduksi melebihi batas permintaan yang ada maka kelebihan produksi akan disimpan dan hal ini akan memerlukan biaya simpan dan biaya pemeliharaan.

#### 5. Faktor- faktor produksi yang lain

Faktor-faktor produksi ini dipertimbangkan dalam menentukan luas produksi, karena tahap perhitungan yang baik mungkin akan terjadi pemborosan. Faktor-faktor produksi ini antara lain penerangan, alat pengangkutan dan lain-lain.

Menurut Handoko (2017) faktor- faktor yang mempengaruhi proses produksi yaitu tenaga kerja, mesin-mesin, peralatan, bahan mentah dan sebagainya, dalam proses transformasi bahan mentah dan tenaga kerja menjadi berbagai produk dan jasa.

Faktor penentu keberhasilan dari proses produksi tersebut menurut Assaur (2016) dalam bukunya, antara lain; jenis barang, mutu barang, jumlah yang dihasilkan, ketepatan waktu penyerahan barang.

Berdasarkan pendapat beberapa para ahli di atas bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi proses produksi yaitu tersedianya bahan baku, kapasitas mesin-mesin, tenaga kerja dan peralatan yang dimiliki, adanya batasan permintaan agar produksi tidak melebihi permintaan, dan faktor-faktor produksi yang lain seperti penerangan, alat angkut, dll serta faktor penentu keberhasilan dari proses produksi tersebut antara lain ; jenis barang, mutu barang, jumlah yang dihasilkan, ketepatan waktu penyerahan barang.

#### **2.4.5 Faktor – Faktor dalam Kelancaran Produksi**

Bagi setiap perusahaan harus memperhatikan kelancaran proses produksi, karena jika mengalami kesalahan dalam proses produksinya maka akan menyebabkan keterlambatan penyelesaian atau ketidaksesuaian kualitas produk. Maka setiap perusahaan harus mengetahui faktor – faktor apa saja yang mempengaruhi kelancaran proses produksi.

Menurut Handoko (2012) faktor- faktor yang mempengaruhi kelancaran proses produksi yaitu tenaga kerja, mesin-mesin, peralatan, bahan mentah dan sebagainya, dalam proses transformasi bahan mentah dan tenaga kerja menjadi berbagai produk dan jasa.

Menurut Assauri (2016) faktor yang mempengaruhi kelancaran proses produksi meliputi:

1. Faktor produksi alam.
2. Faktor produksi tenaga kerja.
3. Faktor produksi modal.
4. Faktor produksi keahlian.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kelancaran proses produksi terutama faktor produksi tenaga kerja dan faktor pendukung lainnya seperti mesin, bahan baku, faktor produksi alam, faktor produksi modal, faktor produksi keahlian.

#### **2.4.6 Metode Pemeliharaan Pencegahan (*Preventive Maintenance*)**

Menurut Handoko (2012) mengemukakan rumus untuk menghitung kerusakan yang diperkirakan yaitu:



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

Keterangan:

$B_n$  = Jumlah kerusakan mesin yang diperkirakan dalam n bulan

$N$  = Jumlah

h mesin

$P_n$  = Probabilitas mesin yang rusak dalam periode n

**2.4.7 Metode Pemeliharaan Perbaikan (*Corrective Maintenance*)**

Menurut Handoko (2012) pemeliharaan perbaikan ini penting, dimana fasilitas atas peralatan dipakai hingga gagal beroperasi yang kemudian harus diperbaiki dan memerlukan biaya ekstra. Dalam menganalisis pemeliharaan perbaikan ini memerlukan data sebagai berikut:

1. Jumlah total fasilitas mesin.
2. Waktu pemeliharaan.
3. Biaya pemeliharaan.
4. Probabilitas kerusakan.

$$\sum_{i=1}^i P_i$$

Adapun rumus untuk menghitungnya yaitu:  $TCr = NCr$

Keterangan:

$TCr$  = Total biaya bulanan kebijaksanaan

$N$  = Jumlah mesin

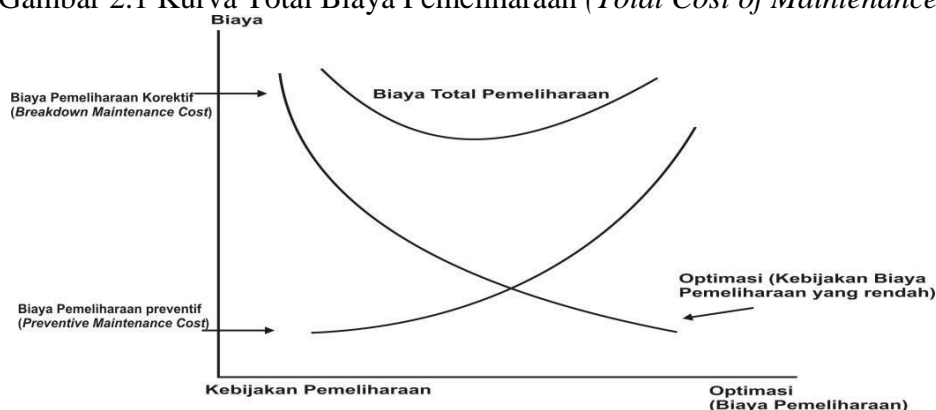
$Cr$  = Biaya reparasi mesin

$P_i$  = Probabilitas terjadinya kerusakan

Perhitungan biaya-biaya pemeliharaan untuk setiap periode pemeliharaan yang berbeda dapat dibuat dalam bentuk tabel. Adapun tabel yang dimaksud sebagai berikut:

Tabel 2.1 Perhitungan biaya-biaya pemeliharaan untuk periode tertentu

(a) Pemeliharaan preventif selama M bulan	(b) Jumlah kerusakan yang diperkirakan dalam bulan M dan bulan (B)	(c) Jumlah rata-rata kerusakan n perbulan (b:a)	(d) Biaya kerusakan yang diperkirakan perbulan (c x 2 x N)	(e) Biaya pemeliharaan preventif yang diperkirakan perbulan (1/M x cl x N)	(f) Biaya sub kebijakan pemeliharaan bulanan total yang diperlukan (d+e)
1					
2					
3					
Dst					

Gambar 2.1 Kurva Total Biaya Pemeliharaan (*Total Cost of Maintenance*)

Sumber : Tampubolon (2014)

### 2.4.8 Metode Probabilitas

Menurut Handoko (2012) metode probabilitas adalah suatu metode yang digunakan untuk memprediksi secara cukup tepat fasilitas atau mesin kapan sebagian besar kerusakan akan terjadi. Dimana probabilitas kerusakan mencerminkan bahwa kerusakan akan terjadi walaupun sudah dilakukan pemeliharaan. Persamaan untuk perhitungan kerusakan yang diperkirakan sehingga dapat dirumuskan yaitu:

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

Keterangan:

x = Banyaknya mesin yang rusak n = Jumlah keseluruhan mesin

p = Probabilitas rusak selama bulan tertentu setelah pemeliharaan

## 2.5 Penelitian Sebelumnya dan Kerangka Pemikiran

### 2.5.1 Penelitian Sebelumnya

Beberapa penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh pihak lain dengan objek kajian yang sama dan saling berkaitan yaitu berupa pemeliharaan mesin produksi terhadap proses produksi, adapun penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menurut penelusuran oleh penulis dari beberapa referensi adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Penelitian Pendahulu

No	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Variabel yang diteliti	Indikator	Metode Analisis	Hasil Penelitian
1	Titin, Isvi Chamidatul, 2015 "Analisa Peningkatan Mutu Pemeliharaan Mesin Terhadap	Pemeliharaan mesin.	Pemeliharaan Mesin  Kelancaran Proses Produksi.	Metode Statistik	Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan antara peningkatan mutu pemeliharaan mesin terhadap kelancaran proses produksi pada CV. Bagus Mulia Kemantren Paciran Lamongan berhubungan kuat. Hal ini dibuktikan dengan

No	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Variabel yang diteliti	Indikator	Metode Analisis	Hasil Penelitian
	Kelancaran Proses Produksi Pada Perusahaan Dolomite”				<p>hasil koefisien korelasi yaitu : <math>r = 0,756</math> dan <math>R = 0,571</math> artinya bahwa peningkatan mutu pemeliharaan mesin berhubungan kuat sebesar 57%. Sedangkan dari hasil perhitungan uji t menunjukkan <math>t_{hitung} &gt; t_{tabel}</math> yaitu <math>3,694 &gt; t_{tabel}</math> 2,228 dimana <math>H_0</math> ditolak dan <math>H_a</math> diterima. Sehingga <math>H_a</math> berbunyi ada pengaruh antara peningkatan mutu pemeliharaan mesin terhadap kelancaran proses produksi diterima. Sedangkan <math>H_0</math> berbunyi tidak ada pengaruh antara peningkatan mutu pemeliharaan mesin terhadap kelancaran proses produksi ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang kuat antara peningkatan mutu pemeliharaan mesin terhadap kelancaran proses produksi. Dan dari perhitungan persamaan regresi linier sederhana diperoleh hasil <math>Y = 1,596 + 0,802 X</math>, berdasarkan penelitian menggunakan analisis regresi sederhana maka dapat diketahui bahwa nilai regresi meningkat variabel bebas adalah positif, hal ini menunjukkan ada pengaruh antara peningkatan mutu pemeliharaan mesin terhadap kelancaran proses produksi. artinya semakin besar mutu pemeliharaan mesin maka proses produksi juga akan meningkat.</p>
2	Tiara Rahmania, A. Rahim Matondang,	Pemeliharaan Mesin	Perawatan, Downtime, Persediaan Spare Part	Total minimum downtime (TMD)	<p>Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Faktor-faktor yang mengakibatkan tingginya</li> </ol>

No	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Variabel yang diteliti	Indikator	Metode Analisis	Hasil Penelitian
	Nazaruddin, 2016 "Perbaikan Sistem Perawatan Mesin pada PT XYZ"				<p>downtime pada PT XYZ yaitu faktor strategi perusahaan. Faktor tersebut terdiri dari keputusan penggantian sparepart mesin, sistem pengadaan sparepart, manajemen inventori dan kebijakan <i>maintenance</i>.</p> <p>2. Sistem perawatan usulan yang diberikan yaitu dengan menetapkan jadwal penggantian sparepart berdasarkan perhitungan total minimum <i>downtime</i> (TMD) dan jumlah persediaan sparepart untuk mendukung kegiatan perawatan tersebut.</p> <p>3. Dengan menerapkan sistem perawatan usulan terjadi penurunan downtime dengan rata-rata penurunan <i>downtime</i> yang cukup signifikan yaitu sebesar 29,97% dan terjadi peningkatan nilai keandalan (<i>reliability</i>) yang signifikan yaitu rata-rata sebesar 37,05% dari komponen kritis mesin Hammer Mil</p>
3	Muhamad Iqbal, 2017 "Pengaruh Preventive Maintenance dan Breakdown Maintenance Terhadap Kelancaran Proses Produksi di PT Quarryndo Bukit Barokah"	Pemeliharaan Mesin	Preventive Maintenance, Breakdown Maintenance	Metode Probabilitas	<p>Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab Sebelumnya tentang <i>preventive maintenance</i> dan <i>breakdown maintenance</i> Mesin stone crusher terhadap kelancaran proses produksi pada PT.Quarryndo Bukit Barokah, maka penulis mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:</p> <p>1. Kegiatan <i>preventive</i></p>

No	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Variabel yang diteliti	Indikator	Metode Analisis	Hasil Penelitian
					<p><i>maintenance</i> di PT.Quarryndo Bukit Barokah secara keseluruhan kegiatan ini tidak berjalan dengan maksimal. Hal ini disebabkan karena kegiatan <i>preventive maintenance</i> diperusahaan khususnya pada mesin <i>stone crusher</i> dilaksanakan secara menyeluruh hanya pada saat banyaknya jumlah produksi yang dihasilkan.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Kegiatan <i>breakdown maintenance</i> di PT.Quarryndo Bukit Barokah berjalan dengan baik, ini terlihat dari seringnya perbaikan atau penggantian sparepart pada mesin yang mengalami kerusakan.</li> <li>3. Kelancaran proses produksi pada PT.Quarryndo Bukit Barokah secara Keseluruhan berjalan dengan baik. Penghematan pengeluaran biaya pada perusahaan juga berpengaruh terhadap jumlah produksi yang dihasilkan.</li> <li>4. Terdapat pengaruh antara <i>preventive maintenance</i> terhadap kelancaran proses produksi, ini terlihat dari hasil produksi yang melebihi dari rata-rata mesin berproduksi ketika peningkatan biaya perawatan meningkat.</li> <li>5. Terdapat pengaruh</li> </ol>

No	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Variabel yang diteliti	Indikator	Metode Analisis	Hasil Penelitian
					<p><i>breakdown maintenance</i> mesin stone crusher terhadap kelancaran proses produksi di PT. Quarryndo Bukit Barokah, ini terlihat dari <i>preventive maintenance</i> yang apabila dilakukannya tidak rutin dan hanya pengontrolan saja maka proses produksi akan terhambat dikarenakan terjadinya <i>breakdown</i> pada mesin.</p> <p>6. Terdapat pengaruh <i>preventive maintenance</i> dan <i>breakdown maintenance</i> terhadap kelancaran proses produksi pada PT. Quarryndo Bukit Barokah, Pemeliharaan merupakan fungsi yang sangat penting dalam kelancaran proses produksi pada mesin <i>stone crusher</i>, ini terlihat dari hasil produksi yang meningkat.</p>
4	<p>Hennie Husniah, Udjiana S. Pasaribu, Abdul Hakim Halim, Bermawi Priyatna Iskandar, 2016 "Potensi Kebijakan Kontrak Pemeliharaan Mesin Dalam Menunjang Keberhasilan</p>	<p>Pemeliharaan Mesin</p>	<p>Preventive Maintenance</p>	<p>Analisis Model Kebijakan Pemeliharaan</p>	<p>Hasil dari penelitian ini Keberhasilan proses industri sangat bergantung kepada keandalan peralatan yang dipakai pada proses industri tersebut. Di dalam makalah ini Telah dibahas sebuah model matematika mengenai kebijakan pemeliharaan peralatan yang digunakan pada proses industri. Model yang dibuat Bertujuan menentukan strategi terbaik pemeliharaan <i>preventif</i> (PM) berbasis kontrak <i>maintenance Service contract</i>) untuk menentukan biaya Pemeliharaan optimal,</p>

No	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Variabel yang diteliti	Indikator	Metode Analisis	Hasil Penelitian
	Mekanisme Industri Pertanian ”				<p>baik dari sisi pemakai peralatan (konsumen) maupun dari sisi pembuat peralatan (pemanufaktur), telah dikembangkan. Model yang dikembangkan ini telah berhasil menentukan pilihan terbaik yang dapat meningkatkan keandalan melalui pemeliharaan <i>preventif</i> dengan biaya Yang minimum. <i>Maintenance service contract</i> sudah Mulai menjadi pilihan bagi pemilik peralatan industri Di bidang pertambangan dan transportasi dalam melakukan pemeliharaan terhadap peralatannya. Untuk bidang pertanian beberapa OEM sudah mulai menawarkan pelayanan seperti ini, Misalnya <i>extended warranty schedule</i> yang ditawarkan Oleh pemanufaktur Kubota untuk pemeliharaan traktor, <i>wheel loader, excavator</i> dan berbagai mesin pertanian lainnya. Hal serupa juga ditawarkan oleh pemanufaktur Komatsu berupa pelayanan <i>extended maintenance</i>. Dalam makalah ini diberikan contoh perhitungan numerik mengenai perhitungan pemilihan opsi pada pemeliharaan <i>preventif</i> berbasis kontrak, dengan data hipotetikal yang tipikal sering muncul dalam berbagai analisis keandalan peralatan pertanian. Simulasi numerik tersebut memperlihatkan bahwa strategi optimal sangat bergantung pada pola pemakaian peralatan, akan</p>

No	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Variabel yang diteliti	Indikator	Metode Analisis	Hasil Penelitian
					tetapi secara umum dapat diperoleh opsi optimal yang dapat meningkatkan keandalan peralatan dengan biaya minimum. Hal ini mengindikasikan bahwa kebijakan yang optimal mempunyai potensi untuk menunjang keberhasilan mekanisasi industri pertanian melalui strategi pemeliharaan aset/peralatan pertanian yang efektif, yakni mengurangi laju kerusakan peralatan sehingga pemakaian peralatan sebagai mesin produksi juga bisa optimal
5	Susi Yanti, Iswandi Idris, Indra Hermawan Ibrahim, 2018 "Estimasi Waktu Perawatan Preventive Mesin Produksi Pada PTPN V SEI Tapung"	Pemeliharaan Mesin	Perawatan mesin, Jam kerja efektif mesin, Waktu pemeliharaan, Biaya pemeliharaan.	Metode Probabilitas	Hasil penelitian menunjukkan bahwa perawatan <i>preventif</i> maka peluang mesin akan rusak untuk mesin beroperasi selama 8 jam sebesar 14,8% untuk jenis kerusakan A, 8,5% untuk jenis kerusakan B, dan 6,2% untuk jenis kerusakan C. Maka mesin pompa selam beroperasi 8 jam peluang rusaknya cukup besar, sehingga perlu mendapat perawatan harian. Sehingga cara menentukan perawatan yang tepat bagi mesin pompa pengisap ini adalah dengan cara mesin harus mendapat perawatan sebelum waktu operasi di atas. Atau lebih tepatnya mesin harus dirawat setelah waktu operasi selama 35,27 jam untuk jenis kerusakan A, 51,2 untuk jenis kerusakan B dan 61,05 untuk jenis kerusakan C di mana waktu di atas merupakan MTBM-nya atau waktu rata-rata perawatan.
6	Paulus	Penggant	<i>Breakdown</i>	<i>Modularity</i>	Berdasarkan hasil pengolahan



No	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Variabel yang diteliti	Indikator	Metode Analisis	Hasil Penelitian
	Tarigan, Elisabeth Ginting, Ikhsan Siregar, 2013 "Perawatan Mesin secara Preventive Maintenance Dengan Modularity Design pada PT. RXZ "	Ian Komponen Mesin	<i>maintenance, preventive maintenance</i>	<i>Design</i>	data dan analisis data yang telah dilakukan, makadapat disimpulkan Bahwa Penentuan selang waktu penggantian komponen Dengan menggunakan <i>preventive modularity maintenance</i> memberikan hasil yang terbaik dalam Hal penurunan biaya penggantian komponen mesin yaitu mesin <i>Jaw Crusher</i> dan mesin <i>Cone Crusher</i> . Setelah mengetahui frekuensi kerusakan komponen atau modul mesin, <i>preventive modularity maintenance</i> Dapat dilakukan sehingga penghentian produksi secara tiba tiba dpt dihindari.
7	Amal Witonohadi, Ivest Timothy, 2011 "Usulan Perbaikan Sistem Perawatan Mesin Dengan Pendekatan Computerize D Maintenance Management System(CMMS)di PT.NTP"	Pemeliharaan Mesin	<i>Corrective Maintenance, Preventive Maintenance</i>	CMMS OEE	Perhitungan OEE pada bulan Oktober, November dan Desember 2010 sebesar 74.58%, 70.36%, dan 68.26%. Divisi machining shop memiliki 32 mesin. Dari ke-32 mesin tersebut terdapat 5 mesin yang termasuk mesin kritis diantaranya mesin MS-019 CNC Lathe (16.65%), MS-011A Universal Milling (15.57%), MS-010B <i>Surface Grinding</i> (14.69%), MS-008 <i>Cylindrical Grinding</i> (13.32%), dan MS-009 <i>Cylindrical Grinding</i> (12.53%). Dihasilkan jadwal perawatan yang mudah dan efisien dengan dukungan <i>maintenance information systems</i> .
8	Jasasila, 2017	Pemeliharaan	Pemeliharaan Mesin	Metode Statistik	Dari pembahasan diatas dapat disimpulkan

No	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Variabel yang diteliti	Indikator	Metode Analisis	Hasil Penelitian
	“Peningkatan Mutu Pemeliharaan Mesin Pengaruhnya Terhadap Proses Produksi Pada PT. Aneka Bumi Pratama (ABP) di Kabupaten Batanghari”	Mesin Kelancaran Proses Produksi			<p>bahwa, pemeliharaan mesin mendapatkan respon sangat setuju dari responden dimana rata-rata kuisioner yang disebarkan nilai indeks yang didapat 4,25 yang artinya bahwa pemeliharaan mesin perlu dilakukan untuk proses produksi, sedangkan proses produksi responden menanggapi setuju dengan nilai indeks 4,15 artinya responden setuju kalau proses produksi yang dilakukan pada PT. ABP (Aneka Bumi Pratama). Hasil analisis regresi linier sederhana yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemeliharaan mesin terhadap proses produksi pada PT. ABP (Aneka Bumi Pratama) didapat persamaan <math>Y = 7,479 + 1,587X</math> dimana konstantanya adalah 7,479 sedangkan koefisien variabel pemeliharaan mesin adalah 1,587, artinya apabila pemeliharaan mesin naik satu satuan maka akan menaikkan proses produksi senilai 1,587 satuan, apabila tidak ada kegiatan pemeliharaan mesin maka proses produksi tetap pada nilai 7,479. Maka dapat disimpulkan bahwa pemeliharaan mesin sangat berpengaruh terhadap proses produksi.</p>
9	Mustofa, Mufthi Hery	Jadwal perawatan, Perawatan	<i>Corrective Dan</i>	Metode Probabilitas	Hasil penelitian mengungkapkan bahwa

No	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Variabel yang diteliti	Indikator	Metode Analisis	Hasil Penelitian
	Suliantoro, 2017 “Analisis Kebijakan Corrective Dan Preventive Maintenance Pada Mesin Rapiar, Shuttle, Water Jet pada Proses Weaving di PT Liga Manunggal”	mesin, Penggantian mesin.	<i>Preventive Maintenance</i>		kebijakan perawatan preventive yang paling optimal adalah kebijakan 5 bulan sekali terhadap mesin karena mempunyai total biaya yang lebih murah yaitu sebesar Rp.10.000.000 dibanding kebijakan repair yaitu sebesar Rp.20.000.000
10	Imam Sodikin, Muhammad Yusuf, 2011 “Penentuan Kombinasi Waktu Perawatan Preventif dan Jumlah Persediaan Komponen Guna Meningkatkan Peluang Sukses Mesin dalam Memenuhi Target Produksi”	Pemeliharaan Mesin	<i>Preventif Maintenance</i>	Analisis uptime, downtime	Dari pembahasan diatas dapat Disimpulkan bahwa, pemeliharaan mesin mendapatkan respon sangatsetuju dari responden dimana rata-rata quisioner yang disebarkan nilai indek yang didapat 4,25 yang artinya bahwa pemeliharaan mesin perlu dilakukan untuk proses produksi, sedangkan proses produksi responden menanggapi setuju dengan nilai indeks 4,15 artinya responden setuju kalau proses produksi yang dilakukan pada PT. ABP ( Aneka Bumi Pratama). Hasil analisis regresi linier sederhana yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemeliharaan mesin terhadap prosesproduksi pada PT. ABP ( Aneka Bumi Pratama ) didapat Persamaan $Y = 7,479 + 1,587X$ Dimana konstantanya adalah 7,479 sedangkan koefisien Variabel pemeliharaan mesin adalah

No	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Variabel yang diteliti	Indikator	Metode Analisis	Hasil Penelitian
					1,587, artinya apabila pemeliharaan mesin naik satu satuan maka akan menaikkan proses produksi senilai 1,587 satuan, apabila tidak ada kegiatan pemeliharaan mesin maka proses produksi tetap pada nilai 7,479. Maka dapat disimpulkan bahwa pemeliharaan mesin sangat berpengaruh terhadap Proses produksi.

Dari uraian kerangka berpikir diatas memiliki persamaan dari variabel yang dipilih yaitu pemeliharaan mesin dan kelancaran proses produksi, serta unit analisis penggantian komponen mesin, preventif maintenance dan breakdown maintenance. Dan rentan periode yang diteliti dari tahun 2011 – 2018. Metode yang digunakan bervariasi ada metode probabilitas, OEE, TMD, *uptime* dan *downtime*. Dan berdasarkan kerangka berpikir diatas yang paling mendekati dengan penelitian ini yaitu jurnal tiara (2016) untuk indikator penggantian *sparepart* dan jurnal iqbal (2017) menggunakan metode yang sama yaitu metode probabilitas.

### 2.5.2 Kerangka Pemikiran

Setiap perusahaan memiliki tujuan dan target yang telah ditentukan. Salah satu tujuan perusahaan adalah memaksimalkan laba yang diperolehnya. Untuk mencapai tujuan tersebut dipengaruhi oleh seluruh bidang. Salah satu bidang yang berpengaruh adalah bidang operasional. Hal ini disebabkan dalam bidang operasional perusahaan dituntut untuk dapat menghasilkan produk yang sesuai dengan konsumen.

Dalam bidang operasional terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pencapaian dari tujuan perusahaan tersebut. Beberapa faktor tersebut adalah beberapa sumber daya (input) yang digunakan seperti tenaga kerja, modal, teknologi, bahan baku, mesin-mesin, dan peralatan. Mesin harus ditangani dengan baik karena sebagai salah satu sarana faktor penunjang proses produksi. Diperkuat juga dengan penelitian dari Hennie, Udjiana, dan Bermawi (2016) dari hasil penelitian bahwa keberhasilan proses industri sangat bergantung kepada keandalan peralatan atau mesin yang dipakai pada proses industri tersebut.

Departemen produksi tidak menginginkan alat-alat produksi yang merupakan *critical unit* tiba-tiba mengalami kerusakan, maka untuk mencapai kapasitas produksi yang telah direncanakan diperlukan alat-alat produksi yang kondisinya baik,

sehingga perusahaan dapat menjamin kelancaran proses produksi. Hal ini juga diperkuat oleh penelitian pendahulu dari Titin dan Chamidatul (2015) dengan judul Analisa Peningkatan Mutu Pemeliharaan Mesin terhadap Kelancaran Proses Produksi pada Perusahaan Dolomite yang dalam hasil penelitian tersebut mengatakan semakin besar mutu pemeliharaan mesin maka proses produksi juga akan semakin meningkat.

Bagian maintenance perlu mengantisipasi segala kemungkinan kerusakan. Dengan sistem pemeliharaan yang baik, maka akan dapat dicegah dan diketahui mesin apa saja yang harus diperbaiki atau diganti spare parts, sehingga proses produksi berjalan dengan lancar. Pemeliharaan merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi jalannya suatu perusahaan, dan salah satu usaha yang digunakan dalam rangka keberlangsungan proses produksi agar sesuai dengan rencana yang ditetapkan sebelumnya. Pemeliharaan juga dapat diartikan kegiatan untuk menjaga fasilitas (mesin) dan peralatan yang terdapat di sebuah pabrik atau perusahaan untuk melaksanakan kegiatan operasi produksi tersebut.

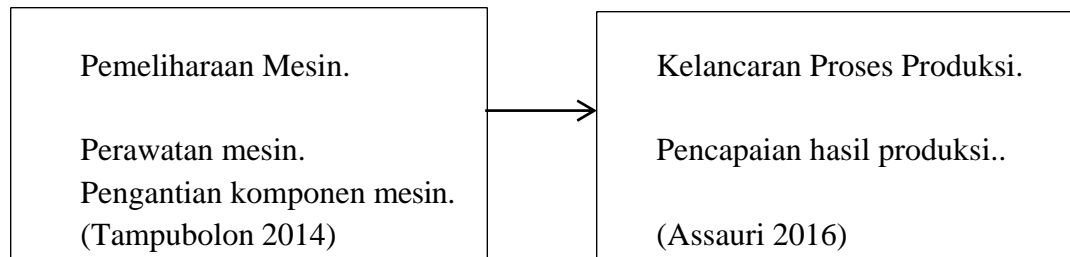
Pelaksanaan kegiatan pemeliharaan dibedakan menjadi dua macam, yaitu :

1. *Planned maintenance* terdiri dari: *Preventive maintenance* (pemeliharaan pencegahan), *Corrective maintenance* (pemeliharaan penangkal).
2. *Unplanned maintenance* (pemeliharaan tak terencana)

Manfaat dari adanya pemeliharaan (maintenance) antara lain : perbaikan sebelum terjadi kerusakan, meningkatkan performa kerja mesin, biaya operasi lebih rendah, produktivitas lebih maksimal, meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan itu sendiri, mengurangi barang cacat. Kegiatan pemeliharaan mesin ini juga dilakukan agar mesin selalu dalam keadaan siap pakai dan proses produksi dalam keadaan optimal. Untuk dapat menggunakan mesin tersebut secara terus menerus maka hal yang diharuskan dalam melakukan kegiatan pemeliharaan seperti kegiatan teknik, kegiatan inspeksi, penggantian komponen spare part mesin yang hilang ataupun rusak, kegiatan pemeriksaan dan perawatan berkala, progress report tentang laporan harian yang dikerjakan, waktu dilakukannya perbaikan serta lamanya perbaikan itu sendiri. Hal tersebut diperkuat oleh penelitian dari Tiara, Matondang, dan Nazarudin (2016) dengan hasil sistem perawatan usulan yang diberikan yaitu dengan menetapkan jadwal penggantian spare part berdasarkan perhitungan total *minimum downtime*.

Pemeliharaan mesin sangat besar pengaruhnya terhadap kelancaran proses produksi. Jika perusahaan melakukan pemeliharaan mesin dengan baik maka tingkat kerusakan mesin akan berkurang dan proses produksi akan optimal. Dan juga dapat meningkatkan kualitas mutu produk tersebut. Menurut Tampubolon (2014) : tugas inspeksi (*Inspection*), tugas kegiatan teknik (*Engineering*), tugas kegiatan produksi (*Production*), tugas pekerjaan administrasi (*Clerk Work*), tugas pemeliharaan bangunan kantor atau pabrik (*House Keeping*). Kelancaran proses produksi juga sangat diharapkan oleh sebuah perusahaan terutama pada perusahaan manufaktur yaitu perusahaan yang mengolah bahan baku menjadi suatu produk. Suatu Proses

produksi dapat dikatakan lancar apabila dalam prosesnya tidak mengalami hambatan dalam menciptakan suatu produk, sehingga dapat menghasilkan produk yang sesuai standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan tersebut. Menurut Assauri (2016) faktor yang mempengaruhi kelancaran proses produksi meliputi : faktor produksi alam, faktor produksi tenaga kerja, faktor produksi modal, faktor produksi keahlian. Berdasarkan uraian kerangka pemikiran tersebut, maka kaitan variabel bebas X (pemeliharaan mesin) dengan variabel terikat Y (kelancaran proses produksi) dapat dilihat dalam gambar di bawah ini:



Gambar 2.2 Konstelasi penelitian mengenai peranan pemeliharaan mesin terhadap kelancaran proses produksi pada PT Tokai Dharma Indonesia.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif eksploratif dengan metode studi kasus yang bertujuan untuk mengumpulkan data dan menguraikan secara menyeluruh dan teliti sesuai dengan masalah yang akan dipecahkan. Teknik penelitian yang digunakan adalah teknik probabilitas.

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

Objek penelitian ini adalah variabel pemeliharaan mesin sebagai indikator perawatan mesin dan penggantian komponen mesin serta variabel kelancaran proses produksi dengan indikator pencapaian target produksi.

Unit analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah menganalisis semua mesin dan respons grup dari PT Tokai Dharma Indonesia yaitu bagian operasional produksi dan bagian pemeliharaan mesin.

Lokasi penelitian ini di PT Tokai Dharma Indonesia yang merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang produk korek gas yang beralamat di Jl.Raya Jakarta Bogor no 36 Jatijajar, Kecamatan Tapos, Kota Depok, Jawa Barat 16415.

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

Jenis yang digunakan pada penelitian ini adalah data kuantitatif, yang merupakan data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara. Data yang dikumpulkan berupa:

- 1) Data internal organisasi yang meliputi visi, misi, dan tujuan organisasi, struktur organisasi, kegiatan fungsional/organisasi PT Tokai Dharma Indonesia.
- 2) Data eksternal organisasi meliputi keadaan ekonomi, sosial, teknologi, dan kebijakan pemerintah.

Pengumpulan data sekunder diperoleh melalui studi kepustakaan yang isinya berupa data teori pendukung organisasi. Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan data yang diperoleh dari laporan perusahaan atau literatur yang dimiliki oleh organisasi atau perusahaan baik data internal organisasi/perusahaan maupun data eksternal.

### 3.4 Operasional Variabel

Tabel 3.1 Operasional variabel Analisis Kebijakan Pemeliharaan Mesin dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi Pada PT Tokai Dharma Indonesia.

Variabel	Sub Variabel (Dimensi)	Indikator	Skala
Pemeliharaan mesin	• Perawatan mesin	• Banyaknya mesin yang perlu dirawat maupun mesin rusak pada periode tertentu.	• Rasio
	• Penggantian komponen mesin	• Jumlah komponen yang rusak dan diganti (unit)	• Rasio
Kelancaran Proses Produksi	• Pencapaian hasil Produksi	• Hasil produksi selama periode tertentu	• Rasio

### 3.5 Metode Penarikan Sampel

Penarikan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode non probabilitas dengan teknik purposive sampling. Purposive sampling adalah teknik pengambilan sampel dengan menentukan kriteria-kriteria tertentu. Sampel dalam penelitian ini adalah jumlah pemeliharaan mesin dan jumlah realisasi produksi pada PT Tokai Dharma Indonesia tahun 2019.

### 3.6 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan oleh penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi.

Observasi Langsung yaitu dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan dengan tujuan untuk mengetahui secara langsung kegiatan pemeliharaan mesin produksi dan proses produksi pada PT Tokai Dharma Indonesia.

2. Wawancara.

Dalam kegiatan wawancara dilakukan terhadap dengan pihak yang terkait yaitu bagian tim pemeliharaan mesin dan tim produksi dari PT Tokai Dharma Indonesia.

3. Pengumpulan data sekunder.

Pengumpulan data sekunder yang dilakukan secara manual dengan mencatat data yang diperlukan dari perusahaan dan mengunduh media online internet berupa data dari media cetak.

### 3.7 Metode Analisis

Data dan informasi yang terkumpul di olah dan di analisis lebih lanjut dengan cara sebagai berikut:

1. Analisis deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan dan memperoleh gambaran secara mendalam dan objektif mengenai pelaksanaan pemeliharaan



mesin dan proses produksi di PT Tokai Dharma Indonesia.

2. Metode probabilitas

Suatu metode yang digunakan untuk memprediksi secara cukup tepat kapan sebagian besar kerusakan akan terjadi, sehingga perusahaan dapat menentukan kebijakan pemeliharaan secara tepat.

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

a. Kebijakan pemeliharaan preventif

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

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

$B_n$  = kerusakan yang diperkirakan pada bulan ke-n  $N$  = jumlah mesin

$P_n$  = probabilitas mesin yang rusak pada periode n Selanjutnya, perhitungan biaya - biaya pemeliharaan untuk setiap periode pemeliharaan yang berbeda dapat di buat dalam bentuk tabel seperti berikut:

Tabel 3.2 Perhitungan biaya-biaya pemeliharaan untuk setiap periode

(a) Pemeliharaan preventif selama M bulan	(b) Jumlah Kerusakan yang Diperkirakan Dalam M bulan (B)	(C) Jumlah rata-rata kerusakan perbulan (b:a)	(d) Biaya Kerusakan yang diperkirakan perbulan (cxc2Xn)	(e) Biaya Pemeliharaan Preventif yang diperkirakan perbulan (1/MXC1Xn)	(f) Biaya sub kebijaksanaan pemeliharaan bulanan total yang diperlukan (d+e)
1					
2					
3					
Dst					

(Deitiana, 2011)

b. Kebijakan korektif

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

Dengan rumus sebagai berikut:

$$TCR = \frac{NCr}{\sum_{i=1}^j iP_i}$$

Dimana

$TCr$  = total biaya bulanan kebijaksanaan

$N$  = jumlah mesin

$Cr$  = biaya reparasi mesin

$P_i$  = probabilitas terjadinya kerusakan.

Menghitung kelancaran proses produksi dengan rumus :

Rumus kelancaran proses produksi adalah :

$$\frac{\text{pencapaian produksi}}{\text{target produksi}} \times 100\%$$

Berikut kriteria kelancaran proses produksi :

> 100% : Sangat lancar

= 100% : Lancar

80 – 100% : Cukup Lancar

< 80% : Kurang Lancar

Setelah penulis melakukan perhitungan dengan rumus di atas, dengan begitu dapat diketahui dengan biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan kemudian perusahaan tahu apa yang harus dilakukan. Biaya pemeliharaan baik pencegahan maupun perbaikan dapat ditentukan dan kebijakan perusahaan dapat mempengaruhi kelancaran proses produksi. Setelah itu perusahaan dapat menentukan berapa agar pemeliharaan mesin yang akan dilakukan agar efektif dan efisien, dan proses produksi berjalan lancar.

## **BAB IV HASIL PENELITIAN**

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

#### **4.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan Pt Tokai Dharma Indonesia**

Perkembangan PT Tokai Dharma Indonesia dapat dibagi menjadi 4 periode perkembangan, yaitu:

Periode Pertama :

Pada bulan Oktober 1982 di desa Dramaga (disebelah barat kota Bogor menuju arah Lewiliang berdiri sebuah perusahaan yang diberi nama PT Tokai Appolon Indonesia, memproduksi korek api gas sekali pakai (disposable gas lighter) dengan modal sebesar RP 700.000.000 (tujuh ratus juta rupiah) dan jumlah produksi yang dicapai sebanyak 1.200.000 unit/tahun dengan jumlah karyawan sebanyak 60 orang. Daerah pemasarannya masih terbatas di Jakarta (Wilayah Indonesia Bagian Barat) dan Surabaya (Wilayah Indonesia Bagian Timur). PT Tokai Appolon Indonesia dipimpin oleh Mr.T Takeuchi seorang warga Negara Indonesia keturunan Jepang dan diasistensi teknis oleh Tokai Corporation Japan.

Periode Kedua:

Dengan pertimbangan ekonomis pada bulan Juli 1983 PT.Tokai Appolon Indonesia pindah lokasi ke Desa Sukamaju, Kecamatan Sukmajaya tepatnya di jalan raya Jakarta Bogor Km 36 di atas tanah seluas 11.560 M2 dengan status Hak Guna Bangunan yang akan berakhir pada tanggal 14 Agustus 2015 tujuan kepindahan tersebut adalah untuk meningkatkan kemampuan perusahaan dan kemudahan akses serta sarana dan prasarana demi perkembangan perusahaan dimasa datang.

Pada lokasi baru perusahaan bukan hanya merakit saja tetapi juga membuat part - part korek api seperti: *tank body, gas filling, lever*, dan kapasitas produksi yang dapat dicapai adalah 7.200.000p pcs/tahun. Seiring dengan meningkatnya kapasitas produksi jumlah pekerja pun meningkat secara drastis menjadi 250 orang.

Pemasaran tidak hanya terbatas di Wilayah Indonesia Bagian Barat (Jakarta) dan Wilayah Indonesia Bagian Timur (Surabaya) tetapi ke mancanegara seperti : Belanda, Amerika Serikat, Singapura, German, Australia, dan Uni Emirat Arab.

Periode Ketiga:

Diawal tahun 1990, berdasarkan akte Notaris Imas Fatimah SH nomor 67 tertanggal 12 Februari 1990, berdirilah PT.Tokai Dharma Indonesia dan dikuatkan dengan Keputusan Menteri Kehakiman Republik Indonesia nomor C2-4032.HT.01.01.Th90. tertanggal 11 Juli 1990 dan didaftarkan pada Pengadilan Negeri Bogor dengan nomor W8 DH 99 HT 01 1990 pada tanggal 9 Agustus 1990.

Adapun komposisi kepemilikan adalah sebagai berikut:

1. Tokai Corporation Japan (80%).
2. Yayasan Dharma Putra Kostrad (20%).

Kemudian sejak awal tahun 2007, kepemilikan saham PT.Tokai Dharma Indonesia

menjadi sebagai berikut:

1. Tokai Internasional Holding (Amerika) sebanyak 2.249 lembar (99,95%).
2. Suryo Suwarso (Indonesia) sebanyak 1 lembar saham (0,05%). Periode Keempat Sejak tahun 2012 PT.Tokai Dharma Indonesia melebarkan sayap dengan membuka pabrik baru (Plant II) di Jl.Raya Jakarta Bogor Km 29,5 Tugu, Cimanggis, Depok dengan kantor pusat dipindahkan juga ke lokasi baru tersebut, dengan kapasitas produksi yang hamper seimbang baik di Plan I maupun Plan II.

Dan pada tahun 2014, kepemilikan saham PT.Tokai Dharma Indonesia menjadi sebagai berikut:

1. Tokai Internasional Holding (Amerika) sebanyak 2.249 lembar (99,95%).
2. Octavianus kirana Indra (Indonesia) sebanyak 1 lembar saham (0,05%).

Pengurus Perseroan adalah sebagai berikut:

a. Komisaris

No	Nama	Jabatan
1	Felix Hon.	Pres.Komisaris.

b. Direksi

No	Nama	Jabatan
1	Octavianus Kirana L.	Presiden Direktur
2	Laurie Hon.	Direktur
3	John Tucker.	Direktur

PT. Tokai Dharma Indonesia telah mendapat izin usaha industri yang dikeluarkan oleh Badan Koordinasi Penanaman Modal nomor 271/T/INDUSTRI/91 pada tanggal 4 September 1991 dan berakhir pada tahun 2020. Merek dagang tokai telah didaftarkan di Direktorat Jenderal Hak Cipta, Paten dan Merek dengan nomor IDM000194631 pada tanggal 23 Februari 2009 (perpanjangan). Dan berakhir pada tanggal 23 Februari 2019

Adapun macam - macam hasil produksi Pt Tokai Dharma Indonesia sebagai berikut:

1. Korek Api Gas Habis buang (*Disposable Gas Lighter*) type M3L, M4L, M12L.
  2. Korek Api keperluan rumah tangga (*Barbeque Lighter*).
  3. Pipa rokok habis pakai buang (*Biopipe*).
- Bidang Organisasi.

Jumlah pekerja sebanyak : 250 orang (2019), dengan komposisi sebagai berikut:

a) Pekerja Tetap.

Laki-laki : 60 orang. Wanita : 40 orang .

b) Pekerja Kontrak. Laki-laki : 85 orang. Wanita : 65 orang.

#### 4.1.2 Visi Misi Perusahaan.

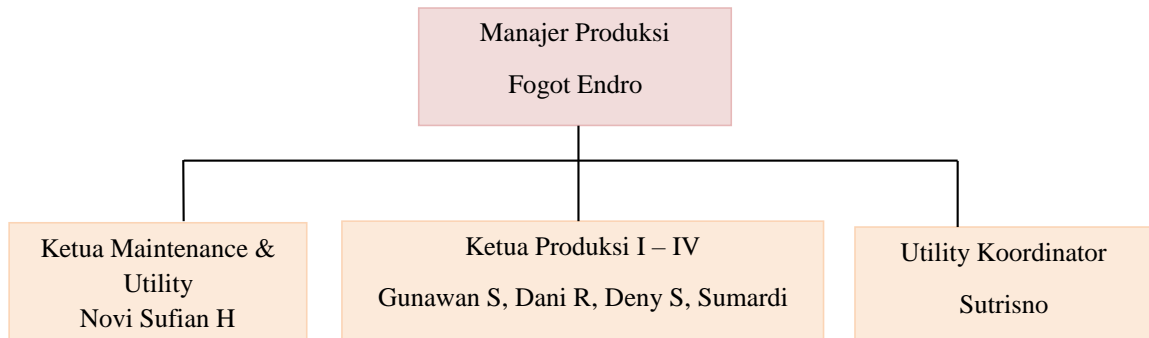
Visi Perusahaan.

1. Menjadi produsen nomor satu di Indonesia dengan mempunyai pangsa pasar terbesar di produk korek api gas.
2. Menjadi produsen korek api gas dengan penjualan korek api terbesar di Indonesia dengan jaringan distribusi dan layanan yang terbaik.

Misi Perusahaan.

1. Menjadi manufaktur yang mempunyai penjualan terbaik di Tokai Group (Tokai International Holding) dan produsen yang memimpin dan terpercaya.
2. Mengembangkan sumber daya manusia untuk mencapai target produktivitas yang baik di semua departemen.
3. Meningkatkan disiplin dari tiap – tiap karyawan sebagai suatu gaya hidup.

#### 4.1.3 Struktur Organisasi



Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT Tokai Dharma Indonesia.

#### 4.1.4 Uraian Tugas

1. Manajer Produksi.

Manajer produksi memiliki tugas yaitu:

- Menyusun jadwal produksi.
- Mengawasi produksi barang.
- Mengatur anggaran dan mengelola biaya.
- Membuat laporan bulanan kepada direktur.
- Mengawasi persediaan, distribusi barang dan tata letak fasilitas produksi dan operasional.

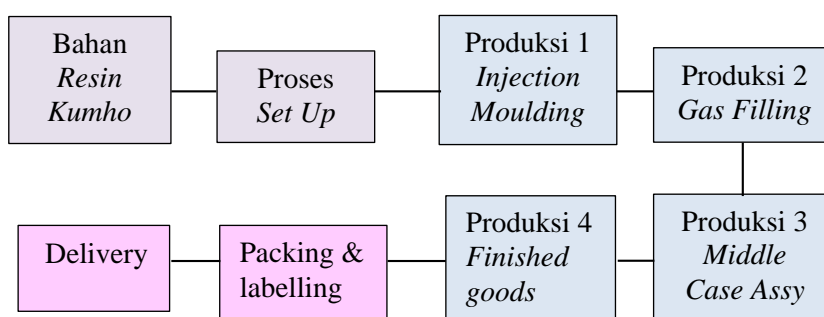
2. Ketua *Maintenance* dan *utility*.

Ketua maintenance dan utility memiliki tugas yaitu:

- Mengawasi pelaksanaan pemeliharaan peralatan dan mesin untuk menjaga kelancaran proses produksi, mengurangi peralatan dan mesin berhenti, karena rusak, menjaga konsistensi kualitas dan memperpanjang umur peralatan dan mesin.
- Menyusun rencana pemeliharaan peralatan dan mesin produksi yang meliputi *preventif maintenance*, *overhoul* dan peralatan mesin yang rusak.
- Mengajukan rencana kebutuhan spare part, suku cadang, pelumas dan bahan lainnya.
- Mengatur pembuatan laporan, analysis dan evaluasi pemeliharaan mesin produksi yang meliputi absensi, pemakaian suku cadang, spare part dan bahan lainnya.

3. Ketua Produksi  
Ketua produksi memiliki tugas yaitu:
  - Mengawasi proses produksi
  - Menentukan standar control kualitas
  - Melakukan perencanaan dan pengorganisasian jadwal produksi.
4. Utility Koordinator  
Utility Koordinator memiliki tugas yaitu:
  - Mengerjakan, perawatan, perbaikan mesin – mesin produksi.
  - Melakukan inspeksi pada mesin – mesin produksi.
  - Melakukan perbaikan sesuai dengan target yang telah ditetapkan serta mencatat dan melaporkan semua kegiatan yang sudah dilakukan.

#### 4.1.5 Pelaksanaan Kegiatan Proses Produksi PT Tokai Dharma Indonesia



Gambar 4.2 Pelaksanaan kegiatan proses produksi Pt Tokai Dharma Indonesia.

Proses produksi merupakan metode atau cara menambahkan nilai guna sebuah bahan yang belum diolah menjadi suatu produk barang. Berikut alur proses produksi dalam pembuatan korek pada Pt Tokai Dharma Indonesia:

- 1) Masukan bahan resin kumho ke dalam mesin *injection moulding*.
- 2) Dilakukan bagian *set up* untuk melakukan pengecekan mesin dan bahan sesuai dengan takaran.
- 3) Memproduksi produk dari material plastik dengan sistem *injection* dilakukan di mesin Injection Moulding ini adalah tahap awal pembuatan tank body dan tank for valve yang merupakan tempat dari korek gas itu sendiri.
- 4) Memproduksi Tank Body Assy yang diawali dengan pengisian butane gas yang dilakukan di mesin gas filling.
- 5) Dilakukan oleh beberapa mesin memiliki fungsi yang berbeda antara lain:
  - M50 Valve Assy untuk memproduksi valve assy yang terdiri dari komponen *tank for valve, core holder, core, filter, metal, nozzle*.
  - M50 MCA mesin untuk memproduksi *middle case assy* yang terdiri dari *middle case, lever, spring, flint, file assy, adring, cap*.
  - Header untuk memproduksi *core holder* dan *metal fixer*.

- Cap untuk memproduksi M3L, M4L, M12L.
- 6) Memproduksi korek api *finished goods* dengan material yang digunakan TBA+MCA yang sebelumnya sudah dilakukan di produksi II dan III menggunakan mesin autoland. Di sini juga proses dilakukannya untuk menyortir terjadinya produk cacat.
- 7) Dilakukannya packing produk barang sesuai pesanan kemudian korek siap untuk dikirim.

Langkah – langkah dari bagian proses produksi yang dijalankan oleh PT Tokai Dharma Indonesia untuk menghasilkan korek api untuk memenuhi kebutuhan pasar. Proses produksi yang tidak terlepas dari peran serta mesin sebagai alat yang mendukung kegiatan proses dalam pembuatan korek api tersebut dan melakukan pemeliharaan mesin produksi secara berkala sesuai jadwal pemeliharaan mesin yang ditentukan oleh perusahaan ada yang per minggu, per bulan, per 6 bulan dan setahun sekali.

Kelancaran proses produksi pada PT Tokai Dharma Indonesia ditentukan oleh kesiapan dari mesin produksi yang digunakan oleh perusahaan. Pemeliharaan berkala biasanya lebih berfokus kepada pengecekan mesin, pemberian oli pada setiap mesin. Sedangkan service besar dilakukan di akhir periode dengan mengganti beberapa sparepart mesin yang rusak. Perbaikan kerusakan sendiri dilakukan oleh teknisi mesin di perusahaan dan jika terdapat kerusakan lebih berat maka perusahaan mengambil langkah untuk memanggil teknisi dari luar perusahaan.

## **4.2 Pembahasan dan Interpretasi Hasil Penelitian.**

### **4.2.1 Pelaksanaan Pemeliharaan Mesin Pada Pt. Tokai Dharma Indonesia.**

Dalam proses produksinya PT. Tokai Dharma Indonesia telah menggunakan mesin sebagai alat penunjang untuk kegiatan produksi, agar produksi yang dihasilkan dapat sesuai dengan target ataupun ketentuan yang telah ditetapkan oleh perusahaan pada setiap hari dalam periode produksinya. Agar jumlah produksi sesuai dengan target produksi perusahaan, maka mesin – mesin yang digunakan dalam proses produksi harus selalu dalam keadaan baik. Maka dari itu dilakukannya pemeliharaan mesin produksi secara berkala dan sesuai dengan jadwal pemeliharaan mesin yang telah ditentukan oleh perusahaan. PT Tokai Dharma Indonesia melaksanakan kegiatan produksi untuk menghasilkan produk korek dengan type M3L, M4L, M12L. Dan dalam melakukan proses produksinya satu rangkaian yang tidak terputus putus, oleh karena itu berikut data mesin yang memproses rangkaian pembuatan korek gas serta jumlah mesin PT Tokai Dharma Indonesia periode 2018, karena jika satu mesin mengalami kendala atau kerusakan maka proses produksi yang lain akan terhambat.

Tabel 4.1 Data Mesin dan Jumlah Mesin Pada Pembuatan Korek PT Tokai Dharma Indonesia Periode 2018-2019

No	Proses Produksi	Nama Mesin	Umur Mesin	Jumlah Mesin (unit)
1	Produksi 1	Injection Moulding	15 tahun	26
2	Produksi 2	Gas Filling	18 tahun	8
3	Produksi 3	M50 Vca	12 tahun	7
4		M50 Mca	12 tahun	3
5		Header	12 tahun	12
6		Cap	12 tahun	3
7	Produksi 4	Autoland	15 tahun	7
Total				66

Sumber Pt Tokai Dharma Indonesia 2018 – 2019.

Terdapat pada tabel di atas pada proses produksi bagian 1 terdiri dari 26 mesin, pada produksi bagian 2 terdiri dari 8 mesin, pada bagian produksi 3 terdiri dari 25 mesin, produksi bagian 4 terdiri dari 7 mesin dengan total keseluruhan mesin di PT Tokai Dharma Indonesia Plant 1 berjumlah 66 mesin yang satu sama lain memiliki keterkaitan, jika salah satu mesin mengalami kendala maka seluruh proses produksi juga akan berhenti. Serta umur mesin yang sudah melewati umur ekonomis pakai menyebabkan proses produksi terhambat. Perusahaan melakukan pemeliharaan secara rutin agar dapat mengurangi terjadinya downtime pada mesin seminimal mungkin. Pemeliharaan rutin pada PT Tokai Dharma Indonesia dilakukan oleh *Chief Maintenance* dibantu oleh *Utility Koordinator*. Berikut merupakan tabel jumlah kerusakan mesin dan frekuensi pemeliharaan pada PT Tokai Dharma Indonesia periode tahun 2019:

Tabel 4.2 Jumlah kerusakan mesin yang terjadi periode tahun 2019.

No	Bulan	Jumlah kerusakan per unit	Frekuensi pelaksanaan Pemeliharaan
1	Januari	16	11
2	Februari	10	15
3	Maret	7	10
4	April	13	11
5	Mei	11	10
6	Juni	18	15
7	Juli	12	15
8	Agustus	8	10
9	September	9	13
10	Oktober	8	12
11	November	5	15
12	Desember	8	8
Total		125	145

Sumber : Pt. Tokai Dharma Indonesia 2019.

Dalam melakukan pemeliharaan perusahaan mempunyai persediaan suku cadang untuk kerusakan yang kecil namun apabila terjadi kerusakan besar perusahaan harus memesan suku cadang dari pusat untuk mengganti *spare part* yang



dibutuhkan maka akan menyita banyak waktu untuk pengadaan *spare part* yang diperlukan sehingga akan menimbulkan terhambatnya proses produksi serta perusahaan harus mengeluarkan biaya lebih untuk memperbaiki kerusakan pada mesin – mesin pembuat korek. Agar proses produksi dapat berjalan normal kembali. Berikut merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan oleh PT Tokai Dharma Indonesia untuk melakukan pemeliharaan periode 2019:

Tabel 4.3 Biaya Pemeliharaan Preventif dan Korektif Periode 2019

No	Bulan	Biaya Preventif	Biaya Korektif
1	Januari	Rp 41.500.000	Rp.124.800.000
2	Februari	Rp 38.250.000	Rp.95.300.000
3	Maret	Rp 36.150.000	Rp.75.200.000
4	April	Rp.36.250.000	Rp.105.300.000
5	Mei	Rp.38.600.000	Rp.103.125.000
6	Juni	Rp.42.050.000	Rp.125.080.000
7	July	Rp.38.750.000	Rp.102.100.000
8	Agustus	Rp.37.030.000	Rp.85.200.000
9	September	Rp.37.125.000	Rp.92.300.000
10	Oktober	Rp.37.070.000	Rp.82.050.000
11	November	Rp.35.800.000	Rp.65.500.000
12	Desember	Rp.37.100.000	Rp.83.300.000
Total		Rp.455.675.000	Rp.1.139.255.000
Rata – rata		Rp.37.972.916	Rp.94.937.916
Rata – rata per Mesin		Rp.575.347	Rp.1.438.453

Sumber PT Tokai Dharma Indonesia 2019

Pada tabel di atas merupakan biaya pemeliharaan preventif dan biaya pemeliharaan korektif yang dikeluarkan oleh PT Tokai Dharma Indonesia pada tahun 2019. Rata-rata biaya kedua jenis pemeliharaan setiap bulannya untuk pemeliharaan preventif perusahaan mengeluarkan sebesar Rp 37.972.916 dan untuk pemeliharaan korektif sebesar Rp. 94.937.916 Maka setelah diketahui biaya pemeliharaan preventif dan biaya pemeliharaan korektif setiap bulannya dapat dilakukan perhitungan biaya pemeliharaan yang dikeluarkan perusahaan yaitu  $Rp. 37.972.916 + 94.937.916 = Rp. 132.910.832$  Sementara untuk biaya pemeliharaan setiap satu mesin di setiap bulannya untuk pemeliharaan preventif mengeluarkan sebesar  $Rp 37.972.916/66 = Rp 575.347$  (C1) dan untuk pemeliharaan korektif sebesar  $Rp 94.937.916/66 = Rp 1.438.453$  (C2).Dapat terlihat biaya yang dikeluarkan untuk pemeliharaan korektif lebih tinggi dengan total biaya sebesar Rp 1.139.255 dibandingkan dengan biaya pemeliharaan preventif dengan total Rp 455.675.000 Namun biaya pemeliharaan preventif maupun korektif memiliki kesamaan yaitu sama-sama mengalami fluktuasi di setiap bulannya.

#### 4.2.2 Kelancaran Proses Produksi Pada PT Tokai Dharma Indonesia.

Kelancaran proses produksi pada PT Tokai Dharma Indonesia dapat dilihat dari jumlah produksi yang ditargetkan oleh perusahaan pada setiap bulannya dengan angka realisasi jumlah produksi yang dicapai atau dihasilkan oleh PT Tokai Dharma

Indonesia. Berikut di bawah ini adalah data dari kelancaran proses produksi yang ditargetkan dan dicapai oleh perusahaan:

Tabel 4.4 Kelancaran Proses Produksi PT Tokai Dharma Indonesia tahun 2019

No	Bulan	Target Produksi (pcs)	Realisasi Produksi (pcs)	Kelancaran Proses Produksi (%)
1	Januari	13.450.300	9.415.210	70
2	Februari	11.580.200	8.685.900	75
3	Maret	10.354.100	7.454.952	72
4	April	10.850.000	7.378.000	68
5	Mei	11.859.400	8.420.174	71
6	Juni	12.350.000	8.521.500	69
7	July	11.585.000	8.457.050	73
8	Agustus	10.530.000	7.453.000	72
9	September	12.583.700	8.431.079	67
10	Oktober	11.250.600	7.312.890	65
11	November	10.897.000	7.409.968	68
12	Desember	11.564.250	7.979.332	68

Sumber PT. Tokai Dharma Indonesia Periode 2019.

Dari data di atas dapat diketahui bahwa jumlah produksi yang diperoleh perusahaan pada setiap bulannya berbeda beda jumlah targetnya dengan presentase dibawah 80% sedangkan presentase realisasi yang diinginkan perusahaan masuk dalam kriteria cukup lancar dengan presentase 80-100% , hal itu disebabkan oleh beberapa faktor produksi dan faktor lainnya untuk menunjang kelancaran proses produksi, terutama ialah faktor mesin yang digunakan oleh perusahaan dan banyak faktor lainnya seperti waktu kerja mesin yang hilang (*losstime*). Pencapaian tertinggi hanya pada bulan Februari yaitu sebesar 75% dan dari tahun 2018 ke tahun 2019 mengalami penurunan presentase kelancaran di PT Tokai Dharma Indonesia Plant 1.

Kelancaran proses produksi sendiri selain dipengaruhi oleh mesin, juga dipengaruhi oleh jumlah tenaga kerja, bahan baku dan lain-lain seperti waktu kerja dan permintaan. Dalam bagian produksi pada PT Tokai Dharma Indonesia memiliki sebanyak 250 karyawan dengan waktu kerja dan waktu standard 420 menit.

#### **4.2.3 Analisis Pemeliharaan Mesin Pada PT Tokai Dharma Dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi dengan Menggunakan Metode Probabilitas.**

Setelah mengetahui proses produksi, pelaksanaan pemeliharaan mesin dan kelancaran proses produksi yang terjadi di PT Tokai Dharma Indonesia, maka langkah selanjutnya penulis akan menganalisa pelaksanaan pemeliharaan mesin di PT Tokai Dharma Indonesia dalam rangka mencari waktu pemeliharaan yang baik dan efisien untuk perusahaan. Analisa dilakukan dengan menggunakan metode probabilitas kerusakan mesin, yang digabungkan dengan biaya pemeliharaan preventif dan biaya pemeliharaan korektif. Dengan metode probabilitas dapat diketahui probabilitas mesin yang rusak untuk setiap tahun, perkiraan kerusakan mesin yang terjadi, dan juga dapat memperkirakan biaya pemeliharaan yang paling efektif yaitu dilakukan setiap satu bulan sekali. Langkah pertama yang dilakukan

yaitu menghitung probabilitas kerusakan mesin dengan cara kerusakan tiap bulan dibagi dengan jumlah mesin rusak dalam satu tahun periode.

Tabel 4.5 Probabilitas Kerusakan Mesin Periode Januari-Desember 2019

No	Bulan	Jumlah Kerusakan per unit	Pobabilitas Kerusakan Mesin
1	Januari	16	0.128
2	Februari	10	0.080
3	Maret	7	0.056
4	April	13	0.104
5	Mei	11	0.088
6	Juni	18	0.144
7	Juli	12	0.096
8	Agustus	8	0.064
9	September	9	0.072
10	Oktober	8	0.064
11	November	5	0.040
12	Desember	8	0.064
Total		125	1

Sumber: Data sekunder diolah oleh penulis tahun 2020

Setelah diketahui probabilitas kerusakan yang terjadi, langkah kedua yaitu menghitung kerusakan mesin pada setiap bulannya dengan menggunakan rumus berikut:

Di mana:

$i$

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

$B_n$  = Jumlah kerusakan mesin yang diperkirakan dalam n bulan.

$N$  = Jumlah mesin.

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

Digunakan untuk perhitungan kemungkinan kerusakan mesin yang terjadi untuk periode Januari hingga Desember 2019. Berikut jumlah kerusakan yang diperkirakan jika pemeliharaan preventif dilakukan.

Tabel 4.6 Jumlah kerusakan yang diperkirakan jika pemeliharaan preventif dilakukan setiap bulan periode Januari-Desember 2019

No	Pemeliharaan dilakukan Setiap	Perhitungan Kemungkinan Kerusakan Mesin yang Terjadi
1	Satu Bulan Sekali	$B_1 = N (P_1)$ $= 66 (0,128) = 8,448 = 8$
2	Dua Bulan Sekali	$B_2 = N (P_1+P_2) + B_1 (P_1)$ $= 66 (0,208) + 8,448 (0,128)$ $= 13,728 + 1,081 = 14,829 = 15$
3	Tiga Bulan Sekali	$B_3 = N (P_1+P_2+P_3) + B_2 (P_1) + B_1(P_2)$ $= 66 (0,264) + 14,829 (0,128) + 8,448 (0,080)$ $= 17,424 + 1,898 + 0,675 = 19,997 = 20$
4	Empat Bulan Sekali	$B_4 = N (P_1+P_2+P_3+P_4) + B_3(P_1) + B_2(P_2) + B_1(P_3)$ $= 66 (0,368) + 19,997 (0,128) + 14,829 (0,080) + 8,448 (0,056)$ $= 24,288 + 2,559 + 1,186 + 0,473$

No	Pemeliharaan dilakukan Setiap	Perhitungan Kemungkinan Kerusakan Mesin yang Terjadi
		$= 28,506 = 29$
5	Lima Bulan Sekali	$B5 = N(P1+P2+P3+P4+P5)+B4(P1)+B3(P2)+B2(P3)+B1(P4)$ $= 66 (0,456) + 28,506 (0,128) + 19,997 (0,080) + 14,829 (0,056) + 8,448 (0,104)$ $= 30,096 + 3,648 + 1,599 + 0,830 + 0,878$ $= 37,051 = 37$
6	Enam Bulan Sekali	$B6 = N(P1+P2+P3+P4+P5+P6)+B5(P1)+B4(P2)+B3(P3)+ B2(P4)+B1(P5)$ $= 66 (0,6) + 37,051 (0,128) + 28,506 (0,080) + 19,997 (0,056) + 14,829 (0,104) + 8,448 (0,088)$ $= 39,6 + 4,742 + 2,280 + 1,119 + 1,542 + 0,743$ $= 50,026 = 50$
7	Tujuh Bulan Sekali	$B7 = N(P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7)+B6(P1)+B5(P2)+B4(P3)+ B3(P4) + B2(P5)+B1(P6)$ $= 66 (0,696) + 50,026 (0,128) + 37,051 (0,080) + 28,506 (0,056) + 19,997 (0,104) + 14,829 (0,088) + 8,448 (0,144)$ $= 45,963 + 6,403 + 2,964 + 1,596 + 2,079 + 1,304 + 1,216$ $= 61,525 = 62$
8	Delapan Bulan Sekali	$B8 = N(P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7+P8)+B7(P1)+B6(P2)+B5(P3) + B4(P4)+B3(P5)+B2(P6)+B1(P7)$ $= 66 (0,76) + 61,525 (0,128) + 50,026 (0,080) + 37,051 (0,056) + 28,506 (0,104) + 19,997 (0,088) + 14,829 (0,144) + 8,448 (0,096)$ $= 50,16 + 7,875 + 4,002 + 2,074 + 2,964 + 1,759 + 2,135 + 0,811$ $= 71,78 = 72$
9	Sembilan Bulan Sekali	$B9 = N(P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7+P8+P9)+B8(P1)+B7(P2)+ B6(P3)+B5(P4)+B4(P5)+B3(P6)+B2(P7)+B1(P8)$ $= 66 (0,832) + 71,78 (0,128) + 61,525 (0,080) + 50,026 (0,056) + 37,051 (0,104) + 28,506 (0,088) + 19,997 (0,144) + 14,829 (0,096) + 8,448 (0,064) = 54,912 + 9,187 + 4,922 + 2,801 + 3,853 + 2,508 + 2,879 + 1,423 + 0,540 = 83,043 = 83$
10	Sepuluh Bulan Sekali	$B10 = N(P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7+P8+P9+P10)+B9(P1)+B8(P2)+ B7(P3)+B6(P4)+B5(P5)+B4(P6)+B3(P7)+B2(P8)+B1(P9)$ $= 66 (0,896) + 83,043 (0,128) + 71,78 (0,080) + 61,525 (0,056) + 50,026 (0,104) + 37,051 (0,088) + 28,506 (0,144) + 19,997 (0,096) + 14,829 (0,064) + 8,448 (0,072) = 59,136 + 10,629 + 5,742 + 3,445 + 5,202 + 3,260 + 4,104 + 1,919 + 0,949 + 0,608$ $= 94,994 = 95$
11	Sebelas Bulan Sekali	$B11 = N(P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7+P8+P9+P10+P11)+B10(P1)+ B9(P2)+B8(P3)+B7(P4)+B6(P5)+B5(P6)+B4(P7)+B3(P8)+ B2(P9)+B1(P10)$ $= 66 (0,936) + 94,994 (0,128) + 83,043 (0,080) + 71,78 (0,056) + 61,525 (0,104) + 50,026 (0,088) + 37,051 (0,144) + 28,506 (0,096) + 19,997 (0,064) + 14,829 (0,072) + 8,448 (0,064)$ $= 61,776 + 12,159 + 6,643 + 4,019 + 6,398 + 4,402 + 5,335 + 2,736 + 1,279 + 1,067 + 0,540 = 106,354 = 106$
12	Dua belas Bulan Sekali	$B12 = N(P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7+P8+P9+P10+P11+P12)+B11(P1)+ B10(P2)+B9(P3)+B8(P4)+B7(P5)+B6(P6)+B5(P7) + B4(P8)+ B3(P9)+B2(P10)+B1(P11)$ $= 66 (1) + 106,354 (0,128) + 94,994 (0,080) + 83,043 (0,056) +$

No	Pemeliharaan dilakukan Setiap	Perhitungan Kemungkinan Kerusakan Mesin yang Terjadi
		71,78 (0,104) + 61,525 (0,088) + 50,026 (0,144) + 37,051 (0,096) + 28,506 (0,064) + 19,997 (0,072) + 14,829 (0,064) + 8,448 (0,040) = 66 + 13,613 + 7,599 + 4,650 + 7,465 + 5,414 + 7,203 + 3,556 + 1,824 + 1,439 + 0,949 + 0,337 = 120,049 = 120

Sumber: Data sekunder diolah oleh penulis tahun 2020.

Setelah diketahui jumlah kerusakan yang diperkirakan jika pemeliharaan preventif dilakukan setiap bulan, maka dapat dihitung rata – rata kerusakan mesin per bulan yang diperkirakan dengan menggunakan rumus :

$$\text{Rata-rata kerusakan mesin} = \frac{\text{Jumlah kerusakan yang diperkirakan}}{\text{Pemeliharaan tiap bulan}}$$

Tabel 4.7 Rata – Rata Kerusakan Mesin

Bulan	Jumlah kerusakan yang diperkirakan	Jumlah kerusakan yang diperkirakan/Bulan
1	8	8
2	15	7,5
3	20	6,6
4	29	7,25
5	37	7,4
6	50	8,3
7	62	8,85
8	72	9
9	83	9,2
10	95	9,5
11	106	9,63
12	120	10

Sumber : Data sekunder diolah oleh penulis tahun 2020

Sementara biaya pemeliharaan perbaikan yang diperkirakan per bulan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

Biaya perbaikan = Rata-rata kerusakan × Biaya perbaikan per mesin yang diperkirakan per bulan

Tabel 4.8 Perhitungan Biaya Perbaikan yang Diperkirakan per Bulan

Bulan	Rata – rata kerusakan	Biaya perbaikan per mesin yang diperkirakan perbulan(C2)	Biaya pemeliharaan perbaikan
1	8	Rp 1.438.453	Rp 11.507.624
2	8	Rp 1.438.453	Rp 11.507.624
3	7	Rp 1.438.453	Rp 10.069.171
4	7	Rp 1.438.453	Rp 10.069.171
5	7	Rp 1.438.453	Rp 10.069.171
6	8	Rp 1.438.453	Rp 11.507.624
7	9	Rp 1.438.453	Rp 12.946.077
8	9	Rp 1.438.453	Rp 12.946.077
9	9	Rp 1.438.453	Rp 12.946.077
10	10	Rp 1.438.453	Rp 14.384.530
11	10	Rp 1.438.453	Rp 14.384.530

12	10	Rp 1.438.453	Rp 14.384.530
----	----	--------------	---------------

Sumber : Data sekunder diolah oleh penulis tahun 2020.

Selanjutnya dilakukan perhitungan probabilitas terjadinya kerusakan

Tabel 4.9 Probabilitas Kerusakan Mesin PT Tokai Dharma Indonesia tahun 2019.

Bulan (i)	Pobabilitas Kerusakan Mesin (Pi)	i.Pi
1	0,128	0,128
2	0,080	0,16
3	0,056	0,168
4	0,104	0,416
5	0,088	0,44
6	0,144	0,864
7	0,096	0,672
8	0,064	0,512
9	0,072	0,648
10	0,064	0,64
11	0,040	0,44
12	0,064	0,768
Total	1	5,856

Sumber: Data sekunder diolah oleh penulis tahun 2020

Berdasarkan pehitungan di atas maka perkiraan rata-rata umur mesin adalah 5,8 bulan. Kemudian setelah itu dapat dihitung total biaya bulanan kebijakan perbaikan. Adapun rumus untuk menghitungnya yaitu:

$$TCR = \frac{NCr}{\sum_{i=1}^j iP_i}$$

Dimana

$$TCR = \frac{(66)(Rp\ 1.438.453)}{5856} = Rp\ 16.212.072$$

Kemudian untuk perhitungan biaya pemeliharaan pencegahan yang diperkirakan per bulan dapat diketahui dengan menggunakan rumus :

$$\text{Biaya Pencegahan} = \frac{\text{Biaya pencegahan per mesin tiap bulan} \times \text{Jumlah mesin}}{\text{Pemeliharaan setiap bulan}}$$

Tabel 4.10 Perhitungan Biaya Pencegahan yang Diperkirakan Per bulan

Bulan	Perhitungan	Hasil
1	$Rp\ 575.347 \times 66$ ————— 1	Rp 37.972.902
2	$Rp\ 575.347 \times 66$ ————— 2	Rp 18.986.451
3	$Rp\ 575.347 \times 66$ ————— 3	Rp 12.657.634
4	$Rp\ 575.347 \times 66$ ————— 4	Rp 9.493.225
5	$Rp\ 575.347 \times 66$ ————— 5	Rp 7.594.580
6	$Rp\ 575.347 \times 66$ —————	Rp 6.328.817

	6	
7	Rp 575.347 × 66	Rp 5.424.700
	7	
8	Rp 575.347 × 66	Rp 4.746.612
	8	
9	Rp 575.347 × 66	Rp 4.219.211
	9	
10	Rp 575.347 × 66	Rp3.797.290
	10	
11	Rp 575.347 × 66	Rp 3.452.082
	11	
12	Rp 575.347 × 66	Rp 3.164.408
	12	

Sumber : Data sekunder diolah oleh penulis tahun 2020.

Dari data di atas yang telah diperoleh, maka dapat diketahui besarnya biaya-biaya kebijakan pemeliharaan yang minimum sehingga mesin tetap berjalan dengan baik dan bekerja secara maksimal. Berikut adalah perhitungan biaya – biaya pemeliharaan periode Januari – Desember tahun 2019:

Tabel 4.11 Perhitungan biaya-biaya pemeliharaan untuk periode Januari-Desember 2019

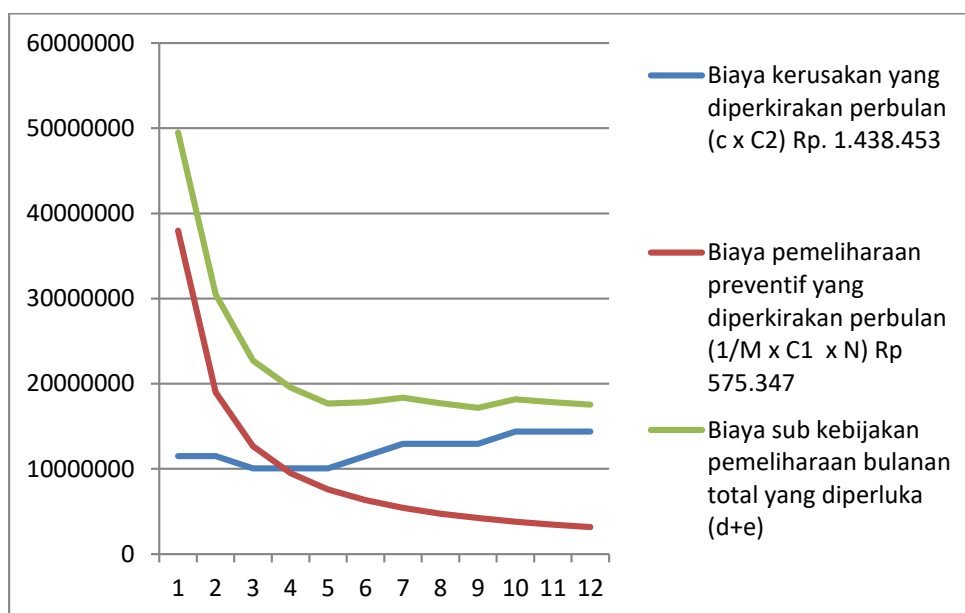
(a) Pemeliharaan preventif selama M bulan	(b) Jumlah kerusakan yang diperkirakan dalam M bulan	(c) Jumlah rata-rata kerusakan perbulan (b:a)	(d) Biaya kerusakan yang diperkirakan perbulan (c x C2) Rp 1.438.453	(e) Biaya pemeliharaan preventif yang diperkirakan perbulan (1/M x C1 x N) Rp 575.347	(f) Biaya sub kebijakan pemeliharaan bulanan total yang diperlukan (d+e)
1	8	8	Rp.11.507.624	Rp 37.972.902	Rp 49.480.526
2	15	8	Rp.11.507.624	Rp 18.986.451	Rp 30.494.075
3	20	7	Rp.10.069.171	Rp 12.657.634	Rp 22.726.805
4	29	7	Rp 10.069.171	Rp 9.493.225	Rp 19.562.396
5	37	7	Rp 10.069.171	Rp 7.594.580	Rp 17.663.751
6	50	8	Rp 11.507.624	Rp 6.328.817	Rp 17.836.441
7	62	9	Rp 12.946.077	Rp 5.424.700	Rp 18.370.777
8	72	9	Rp 12.946.077	Rp 4.746.612	Rp 17.692.689
9	83	9	Rp 12.946.077	Rp 4.219.211	Rp 17.165.288
10	95	10	Rp14.384.530	Rp 3.797.290	Rp 18.181.820
11	106	10	Rp14.384.530	Rp 3.452.082	Rp 17.836.612
12	120	10	Rp 14.384.530	Rp 3.164.408	Rp 17.548.938

Sumber: Data sekunder diolah oleh penulis tahun 2020.

Setelah penulis melakukan perhitungan data diatas maka kebijakan pemeliharaan yang baik dan mempunyai biaya – biaya yang rendah akan dikeluarkan perusahaan apabila perusahaan menggunakan pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*). Dengan adanya data perhitungan tersebut, maka dapat disimpulkan

bahwa dengan menggunakan metode probabilitas maka kita dapat mengetahui berapa besar biaya pemeliharaan yang lebih efisien dikeluarkan oleh PT. Tokai Dharma Indonesia.

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa biaya pemeliharaan pencegahan pada setiap bulan sekali dan bisa dilihat berdasarkan tabel diatas biaya yang paling rendah sebesar Rp 17.165.288 jatuh pada bulan ke sembilan dengan biaya pencegahan (*preventive maintenance*) yang diperkirakan sebesar Rp.4.219.211 dan biaya perbaikan & kerusakan (*corrective maintenance*) yang diperkirakan sebesar Rp.12.946.077 Sedangkan biaya pemeliharaan yang dikeluarkan oleh PT. Tokai Dharma Indonesia sebelum menggunakan metode probabilitas sebesar Rp.132.910.832, dengan biaya perbaikan (*preventive maintenance*) sebesar Rp 37.972.916 dan biaya perbaikan & kerusakan (*corrective maintenance*) sebesar Rp 94.932.916. Berikut grafik biaya pemeliharaan preventif dan korektif :



Gambar 4.3 grafik biaya preventif dan korektif.

Berdasarkan grafik di atas titik optimal berada di bulan ke 4 yang dimana perusahaan dapat meningkatkan kegiatan maintenance dilakukan pada titik optimal tersebut. Selanjutnya menghitung kelancaran proses produksi pada PT Tokai Dharma Indonesia. Seperti yang telah diketahui pada sub bab 4.2.2, kelancaran proses produksi pada PT Tokai Dharma Indonesia tidak pernah mencapai target produksi dan mengalami kondisi yang stabil pada setiap bulannya. Maka perlu dilakukan perhitungan kelancaran proses produksi pada perusahaan dengan menggunakan rumus kelancaran proses produksinya berikut.

Dengan kriteria kelancaran proses produksi yaitu:

$$\text{Kelancaran proses produksi} = \frac{\text{Pencapaian produksi}}{\text{Target produksi}} \times 100\%$$



- > 100% : Sangat lancar
- = 100% : Lancar
- 80 – 100% : Cukup Lancar
- < 80% : Kurang Lancar

Dari hasil penelitian, penulis mendapatkan data dan pencapaian waktu produksi PT Tokai Dharma Indonesia sebelum dan sesudah menggunakan metode probabilitas. Setelah menggunakan metode tersebut hasil terealisasinya produksi pada perusahaan mengalami peningkatan setiap bulannya. Berikut tabel perhitungan meningkatkan kelancaran proses produksi pada PT Tokai Dharma Indonesia

Tabel 4.12 Perhitungan Meningkatkan Kelancaran Proses Produksi Pada PT Tokai Dharma Indonesia

Bulan	Target Produksi (pcs)	Realisasi Produksi (pcs)	Berdasarkan Penelitian
Januari	13.450.300	9.415.300	14.035.300
Februari	11.580.200	8.685.900	13.305.900
Maret	10.354.100	7.454.952	12.074.952
April	10.850.000	7.387.000	12.007.000
Mei	11.859.400	8.420.174	13.040.174
Juni	12.350.000	8.521.500	13.141.500
Juli	11.585.000	8.457.050	13.077.050
Agustus	10.350.000	7.453.000	12.073.000
September	12.583.700	8.431.079	13.051.079
Oktober	11.250.600	7.312.890	11.932.890
November	10.897.000	7.409.968	12.029.968
Desember	11.564.250	7.979.332	12.599.332
Total	138.674.550	96.919.055	152.368.145
Rata – rata	11.556.212	8.076.587	12.697.345

Sumber : Data sekunder diolah oleh penulis tahun 2020

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui target produksi PT Tokai Dharma Indonesia pada tahun 2018 sebanyak 138.674.550 pcs. Sementara melihat hasil produksi yang dapat dicapai perusahaan sebanyak 96.919.055 pcs. Namun setelah penulis mengolah dengan menggunakan perhitungan kelancaran proses produksi maka akan menambah hasil produksi sebanyak pcs sehingga menjadi pcs pertahun. Berikut rumus perhitungan produktivitas:

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas} &= \frac{\text{Output x Waktu Standar}}{\text{Jumlah Tenaga Kerja x Waktu Kerja}} \\
 &= \frac{385.207 \times 420}{250 \times 420} \times 100 \\
 &= 1540 \times 100 = 154.000 \text{ pcs / hari} \times 30 \text{ hari} \\
 &= 4.620.000 \text{ pcs/ bulan.}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- Output = 11.556.212 : 30 hari = 385.207 pcs
- Waktu Standar = 420 menit Jumlah Tenaga Kerja = 250 orang
- Waktu Kerja = 8 jam x 60 menit = 480 menit – 60 menit (waktu isoma)  
= 420 menit

*Standard time* adalah “waktu seharusnya” yang dapat dicapai oleh tenaga ahli yang bekerja dengan standard rating untuk menyelesaikan suatu pekerjaan (Pawiro, 2015). Pengertian lain *standard time* adalah suatu pengukuran pekerjaan dengan mengukur durasi proses pekerjaan suatu pekerjaan konstruksi. Yang nilainya berbeda karena perbedaan kemampuan tenaga kerja, kondisi lapangan, dan kondisi manajemen.

Berikut perhitungan sebelum menggunakan metode kelancaran proses produksi

$$\frac{96.919.055}{138.674.550} \times 100\% = 69,88\%$$

Perhitungan setelah menggunakan metode kelancaran proses produksi

$$\frac{152.368.145}{138.674.550} \times 100\% = 109\%$$

Dapat diketahui bahwa kelancaran proses produksi yang dihasilkan oleh PT. Tokai Dharma Indonesia selama tahun 2019 sebelum menggunakan metode probabilitas sebesar 69,88% dan perhitungan setelah menggunakan metode probabilitas sebesar 109 % kelancaran proses produksi, sehingga masuk dalam kriteria sangat lancar. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan rekomendasi penulis terkait penelitian yang telah dilakukan yaitu sebaiknya PT Tokai Dharma Indonesia melakukan pemeliharaan mesin 9 bulan sekali karena mengeluarkan biaya pemeliharaan paling kecil di bulan tersebut. Jadi dapat disimpulkan bahwa peranan kegiatan *maintenance* sangat mendukung kelancaran proses produksi. Dengan melakukan kegiatan *maintenance* seperti yang telah disebutkan diatas, maka diharapkan tercipta sistem produksi yang sesuai sehingga perusahaan dapat meningkatkan kelancaran proses produksinya.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan dari hasil pembahasan yang telah diolah penulis mengenai analisis pemeliharaan mesin guna meningkatkan kelancaran proses produksi pada PT Tokai Dharma Indonesia, maka penulis memberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pelaksanaan pemeliharaan mesin yang dilakukan oleh PT. Tokai Dharma Indonesia yaitu tahap pertama ketika ada kerusakan mesin dilakukan pengecekan terlebih dahulu pada mesin tersebut lalu tahap kedua, setelah dilakukan pengecekan baru dapat dilihat proses pemeliharaan dilakukan pengecekan saja atau harus ada sparepart yang diganti setelah itu tahap yang terakhir setelah mesin dilakukannya pemeliharaan, mesin dapat berproduksi kembali untuk membuat korek api.
2. Tingkat kelancaran proses produksi pada PT Tokai Dharma Indonesia setiap bulannya mengalami fluktuasi atau mengalami penurunan dan kenaikan, hal ini dapat dilihat dari angka target produksi yang dicapai oleh perusahaan dengan angka realisasi jumlah produksi yang dihasilkan perusahaan pada setiap bulannya pada tahun 2019.
3. Pemeliharaan mesin pada PT Tokai Dharma Indonesia banyak mempengaruhi terhadap kelancaran proses produksi. Untuk itu rekomendasi peneliti terkait hal ini dapat dilihat dari hasil analisis kelancaran proses produksi sebelum menggunakan metode probabilitas presentase sebesar 69,88 % dan setelah menggunakan metode probabilitas presentase kelancaran bertambah menjadi 109%.

#### **5.2 Saran**

Dari kesimpulan di atas, maka penulis akan memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Untuk kegunaan praktik, maka penelitian ini menyarankan bagi PT Tokai Dharma Indonesia berdasarkan kelancaran proses produksi tahun 2019, bahwa dengan melakukan perhitungan menggunakan metode probabilitas dapat menghemat biaya pemeliharaan yang dikeluarkan perusahaan dan berpengaruh besar dalam meningkatkan hasil proses produksi.
2. Untuk kegunaan akademis, penulis berharap memperluas wawasan dan menjadi referensi untuk peneliti yang akan datang karena menurut penulis metode probabilitas ini memprediksi cukup tepat kapan sebagian besar kerusakan mesin yang akan terjadi, sehingga perusahaan dapat menentukan kebijakan pemeliharaan secara tepat. Berdasarkan hasil analisis kelancaran proses produksi sebelum menggunakan metode probabilitas presentase sebesar 69,88% dan setelah menggunakan metode probabilitas presentas ekelancaran bertambah menjadi 109%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, A. (2011). *Manajemen Produksi : perencanaan sistem produk*, buku II. Yogyakarta : BPFE-Yogyakarta (anggota IKAPI) .
- Assauri, S. (2016). *Manajemen Operasi dan Produksi*. Jakarta: LPFE Universitas Indonesia.
- Daryanto. (2012). *Manajemen Produksi*. Bandung: PT Sarana Tutorial Nurani Sejahtera.
- Deitiana, T. (2011). *Manajemen Operasional Strategi dan Analisa (Service dan Manufaktur)*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Gasperz, Vincent. 2010. *Total Quality Management (TQM)*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gitosudarmo, Indriyo. (2014). *Manajemen Operasi*. Yogyakarta: BPFE-YOGYAKARTA.
- Haming, M dan Nurnajamuddin, M. (2014). *Manajemen Produksi Modern*. Jakarta: Edisi Ketiga, Penerbit Bumi Aksara.
- Handoko, T.H.(2012).*Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi* : Yogyakarta, BPFE
- Heizer, J. and Render, B. (2011). *Operation Management. Global Edition*. 10th Edition. New Jersey: Person Education Inc.
- \_\_\_\_\_.(2012). *Operationsn Management (Operasi Manajemen)*,: ahli Bahasa Chriswan Sungkono, Jakarta, Salemba Empat.
- Herjanto, E. (2015). *Manajemen Operasi*. Jakarta : Grasindo.
- Husniah, H., Udjiana S., et al. (2016). *Potensi Kebijakan Kontrak Pemeliharaan Mesin Dalam Menunjang Keberhasilan Mekanisme Industri Pertanian*. Jurnal Teknik Industri, Vol 18, No 1,21-30 ISSN: 2087-7439. Tersedia di <http://scholar..google.co.id/scholar> [ Diakses pada 18 July 2020].
- Iqbal, M. (2017). *Pengaruh Preventive Maintenance (Pemeliharaan Pencegahan) Dan Breakdown Maintenance (Penggantian Komponen Mesin) TerhadapKelancaran Proses Produksi di PT Quarryndo Bukit Barokah*.JurnalManajemen dan bisnis (ALMANA) Vol 1, No3. Tersedia di <http://scholar..google.co.id/scholar> [ Diakses pada 18 July 2020].
- Jasasila. (2017). *Peningkatan Mutu Pemeliharaan Mesin Pengaruhnya Terhadap Proses Produksi pada PT Aneka Bumi Pratama (ABP) di Kabupaten Batanghari*. Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi Vol 17, No 3. Tersedia di <http://scholar..google.co.id/scholar> [ Diakses pada 18 July 2020].
- Liana, Jaenudin., et al (2019). *Analisis Pemeliharaan Mesin dalam Meningkatkan Efisiensi Biaya Pemeliharaan pada PT Astanita Sukses Apindo*. Tersedia di <https://jom.unpak.ac.id/> [ Diakses pada 30 Desember 2020]

- Mustofa, Mufthi., et al. (2017). *Analisis Kebijakan Corrective dan Preventive Maintenance Pada Mesin Ravier, Shuttle, Water Jet Pada Proses Weaving Di PT Liga Manunggal*. ISSN:2086-9479. Tersedia di <http://scholar..google.co.id/scholar> [ Diakses pada 18 July 2020]
- Pawiro, S. 2015. “*Optimalisasi Produktivitas Tenaga Kerja dalam Proyek Kontruksi*”. Skripsi. Manado : Teknik Sipil , Fakultas Teknik Universitas Ratulangi.
- Rahmania T, Matondang R., et al. (2016). *Perbaikan Sistem Perawatan Mesin pada PT XYZ*. Jurnal ISSN: 2527-9408. Tersedia di <http://scholar..google.co.id/scholar> [ Diakses pada 18 July 2020].
- Rusdiana. A. H. (2014). *Manajemen Operasi*. Bandung : Pustaka Setia.
- Schroeder. (2011). *Operasional Management*. Fifth edition : MC Graw-Hill Book Companies.USA.
- \_\_\_\_\_, & Rungtusanathan. (2013). *Operations Management For Compative Advantage*, Eleven Edition, New York : MeGrav-Hill Higher Education.
- Sobandi, K, A. dan Kosasih, S. (2014). *Manajemen Operasi*. Edisi Kedua. Jakarta : Mitra Wacana Media.
- Sodikin, I. and Yusuf, M. (2011). *Penentuan Kombinasi Waktu Perawatan Preventif dan Jumlah Persediaan Komponen Guna Meningkatkan Peluang Sukses Mesin dalam Memenuhi Target Produksi*. Jurnal Teknologi Vol 4, No 2 hal 120-127. Tersedia di <http://scholar..google.co.id/scholar> [ Diakses pada 18 July 2020].
- Suyanto, D. dan Wahyudi D. (2011). *Manajemen Operasional*, Yogyakarta : CAPS.
- Stephens, P M. (2010). *Productivity and Reliability-Based Maintenance Management: Library Of Congrees Cataloging-In-Publications Data, UnitedState Of America*.
- Stevenson and Chuong. (2014). *Operation Management. Nine Edition Asia*: MC Graw-Hill and Jakarta: Salemba Empat.
- Tampubolon, P.M. (2014). *Manajemen Operasi dan Rantai Pemasok*. Jakarta : Mitra Wacana Media.
- Tarigan P, Ginting E., et al. (2013). *Perawatan Mesin Secara Preventive Maintenance Dengan Modularity Design Pada PT XYZ*. Jurnal Teknik Industri FT USU Vol 3, No 3 pp 35-99. Tersedia di <http://scholar..google.co.id/scholar> [ Diakses pada 18 July 2020].
- Titin, and Chamidatul I. (2015). *Analisa Peningkatan Mutu Pemeliharaan Mesin Terhadap Kelancaran Proses Produksi Pada Perusahaan Dolomite*. Jurnal EKBIS/Vol. XIII/ NO. 1. Tersedia di <http://scholar..google.co.id/scholar> [ Diakses pada 18 July 2020].
- Umar, Ade. (2017). *Pengendalian Persediaan Bahan Baku Guna Memperlancar Proses Produksi Pada PT. Bostinco*. Skripsi. Bogor : Universitas Pakuan.

- Witonohadi, A . and Timothy, I. (2011). *Usulan Perbaikan Sistem Perawatan Mesin dengan Pendekatan Computerized Maintenance Management System (CMMS) di PT NTP*. Jurnal Teknik dan Manajemen Industri Vol 6, No 2 hal 80-86. Tersedia di <http://scholar..google.co.id/scholar> [ Diakses pada 18 July 2020]
- Yamit, Z. (2011). *Manajemen Produksi dan Operasi* .Cetakan Ke 5. Yogyakarta : Ekonosia.
- Yanti, S, Idris I., et al . (2018). *Estimasi waktu Perawatan Preventif mesin Produksi Pada PTPN SEI Tapung*. Jurnal ISSN:2540-8349. Tersedia di <http://scholar..google.co.id/scholar> [ Diakses pada 18 July 2020].

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mitha Durothur Rochmah  
Alamat : Perumahan Bogor Raya Residence blok f6 no 1  
Tempat dan tanggal lahir : Bogor, 07 Oktober 1998  
Agama : Islam  
Pendidikan :  
• SD : SD Kebon Pedes 1  
• SMP : SMP Insan Kamil  
• SMA : SMA Insan Kamil

Bogor Januari 2021  
Peneliti,

(Mitha Durothur Rochmah)

## LAMPIRAN

Lampiran 1



Hasil Produksi Korek









## **SURAT PENYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

N a m a : Mitha Durothur Rochmah

Nomor Mahasiswa : 021116078

Program Studi : Manajemen

Menyatakan benar saya telah menghubungi instansi/perusahaan yang saya jadikan lokasi penelitian, dan dari pihak perusahaan telah menyatakan kesanggupan untuk menerima dilakukannya riset/ observasi tersebut.

Adapun dari pihak perusahaan yang menerima:

Nama : Bapak Fogot Endro

Jabatan : Manager Produksi

Nama Perusahaan : PT Tokai Dharma Indonesia Plant 1

Alamat Perusahaan : Jl.Raya Jakarta Bogor no 36 Jatijajar, Kecamatan Tapos,  
Kota Depok, Jawa Barat 16415.

Judul Penelitian : Analisis Pemeliharaan Mesin dalam Menunjang  
Kelancaran Proses Produksi Pada PT Tokai Dharma  
Indonesia Plant 1

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bogor , 21 / 12 /2020

Yang Menyatakan

(Mitha Durothur Rochmah)