



UNIVERSITAS INDONESIA

**RENCANA IMPLEMENTASI
TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE
PERALATAN INDUSTRI OBAT-OBATAN**

SKRIPSI

**MATRODJI
0606043635**

**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
DESEMBER 2008**



UNIVERSITAS INDONESIA

**RENCANA IMPLEMENTASI
TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE
PERALATAN INDUSTRI OBAT-OBATAN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

**MATRODJI
0606043635**

**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
PROGRAMSTUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
DESEMBER 2008**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Matrodji

NPM : 0606043635

Tanda Tangan :

Tanggal : 5 Januari 2009

PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul :

RENCAAN IMPLEMENTASI *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* PERALATAN INDUSTRI OBAT-OBATAN

Dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Indonesia dan telah diajukan dalam sidang ujian skripsi.

Depok, 30 Desember 2008

Dosen Pembimbing,

Ir. Boy Nurtjahyo M., MSIE

NIP. 131 475 474

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Matrodji

NPM : 0606043635

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : Rencana Implementasi *Total Productive Maintenance* Peralatan Industri Obat-obatan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Boy Nurtjahyo M., MSIE ()

Penguji : Ir. Erlinda Muslim, MEE ()

Penguji : Ir. Sri Bintang Pamungkas., MSISE, Ph. D ()

Penguji : Ir. Yadrifil, MSc ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 30 Desember 2008

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Matrodji
NPM : 0606043635
Program Studi : Teknik Industri
Departemen : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**RENCANA IMPLEMENTASI
TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE
PERALATAN INDUSTRI OBAT-OBATAN**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 30 Desember 2008
Yang menyatakan

(Matrodji)

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Nama : Matrodji
Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 20 Januari 1971
Alamat : Jl. Udang V Rt 001 Rw 08 No. 129, Kelurahan-
Kayuringinjaya, Perumnas 2, Bekasi Selatan-17144

Pendidikan :

- a. SD : SDN 04, Tebet Barat, Jakarta Selatan (1978-1984)
- b. SMP : SMP-N 73, Tebet Timur, Jakarta Selatan (1984-1987)
- c. SMU : SMU-N 3, Setiabudi II, Jakarta Selatan (1987-1990)
- d. D3 : Politeknik Universitas Indonesia, Depok (1990-1993)
- e. S1 : Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Indonesia, Depok (2006 - 2008)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas seluruh rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun dalam rangka melengkapi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Teknik Industri, FTUI.

Selama melakukan penelitian dan penulisan ini, penulis telah memperoleh bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ir. Boy Nurtjahyo, MSIE, selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingnya yang sangat membantu bagi penulis.
2. Dr. Ir. T. Yuri M. Zagloel, MEngSc selaku Ketua Jurusan Teknik Industri UI.
3. Erwinanto Setiawan ST, MM, selaku Engineering Manager PT Kalbe Farma, yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk mendapatkan obyek penelitian dan telah memberikan banyak bantuan dan saran yang bermanfaat bagi penulis.
4. Yang tercinta istriku, Emmy Syahrodji dan anak- anakku Hafiz, Nurul, Saqina, Haidar, mertuaku, kedua orang tuaku, kakak serta adikku yang memberikan dukungan moril maupun materiil untuk penyelesaian skripsi ini.
5. Irfan (TI-Salemba 2006) dan keluarga yang telah banyak membantu waktu dan tempat serta ngkatan 2006 yang telah menjadi teman seperjuangan dalam penulisan skripsi ini,
6. Pihak-pihak lain yang telah membantu namun tidak bisa disebutkan namanya satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tentunya memiliki keterbatasan, namun demikian penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat untuk menambah wacana, mengenai dampak dan persiapan segala hal.

Depok, Desember 2008

Penulis

ABSTRAK

Nama : Matrodji
Program Studi : Teknik Industri
Judul : Rencana Implementasi *Total Productive Maintenance* Peralatan Industri Obat-obatan

Peralatan industri obat-obatan merupakan salah satu perusahaan farmasi terbesar yang sekarang banyak menggunakan teknologi canggih pada peralatan-peralatan produksi dan penunjang produksi. Saat ini pemeliharaan yang dilakukan belum mampu memberikan efektifitas pemakaian alat yang tinggi. Hal ini terlihat dari frekuensi dan jumlah mesin yang mengalami kerusakan masih cukup banyak dan hal ini sangat mengganggu aktifitas proses produksinya. Untuk mengatasi hal ini, maka pihak manajemen perlu melakukan peningkatan pemeliharaan dengan menerapkan TPM. *Total Productive Maintenance* (TPM) merupakan sistem pemeliharaan yang sedang berkembang karena keunggulan-keunggulan yang dimilikinya. Dalam melakukan penelitian ini digunakan teknik pengambilan data dengan interview dan data-data perusahaan. Hasil analisa menunjukkan bahwa perusahaan memerlukan TPM. Langkah selanjutnya adalah membuat suatu rencana program master plan penerapan TPM sistem pemeliharaan. Dalam menerapkan TPM terdiri atas tiga tahap utama yang harus dilaksanakan dan merupakan prosedur penerapan. Masing-masing tahap diuraikan lagi menjadi beberapa langkah dan program yang dimulai dari tahap persiapan, tahap penerapan dan tahap stabilisasi.

Kata kunci :
Efektifitas, peningkatan pemeliharaan, farmasi

ABSTRACT

Name : Matrodji
Study Program : Industrial Engineering
Title : The Plan implementation of the Total Productive Maintenance in
the Drug Industry Equipment

The Drug Industry Equipment is one of the largest pharmaceutical companies now use more sophisticated technology in equipment production and production support. Currently, the maintenance has not been able to provide the effectiveness of the use of a high. This is evident from the frequency and number of machines that are still quite a lot of damage, and this activity is the production process. To overcome this, the management need to do maintenance improvement with implementing TPM. Total Productive Maintenance (TPM) is the maintenance of the system is growing because of advantages that they had. In conducting this research techniques used by the dissemination of personal interview data and company data. Results analysis shows that companies need the TPM. The next step is to create a program *master plan* for implementing the TPM system maintenance. In implementing the TPM consists of three main stages that must be implemented and is implementing procedures. Each stage described a few more steps and the program that started from the preparation stage, the stage of implementation and stabilization stage.

Key words :
Efektivitas, peningkatan pemeliharaan, farmasi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
RIWAYAT HIDUP PENULIS	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Diagram Keterkaitan Masalah	2
1.3 Perumusan Permasalahan	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Pembatasan Masalah	4
1.6 Metodologi Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	7
BAB 2 DASAR TEORI	8
2.1 Perkembangan Dan Sejarah TPM	8
2.2 Latar Belakang Perlunya TPM	10
2.3 Definisi Total Productive Maintenance (TPM)	12
2.4 Tujuan dan Dasar Pemikiran TPM	13
2.5 Pilar-pilar TPM	14
2.5.1 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke)	15
2.5.1.1 Seiri (Mengelompokkan)	16
2.5.1.2 Seiton (Mengatur/merapikan)	16
2.5.1.3 Seiso (Membersihkan)	16
2.5.1.4 Seiketsu (Membuat Standar)	17
2.5.1.5 Shitsuke (Disiplin)	17
2.5.2 Pemeliharaan Mandiri (Autonomous Maintenance)	17
2.5.3 Perbaikan Bertahap (Kaizen)	17
2.5.4 Pemeliharaan Terencana (Planned Maintenance)	18
2.5.5 Pemeliharaan Kualitas (Quality Maintenance)	18
2.5.6 Pelatihan (Training)	18
2.5.7 Organisasi Kerja (Office) TPM	19
2.5.8 Keamanan (Safety), Kesehatan (Health) dan Lingkungan (Environment)	20
2.6 Keuntungan Implementasi TPM	21
2.7 Pengembangan Program TPM	21

BAB 3 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	24
3.1 Gambaran Umum Industri Obat-obatan	24
3.1.1 Sejarah Perkembangan	25
3.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan	25
3.1.3 Visi dan Misi Perusahaan	26
3.1.4 Struktur Organisasi Departemen Engineering	26
3.1.5 Produk Yang Dihasilkan	27
3.2 Peralatan Industri Obat-obatan	27
3.3 Sistem Pemeliharaan Peralatan Industri Obat-obatan	27
3.3.1 Pemeliharaan Terencana Harian (Autonomous Maintenance)	28
3.3.2 Jenis-jenis Kerusakan Peralatan	29
3.4 Metode Pengumpulan Data	30
BAB 4 RENCANA IMPLEMENTASI TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE PERALATAN INDUSTRI OBAT- OBATAN	31
4.1 Tahap Persiapan	31
4.1.1 Memperkenalkan TPM Melalui Keputusan Direktur Utama	33
4.1.2 Mempersiapkan Pendidikan Pengenalan dan Kampanye TPM Peralatan Industri Obat- obatan	35
4.1.3 Membentuk Organisasi Pelaksana TPM	37
4.1.4 Menetapkan Kebijakan dan Tujuan Dasar TPM	40
4.1.4.1 Sistem Pemeliharaan Pada Saat Ini	41
4.1.4.2 Sumber Daya Manusia	42
4.1.4.3 Peralatan Pengujian dan Pengukuran	43
4.1.4.4 Masa Transisi	45
4.1.4.5 Membuat Master Plan Pengembangan TPM	45
4.1.5 Membuat Master Plan Pengembangan TPM	46
4.2 Tahap Pelaksana	52
4.2.1 Awal Pelaksanaan TPM	52
4.2.2 Meningkatkan Efektivitas Peralatan	54
4.2.3 Tim Proyek	55
4.2.4 Pembentukan Sistem Pemeliharaan Mandiri (Autonomous Maintenance)	56
4.2.5 Membentuk Sistem Pemeliharaan Terencana	59
4.2.6 Meningkatkan Keterampilan Diagnosa	60
4.2.7 Pembuatan Sistem Pencegahan Pemeliharaan (Maintenance Prevention)	61
4.2.8 Meningkatkan Training Pada Bidang Pemeliharaan	62
4.3 Tahap Pemantapan	63
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	65
DAFTAR REFERENSI	66
INDEX	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Terjemahan 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke)	16
Tabel 2.2. Tahap-tahap Pengembangan Program TPM	22
Tabel 3.1. Peralatan-peralatan	27
Tabel 3.2. Jenis Kerusakan Mesin	30
Tabel 4.1. Penjabaran P Q C D S M	45
Tabel 4.2. Step Pengembangan Pemeliharaan Mandiri	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Diagram Keterkaitan Masalah	2
Gambar 1.2. Diagram Alir Metodologi Penelitian	6
Gambar 2.1. Pilar-pilar TPM	15
Gambar 3.1. Struktur Organisasi Perusahaan (BO Cikarang)	25
Gambar 3.2. Struktur Organisasi Departemen <i>Engineering</i>	26
Gambar 3.3. Flow Chart Autonomous Maintenance	29
Gambar 4.1. Diagram Alir Pengembangan TPM Peralatan Industri Obat- obatan	33
Gambar 4.2. Organisasi Pendukung TPM	39
Gambar 4.3. Kondisi Pemeliharaan Pada Saat Ini	42
Gambar 4.4. Rencana Tahunan Peralatan Industri Obat- obatan	46
Gambar 4.5. TPM Master Plan	48
Gambar 4.6. Diagram Alir Tahap Persiapan	49
Gambar 4.7. Diagram Alir Tahap Pelaksanaan	50
Gambar 4.8. Diagram Alir Tahap Penyempurnaan	51
Gambar 4.9. Diagram Alir Tahap Akhir	52



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Formulir Pemeliharaan Perusahaan



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG PERMASALAHAN

Kemajuan teknologi bergerak sangat cepat di berbagai bidang termasuk teknologi terapan di bidang industri, perkembangan teknologi memberikan berbagai perubahan yang drastis, seperti penggunaan peralatan-peralatan canggih dalam kegiatan produksi ataupun penunjang produksi, sehingga kemudahan dan hasil yang dicapai turut memberikan kontribusi yang baik pada perusahaan tersebut.

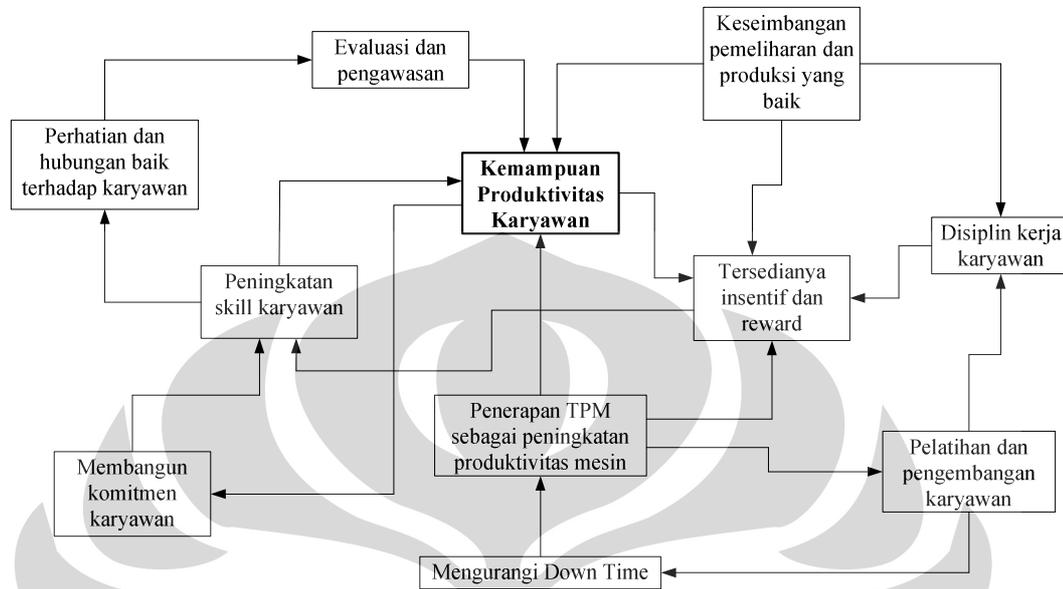
Disisi lain kurang kesadaran karyawan bahwa pemenuhan kebutuhan dan kepuasan konsumen merupakan tujuan berdirinya suatu industri dengan tetap memberikan keuntungan pada industri tersebut. Jika kita lihat hubungan antara perkembangan teknologi dan pemenuhan kebutuhan dan kepuasan konsumen serta keinginan untuk meraih keuntungan sangat erat, jadi tentunya penggunaan teknologi perlu juga diperhatikan.

Sekarang dengan hadirnya teknologi terbaru tidak lantas penggunaan teknologi konvensional tidak di gunakan lagi, tentunya perusahaan memiliki pertimbangan dari perhitungan *Break Even Point* (nilai balik) hingga kemampuan dari perusahaan itu sendiri. Jadi dengan demikian teknologi konvensional tetap diperlukan.

Pada suatu industri banyak aspek yang perlu di perhatikan dalam penggunaan teknologi tersebut salah satunya adalah metode dan sistem pemeliharaan yang digunakan, guna menjaga teknologi tersebut agar tetap handal ketika digunakan.

Peralatan industri obat-obatan merupakan salah sebuah perusahaan farmasi terbesar di kawasan Asia Tenggara yang sekarang banyak menggunakan teknologi canggih pada peralatan-peralatan produksi dan penunjang produksi.

1.2 DIAGRAM KETERKAITAN MASALAH



Gambar 1.1. Diagram Keterkaitan Masalah

1.3 PERUMUSAN PERMASALAHAN

Saat ini peralatan industri obat-obatan menerapkan konsep pemeliharaan berkala cenderung pada konsep pemeliharaan pencegahan/*preventive maintenance* dimana kegiatan perawatan dilakukan secara berkala sebelum terjadi kerusakan.

Dengan *preventive maintenance* ini penurunan kerusakan, dan *availability* dari mesin meningkat, tetapi konsep yang di terapkan belum konsisten dan belum adanya sistem informasi yang baku tentang pemeliharaan berkala ini.

Untuk itu perlu peninjauan kembali penerapan metoda pemeliharaan berkala yang telah di terapkan selama ini, apakah selama ini telah berjalan baik, agar dengan adanya program pemeliharaan berkala ini dapat menjadikan mesin/peralatan *zero accident* dan *zero breakdown*.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Sistem pemeliharaan yang ada saat ini belum cukup untuk meningkatkan efektifitas pemakaian alat dan tidak mendukung tercapainya optimalisasi pemeliharaan sehingga masa pakai mesin-mesin tersebut akan berkurang dari standar yang telah ditetapkan akibat buruknya pemakaian dan pemeliharaan.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi maka penulis mencoba melakukan perbaikan sistem pemeliharaan (*Maintenance Improvement*) dengan membuat *master plan TPM* terpadu yang melibatkan semua unsur mulai dari manajemen tingkat atas sampai pada operator.

Disini penulis memperkenalkan “konsep” pemeliharaan terbaru pada peralatan industri obat-obatan agar kinerja pemeliharaannya meningkat secara drastis. Konsep yang akan diterapkan adalah TPM (*Total Productive Maintenance*) yang akan melibatkan seluruh personil untuk melakukan kegiatan pemeliharaan dari semua bagian yang ada yang berkaitan dengan pemeliharaan. TPM merupakan salah satu teknik pemeliharaan modern yang dilakukan secara terpadu yang melibatkan seluruh jajaran, departemen dan personil. Penerapan TPM berarti melakukan perubahan mendasar pada personil dan alat. TPM yang bersifat “*Company Wide*” memerlukan personil yang mampu mengoperasikan dan memelihara mesin pada taraf yang cukup tinggi sehingga diperlukan pelatihan-pelatihan. Dengan TPM, tanggung jawab pemeliharaan tidak lagi berada dipundak bagian pemeliharaan tetapi pada seluruh karyawan mulai dari level atas sampai operator.

Diharapkan dengan penerapan TPM ini, maka dapat dihasilkan mesin-mesin yang “*zero accident*” dan “*zero breakdown*” sehingga efisiensi kerja optimal dan tercapainya efektifitas pemakaian alat yang tinggi.

Dengan dilakukan penelitian ini diharapkan dapat ditentukan dan diidentifikasi hal-hal yang menjadi kendala maupun manfaat-manfaat yang dapat diperoleh dari rencana sistem pemeliharaan dengan menggunakan TPM peralatan industri obat-obatan. Sehingga dengan demikian diharapkan dapat dicapai efektifitas pada keseluruhan sistem pemeliharaan melalui partisipasi dan kegiatan pemeliharaan yang produktif.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menekan waktu kerusakan mesin dan mencegah terjadinya kerusakan mesin yang fatal dan tiba-tiba.
2. Mengetahui penyebab gangguan yang sering dialami mesin sedini mungkin, penyebab gangguan tersebut akan berguna dalam mengantisipasi cara penanggulangan di masa mendatang.
3. Demi terlaksananya penerapan *Total Productive Maintenance* peralatan industri obat-obatan, maka terlebih dahulu perlu dibuat *rencana implementasi Total Productive Maintenance* yang disesuaikan dengan kondisi yang ada pada peralatan industri obat-obatan.
4. Agar kegiatan *Total Productive Maintenance* berjalan dengan baik, maka perlu dibuat rencana induk (*master plan*) *Total Productive Maintenance* untuk peralatan industri obat-obatan, dan diharapkan pelaksanaannya sesuai dengan rencana induk (*master plan*) tersebut.

1.5 PEMBATASAN MASALAH

Agar tujuan penelitian yang dikehendaki lebih tepat dan terarah, maka dilakukan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Area penelitian hanya dilakukan terhadap peralatan industri obat-obatan.
2. Pengumpulan dan pengolahan data dilakukan terhadap : jadwal kegiatan pemeliharaan yang meliputi data tentang teknisi pemeliharaan, interview dan data-data perusahaan.
3. Penelitian hanya dilakukan hanya sebatas konsep sehingga tidak melakukan perhitungan-perhitungan terhadap kehandalan, laju kerusakan dan lain-lain.
4. Penerapan yang dilakukan tidak meliputi perhitungan mengenai biaya dan waktu yang diperlukan untuk penerapannya.
5. Data yang akan diambil pada bulan Juli – September 2008.

1.6 METODOLOGI PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian meliputi beberapa tahap, yaitu : tahap awal, tahap studi pendahuluan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan dan analisis data dan tahap akhir. Tahapan-tahapan tersebut secara rinci dapat dilihat pada diagram yang terdapat pada gambar 1.2.

I. Tahap Awal Penelitian

1. Menentukan topik penelitian
2. Menentukan latar belakang penelitian
3. Menetapkan tujuan penelitian
4. Menetapkan batasan masalah
5. Menentukan landasan teori

II. Tahap Pengumpulan Data

1. Survei lapangan dan interview/wawancara yaitu pengumpulan data-data yang diperlukan untuk perencanaan
2. *Preventive maintenance* pada bagian pemeliharaan
3. Data-data mesin pada sistem pemeliharaan
4. Jenis-jenis kerusakan yang terjadi
5. Merencanakan program pengembangan implementasi *Total Productive Maintenance* peralatan industri obat-obatan.

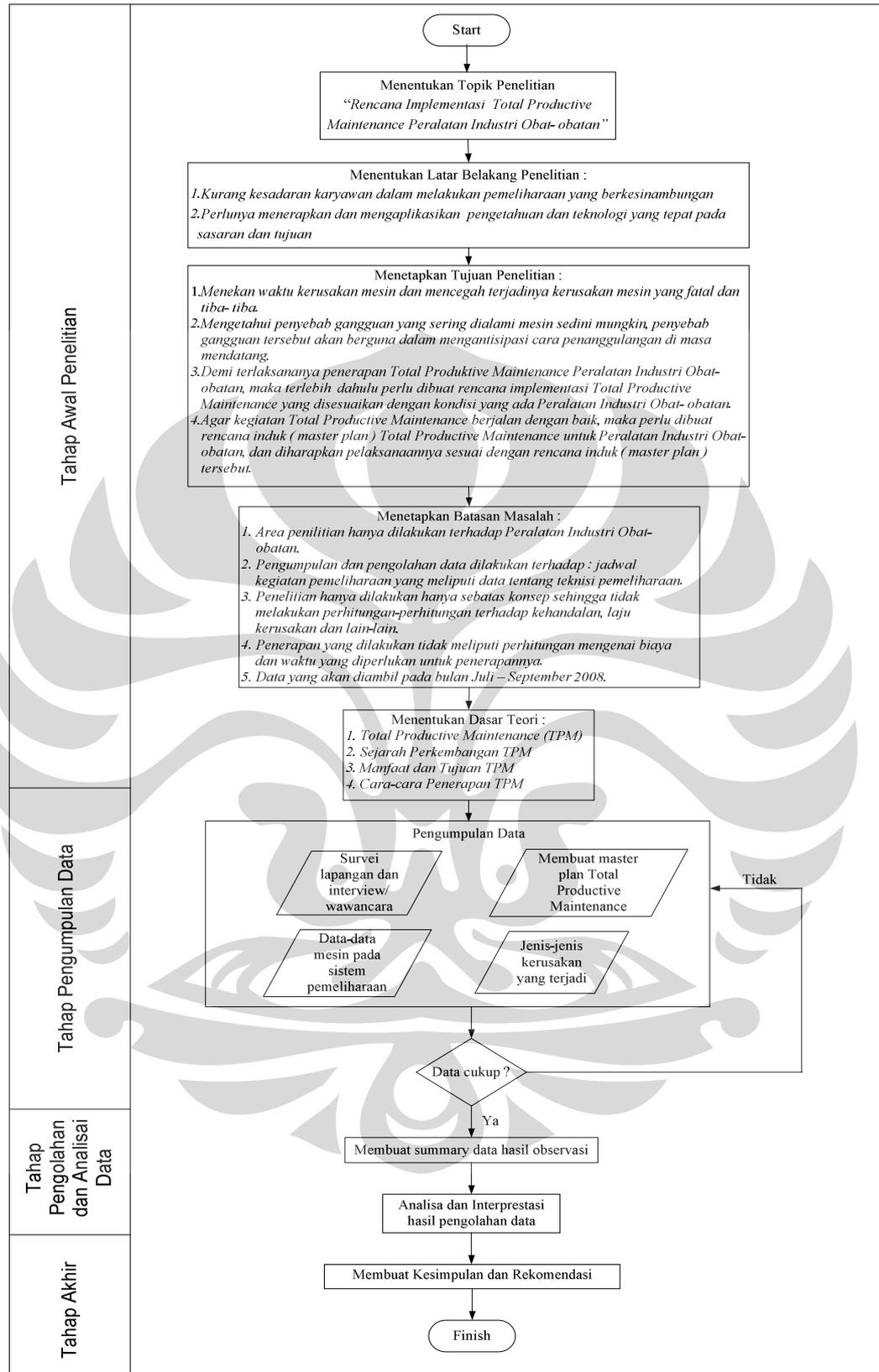
Hasil perencanaan yang diperoleh kemudian akan dipergunakan sebagai konsep pengembangan *Total Productive Maintenance* peralatan industri obat- obatan.

III. Tahap Pengolahan dan Analisa Data

1. Membuat *master plan* TPM
2. Membuat summary data hasil observasi
3. Analisa dan interpretasi hasil pengolahan data

IV. Tahap Akhir

Kesimpulan dan rekomendasi



Gambar 1.2. Diagram Alir Metodologi Penelitian

1.7 SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk mempermudah pemahaman terhadap pembahasan, maka penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab yang saling terkait antara satu dengan yang lainnya. Adapun sistematika penulisannya dapat diuraikan sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini memberikan gambaran umum mengenai laporan penelitian secara keseluruhan. Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang permasalahan, identifikasi dan keterkaitan permasalahan, perumusan permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB 2 DASAR TEORI

Bagian ini berisikan penjelasan tentang teori-teori mengenai *Total Productive Maintenance* (TPM), sejarah perkembangan TPM, manfaat dan tujuan TPM, cara-cara penerapan TPM dan lain-lain yang didapat dari studi literatur dan sumber-sumber yang lain.

BAB 3 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Dalam bab ini, dituliskan mengenai data-data yang berhubungan serta menunjang untuk digunakan dalam proses penelitian, seperti membuat *master plan TPM*, data-data umum perusahaan, pelaksanaan *preventive maintenance* pembahasan.

BAB 4 RENCANA IMPLEMENTASI TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE PERALATAN INDUSTRI OBAT-OBATAN

Pada bab ini, dilakukan rencana implementasi TPM dengan membuat *master plan* kondisi pemeliharaan terpadu. Pada bagian ini juga dicantumkan dasar pemikiran penerapan TPM.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan kesimpulan-kesimpulan dan saran-saran berdasarkan hasil dari seluruh penelitian dan analisa yang telah dilakukan.

BAB 2 DASAR TEORI

2.1 PERKEMBANGAN DAN SEJARAH TPM

Pada mulanya TPM merupakan pengembangan dari *preventive maintenance* dan *productive maintenance* yang berasal dari Amerika kemudian masuk ke Jepang. Sebelum ada TPM, perusahaan masih memakai konsep *preventive maintenance* dari Amerika untuk melakukan pemeliharaan.

Preventive Maintenance adalah konsep pemeliharaan dimana pemeliharaan dilakukan pada selang waktu yang ditentukan sebelumnya (terjadwal), atau berdasarkan kriteria lain untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kerusakan¹. Implementasi konsep ini menimbulkan keadaan “*over maintenance*” karena jadwal pemeliharaan dilakukan dengan ketat tanpa melihat kondisi riil mesin/peralatan. Kondisi tersebut menyebabkan meningkatnya *downtime* mesin untuk menjalani jadwal *maintenance* sehingga secara keseluruhan akan sangat mengganggu tingkat produktifitas perusahaan.

Kemudian *PM* berkembang menjadi *CM* (*Corrective Maintenance*). *CM* adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan untuk memperbaiki suatu bagian (termasuk penyetelan dan reparasi) peralatan yang telah berhenti untuk mengembalikannya pada kondisi yang bisa diterima².

Kemudian konsep *maintenance* berkembang lagi menjadi konsep *MP* (*Maintenance Prevention*) yaitu suatu kegiatan *maintenance* yang diterapkan pada awal perancangan mesin sehingga mesin yang dibuat akan mudah untuk dipelihara³.

Ketiga konsep di atas kemudian dirangkum dalam suatu konsep baru yang disebut *Productive Maintenance*. *Productive Maintenance* adalah sistem

¹ Kusnul Hadi. *Teknik Manajemen Pemeliharaan*. Jakarta : Erlangga. 1992, hal. 4

² Ibid

³ Anthony Corder. *Maintenance Management Technique*. United Kingdom : McGrwaw-Hill, Ltd. 1976, hal. 13

pemeliharaan yang memfokuskan pada penurunan *downtime* untuk meningkatkan produktifitas⁴.

Di Jepang *Preventive Maintenance* dan *Productive Maintenance* dikembangkan menjadi suatu sistem baru dengan budaya khas Jepang dan pada akhirnya lahirlah *Total Productive Maintenance* (TPM).

Tahap-tahap perkembangan PM di Amerika menjadi TPM di Jepang adalah sebagai berikut :

1. Pada tahun 1951 – *Preventive Maintenance* (PM)

Sistem pengontrolan keadaan peralatan dengan cara mencegah kerusakan agar umur peralatan atau mesin-mesin dapat bertahan lama dan selalu dalam keadaan baik.

2. Pada tahun 1957 – *Corrective Maintenance* (CM)

Merupakan perkembangan dari sistem PM dengan ciri khas :

- a. Mudah dipelihara (peningkatan pemeliharaan)
- b. Tidak timbulnya kerusakan (peningkatan *reliability*)

3. Pada tahun 1960 – *Maintenance Prevention* (MP)

Sistem dimana rancangan atau desain peralatan adalah *maintenance free* (tidak memerlukan perawatan). Sistem ini merupakan suatu sistem yang sangat ideal.

Pertama kali TPM diterapkan di Jepang pada tahun 1971 oleh perusahaan Nipponenso dimana perusahaan itu berhasil dengan baik dan memperoleh '*Most Excellent Prize for Production Maintenance*'. Tapi orang yang pertama kali memberi definisi yang jelas pada konsep TPM dan memberi acuan terhadap implementasinya adalah **Seiichi Nakajima**, Seorang karyawan di *Institut of Plant Maintenance* di Jepang.

Lalu karena Nipponenso berhasil menerapkan TPM, sejak saat itu TPM diterapkan di setiap perusahaan Toyota Group.

Perlu diketahui pula bahwa pada tahun 1950 – 1979, sistem pemeliharaan yang populer adalah sistem pemeliharaan yang berdasarkan waktu (*time based maintenance*). Namun sejak tahun 1980 TPM jenis baru yaitu *condition based* TPM mulai banyak digunakan. Sistem ini melakukan berdasarkan pada kondisi mesin dan peralatan.

⁴ Ibid, hal. 16

2.2 LATAR BELAKANG PERLUNYA TPM

Pada kondisi perekonomian sekarang ini banyak perusahaan menilai perlunya penerapan *Total Productive Maintenance* dalam kegiatan operasional mereka. Munculnya kebutuhan ini didorong oleh beberapa faktor, diantaranya :

1. Makin ketatnya persaingan antara dunia usaha sehingga agar perusahaan tetap survive di tengah persaingan tersebut, maka perusahaan perlu membatasi pemborosan secara menyeluruh, menghentikan kerusakan pada mesin yang nilai investasinya besar dan tidak memperbolehkan pemborosan karena adanya *defect* (barang cacat).
2. Tuntutan konsumen akan kualitas semakin tinggi sehingga barang-barang yang dikirimkan harus dalam keadaan baik, tanpa *defect* dan tepat waktu.
3. Makin menguatnya tuntutan waktu pengiriman yang singkat dan kebutuhan konsumen yang bervariasi yang membuat perusahaan harus memproduksi barang dalam jumlah sedikit namun bervariasi. Dalam hal ini, TPM sangat diperlukan agar perusahaan tetap bertahan.
4. Lingkungan kerja yang manusiawi, memperpendek jam kerja dan mengarah ke industri negara ke-III sehingga perusahaan menjadi lebih sulit untuk menyerap tenaga kerja kasar, karena pendidikan makin tinggi, usia karyawan menua. Karena-karena faktor diatas, maka akan sulit untuk mempertahankan tingkat produktifitas yang tinggi.

Selain faktor-faktor diatas, faktor-faktor lain yang mendorong perlunya TPM adalah kebutuhan untuk meningkatkan efektifitas peralatan dalam proses produksi. Hal ini disebabkan peralatan memegang peranan penting dalam menentukan lancar atau tidaknya suatu proses produksi. Kadang kala ditemukan dalam proses produksi, mesin dan peralatan mengalami *losses* yang sangat signifikan. Salah satu dari akibat utama yang muncul adalah peralatan/mesin tidak berfungsi sebagaimana diharapkan sehingga efektifitas peralatan menurun demikian juga dengan produktifitas. Dalam konsep TPM *losses* tersebut berjumlah 16 dan penerapan dari TPM bertujuan untuk menghilangkan ke 16

losses yang menghambat pengefisienan penggunaan peralatan dalam kegiatan produksi, yaitu⁵ :

1. 8 besar yang menghambat pendayagunaan peralatan :
 - a. 7 besar '*losses*' yang menghambat efisiensi peralatan secara total :
 - a) *Loss* karena berhentinya peralatan
 - 1) *Loss* karena peralatan
 - 2) *Loss* karena persiapan
 - 3) *Loss* karena pertukaran alat potong
 - 4) *Loss* karena saat mulai pengoperasian
 - b) *Loss* kemampuan peralatan :
 - 5) *Loss* berhenti sesaat dan *loss* pengoperasian tanpa isi
 - 6) *Loss* penurunan kecepatan
 - c) *Loss* produk jelek
 - 7) *Loss* yang menghambat waktu beban peralatan
 - b. *Loss* yang menghambat waktu beban peralatan
 - 8) *Loss shut down*
2. 4 besar yang menghambat pengefisienan sumber daya manusia
 - a. *Loss* pengoperasian
 - 9) *Loss* manajemen, yaitu *loss* karena menunggu instruksi, bahan baku dan lain-lain
 - 10) *Loss* kegiatan, yaitu *loss* dalam pengoperasian yang disebabkan oleh *loss* pada kemampuan peralatan, *loss* berhenti karena kerusakan, *loss* prosedur, metode, *skill* dan moral
 - b. *Loss* formasi
 - 11) *Loss* formasi, yaitu *loss* personil dan *loss* pertukaran secara otomatis
 - 12) *Loss* aliran barang, yaitu *loss* dalam pengangkutan atau pergantian
3. 4 besar yang menghambat pengefisienan satuan dasar
 - 13) *Loss* karena pengukuran atau penyetelan
 - 14) *Loss* energi, yaitu *loss* pada waktu start pertama, *loss* karena beban yang berlebihan dan *loss* karena melepas panas

⁵ J. Venkatesh. *An Introduction to Total Productive Maintenance (TPM)*. Article. April 2007, hal. 16. http://www.plant_maintenance.com/articles/TPM_intro.pdf

15) *Loss* karena peralatan

16) *Loss* penundaan bahan baku, *loss* pemotongan, *loss* penyusutan dan lain-lain

2.3 DEFINISI TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM)

Total Productive Maintenance (TPM) merupakan metode pemeliharaan modern yang diterapkan di industri Jepang selama lebih dari 35 tahun sampai sekarang. Metode pemeliharaan ini pada awalnya adalah *productive maintenance* yang diterapkan di Amerika, yang diadopsi oleh industri Jepang dan kemudian dimodifikasi dan dikembangkan sesuai dengan budaya Jepang.

Karena TPM merupakan pengembangan dari *productive maintenance*, maka TPM dapat diartikan sebagai “*productive maintenance*” yang melibatkan partisipasi total karyawan⁶. Selain itu dalam literatur yang lain, TPM diartikan dari berbagai segi yang salah satunya adalah “suatu konsep dan metode yang akan memaksimalkan efektifitas peralatan, mengeliminasi *breakdown*, dengan keterlibatan operator dalam pemeliharaan mandiri disertai karyawan lainnya dan manajemen dalam kegiatan sehari-hari di dalam suatu perusahaan⁷.”

Definisi TPM sendiri yang telah diuraikan di atas, dapat disimpulkan dalam lima elemen berikut ini, yaitu :

1. TPM bertujuan memaksimalkan tingkat efektifitas mesin/peralatan (efektifitas keseluruhan).
2. TPM mengatur sistem *productive maintenance* (PM) dengan cermat untuk seluruh masa pakai peralatan.
3. TPM diterapkan oleh berbagai departemen (*engineering*, operasi dan pemeliharaan).
4. TPM melibatkan semua karyawan, dari manajemen puncak sampai dengan pekerja lapangan.
5. TPM berdasarkan pada promosi PM melalui motivasi (*motivation management*) : kegiatan-kegiatan kelompok kecil yang mandiri.

⁶ Seiichi Nakajima. *Introduction to TPM*. Productivity Press, Inc, Portland, Oregon, 1988, hal. 10

⁷ Ibid, hal xiii

Kata “total” dalam *Total Productive Maintenance* memiliki memiliki tiga pengertian yang digambarkan pada lima elemen TPM yang telah disebutkan sebelumnya⁸, yaitu :

1. Efektifitas total (mengacu pada point 1) menunjukkan efisiensi ekonomis atau keuntungan.
2. Sistem pemeliharaan total (pada point 2), meliputi pencegahan kegiatan pemeliharaan (*Maintenance Prevention*) dan peningkatan sifat mampu pelihara seperti pada pemeliharaan produktif.
3. Partisipasi total dari seluruh karyawan (point 3, 4 dan 5) termasuk pemeliharaan mandiri (*Autonomous Maintenance*) oleh operator melalui aktivifitas kelompok kecil (*small group activities*).

2.4 TUJUAN DAN DASAR PEMIKIRAN TPM

Tujuan utama penerapan TPM pada sebuah perusahaan adalah dicapainya kerusakan nihil (*zero breakdown*) dan cacat nihil (*zero defect*) yang dapat ditempuh dengan melaksanakan program-program pada TPM, yaitu :

1. Kegiatan kelompok kecil untuk menanggulangi enam penyebab kerugian.
2. Perbaikan mesin untuk mencapai kondisi operasi maksimal dan mengurangi laju keausan.
3. Keterlibatan operator produksi untuk menjaga kondisi dasar peralatan/mesin.
4. Meningkatkan sifat mampu-pelihara (*maintainability*).
5. Peningkatan efektifitas biaya dan efisiensi pekerjaan pemeliharaan.

Secara rinci, TPM akan meningkatkan efektifitas pada bidang-bidang sebagai berikut :

1. Dalam bidang produktifitas, TPM meningkatkan efektifitas pada :
 - a. Produktifitas pekerja
 - b. Nilai tambah personil
 - c. Tingkat pengoperasian
 - d. Penanggulangan gangguan
2. Dalam bidang kualitas, TPM memberi pengurangan pada :
 - a. Cacat dalam proses

⁸ Ibid, hal. 11

- b. Cacat produk
- c. Keluhan dari pemakai produk
3. Dalam bidang pembiayaan, TPM memberikan pengurangan pada :
 - a. Biaya tenaga kerja
 - b. Biaya pemeliharaan
 - c. Konservasi energi
4. Dalam bidang pengantaran produk (*delivery*), TPM memberi :
 - a. Peningkatan perputaran inventori
 - b. Pengurangan stock
5. Dalam bidang keselamatan, TPM memberi :
 - a. Kecelakaan kerja nihil
 - b. Polusi mendekati nihil
6. Dalam bidang semangat kerja, TPM memberi :
 - a. Pertambahan ide yang masuk
 - b. Penambahan pertemuan kelompok kecil

Adapun yang menjadi dasar pemikiran TPM adalah :

1. Membuat kondisi perusahaan yang *profitable*, yaitu mengejar nilai ekonomis, *zero accident*, *zero defect* dan *zero breakdown*.
2. Berfilosofi pencegahan (MP-PM-CM).
3. Partisipasi seluruh karyawan.
4. Prinsip benda dan lapangan kerja, yaitu dengan bentuk mesin dan pekerjaan yang seharusnya dengan mata kepala dan selalu membuat tempat kerja bersih.
5. Automatisasi tanpa operator.

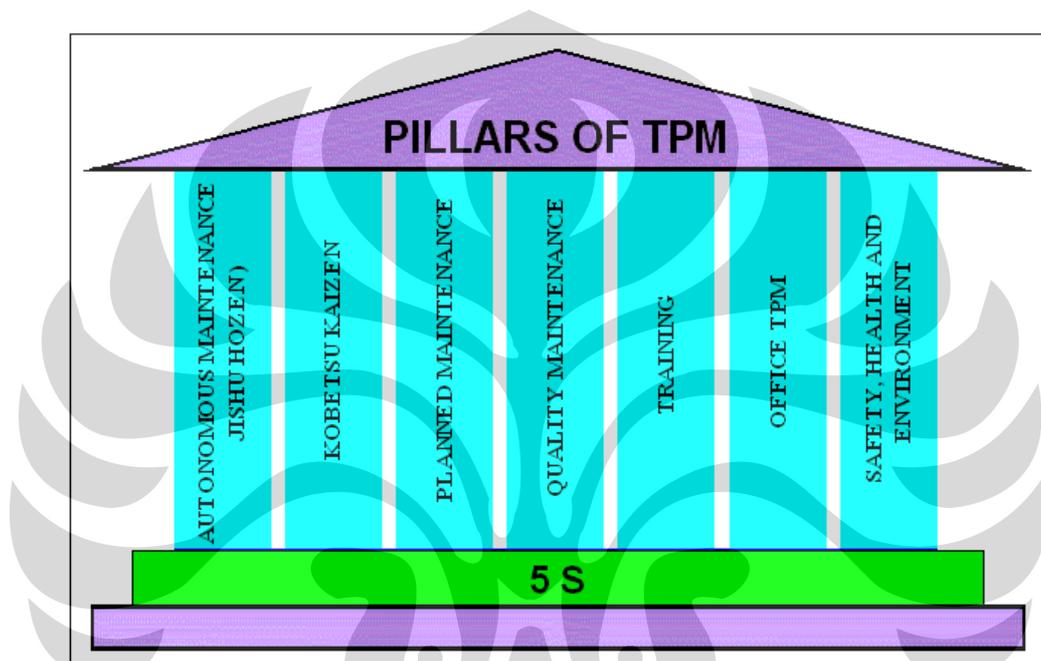
2.5 PILAR-PILAR TPM

Pilar-pilar yang merupakan prinsip dasar dari penerapan TPM memiliki peranan besar dalam keberhasilan atau kegagalan dari pelaksanaan kebijakan perusahaan. Pilar-pilar TPM tersebut berjumlah delapan seperti terlihat pada gambar 2.1. adalah sebagai berikut⁹ :

1. 5S
2. Pemeliharaan mandiri (*autonomos maintenance*)

⁹ J. Venkatesh. *An Introduction to Total Productive Maintenance (TPM)*. Article. April 2007, hal. 8. http://www.plant_maintenance.com/articles/TPM_intro.pdf

3. Perbaikan bertahap (*kaizen*)
4. Pemeliharaan terencana (*planned maintenance*)
5. Pemeliharaan kualitas (*quality maintenance*)
6. Pelatihan (*training*)
7. Organisasi kerja (*office*) TPM
8. Keamanan (*safety*), Kesehatan (*health*) dan lingkungan (*environment*)



Gambar 2.1. Pilar-pilar TPM

2.5.1 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*)

TPM dimulai dengan 5S, permasalahan tidak dapat dilihat jelas jika tempat kerja tidak teratur. Membersihkan dan mengatur tempat kerja membantu tim menemukan permasalahan. Membuat permasalahan menjadi nyata adalah langkah nyata pertama perbaikan. 5S merupakan langkah pembersihan dan pengaturan tempat kerja yang terdiri dari *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*. Terjemahan kelima kata tersebut seperti terlihat pada tabel berikut :

Tabel 2.1. Terjemahan 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*)

Istilah Jepang	Terjemahan Inggris	Istilah 'S' ekuivalen	Terjemahan Indonesia
Seiri	Organization	Sort	Mengelompokkan
Seiton	Tidiness	Systematise	Merapikan
Seiso	Cleaning	Sweep	Membersihkan
Seiketsu	Standardization	Standardise	Menstandarisasikan
Shitsuke	Discipline	Self-Discipline	Mendisiplinkan

(Sumber : J. Venkatesh 2007)

2.5.1.1 *Seiri* (Mengelompokkan)

Hal ini berarti mengelompokkan dan menyusun item-item sebagai *critical, important, frequently used items, useless* atau item yang tidak diperlukan saat sekarang. Item yang tidak diinginkan bisa berupa sisa. Item *critical* harus tetap berada dekat untuk penggunaan dan item yang tidak digunakan untuk beberapa waktu kedepan harus disimpan di tempat yang sama. Pada langkah ini, nilai item harus diputuskan berdasarkan utilitas dan bukan biaya. Hasil langkah ini, waktu mencari berkurang.

2.5.1.2 *Seiton* (Mengatur/merapikan)

Pada konsep ini berarti bahwa “setiap item memiliki satu tempat dan hanya satu tempat”. Item-item harus kembali setelah penggunaan di tempat yang sama. Untuk mengetahui item dengan mudah, namai wadah dan kartu berwarna (tanda pengenal) harus dipergunakan. Rak vertikal dapat digunakan tujuan ini dan item yang berat pada posisi paling bawah dari rak.

2.5.1.3 *Seiso* (Membersihkan)

Langkah ini meliputi membersihkan tempat kerja dari sisa potongan, pelumas, oli, sampah benda sisa, dan sebagainya. Tidak ada kabel yang lepas atau kebocoran oli dari mesin.

2.5.1.4 *Seiketsu* (Membuat Standar)

Para karyawan bersama-sama membahas dan memutuskan standar untuk menjaga tempat kerja/mesin/gang agar rapi dan bersih. Standar ini diterapkan ke seluruh organisasi dan diuji coba/diperiksa secara acak.

2.5.1.5 *Shitsuke* (Disiplin)

Menganggap 5S sebagai cara hidup dan menumbuhkan disiplin pribadi diantara karyawan organisasi. Hal ini meliputi pemakaian lencana, mengikuti prosedur kerja, tepat waktu, dedikasi kepada organisasi dan sebagainya.

2.5.2 Pemeliharaan Mandiri (*Autonomous Maintenance*)

Pilar ini pada dasarnya adalah memberikan sebagian tanggung jawab kepada operator untuk memelihara mesin atau pengembangan operator untuk mampu melakukan tugas pemeliharaan yang sederhana, sehingga membuat orang ahli pemeliharaan menggunakan waktu pada kegiatan yang lebih bernilai tambah dan perbaikan teknis. Operator mempunyai rasa memiliki dan tanggung jawab untuk memakai mesin dengan hati-hati.

2.5.3 Perbaikan Bertahap (*Kaizen*)

Kata “*Kai*” berarti berubah, dan “*Zen*” berarti bagus (untuk lebih baik). Dasarnya *kaizen* berarti perbaikan kecil, tapi dilaksanakan pada pola berkelanjutan dan melibatkan semua orang dalam organisasi. *Kaizen* kebalikan dari inovasi besar. *Kaizen* memerlukan sedikit atau tidak investasi. Prinsip dibaliknya adalah “perbaikan kecil dalam jumlah besar lebih efektif di suatu lingkungan organisasi daripada sedikit perubahan bernilai besar”. Pilar ini bertujuan mengurangi *losses* di tempat kerja yang mempengaruhi efisiensi. Dengan menggunakan suatu prosedur yang rinci dan cermat kita menghilangkan *losses* dengan suatu metode sistematis menggunakan berbagai *tool kaizen*. Aktifitas ini tidak dibatasi di area produksi dan dapat juga diimplementasikan di area administrasi.

2.5.4 Pemeliharaan Terencana (*Planned Maintenance*)

Mesin-mesin yang digunakan dalam proses produksi selain memerlukan perbaikan juga memerlukan pemeliharaan periodik agar mesin tersebut dapat terus bekerja dengan baik. Kinerja mesin sangat menentukan kontinuitas suatu proses produksi.

Tujuan dilakukannya pemeliharaan terencana terhadap mesin atau peralatan adalah untuk mengejar nilai ekonomis dalam pemeliharaan mesin, yang dapat diperoleh melalui :

1. Perencanaan kerja pemeliharaan mesin dan pengontrolannya.
2. Pengawasan penggunaan dana yang digunakan untuk pemeliharaan.
3. Pengawasan penggunaan dana untuk pembelian *spare parts* yang digunakan dalam perbaikan.
4. Pengawasan informasi pemeliharaan mesin.

2.5.5 Pemeliharaan Kualitas (*Quality Maintenance*)

Ditujukan pada kepuasan pelanggan melalui kualitas tinggi melalui kegiatan manufaktur bebas *defect*. Fokus pada menghilangkan ketidakcocokan dalam cara sistematis seperti perbaikan sasaran (*focused improvement*). Kita mendapatkan pemahaman bagian peralatan yang mempengaruhi kualitas produk dan mulai menghapus masalah kualitas waktu sekarang dan kemudian pindah ke masalah kualitas berpotensi. Transisi adalah dari reaktif ke proaktif (*quality control* ke *quality assurance*).

Aktivitas *Quality Maintenance* adalah menetapkan kondisi peralatan yang mencegah cacat kualitas, berdasarkan pada konsep menjaga peralatan untuk menjaga kualitas produk. Kondisi tersebut diperiksa dan diukur dalam periode waktu untuk menunjukkan ukuran berkisar pada nilai standar untuk mencegah cacat. Transisi dari ukuran dipantau untuk memperkirakan kemungkinan terjadi cacat dan untuk menentukan tindakan pencegahan sebelum terjadi.

2.5.6 Pelatihan (*Training*)

Ditujukan untuk menugaskan karyawan multi-keahlian yang bermoril tinggi dan yang mau bekerja dan melaksanakan semua fungsi secara efektif dan

mandiri. Pendidikan diberikan pada operator untuk meningkatkan kemampuan mereka. Tidaklah cukup hanya mengetahui “*know-how*” dan mereka juga harus mempelajari “*know-why*”. Melalui pengalaman mereka, “*know-how*” untuk memecahkan suatu permasalahan tentang apa yang harus dilakukan. Mereka melakukan tanpa mengetahui akar penyebab permasalahan dan mengapa mereka melakukannya demikian. Karena itu menjadi perlu melatih mereka pada mengetahui “*know-why*”. Karyawan harus dilatih untuk mencapai empat fase kemampuan. Sasarannya adalah untuk menciptakan suatu pabrik yang penuh dengan ahli. Fase kemampuan tersebut adalah :

1. Tidak mengetahui
2. Mengetahui teori tapi tidak bisa melaksanakannya
3. Dapat melaksanakan tapi tidak bisa mengajarkannya
4. Bisa mengerjakan dan bisa mengajarkan

2.5.7 Organisasi Kerja (*Office*) TPM

Office TPM harus dimulai sesudah melaksanakan empat pilar lain (pemeliharaan mandiri, *kaizen*, pemeliharaan kualitas, dan pemeliharaan terencana). *Office* TPM harus diikuti untuk memperbaiki produktifitas, efisiensi di fungsi administrasi dan menghilangkan *losses*. Hal ini meliputi analisa proses dan prosedur menuju *office* mandiri. *Office* TPM menunjukkan 12 *losses* utama, yaitu :

1. *Loss* proses
2. *Loss* biaya, meliputi area pembelian, akuntansi, pemasaran, penjualan yang mengarah pada inventori tinggi.
3. *Loss* komunikasi
4. *Loss* menganggur
5. *Loss set-up*
6. Kerusakan peralatan kantor
7. *Loss* akurasi
8. Kerusakan saluran komunikasi, telepon dan saluran faksimili
9. Waktu pencarian informasi
10. Ketidaksediaan dari stok

11. Keluhan konsumen akibat logistik
12. Pengeluaran pada pengiriman/pembelian darurat

2.5.8 Keamanan (*Safety*), Kesehatan (*Health*) dan Lingkungan (*Environment*)

Target pilar ini adalah *zero accident health damage* dan *zero fires*. Fokus pada pilar ini adalah pada menciptakan suatu tempat kerja aman dan lingkungan yang tidak rusak akibat proses kita. Pilar ini akan memainkan peran aktif di setiap pilar lain secara regular.

Agar suatu perusahaan dapat tetap mempertahankan keberadaannya dan senantiasa berkembang maju, maka salah satu prinsip yang harus selalu dijadikan pedoman adalah peningkatan produktifitas tenaga kerja. Menyadari hal tersebut, di satu pihak perusahaan harus benar-benar menjaga dan memelihara tenaga kerja atau karyawan yang ada dan di lain pihak karyawan harus pula berupaya untuk ikut menciptakan lingkungan yang aman dan sehat. Jadi baik pengusaha maupu karyawan memiliki fungsi dan tanggung jawab yang sama dalam memelihara keselamatan kerja.

Kecelakaan tidak terjadi dengan sendirinya, tetapi pasti ada sebabnya. Sebab-sebab yang umum dari kecelakaan adalah kurangnya pengetahuan, tidak adanya perhatian, ceroboh, lalai dan tergesa-gesa. Secara umum dua faktor penyebab terjadinya kecelakaan, yaitu :

1. Perbuatan yang berbahaya, yaitu perbuatan atau tingkah laku seseorang yang dapat menimbulkan kecelakaan.
2. Kondisi yang berbahaya, yaitu keadaan peralatan dan lingkungan kerja yang dapat menimbulkan bahaya.

Dengan memahami adanya bahaya di tempat kerja dan sekitarnya serta dengan teliti mentaati pedoman-pedoman keselamatan kerja maka diharapkan kecelakaan kerja dapat dihindarkan.

2.6 Keuntungan Implementasi TPM

Keuntungan-keuntungan yang mungkin diperoleh oleh perusahaan yang menerapkan TPM bisa secara langsung maupun tidak langsung¹⁰. Keuntungan langsung yang mungkin diperoleh :

1. Meningkatkan produktifitas dan OEE (*Overall Equipment Efficiency*) sebesar 1.5 sampai 2 kali
2. Meralat keluhan konsumen
3. Mengurangi biaya manufaktur sebesar 30%
4. Memuaskan kebutuhan konsumen sebesar 100% mengirimkan kuantitas tepat di waktu yang tepat, dalam kualitas yang dipersyaratkan
5. Mengurangi kecelakaan
6. Mengikuti ukuran kontrol polusi

Adapun keuntungan tak langsung yang mungkin diperoleh adalah :

1. Tingkat keyakinan tinggi diantara karyawan
2. Menjaga tempat kerja bersih, rapi dan menarik
3. Perubahan perilaku operator
4. Mencapai tujuan dengan bekerja
5. Penjabaran horizontal dari konsep baru di semua area organisasi
6. Membagi pengetahuan dan pengalaman
7. Pekerja memiliki rasa kepemilikan terhadap mesin

2.7 PENGEMBANGAN PROGRAM TPM

TPM walaupun merupakan aktifitas manusia yang berhubungan dengan mesin, namun kegiatannya bukan merupakan bagian operator saja, melainkan suatu kegiatan yang mencakup semua manusia di segala bidang yang terkait. Untuk mendukung pokok-pokok kegiatan TPM agar lebih efisien, maka dukungan dari mitra usaha sangat diperlukan. Setiap bagian yang ada di bagian produksi dan ada kaitannya dengan mesin ikut berperan serta dalam kegiatan TPM.

Dalam menerapkan TPM pada suatu perusahaan diperlukan tahap-tahap program pengembangannya yang terbagi dalam 12 langkah. Ke-12 langkah tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini :

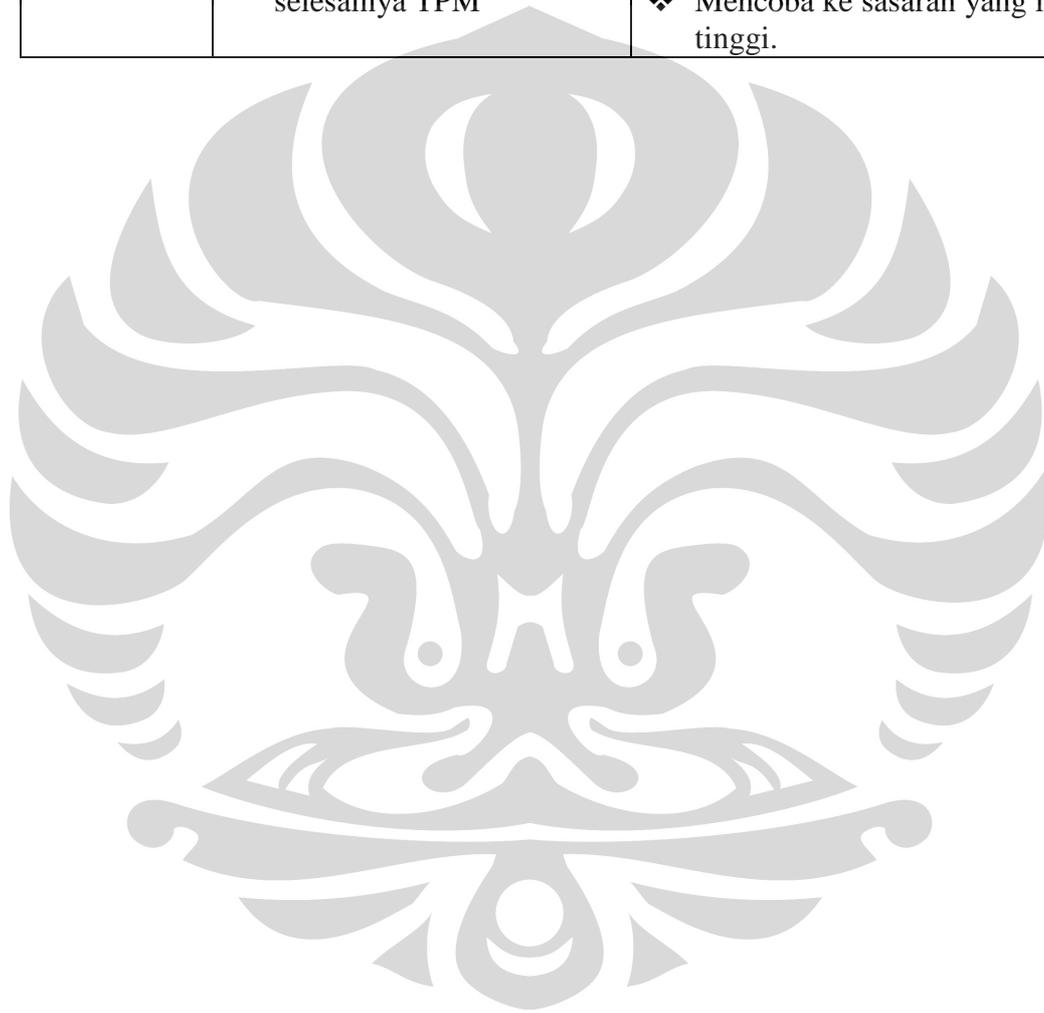
¹⁰ Ibid, hal 4

Tabel 2.2. Tahap-tahap Pengembangan Program TPM

Langkah	Tahap	Hal yang perlu dilakukan
Persiapan	1. Pengumuman pimpinan untuk menerapkan TPM	Pernyataan resmi untuk mengenalkan TPM pada pertemuan latihan TPM di perusahaan.
	2. Pendidikan, pengenalan dan kampanye TPM	❖ Beritanya dimuat dalam bulletin rutin perusahaan. ❖ Bagi para karyawan biasa, ditunjukkan melalui slide.
	3. Membentuk struktur organisasi pelaksana TPM	❖ Pembentukan tim komite berdasarkan spesialisasinya. ❖ Pembentukan secretariat.
	4. Menentukan tujuan dasar dan target TPM	<i>Benchmark</i> dan tujuan
	5. Membuat <i>masterplan</i> pengembangan TPM	Persiapan penerapan
Pelaksanaan	6. Awal pelaksanaan TPM	Pada saat pembukaan diundang para partner perusahaan yang ada hubungannya dengan perusahaan tepat dimulainya TPM dan perusahaan dimana biasa dilakukan transaksi.
Pemantapan	7. Peningkatan efisiensi mesin per unit	Dituntut batas dari peningkatan efisiensi produksi.
	7.1 Perbaikan individu	Diadakan aktifitas proyek tim dan aktifitas dalam kelompok kecil.
	7.2 Pemeliharaan direncana	Pemeliharaan perbaikan dan pemeliharaan kontinyu.
	7.3 Pengoperasian/latihan <i>skill up</i> pemeliharaan	Pendidikan komunikasi untuk para anggota dan pendidikan kelompok para leader.
	8. Pembuatan sistem <i>Autonomous Maintenance</i>	Pembuatan peralatan yang mudah dipakai dan pengembangan produk yang mudah dibuat.
	9. Pembentukan sistem pemeliharaan kualitas	Penentuan syarat untuk tidak keluarnya produk afkir dan manajemen pendukungnya.
	10. Peningkatan kinerja bagian-bagian tak langsung	Dukungan produksi/peningkatan efisiensi kelompok sendiri/efisiensi perlengkapan.

Lanjutan tabel 2.2. tahap-tahap pengembangan program TPM

	11. Pembentukan sistem manajemen lingkungan serta kesehatan dan keselamatan kerja	Pembentukan sistem yang tidak menimbulkan pembakaran atau pencemaran
	12. Peningkatan level dan selesainya TPM	<ul style="list-style-type: none">❖ Pemberian penghargaan PM.❖ Mencoba ke sasaran yang lebih tinggi.



BAB 3

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

3.1 GAMBARAN UMUM INDUSTRI OBAT- OBATAN

3.1.1 Sejarah Perkembangan

Industri obat-obatan didirikan pada bulan September 1966 telah jauh berkembang dari awal mulanya sebagai usaha farmasi yang dikelola di garasi rumah pendirinya di Tanjung Priok, Jakarta Utara. Visi, rasa kewirausahaan yang tinggi dan semangat kerja yang keras ditampilkan oleh pendiri dan semua karyawan yang telah mengaktifkan industri obat- obatan untuk terus tumbuh. Pada April 1972, industri obat- obatan dipindahkan ke lokasi yang lebih besar yaitu di Pulomas, Jakarta Timur. Kemudian pada bulan Juli 1997 sampai sekarang, industri obat- obatan dipindahkan ke lokasi yang berada di Kawasan Industri Delta Silicon, Lippo Cikarang, Bekasi.

Industri obat-obatan didirikan sebagai perusahaan swasta dengan undang-undang investasi baru pada tahun 1974 dan telah beroperasi di bawah rencana PMDN, dan kemudian pada tahun 1991 mulai masuk ke bursa. Bangga dengan motonya "*The Scientific Pursuit of Health for a Better Life*" industri obat- obatan saat ini adalah bagian dari grup farmasi terbesar, yaitu yang bertindak sebagai suatu perusahaan induk seperti juga satu unit operasi dengan sendirinya. Saat ini, saham Industri obat- obatan diperdagangkan di Bursa Efek Jakarta.

Bidang-bidang utama dari kegiatan bisnis Industri obat- obatan ini adalah kegiatan produksi, distribusi, pemasaran dan kemasan obat-obatan, makanan dan produk kesehatan bagi konsumen yang lain seperti resep obat, produk kesehatan, makanan supplement dan nutritional. Promag, xonce, neo entrostop, bioplacenton, tarivid, captensin neuralgin, pronicy, broadced adalah merek-merek yang utama diantara 700 produknya.

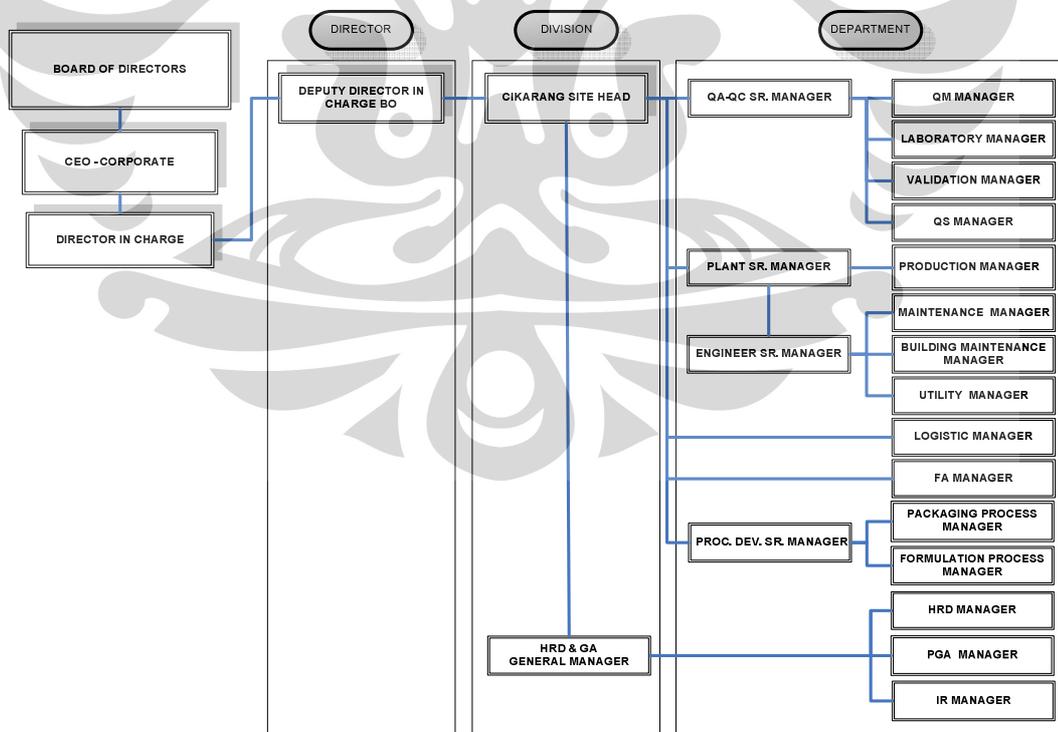
Hidup dengan filsafatnya, Industri obat- obatan selalu bergerak dan terus tumbuh. Sekarang ini Industri obat-obatan menjual produk-produknya ke Asia dan Afrika, sebagai satu perluasan tentang pasarnya Indonesia. Pada akhir 2005,

industri obat- obatan diwakili pada tujuh pasar, yakni Malaysia, Filipina, Thailand, Vietnam, Myanmar, Sri Lanka dan Afrika Selatan.

Di dalam mengembangkan jaringan bisnis dan pasar-pasarnya, industri obat- obatan melanjutkan untuk menghasilkan banyak produk yang inovatif. Industri obat- obatan pasti selalu berusaha maksimal untuk memenuhi persyaratan-persyaratan kesehatan dari semua pelanggan-pelanggan mereka yang dihargai, baik di dalam negeri maupun di luar negeri.

Selama tahun 2005, industri obat- obatan telah menjalankan berbagai langkah-langkah strategis guna memastikan Perseroan selalu memiliki daya saing yang tinggi serta menguntungkan meskipun terjadi perubahan lingkungan bisnis. Dan langkah yang paling signifikan adalah pada tanggal 16 Desember 2005, manajemen Industri obat- obatan resmi mengumumkan penggabungan Dankos dan Enseval ke dalam Perseroan, yang menjadikannya satu perusahaan farmasi tercatat yang terbesar di kawasan Asia Tenggara.

3.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan



Gambar 3.1. Struktur Organisasi Perusahaan (BO Cikarang)

3.1.3 Visi dan Misi Perusahaan

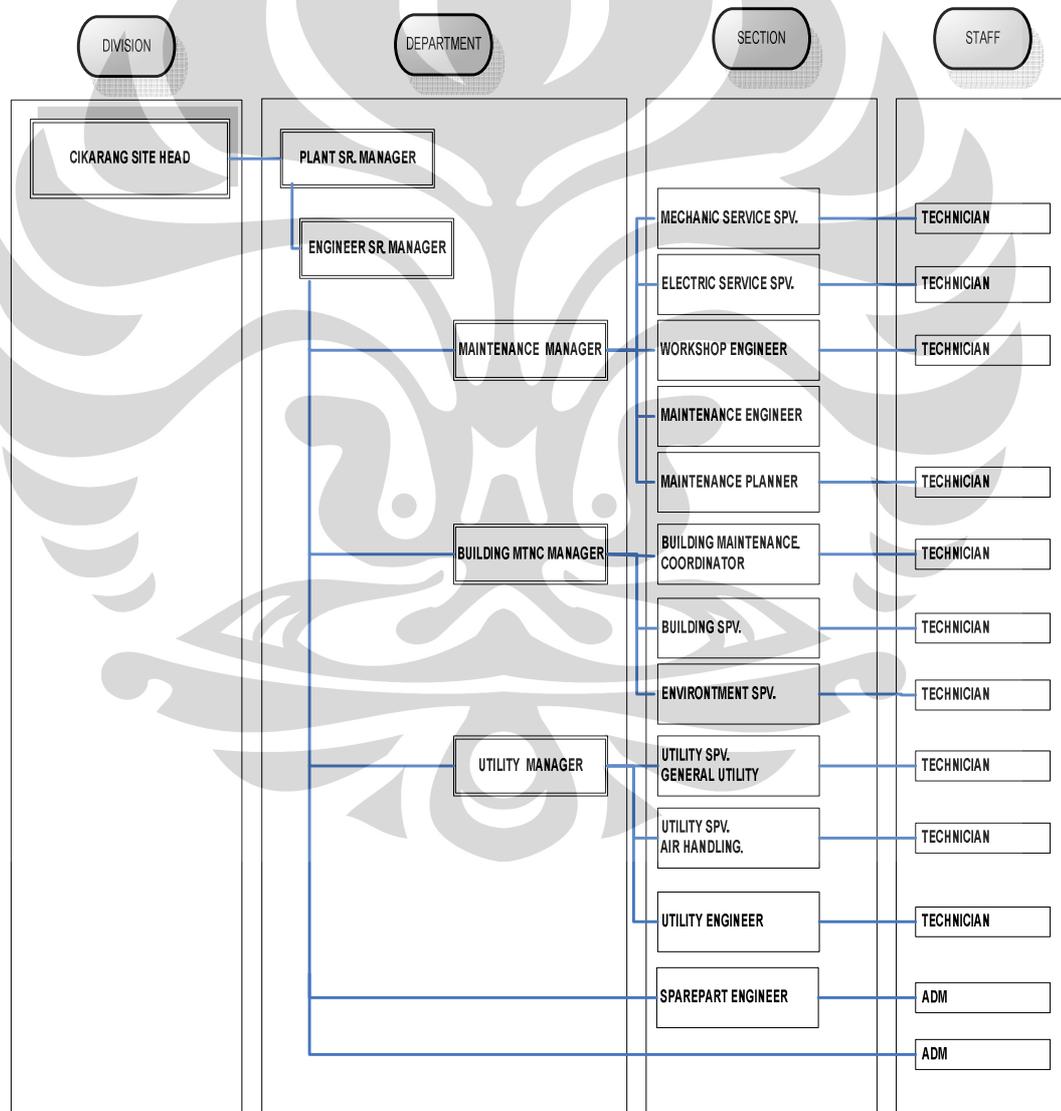
Visi

Menjadi perusahaan yang dominan dalam bidang kesehatan di Indonesia dan memiliki eksistensi di pasar global dengan merek dagang yang kuat, didasarkan oleh manajemen, ilmu dan teknologi yang unggul.

Misi

Meningkatkan kesehatan untuk kehidupan yang lebih baik

3.1.4 Struktur Organisasi Departemen *Engineering*



Gambar 3.2. Struktur Organisasi Departemen *Engineering*

3.1.5 PRODUK YANG DIHASILKAN

Industri obat- obatan di dalam memproduksi produknya terbagi dalam beberapa line, diantaranya :

1. Line 1 menghasilkan obat promag
2. Line 2 dan 3 menghasilkan tablet xonce, entrostop, neuralgyn, pronicy
3. Line 4 menghasilkan procold
4. Line 5 menghasilkan produk yang bersifat liquid (woods, cerebrofort)
5. Line 6 menghasilkan obat-obat steril, injeksi
6. Line 7 menghasilkan produk-produk yang semi liquid (salep, cream)
7. Line 8 menghasilkan produk-produk dalam bentuk kapsul dan tablet
8. Line 9 menghasilkan kalpanax (dalam bentuk salep maupun cairan)
9. (*Animal Health Division*) AHD menghasilkan produk yang berupa makanan hewan

3.2 PERALATAN INDUSTRI OBAT-OBATAN

Jumlah keseluruhan peralatan yang terdapat pada industri obat-obatan adalah 26 unit. Berikut daftar masing-masing peralatan tersebut yang dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1. Peralatan- peralatan

No.	Mesin Utility	Jumlah
1.	Boiler (bahan bakar solar)	1 unit
2.	Boiler (bahan bakar solar dan gas)	1 unit
3.	Compressor	4 unit
4.	Air Drier	4 unit
5.	Water Treatment	1 unit
6.	Chiller	3 unit
7.	Cooling tower	6 unit
8.	City Water Pump	6 unit
Total		26 unit

3.3 SISTEM PEMELIHARAAN PERALATAN INDUSTRI OBAT-OBATAN

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan pada industri obat-obatan adalah pemeliharaan pencegahan yang terdiri atas pemeliharaan harian dan bulanan. Formulir kegiatan pemeliharaan tersebut dapat dilihat pada lampiran.

Universitas Indonesia

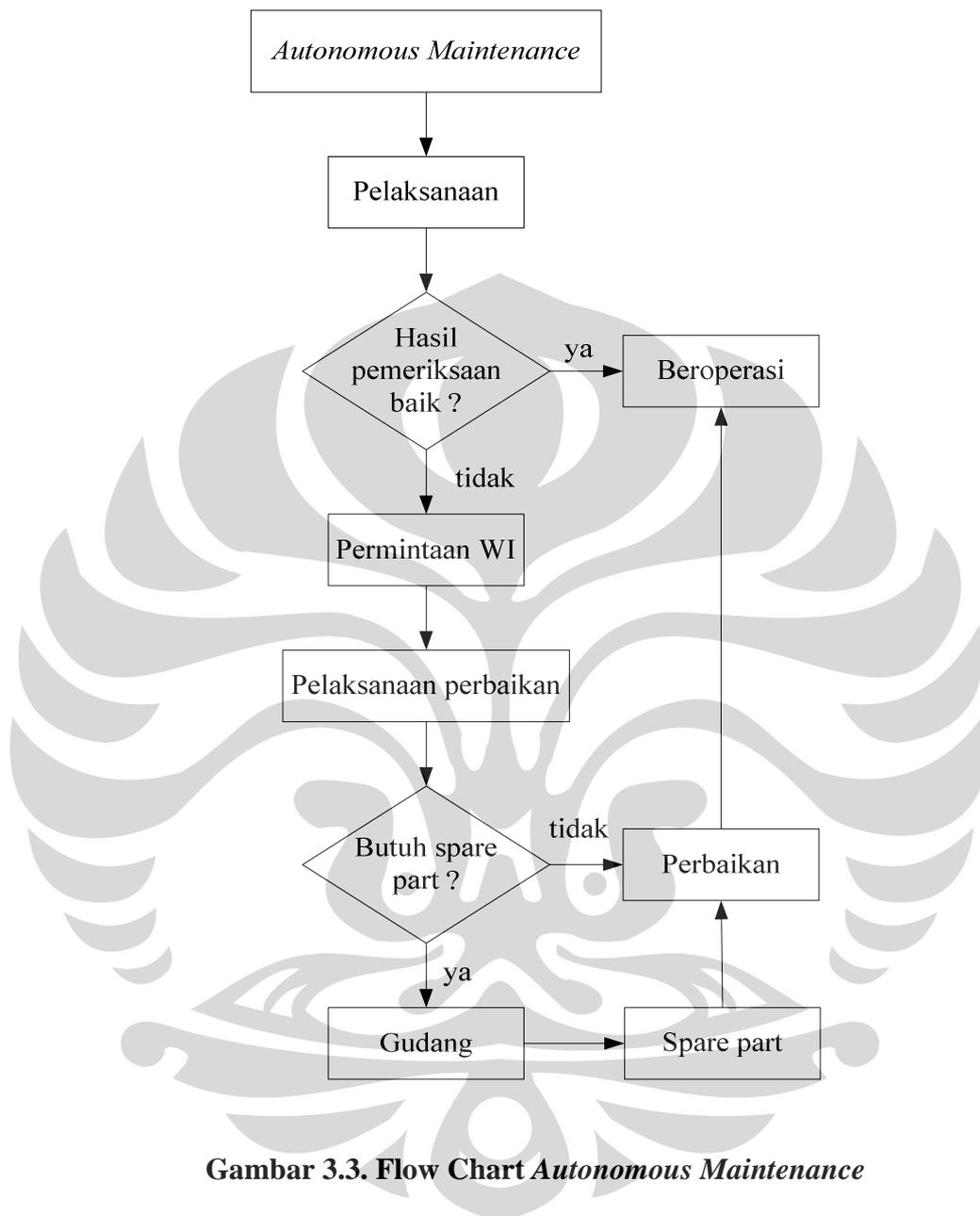
3.3.1 Pemeliharaan Terencana Harian (*Autonomous Maintenance*)

Kegiatan pemeliharaan terencana harian merupakan kegiatan pemeliharaan rutin yang dilaksanakan oleh teknisi yang menangani masing-masing peralatan. Kegiatan pemeliharaan ini menggunakan formulir pemeliharaan harian yang telah disusun untuk tiap peralatan oleh bagian utility.

Langkah-langkah dalam melaksanakan kegiatan pemeliharaan ini adalah :

1. Teknisi melakukan kegiatan inspeksi standar, seperti: pembersihan, pengetesan, pemeriksaan getaran kekencangan baut/mur, pencatatan data-data monitoring yang terdapat pada mesin tersebut. Kegiatan inspeksi yang dilakukan berbeda antara mesin yang satu dengan yang lainnya karena karakteristik mesin yang berbeda.
2. Hasil inspeksi dicatat pada formulir perawatan/buku monitoring.
3. Bila ada komponen mesin yang mengalami gangguan maka kerusakan diidentifikasi untuk dikerjakan lebih lanjut/perbaiki (memerlukan penggantian suku cadang atau tidak).
4. Formulir hasil inspeksi/buku monitoring dientry ke dalam *database* komputer.

Alur kegiatan pemeliharaan tersebut dapat digambarkan seperti gambar 3.3.



Gambar 3.3. Flow Chart *Autonomous Maintenance*

3.3.2 JENIS-JENIS KERUSAKAN PERALATAN

Berdasarkan hasil penelitian tidak semua peralatan mengalami kerusakan pada tingkat yang cukup kritis. Dari data yang berhasil dihimpun melalui wawancara langsung dengan para teknisi maka dapat diketahui jenis kerusakan yang terjadi pada beberapa peralatan utility. Jenis kerusakan tersebut antara lain dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Jenis Kerusakan Peralatan

Nama Peralatan	Jenis Kerusakan	Penyebab
Boiler	Tidak ada pengapian/pembakaran	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tekanan kerja yang terjadi lebih dari 90% dari settingan tekanan. ➤ Pada tekanan rendah pengungkit tidak pada posisi netral dengan penutupnya.
Compressor	Discharge Temp. T1 terlalu tinggi	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ambient temperatur melebihi 40 °C ➤ Thermal valve tidak berfungsi ➤ Oil level pada sump terlalu rendah ➤ Cooler radiator terlalu kotor ➤ Arah putaran fan/kipas tidak benar ➤ Water flow yang terlalu sedikit
Chiller	Chiller tidak mau di start atau lampu alarm tidak mau direset.	Starter model rusak/kebakar

3.4 METODE PENGUMPULAN DATA

Untuk dapat mengetahui kondisi pemeliharaan secara keseluruhan yang akan dijadikan acuan apakah pemeliharaan pada industri obat-obatan memerlukan suatu *maintenance improvement* atau tidak, maka penulis melakukan pengumpulan data. Kegiatan pengumpulan data dilakukan dengan mengidentifikasi semua kebutuhan informasi tentang sistem pemeliharaan untuk dianalisa.

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara :

1. Survei lapangan dan *interview*/wawancara yaitu pengumpulan data-data yang diperlukan untuk perencanaan
2. *Preventive maintenance* pada bagian pemeliharaan
3. Data-data peralatan pada sistem pemeliharaan
4. Jenis-jenis kerusakan yang terjadi
5. Merencanakan program pengembangan implementasi *Total Productive Maintenance* industri obat-obatan

Hasil perencanaan yang diperoleh kemudian akan dipergunakan sebagai konsep pengembangan *Total Productive Maintenance* industri obat- obatan.

BAB 4
RENCANA IMPLEMENTASI TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE
PERALATAN INDUSTRI OBAT-OBATAN

Rencana implementasi TPM industri obat-obatan dilaksanakan dalam beberapa tahap yang terdiri atas :

1. Tahap persiapan
2. Tahap pelaksanaan
3. Tahap pematapan

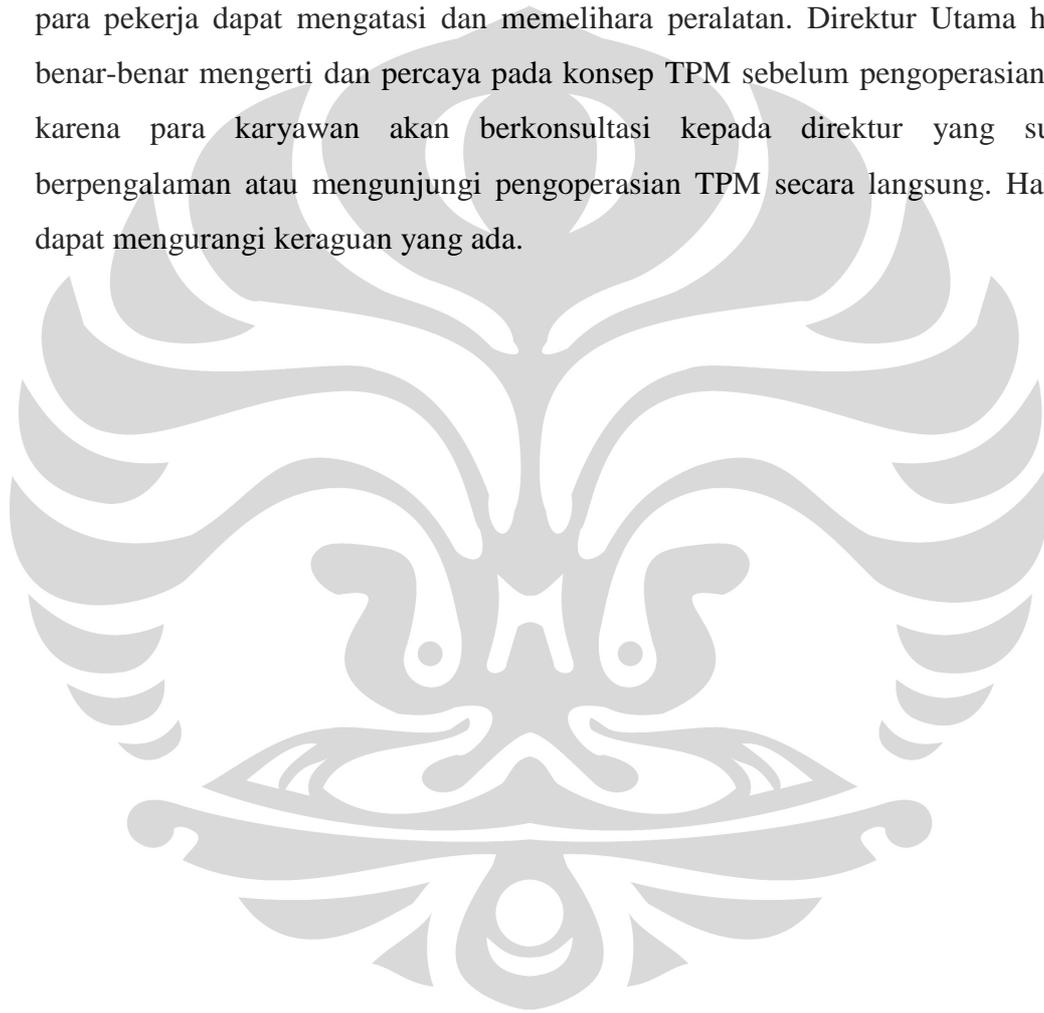
Adapun rencana-rencana program pengembangan TPM industri obat-obatan yang akan dilaksanakan seperti pada gambar 4.1.

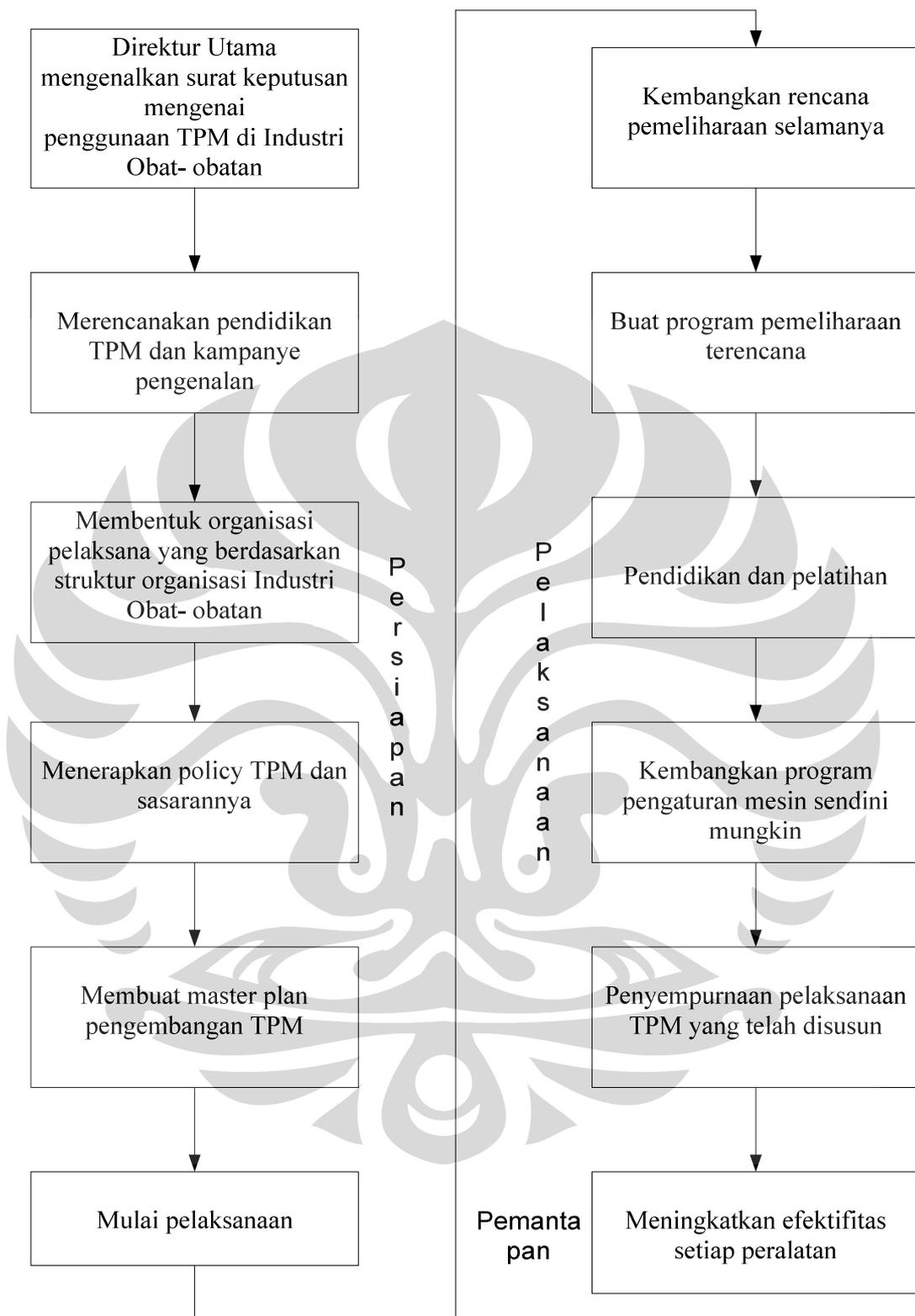
4.1 Tahap persiapan

4.1.1 Memperkenalkan TPM Melalui Keputusan Direktur Utama

Langkah pertama pengembangan TPM pada industri obat-obatan adalah dengan membuat pengumuman resmi tentang keputusan untuk menjalankan TPM industri obat-obatan melalui surat perintah dengan memperkenalkan konsep, tujuan dan keuntungan-keuntungan yang diharapkan dari TPM serta mencakup alasan-alasan mengapa memberlakukan TPM industri obat-obatan. Pada langkah ini perlu sekali komitmen kuat atas TPM dan memahami apa yang membuat komitmen itu menjadi perlu. Seperti yang telah disebutkan, menyiapkan penggunaan TPM berarti menciptakan lingkungan/suasana menyenangkan seperti kebersihan, intensitas cahaya, getaran, kebisingan, temperatur, kelembaban. Selama tahap ini, suatu organisasi yang baik harus dijalankan agar tak perlu mengadakan modifikasi dikemudian hari dan juga harus mendapat dukungan yang tetap dari kepemimpinan yang pasti dari Direktur Utama. Hal ini diperlukan karena TPM tergantung dari partisipasi penuh dari tiap peserta, mulai dari tingkat atas hingga tingkat bawah. TPM akan sukses jika karyawan telah cukup termotivasi untuk mengelola aktifitasnya masing-masing dengan baik dan kondisi tersebut akan dapat dicapai bila suasana kerja yang mendukung aktifitas sudah tercipta.

Selama dua tahap yang pertama dan pengembangan TPM industri obat-obatan, Direktur Utama harus melatih pekerja untuk bekerja dengan peralatannya masing-masing dengan meningkatkan keterampilan pengoperasian dan pemeliharanya serta mempromosikan pemeliharaan sendiri. Industri obat-obatan mengenali kegiatan pelatihan pekerja memang sudah berjalan seperti kursus di luar negeri dan dalam negeri, tetapi perlu ditambah lagi pelatihan mengenai TPM ke suatu perusahaan yang telah menerapkan sistem tersebut dengan baik, sehingga para pekerja dapat mengatasi dan memelihara peralatan. Direktur Utama harus benar-benar mengerti dan percaya pada konsep TPM sebelum pengoperasiannya, karena para karyawan akan berkonsultasi kepada direktur yang sudah berpengalaman atau mengunjungi pengoperasian TPM secara langsung. Hal ini dapat mengurangi keraguan yang ada.





**Gambar 4.1. Diagram Alir Pengembangan TPM di Industri Obat-
obatan**

Pada tahap persiapan pengenalan TPM industri obat- obatan dilakukan beberapa hal, yaitu :

1. Menetapkan tujuan

Dalam menetapkan tujuan, Direktur Utama mengeluarkan surat keputusan tentang pengenalan TPM di industri obat- obatan kepada seluruh karyawan. Dengan mengeluarkan surat keputusan pengenalan TPM di industri obat- obatan, maka seluruh karyawan dapat mengetahui apa yang dipikirkan dan diharapkan oleh Direktur Utama, sehingga seluruh karyawan mempersiapkan diri untuk melaksanakan program pengembangan TPM di industri obat- obatan.

2. Butir pelaksanaan

- 1). Pada rapat direksi, Direktur Utama mengumumkan sendiri tentang keputusan pengenalan TPM di industri obat- obatan.
- 2). Mengadakan seminar TPM untuk para manager dan pengawas.
- 3). Membuat keputusan Direktur Utama melalui surat perintah

3. Yang harus diperhatikan

- 1). Awal dari pengoperasian TPM di industri obat- obatan dilaksanakan pada divisi engineering khususnya utility sebagai pilot project karena pada prosesnya saling berkaitan dari mesin yang satu ke mesin yang lainnya, apabila salah satu mesin tidak bekerja, maka mesin yang lainpun ikut berhenti dan ini dijadikan model untuk pengembangan TPM secara horizontal (divisi pemeliharaan).
- 2). Pada divisi yang dipilih tadi, Direktur Utama juga harus mengumumkan dan memperlihatkan kegairahan penerapan TPM kepada seluruh karyawan.

4. Peranan Direktur Utama

- 1). Direktur Utama di saat mengumumkan keputusan pengenalan TPM di industri obat- obatan harus juga menerangkan tujuan diterapkannya TPM yaitu meningkatkan hasil PQCSMD (*Product, Quality, Cost, Safety, Delivery, Morale*) pada direktur, sehingga direktur tersebut akan mengerti tujuan diterapkannya TPM.

- 2). Saat mengumumkan keputusan TPM di industri obat- obatan, harus dilakukan oleh Direktur Utama sendiri, tidak boleh diwakilkan.
- 3). Diumumkan pula bahwa perubahan kebiasaan bekerja dan perilaku manusia serta peralatan daalm TPM memerlukan dana dan waktu.

5. Masa transisi

- 1). Mempersiapkan surat perintah untuk menjalankan program pengembangan TPM di industri obat- obatan.
- 2). Mempersiapkan pelaksanaan pendidikan mengenai TPM
- 3). Mempersiapkan materi pelajaran yang akan diberikan kepada seluruh karyawan.
- 4). Mempersiapkan staf pengajarnya.

4.1.2 Mempersiapkan Pendidikan Pengenalan dan Kampanye TPM Di Industri obat- obatan

Langkah kedua dalam program pengembangan TPM di industri obat-obatan adalah pelatihan dan promosi yang harus secepatnya dimulai adalah pengenalan program. Pendidikan TPM ini tidak hanya untuk menjelaskannya, tetapi juga untuk meningkatkan moril para karyawan terhadap perubahan yang mungkin muncul karena TPM. Sebagian karyawan lebih suka pembagian kerja yang bersifat konvensional (misalkan bagian operasi yang menjalankan alat, sementara bagian pemeliharaan memperbaikinya), para karyawan dibagian produksi takut bahwa TPM akan menambah pekerjaan mereka, sementara para personil pemeliharaan bersifat ragu-ragu mengenai kemampuan para operator untuk mempraktekan PM (*Preventive Maintenance*), lebih-lebih para pekerja yang telah sukses dengan PM mungkin meragukan TPM.

Para karyawan di tingkat paling bawah dapat dilatih dengan slide-slide atau materi-materi visual lainnya. Selama tahap pendidikan TPM, kampanye dilakukan menggunakan slogan, plakat, tanda dan badge (tanda-tanda) yang dikenakan di pakaian, yang menyuarakan tentang terciptanya lingkungan yang positif.

Adapun pelaksanaan pendidikan pengenalan dan kampanye TPM yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

Universitas Indonesia

1. Tujuan

TPM adalah usaha perbaikan kondisi perusahaan melalui perbaikan kegiatan kerja di bidang personil dan peralatan dengan cara memberikan pendidikan pengenalan TPM mulai dari tingkat atas sampai tingkat operator. Dengan melakukan pendidikan pengenalan TPM pada tiap lapisan, diharapkan dapat memperdalam, menyeragamkan pemahaman seluruh karyawan terhadap TPM, serta dapat membangkitkan keraguan karyawan guna mensukseskan pelaksanaan TPM di industri obat-obatan.

2. Butir pelaksanaan

1). Mengadakan pendidikan tiap lapisan seperti berikut ini :

1.1. Kepala divisi ke atas di ikut sertakan pada seminar tentang TPM untuk eksekutif, TPM *college* atau kursus TPM untuk eksekutif.

1.2. Kepala departemen diikutsertakan pada TPM *college* atau kursus TPM untuk eksekutif.

1.3. Staf teknik, kepala group di ikut sertakan pada pelatihan pimpinan lapangan TPM (instrukturanya dari perusahaan dan orang yang telah lulus dari TPM *college*).

1.4. Karyawan umum di ikut sertakan dengan pendidikan melalui video/slide tentang TPM, dan bimbingan langsung dari pemimpin lapangan.

2). Kampanye melalui media umum (poster dan slogan)

3. Yang harus diperhatikan

1). TPM tidak akan berjalan hanya dengan mengumumkan keputusan pimpinan saja, harus di dahului dengan pendidikan yang memadai untuk melaksanakannya.

2). Untuk melaksanakan pendidikan tidak hanya pada bidang produksi saja, bidang yang lain seperti desain, teknik produksi, manajemen, pembelian, keuangan, personalia, umum juga memperoleh pendidikan pengenalan dan ikut melakukan kegiatan bersama dengan bidang proses.

3). Dimulai dari bagian produksi dilanjutkan ke bagian pengembangan, usaha dan manajemen semua bagian.

4. Peranan Direktur Utama

- 1). Mengalokasikan anggaran untuk pendidikan pengenalan TPM di industri obat- obatan.
- 2). Mempelopori untuk mengikuti pendidikan.
- 3). Mempertimbangkan agar tiap lapisan mendapat pendidikan dan mengawasi pelaksanaan pendidikan.

5. Masa transisi

- 1). Mempersiapkan pelaksanaan pendidikan mengenai TPM.
- 2). Mempersiapkan materi pelajaran yang akan diberikan kepada seluruh karyawan.
- 3). Mempersiapkan staf pengajarnya.
- 4). Pendidikan dilakukan pada tiap lapisan mulai dari tingkat lapisan atas sampai tingkat bawah.

4.1.3 Membentuk Organisasi Pelaksana TPM

Jika pendidikan pengenalan TPM pada personil sudah selesai, maka pembangunan sebuah sistem pengembangan TPM di industri obat-obatan sudah dapat dimulai dan juga harus dibentuk organisasi pelaksana TPM di industri obat-obatan.

Pembentukan organisasi pelaksana TPM di industri obat- obatan adalah sebagai berikut :

1. Tujuan

Untuk mendukung pelaksanaan TPM dibentuk organisasi horizontal seperti komite, tim proyek dan organisasi vertikal berdasarkan struktur organisasi perusahaan.

2. Butir pelaksanaan

- 1). Membentuk komite TPM di lingkungan pelaksanaan
- 2). Di dalam komite dibentuk dewan pendukung TPM yang terdiri atas :
 - a. Direksi sebagai *executive committee*
 - b. Kepala departemen sebagai *steering committee*
- 3). Membentuk subkomite yang terdiri atas :
 - a. Kepala sub departemen
 - b. Kepala seksi

c. Operator

Team proyek terdiri atas :

- a. Direksi
- b. Staf direksi
- c. Kepala departemen
- d. Kepala sub departemen
- e. Kepala seksi
- f. Pelaksana

4). Ciri khas dari TPM adalah mengendalikan kegiatan para karyawan dari kelompok-kelompok kecil yang terintegrasi sesuai dengan struktur organisasi perusahaan, sehingga orang pertama dalam kelompoknya seperti ketua group, sebaiknya diangkat sebagai pemimping kegiatan TPM.

3. Yang harus diperhatikan

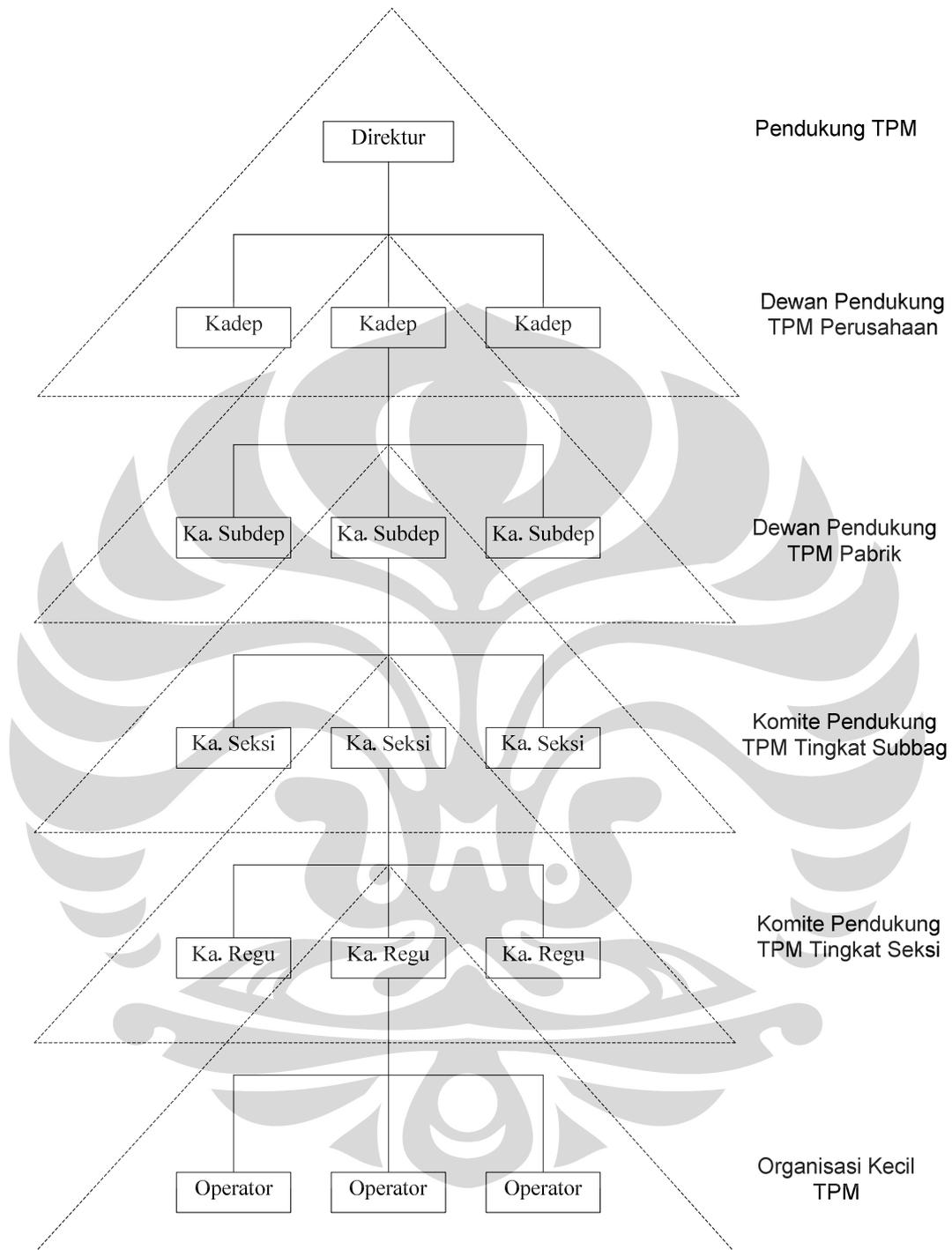
- 1). Sedikitnya diperlukan 3 tahun untuk melembagakan TPM di industri obat-obatan, jadi sebaiknya kedudukan dewan pendukung TPM di industri obat-obatan merupakan jabatan tetap dan tidak rangkap.
- 2). Anggota komite TPM di industri obat- obatan meliputi wakil dari semua bagian.
- 3). Sukses dan tidaknya TPM di industri obat- obatan sangat dipengaruhi oleh peranan ketua dari komite-komite TPM dan penanggung jawab kegiatan TPM di industri obat- obatan. Jadi harus dipilih orang yang tepat untuk menduduki jabatan tersebut.

4. Peranan Direktur Utama

- 1). Tugas paling penting Direktur Utama adalah membentuk organisasi TPM di industri obat- obatan.
- 2). Menghadiri rapat-rapat komite dan memimpinnya secara sungguh-sungguh.

5. Masa transisi

- 1). Memilih orang-orang yang tepat dan menguasai mengenai pelaksanaan TPM di industri obat- obatan



Gambar 4.2. Organisasi Pendukung TPM

4.1.4 Menetapkan Kebijakan dan Tujuan Dasar TPM

Kepada departemen pemeliharaan harus mulai dengan menyiapkan kebijakan- kebijakan dan sasarannya. Mengingat paling sedikit memakan waktu tiga tahun untuk bergerak menuju pengurangan kesalahan dan kegagalan diperusahaan. Walaupun slogan atau motto perusahaan sering dipasang di dinding secara sederhana, kebijakan-kebijakan yang dasar yang nyata dan tujuan manajemen tahunan harus juga disertakan. Walaupun kebijakan-kebijakan tersebut mungkin dinyatakan secara abstrak dalam bentuk lisan atau tulisan. Pada pernyataan tersebut tujuannya harus jelas dan singkat serta kebijaksanaan dasarnya dapat dinyatakan dalam figures yang nyata, seperti tujuan yang bersifat kuantitatif.

Adapun penetapan kebijaksanaan dan tujuan dasar TPM di industri obat-obatan dapat dilaksanakan sebagai berikut :

1. Tujuan

Dengan menyebutkan TPM di industri obat- obatan secara jelas didalam tujuan dasar pengelolaan perusahaan, maka perlu disusun rencana jangka panjang atau menengah untuk program pengembangan TPM di industri obat- obatan dan juga diharapkan rencana tersebut dapat dilaksanakan seiring dengan tujuan dan target perusahaan.

2. Butir perusahaan

1). Menetapkan gambaran yang diinginkan di masa datang (3-5 tahun yang akan datang) untuk tiap lapisan organisasi memberikan pemikiran-pemikiran untuk mewujudkan TPM dan menetapkan target dari butir-butir pelaksanaan yang dititikberatkan pada 5 pilar TPM, yaitu :

1. Peningkatan khusus masing- masing.
2. Pemeliharaan terencana.
3. Pembuatan sistem pemeliharaan pencegahan.
4. Pendidikan dan latihan.
5. Pemeliharaan mandiri.

Dalam menetapkan target- target di atas harus ada persetujuan dari Direktur Utama.

3. Yang harus diperhatikan

- 1).Setelah dilaksanakannya penerapan TPM di industri obat- obatan, maka diharapkan biaya pemeliharaan mesin menjadi menurun, gangguan mesin menjadi berkurang, waktu mesin stop berkurang dan yang paling penting dapat menghasilkan keuntungan.

4. Peranan Direktur Utama

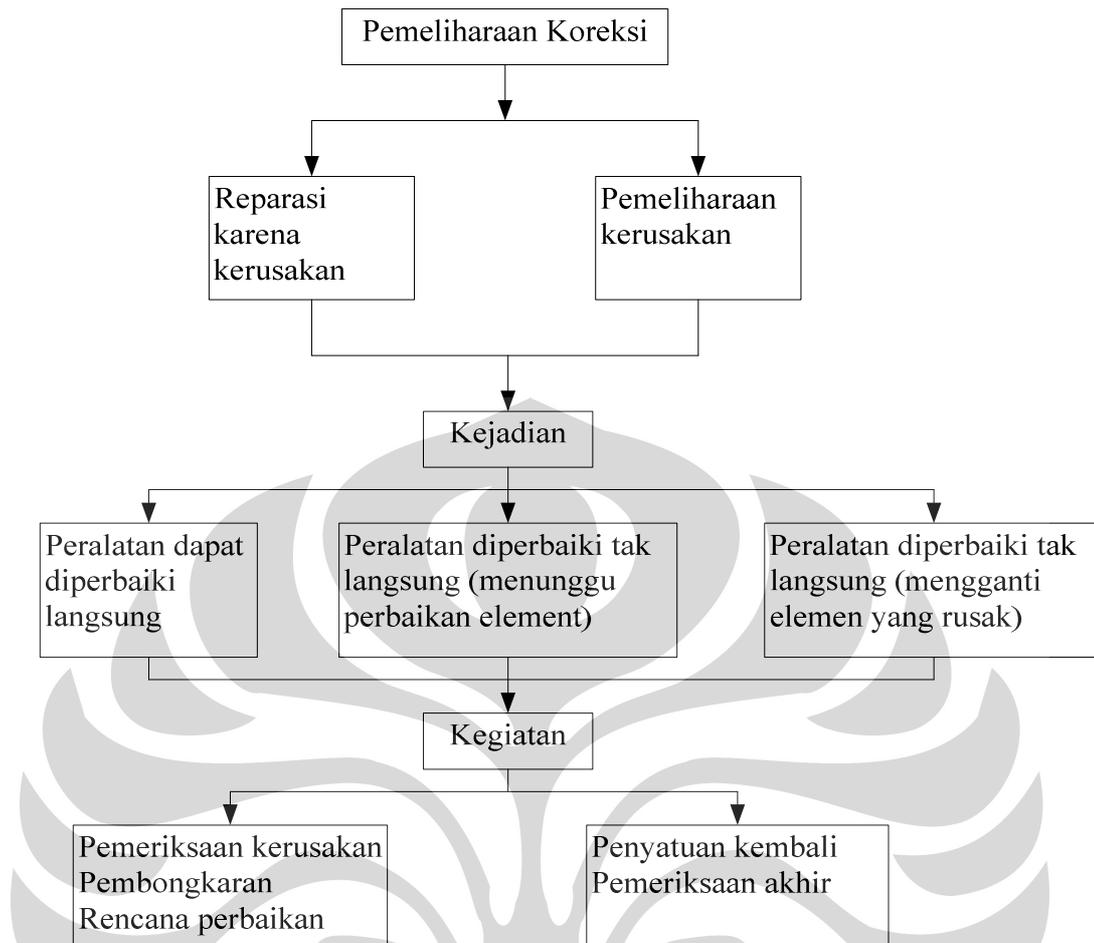
- 1). Menyebutkan penerapan TPM secara jelas di dalam tujuan dasar perusahaan dan memasukkan target TPM di dalam target tahunan.
- 2). Mengawasi apakah penetapan target yang diinginkan sudah benar.

5. Masa Transisi

- 1). Meramalkan waktu yang diperlukan sampai mencapai tahap pematangan dan menentukan butir- butir yang ditargetkan.
- 2). Sebelum menetapkan target yang diinginkan, lebih dahulu harus memeriksa nilai yang ada sekarang.

4.1.4.1 Sistem Pemeliharaan Pada Saat Ini

Di dalam memelihara mesin di industri obat-obatan pada saat kondisi sekarang dipakai sistem *Corrective Maintenance* yaitu pemeliharaan dan perbaikan yang dilakukan setelah terjadinya kerusakan atau kelainan pada fasilitas peralatan.



Gambar 4.3. Kondisi Pemeliharaan Pada Saat ini

4.1.4.2 Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia merupakan pendukung utama dari kegiatan. Tanpa adanya sumber daya manusia yang cukup dalam kualitas dan kuantitas, kegiatan pemeliharaan akan terganggu dan tidak akan mendapatkan hasil yang baik. Selain sumber daya manusia yang ada dalam sistem pemeliharaan, diperlukan juga andil dari operator, sebagai pihak pertama yang berinteraksi langsung dengan objek dari sistem pemeliharaan, untuk melaksanakan pemeliharaan pada peralatan yang digunakannya.

Ditinjau dari kegiatan pemeliharaan saat ini dan spesifikasi peralatan yang ada dalam perusahaan, maka tenaga pemeliharaan yang ada sebagai berikut :

1. Tenaga pelumasan.

2. Tenaga mekanik
3. Tenaga elektrik

4.1.4.3 Peralatan Pengujian dan Pengukuran

Selain manusia, kegiatan sistem pemeliharaan juga memerlukan peralatan mesin sebagai penunjang dari kegiatannya. Peralatan tersebut nantinya digunakan sebagai alat uji atau alat untuk perbaikan. Sehingga, manusia sebagai pelaku dalam sistem pemeliharaan dapat lebih mudah dalam melaksanakan tugasnya.

1. Prosedur *Corrective Maintenance*

Pada kegiatan ini bagian pemeliharaan selaku siap sedia dibengkelnya. Ia baru mulai kegiatannya setelah dari bagian operator melaporkan mesinnya rusak. Di dalam menghadapi peralatan rusak maka operator segera mengajukan perbaikan dengan kartu dan dibubuhi nomor order oleh bagian produksi. Atas dasar kartu order perbaikan tersebut bagian pemeliharaan memulai perbaikannya untuk elemen yang dicantumkan dalam waktu order perbaikan.

Ada tiga kejadian dalam perbaikan peralatan di industri obat-obatan, yaitu :

1.1. Mesin dapat diperbaiki langsung

Jika tindakan perbaikan peralatan dapat dikerjakan tanpa melakukan perbaikan berat pada elemen atau penggantian elemen-elemen dan lazimnya kerusakan dapat diatasi dengan baik.

1.2. Mesin tidak dapat diperbaiki langsung

1.2.1. Mesin yang mengalami kerusakan, dimana elemen yang rusak harus diperbaiki oleh bagian produksi. Selama elemen peralatan yang diperbaiki belum selesai, perbaikan mesin mengalami penundaan.

1.2.2. Mesin yang mengalami kerusakan, dimana elemen yang rusak harus dibelikan oleh bagian pembelian. Selama elemen peralatan yang dibeli belum datang, perbaikan mesin mengalami penundaan.

2. Kegiatan *Corrective Maintenance*

Yang dimaksud kegiatan *corrective maintenance* adalah utama yang dikerjakan oleh bagian pemeliharaan pada setiap melakukan perbaikan peralatan. Kegiatan yang dilakukan di industri obat-obatan pada saat sekarang ini diantaranya :

2.1. Pemeriksaan kerusakan

Jika mesin yang dioperasikan oleh operator mengalami kerusakan, maka bagian pemakai melaporkan kebagian pemeliharaan. Setelah informasi diberikan oleh pemakai, bagian pemeliharaan melakukan pemeriksaan langsung dibagian peralatan yang rusak, kemudian membuat rencana perbaikan. Untuk melengkapi keterangan dalam pemeriksaan ini kadang-kadang diperlukan keterangan dari pemakai peralatan.

2.2. Pembongkaran peralatan

Tujuan dari pembongkaran komponen peralatan adalah untuk mengambil elemen peralatan yang rusak.

2.3. Rencana perbaikan

Setelah mengetahui kerusakan yang terjadi pada peralatan tersebut, bagian pemeliharaan merencanakan perbaikannya dan rencana perbaikan ini harus diketahui oleh pimpinan produksi. Jika dari hasil pemeriksaan ini belum dapat memberikan dasar perbaikan secara lengkap, dibuat menyusul setelah peralatan dibongkar terlebih dahulu.

2.4. Penyatuan kembali

Jika pada waktu pembongkaran elemen peralatan dicatat urutan dan letaknya, maka pada waktu penyatuan tidak mengalami kesukaran. Tujuan dalam penyatuan bukan hanya menyatukan elemen- elemen peralatan saja, tetapi lebih dari itu, yaitu kedudukan elemen harus tepat dan terpasang dengan kuat, artinya elemen tidak mudah berubah akibat beban dan getaran.

2.5. Pemeriksaan akhir

Yang disebut pemeriksaan akhir adalah tindakan pemeriksaan komponen peralatan yang telah diperbaiki. Tes akhir ini dilakukan secara dinamis dan secara statis.

3. Tenaga *Corrective Maintenance*

Keahlian tenaga perbaikan akan peralatan menentukan mutu perbaikan peralatan. Dari tingkat pendidikan dan keahlian tenaga perbaikan yang ada sekarang di industri obat- obatan, sudah memenuhi persyaratan antara lain :

1. Tenaga berasal dari sekolah teknik.
2. Telah memperoleh pendidikan tentang peralatan utility.

3. Berbadan sehat dan tidak cacat pada anggota badannya.

4. Peralatan *Corrective Maintenance*

Peralatan *corrective maintenance* akan menentukan mutu perbaikan. Setiap mesin membutuhkan peralatan yang cocok untuk bongkar dan pasang kembali. Peralatan yang dimiliki industri obat-obatan, sudah lengkap dan terdiri dari peralatan mekanik, peralatan hidrolik, dan peralatan elektronik.

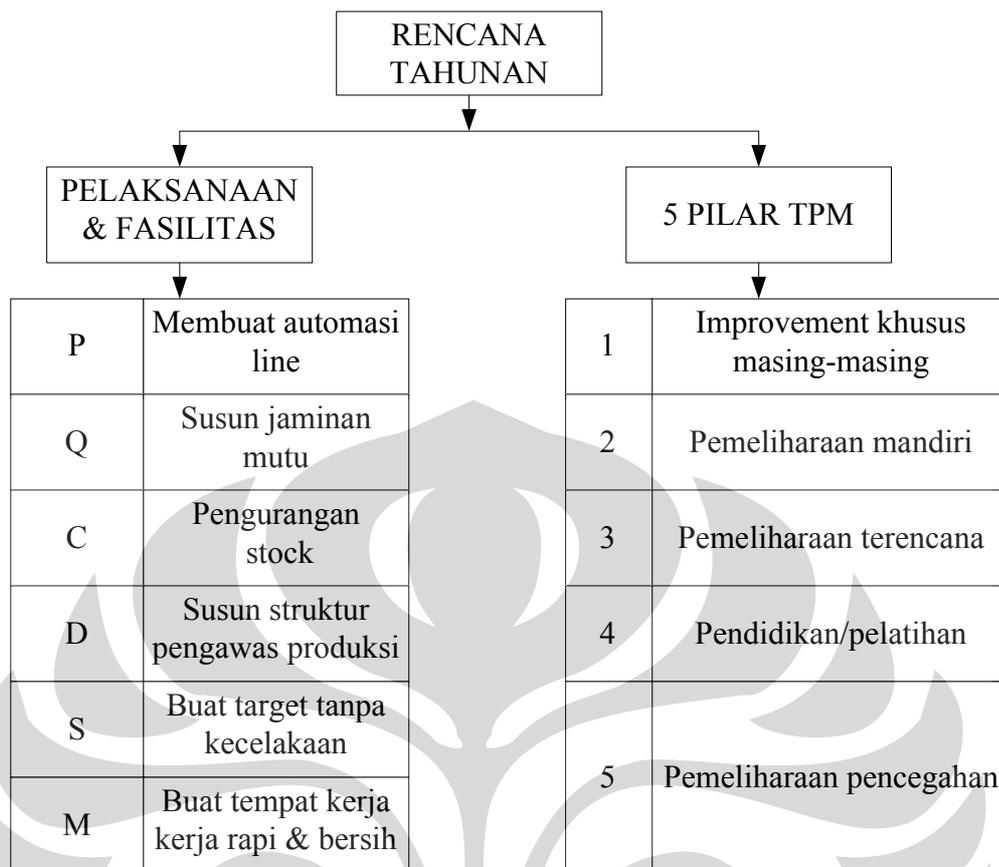
4.1.4.4 Masa Transisi

Dengan akan dilaksanakan penerapan TPM di industri obat-obatan, sistem pemeliharaan *corrective maintenance* yang ada pada saat ini harus ditingkatkan lagi ke sistem *preventive maintenance*.

4.1.4.5 Menentukan Target dan Perkiraan Hasil

Tabel 4.1. Penjabaran P Q C D S M

Kategori	Target Dalam Kegiatan TPM
P	<ul style="list-style-type: none"> • Produktifitas naik • Kerusakan mesin menurun
Q	<ul style="list-style-type: none"> • Kerusakan dalam proses menurun • Klaim menurun
C	<ul style="list-style-type: none"> • Ongkos kerja menurun • Biaya pemeliharaan menurun
S	<ul style="list-style-type: none"> • Stock menurun
D	<ul style="list-style-type: none"> • Kecelakaan (tidak bisa masuk kerja) = 0 • Polusi tidak ada
M	<ul style="list-style-type: none"> • Penyampaian ide naik • Kegiatan pertemuan kelompok kecil naik



Gambar 4.4. Rencana Tahunan Industri Obat- obatan

4.1.5 Membuat Master Plan Pengembangan TPM

Untuk melaksanakan TPM di industri obat- obatan, perusahaan harus menyiapkan sebuah master plan (rencana induk). Untuk membuat master plan pengembangan TPM di industri obat-obatan diperlukan beberapa hal :

1. Tujuan

Menyusun rencana yang akan dicapai dari penerapan TPM mulai dari tahap persiapan sampai tahap akhir. Selama pelaksanaan diusahakan sesuai dengan master plan.

2. Butir pelaksanaan

- 1).Membuat rencana kegiatan yang menentukan waktu suatu kegiatan program pengembangan TPM.
- 2).Setiap tahun, prestasi yang dicapai dibandingkan dengan rencana, dan bila perlu rencana kegiatan diperbaiki.

Universitas Indonesia

3. Yang harus diperhatikan

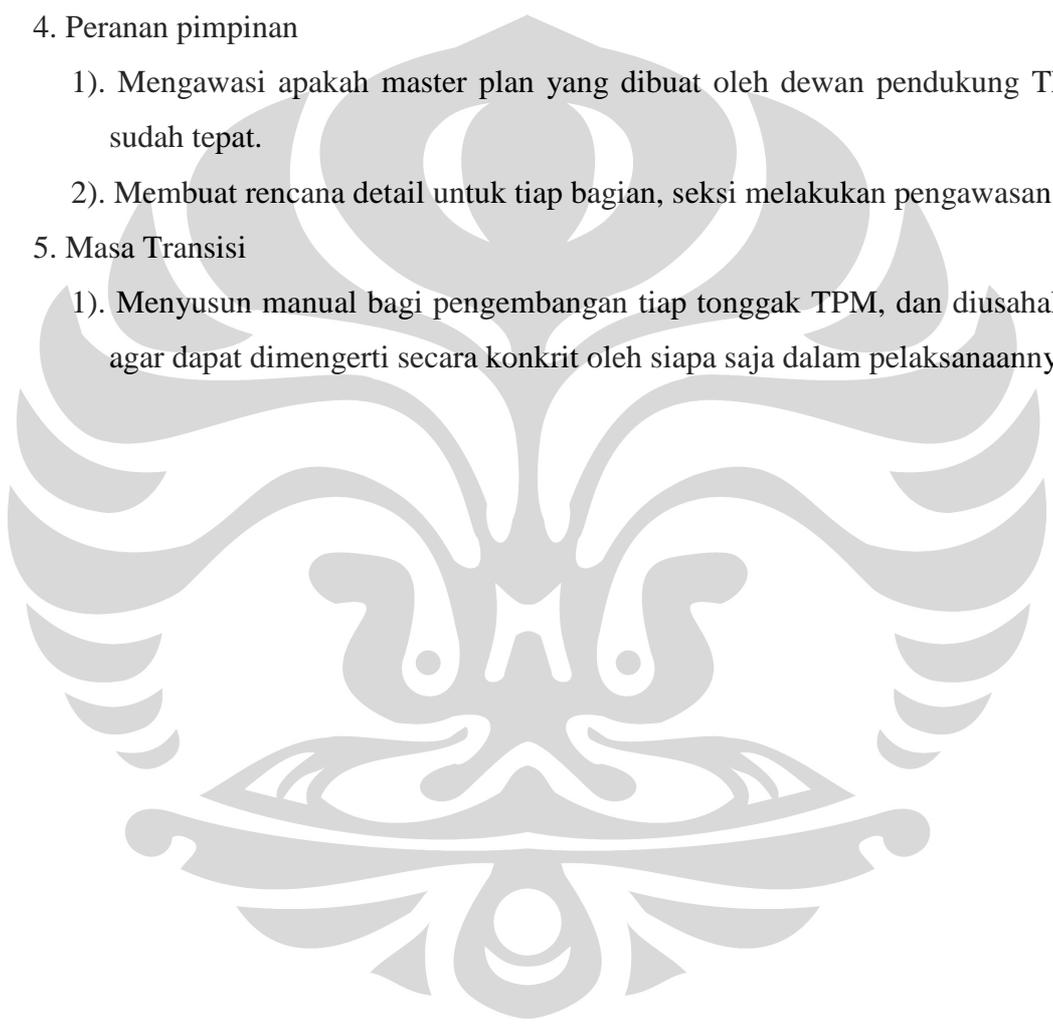
- 1). Diperlukan waktu 4-9 bulan untuk tahap persiapan, dan 4-6 tahun untuk menyelesaikannya. Karena TPM adalah perbaikan kondisi perusahaan hendaknya dalam membuat master plan dialokasikan waktu yang cukup sebab bila tidak, perbaikan tidak tercapai dan tidak membuahkan hasil.
- 2). Setiap bulan secara kontinyu diadakan rapat komite TPM untuk mengawasi dan mengevaluasi kemajuan yang telah dicapai.

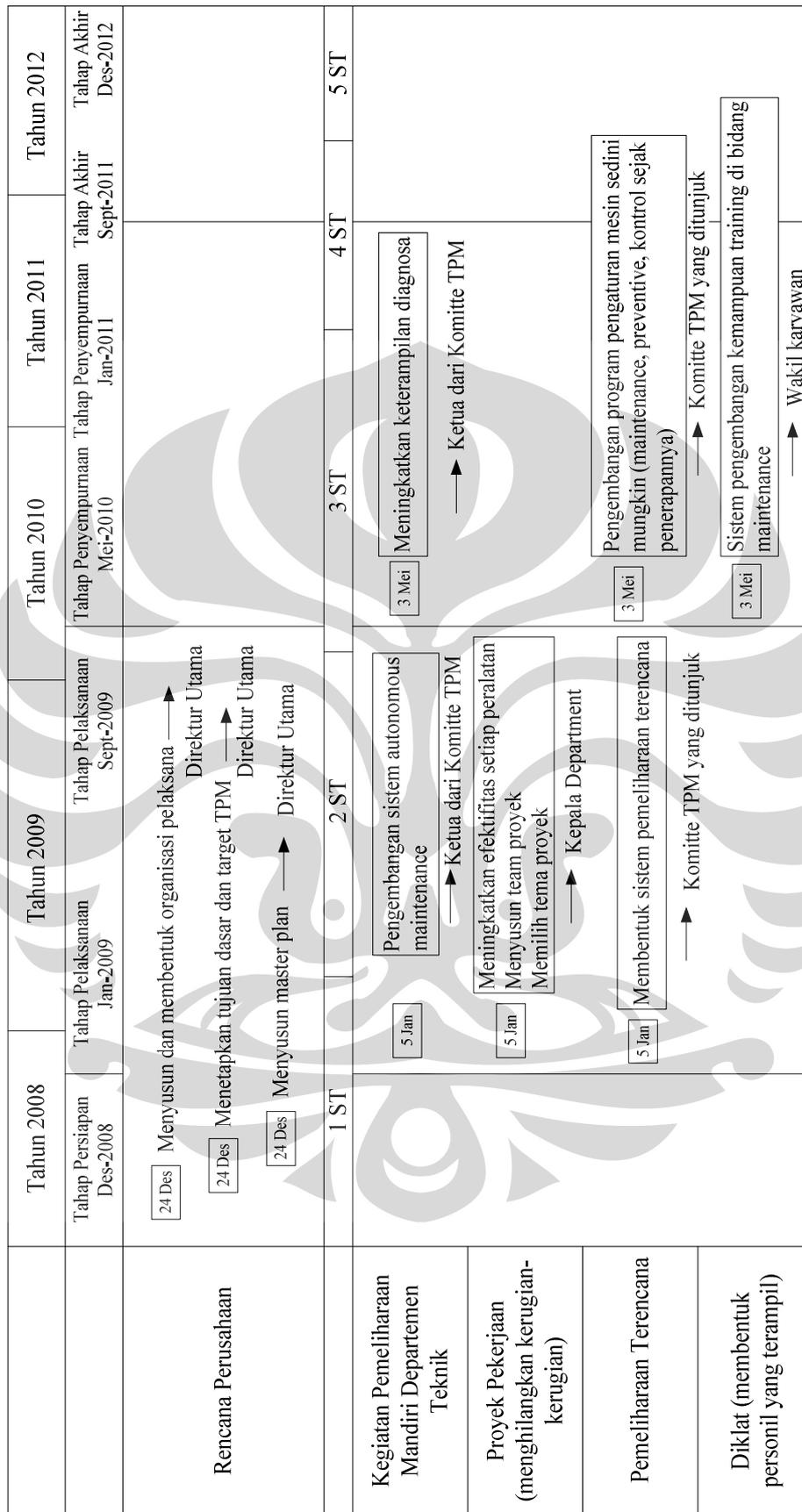
4. Peranan pimpinan

- 1). Mengawasi apakah master plan yang dibuat oleh dewan pendukung TPM sudah tepat.
- 2). Membuat rencana detail untuk tiap bagian, seksi melakukan pengawasan.

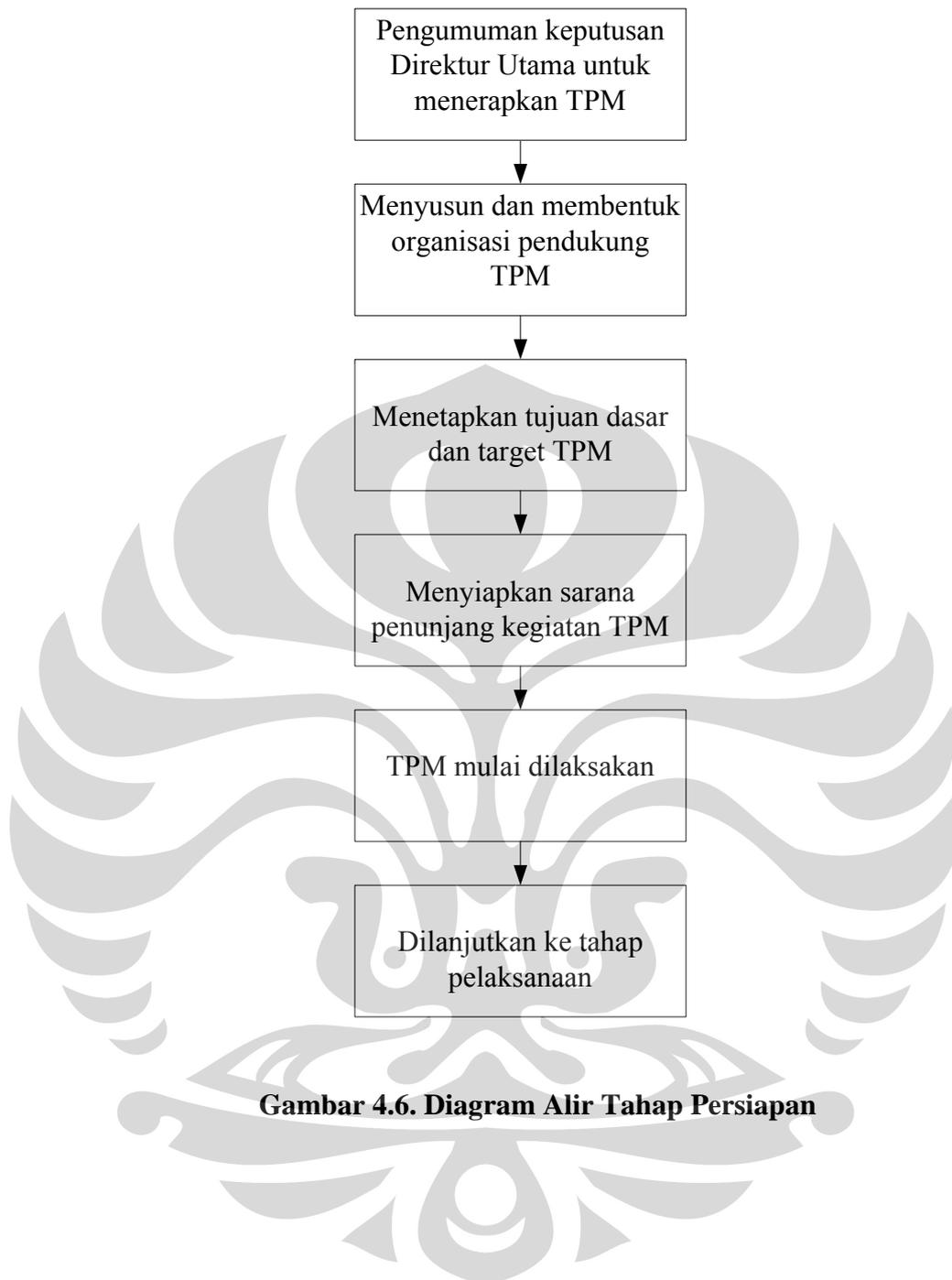
5. Masa Transisi

- 1). Menyusun manual bagi pengembangan tiap tonggak TPM, dan diusahakan agar dapat dimengerti secara konkrit oleh siapa saja dalam pelaksanaannya.

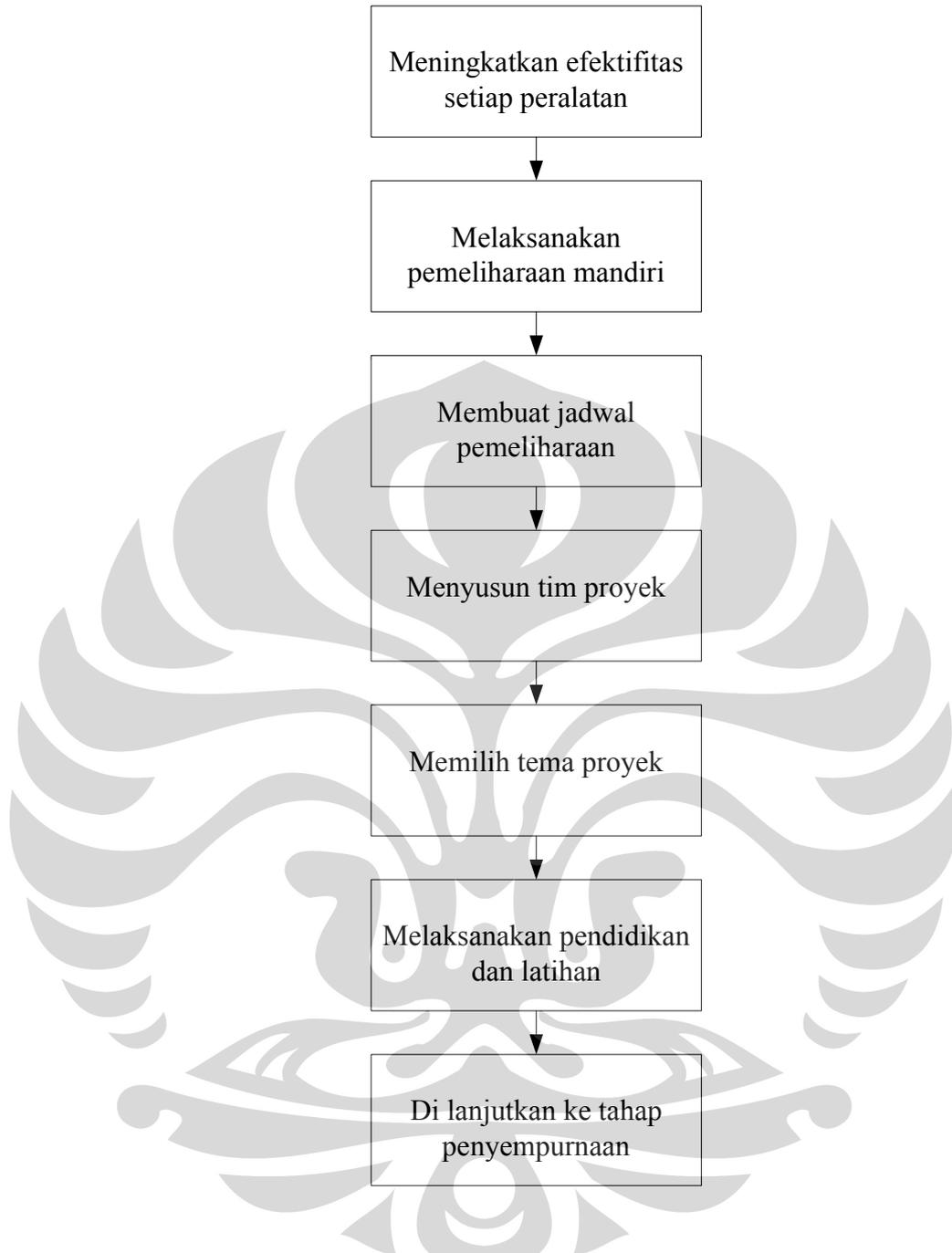




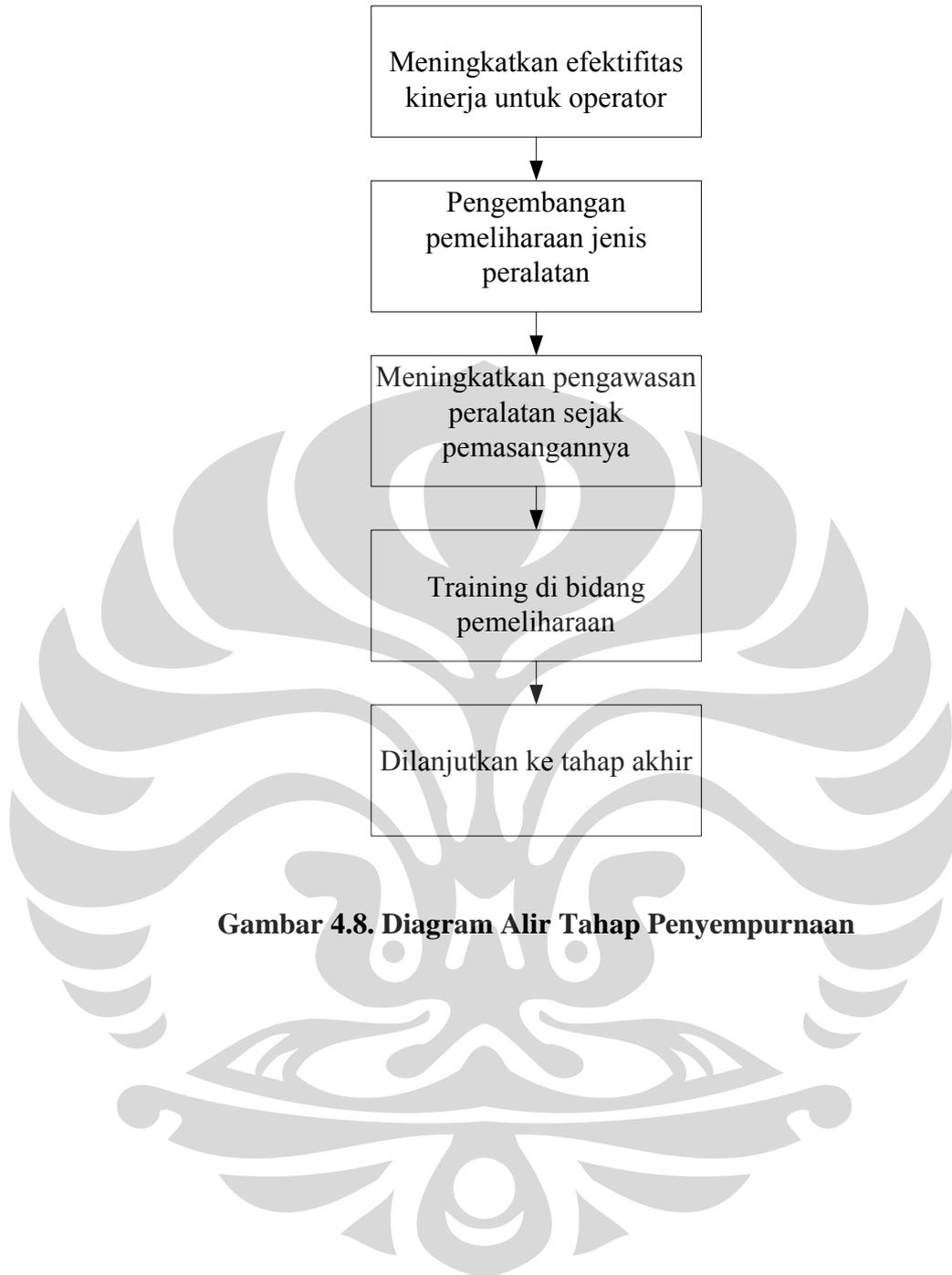
Gambar 4.5. TPM Master Plan



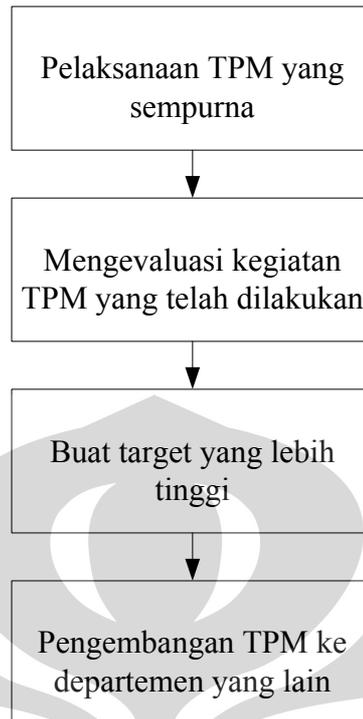
Gambar 4.6. Diagram Alir Tahap Persiapan



Gambar 4.7. Diagram Alir Tahap Pelaksanaan



Gambar 4.8. Diagram Alir Tahap Penyempurnaan



Gambar 4.9. Diagram Alir Tahap Akhir

4.2 Tahap Pelaksana

4.2.1 Awal Pelaksanaan TPM

Untuk memulai TPM di industri obat-obatan, langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengantisipasi enam kerugian besar di bidang peralatan yaitu :

1. *Breakdown*
2. *Setup and adjustment*
3. *Speed losses*
4. *Idling and minor stoppages*
5. *Quality defect and rework*
6. *Startup losses*

Selama persiapan kepala departemen memegang peranan penting, dimana tiap pekerja harus meninggalkan cara kerja tradisional yang biasa dilakukan dan menggantinya dengan TPM. Kini tidak ada tempat bersantai, artinya semua pekerja memegang peranan, semua tiap individu berpartisipasi. Karena itu semua pekerja wajib mendukung kebijaksanaan dari Direktur Utama melalui kerja untuk

mengurangi enam kerugian besar dibidang peralatan. Awal pelaksanaan TPM ini setiap karyawan harus membantu dalam penyiapan suasana dimana moral dan dedikasi para karyawan meningkat. Hal ini dijalankan dalam bentuk rapat/pertemuan seluruh karyawan dimana wakil dari perusahaan yang menjadi klien, mitra maupun subkontraktor turut diundang. Kepala departemen memberikan laporan atas perkembangan perencanaan dan kerja telah diselesaikan selama fase persiapan di pertemuan tersebut.

Untuk memulai awal dari pelaksanaan pengemabangan TPM di industri obat- obatan, diperlukan beberapa hal :

1. Tujuan

Setelah persiapan pengenalan TPM di industri obat- obatan selesai, kemudian memanggil seluruh karyawan untuk memulai pengenalan TPM yaitu hari dimulainya pelaksanaan guna menghilangkan 6 *big losses* mesin. Disini seluruh karyawan mendukung kebijaksanaan pimpinan dan menyatakan tekadnya untuk bekerja keras demi tercapainya TPM.

2. Butir pelaksanaan

1). Setelah seluruh karyawan menyatakan tekadnya untuk mendukung kebijaksanaan pimpinan, kemudian diadakan semacam promosi untuk menandai dimulainya pelaksanaan guna menghilangkan kerugian-kerugian tersebut.

2). Kegiatan dan promosi

2.1. Menegaskan kembali tekad pimpinan perusahaan.

2.2. Menjelaskan master plan pengemabangan TPM di industri obat-obatan, mekanisme pendukung TPM, tujuan dasara TPM dan targetnya.

2.3. Sumpah pelaksanaan dari wakil karyawan.

Pada promosi TPM di industri obat- obatan perlu diundang supplier, perusahaan terkait dan partner usaha.

3. Yang harus diperhatikan

1). Sebelumnya harus ada persetujuan dengan Dierktur Utama.

2). Menjelang saat dimulainya awal pelaksanaan TPM di industri obat-obatan, pengajaran pengenalan TPM pada karyawan harus sudah selesai.

Universitas Indonesia

4. Peranan pimpinan

- 1). Sebelum perlu dipertimbangkan masak-masak mengenai isi promosi sejak saat dimulainya awal pelaksanaan TPM di industri obat-obatan.
- 2). Pemimpin hadir pada perayaan saat dimulainya awal pelaksanaan TPM di industri obat- obatan dan menegaskan kembali tekadnya.
- 3). Untuk mengetahui apakah TPM dimengerti hingga level bawah, pemimpin melakukan peninjauan lapangan dan menanyakan langsung pada karyawan.

5. Masa Transisi

- 1). Menentukan waktu yang tepat saat akan dimulainya pelaksanaan TPM di industri obat- obatan.
- 2). Sebelum dimulainya saat pelaksanaan TPM di industri obat- obatan semua karyawan harus sudah mengerti mengenai makna dari TPM.

4.2.2. Meningkatkan Efektifitas Peralatan

Dalam meningkatkan efektifitas setiap peralatan yang ada di industri obat-obatan diperlukan beberapa hal :

1. Tujuan

Guna merupakan manfaat TPM di perusahaan perlu dibentuk tim proyek yang terdiri atas orang yang ada kaitannya dengan peralatan misalnya staf pemeliharaan dan teknik produksi untuk memperbaiki peralatan agar meningkat efektifitasnya.

2. Butir pelaksanaan

- 1). Peralatan yang mengalami kemacetan biasanya terdapat pada yang kronis, kemudian lakukan perbaikan sampai sempurna sehingga usaha ini terlihat jelas manfaatnya.
- 2). Tema pelaksanaan adalah perbaikan enam kerugian besar.
- 3). Tiap tim proyek mengerjakan tema yang tertuang dalam perbaikan per mesin dan ini harus dimengerti dengan benar oleh bagian teknik produksi dan pemeliharaan, setelah ini sukses baru dikembangkan secara horizontal dan dilanjutkan dalam kegiatan kelompok kecil di tiap bagian sesuai model peralatan tersebut.

3. Yang harus diperhatikan

- 1). Memilih sebuah perlengkapan model peralatan untuk tiap selesai.
- 2). Diharapkan memasukkan orang yang berpengalaman dalam teknik analisa PM ke dalam anggota tim proyek.

4. Peranan pimpinan

- 1). Memberi petunjuk cara memilih tema dan perlengkapan model mesin.
- 2). Menyuruh mengumumkan contoh *partial improvement* pada komite pendukung TPM di industri obat-obatan lalu memberi komentar/tanggapan.
- 3). Sambil memberi bimbingan juga belajar teknik perbaikan/peningkatan untuk diri sendiri.

5. Masa transisi

- 1). Mengurangi waktu setup dan penyetelan.
- 2). Menyamakan kecepatan sesungguhnya dengan kecepatan design mesin.
- 3). Mengurangi kerugian yang ditimbulkan oleh *breakdown* yaitu *time losses* saat produktifitas turun dan kuantitas karena produk cacat.

4.2.3 Tim Proyek

Industri obat-obatan sebagai produsen produk obat dan sebagai penyalur obat, maka masalah efisiensi dan produktifitas merupakan hal yang harus dilaksanakan di perusahaan dan harus dilaksanakan secara terus menerus apalagi mengingat adanya misi yang dibebankan Pemerintah kepada perusahaan sebagai unit usaha yaang harus mampu bersaing dengan badan-badan usaha lainnya, sehingga dapat memupuk dana dan menyatukan keuntungan untuk pemerintah.

Demi terlaksananya tugas tersebut maka mutu yang baik adalah hal yang harus terjadi dan tidak bisa ditawar-tawar lagi di dalam perusahaan. Untuk menghasilkan mutu yang baik harus ditunjang dengan peralatan yang baik.

4.2.4 Pembentukan Sistem Pemeliharaan Mandiri (*Autonomous Maintenance*)

Untuk membentuk sistem pemeliharaan mandiri di perusahaan diperlukan beberapa hal :

1. Tujuan

Pemeliharaan mandiri yang diperankan oleh operator adalah pengembangan pola pikir "peralatan sendiri harus diperbaiki", pada seluruh karyawan dari lapisan atas hingga bawah.

2. Butir pelaksanaan

Didasarkan pada step-step pengembangan pemeliharaan mandiri. Tiap step diajarkan satu persatu, dilaksanakan, didiagnosa oleh pengawas, sedang tingkat keberhasilannya, bila lulus diteruskan ke step berikutnya.

- 1). Step 1 (Pembersihan awal) sambil membersihkan juga mengidentifikasi lokasi kerusakan dan membetulkannya. Pendek kata belajar membersihkan dan sekaligus menjadi pemeriksaan.
- 2). Step 2 (Tindakan terhadap lokasi sumber yang sulit) pertama-tama rencanakan tindakan terhadap sumber yang sulit, memperbaiki cara penambahan oli dan pembersihan dilokasi yang sulit, guna memperpendek waktu pelaksanaan.
- 3). Step 3 (Pembuatan standar penambahan oli dan pembersihan) membuat standar sendiri dan harus dipatuhi.
- 4). Step 4 (Pemeriksaan menyeluruh) pelaksanaan pemeriksaan menyeluruh dimulai dari pengajaran teknik pemeriksaan (misalnya 3 point yaitu setting, bolt, nut), mengungkapkan kerusakan mesin dan memperbaiki dengan sempurna hingga mencapai kondisi standar.
- 5). Step 5 (Pemeriksaan mandiri) pemeriksaan sendiri guna mempertahankan bentuk mesin.
- 6). Step 6 (Rapi dan terorganisir) menentukan syarat-syarat pengawasan tempat kerja dan mempertahankannya.
- 7). Step 7 (Kesempurnaan pengawasan sendiri) memanfaatkan *skill* yang diperoleh distep , melanjutkan kegiatan perbaikan kerja, peralatan dan pemeliharaan mandiri.

3. Yang harus diperhatikan

- 1). Sampai step merupakan bagian dasar perbaikan kondisi peralatan dan tenaga kerja, dengan mempertahankan keuletan dan ketabahan di dalam pelaksanaan, hasilnya akan tampak.
- 2). Harus dihindarkan sama sekali mencat mesin tanpa membersihkan kotoran, debu, karat dan kotoran minyak.

4. Peranan pimpinan

- 1). Mengecek, apakah tindakan terhadap sumber yang sulit dan lokasi kerusakan dengan tepat atau tidak.
- 2). Bila mendapatkan ide dan pelaksanaan yang bagus harus diberikan pujian.
- 3). Diagnosa pemeliharaan mandiri oleh atasan dilakukan secara periodik.

5. Masa transisi

- 1). Karena operator merupakan personil yang paling dekat dengan peralatan maka ia harus diberi pendidikan cara memelihara peralatan yang akan dioperasikannya.
- 2). Operator harus dibina dengan baik untuk memahami fungsi peralatan dan mekanisme yang terlibat di dalamnya.

Tabel 4.2. Step Pengembangan Pemeliharaan Mandiri

Step	Nama	Kegiatan
1.	Kebersihan awal (Kebersihan dan pemeriksaan)	Menghilangkan segala kotoran dan debu yang menempel di mesin, melaksanakan pengencangan baut dan penambahan minyak, mengidentifikasi kerusakan mesin dan membetulkannya.
2	Tindakan terhadap sumber yang sulit lokasinya	Mencegah kotoran berserakan, asal-usul sampah dan debu. Memperbaiki lokasi pembersihan yang sulit dan memperbaiki lokasi penambahan oli yang sulit sambil memperpendek jam kebersihan maupun jam penambahan oli.
3	Membuat standar penambahan minyak dan pembersihan	Membuat standar aktifitas yang dapat dilaksanakan dengan benar dan singkat, mengenai kebersihan, penambahan oli dan pengencangan mur/baut yang kendur (perlu dibuat kolom waktu yang dapat dipergunakan secara periodik maupun harian).
4	Pengecekan menyeluruh	Mengajarkan teknik pengecekan berdasarkan manual pengecekan, mengungkapkan kerusakan kecil peralatan didasarkan pada pelaksanaan pengecekan menyeluruh dan membetulkannya.
5	Pengecekan sendiri oleh <i>autonomous checking</i>	Membuat standar pengecekan kebersihan dan penambahan oli yang dapat dijalankan dan dipertahankan efisiensinya, membuat <i>check sheet autonomous checking</i> dan membetulkannya.
6	Rapi dan teratur (standarisasi)	Mengupayakan standarisasi pengawasan lapangan secara cermat guna mempertahankan pengawasan tersebut. a. Standar aliran barang b. Menstandarisasikan pencapaian data c. Standar <i>quality/assurance per process</i>
7	Penyempurnaan <i>autonomous control</i>	Mencatat dengan tepat <i>policy</i> perusahaan, pengembangan target, memantapkan kegiatan perbaikan, menganalisa dan melakukan perbaikan peralatan.

4.2.5 Membentuk Sistem Pemeliharaan Terencana

Di dalam kemajuan dan perkembangan pesat dari teknologi pada industri-industri, pemeliharaan peralatan produksi menjadi semakin penting. Di industri obat-obatan pemeliharaan peralatan hanya diperhatikan dari dilaksanakan apabila terjadi kerusakan, kelainan, atau penyetyelan. Akan tetapi, industri yang telah modern tidak menghendaki terjadinya kerusakan- kerusakan peralatan dan peralatannya hingga mengakibatkan produksi terhambat. Maka harus mencoba mencegahnya dengan jalan mengadakan pemeliharaan terencana.

Untuk membentuk sistem pemeliharaan terencana diperlukan beberapa hal:

1. Tujuan

Dengan melakukan pemeliharaan terencana pada seluruh peralatan diharapkan kegiatan yang tidak terencana dapat diperkecil.

2. Butir pelaksanaan

- 1). Penetapan sasaran dan kebijakan, ini akan menjawab pertanyaan apa yang harus dikerjakan, berapa dan berapa banyak.
- 2). Penentuan organisasi tim yang akan memungkinkan untuk mencapai sasaran. Ini menentukan siapa yang harus mengerjakan pekerjaan itu.
- 3). Memilih sistem yang paling bisa membantu untuk meraih tujuan.
- 4). Penyiapan prosedur yang akan mengoperasikan sistem tersebut.

3. Yang harus diperhatikan

- 1). Untuk mensukseskan pemeliharaan terencana harus dimulai dari bagian pemeliharaan dan didukung oleh bagian yang terkait dalam pemeliharaan mesin.
- 2). Membuat jadwal pemeliharaan, pengaturan suku cadang dengan baik dan mudah dimengerti oleh pelaksana.
- 3). Setiap bulan dievaluasi untuk mengawasi kemajuan yang telah dicapai.

4. Peranan pimpinan

- 1). Mengawasi apakah perencanaan pemeliharaan sudah benar.
- 2). Memberi dorongan agar pelaksana dapat menyelesaikan tugasnya dengan baik.

5. Masa transisi

- 1). Jadwal pemeliharaan harus disiapkan untuk setiap peralatan mencakup pula keterangan bagaimana pemeliharaan itu dilakukan.
- 2). Menentukan spesifikasi kerja yang pada dasarnya merupakan alat komunikasi dengan pelaksana untuk mengarahkan dalam menjalankan kegiatan pemeliharaan.

4.2.6 Meningkatkan Keterampilan Diagnosa

Keahlian mendiagnosa dapat menunjukkan kesalahan-kesalahan yang timbul pada suatu sistem. Untuk meningkatkan ketrampilan mendiagnosa suatu kesalahan pada peralatan adalah sebagai berikut :

1. Tujuan

Untuk menemukan kesalahan- kesalahan yang timbul pada suatu sitem diperlukan suatu ketrampilan mendiagnosa guna menemukan kesalahan-kesalahan dengan cermat dan teliti.

2. Butir pelaksanaan

- 1). Melakukan pelatihan dalam mendiagnosa kesalahan- kesalahan yang terjadi pada peralatan.
- 2). Operator diikutsertakan dalam pelatihan pemeliharaan peralatan (instrukturnya dari perusahaan dan orang yang telah lulus dari kursus pemeliharaan mesin).

3. Yang harus diperhatikan

- 1). Keterampilan mendiagnosa tidak akan tercapai hanya dengan melihat kesalahan-kesalahan yang terjadi pada peralatan, tetapi harus didahului dengan pelatihan yang memadai.
- 2). Dimulai dari bagian pemeliharaan dan dilanjutkan kebagian operator produksi.

4. Peranan departemen pemeliharaan

- 1). Memeriksa apakah diagnosa yang akan dilakukan operator produksi itu benar.

- 2). Membuat rencana perbaikannya guna mengembalikan ke spesifikasi yang semula.

5. Masa transisi

- 1). Melatih operator memahami penyebab yang akan menimbulkan kerusakan.
- 2). Melatih operator dalam memulihkan ke kondisi semula akan abnormal yang ditemukannya.
- 3). Melatih operator dalam membuat standar, maksudnya dapat menemukan secara kuantitatif standar normal dan tidak normal.
- 4). Melatih operator dalam mengontrol dan memelihara.

4.2.7 Pembuatan Sistem Pencegahan Pemeliharaan (*Maintenance Prevention*)

Untuk mengembangkan konsep pencegahan pemeliharaan diperlukan beberapa hal :

1. Tujuan

Dengan melakukan pencegahan pemeliharaan pada seluruh peralatan diharapkan kegiatan pemeliharaan dapat diperkecil atau dikurangi.

2. Butir pelaksanaan

- 1). Sebelum peralatan dibeli perlu dilakukan pemeriksaan pada peralatan tersebut untuk mengetahui apakah peralatan yang akan dibeli sudah dilengkapi dengan alat pencegahan pemeliharaannya.
- 2). Pencegahan pemeliharaan dapat dikerjakan oleh pembeli peralatan yang pelaksanaannya dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :
 - 2.1. Alat pencegahan pemeliharaan telah dipasang sebelum peralatan dioperasikan.
 - 2.2. Setelah peralatan dioperasikan alat pencegahan pemeliharaan dipasang pada waktu peralatan rusak atau sedang diperbaiki.

3. Yang harus diperhatikan

- 1). Adanya komunikasi yang baik antara *engineer* pemeliharaan dan *engineer* desain.
- 2). Sukses tidaknya *Maintenance Prevention* (MP) sangat ditentukan oleh manusia yang mengerjakannya dan kondisi kerja yang dihadapi.

4. Peranan pimpinan

- 1). Memberikan petunjuk cara melakukan kegiatan MP.
- 2). Untuk mengetahui apakah kegiatan MP sudah benar, pimpinan melakukan peninjauan langsung ke lapangan.

5. Masa transisi

- 1). Memberikan pengetahuan kepada karyawan pemeliharaan mengenai MP melalui pendidikan di dalam perusahaan maupun di luar perusahaan.

4.2.8 Meningkatkan *Training* Pada Bidang Pemeliharaan

Training adalah pemberian ketrampilan kepada karyawan agar karyawan tersebut dapat berkembang ke tingkat kecerdasan, pengetahuan dan ketrampilan yang lebih tinggi.

Untuk meningkatkan training pada bidang pemeliharaan adalah sebagai berikut :

1. Tujuan

Memperbaiki moral karyawan dengan meningkatkan mutu pengawasan dan menambah ketrampilan pengawasan dari para peserta training.

2. Butir pelaksanaan

- 1). Mengadakan *training* dalam bidang pemeliharaan mesin seperti berikut :
 - 1.1. Peserta diberikan pengetahuan tentang berbagai jenis mur dan baut, bahan dari baut dan mur juga material komponen-komponen peralatan.
 - 1.2. Disamping pengetahuan di atas peserta juga di latih untuk dapat membaca dan menyiapkan gambar teknik dan mempelajari simbol-simbol standar untuk material.
- 2). Merakit dan menyetel ketegangan *belt* dan rantai serta mengamati karakteristik unit terpasang misalnya temperatur *bearing*, kebisingan yang mungkin timbul akibat *gear backlash*.
- 3). Peserta belajar tentang cara-cara pencegahan kebocoran, masuknya benda asing kedalam sitem hidrolik dan pneumatik, serta mempelajari jenis seal dan packing.

3. Yang harus diperhatikan

- 1). Jadwal *training* yang tepat.

- 2). Jumlah dan kualifikasi para peserta.
 - 3). Subyek training.
4. Peranan pimpinan
- 1). Menyediakan anggaran untuk training.
 - 2). Mengawasi pelaksanaan training.
 - 3). Menetapkan lokasi training.
5. Masa transisi
- 1). Mempersiapkan bahan pelajaran yang akan berikan kepada peserta.
 - 2). Instrukturnya harus memiliki pengetahuan mengenai pemeliharaan peralatan, paham akan metoda training dan adanya keinginan untuk mengajar.

4.3 Tahap Pemantapan

Tahap pemantapan adalah tahap akhir dari kegiatan pelaksanaan TPM. Pada tahapan ini dilakukan penyempurnaan-penyempurnaan atas semua yang telah dilakukan sebelumnya, termasuk menetapkan tujuan yang lebih tinggi lagi dari tujuan semula.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan rencana pengembangan *Total Productive Maintenance* peralatan industri obat-obatan serta pembahasan pada bab-bab sebelumnya dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk menjaga kondisi peralatan agar tetap dalam keadaan optimal, maka perlu dilaksanakan program *Total Productive Maintenance* peralatan industri obat- obatan sehingga kondisi peralatan produksi selalu terjaga dan dalam keadaan siap pakai.
2. Dalam rencana implementasi *Total Productive Maintenance* peralatan industri obat- obatan, program pelaksanaannya dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu dari tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap pemantapan (tahap penyempurnaan dan tahap akhir).
3. Sebelum peralatan industri obat-obatan melaksanakan kegiatan *Total Productive Maintenance* perlu dibentuk organisasi pendukung *Total Productive Maintenance* yang disusun berdasarkan struktur organisasi peralatan industri obat- obatan.
4. Untuk menyeragamkan pengetahuan seluruh karyawan peralatan industri obat-obatan, maka dari tingkat atas sampai tingkat paling bawah, perlu diberi pengetahuan melalui pendidikan pengenalan *Total Productive Maintenance*, sehingga dapat mengurangi keraguan karyawan guna mensukseskan pelaksanaan *Total Productive Maintenance* di peralatan industri obat- obatan.
5. Agar pelaksanaan *Total Productive Maintenance* peralatan industri obat-obatan berjalan dengan baik, maka perlu dibuat rencana untuk memonitor mulai dari tahap persiapan sampai dengan tahap akhir.
6. Dengan kondisi saat ini peralatan industri obat-obatan terutama pada divisi teknik diperlukan kegiatan *Total Productive Maintenance* akan berjalan dengan baik pada tahun 2012.

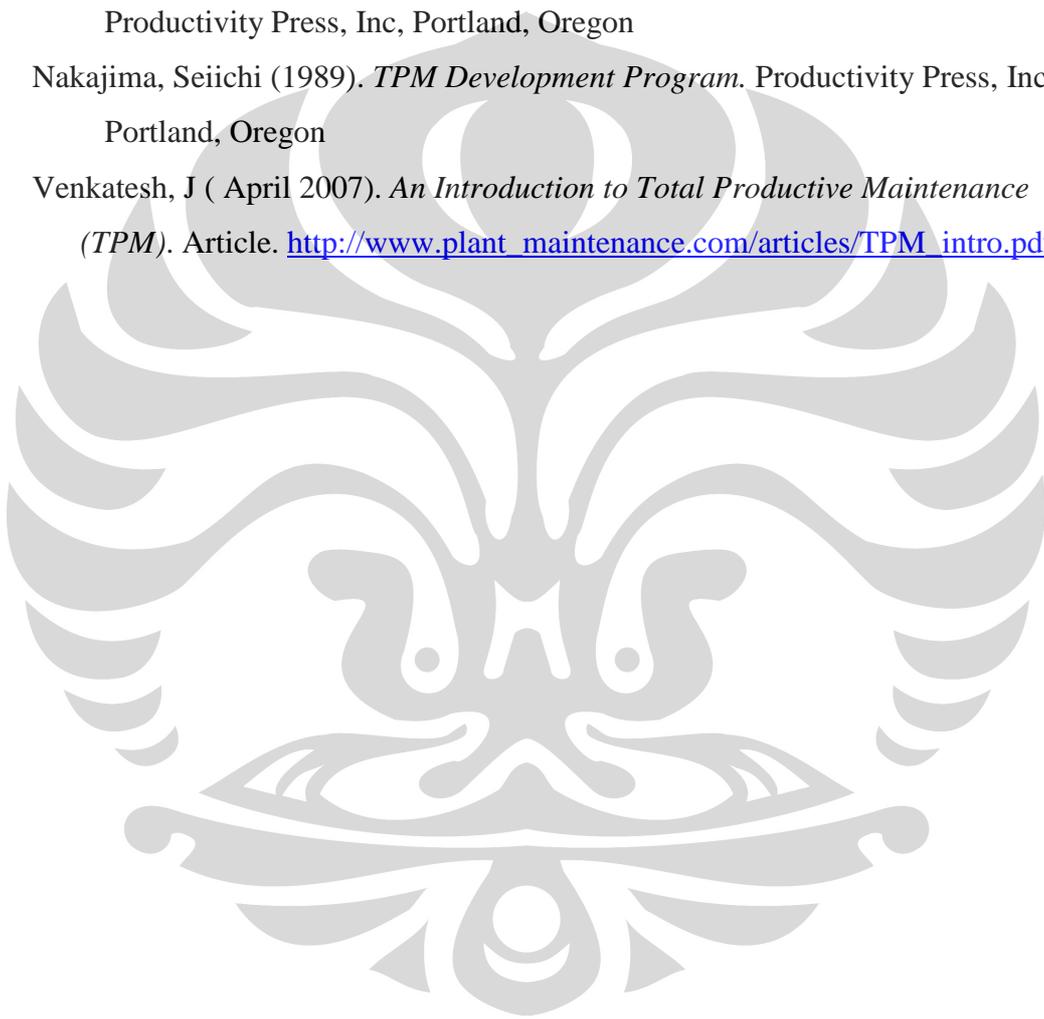
5.2. Saran-saran

Berdasarkan rencana pengembangan *Total Productive Maintenance* peralatan industri obat- obatan serta kesimpulan yang diuraikan sebelumnya, maka untuk memperoleh suatu hal yang lebih baik, terutama dalam bidang pemeliharaan peralatan, dapat diusulkan beberapa saran sebagai berikut :

1. Agar tingkat ketersediaan peralatan dapat dijaga tetap tinggi, perlu dibuat pengadaan suku cadang simpanan dengan menggunakan nomor control sehingga tidak perlu menunggu dalam perbaikan peralatan agar mesin dapat segera beroperasi kembali.
2. Untuk mengontrol performa peralatan- peralatan, harus dilaksanakan secara berkesinambungan dan konsisten agar bila terjadi penyimpangan dapat segera diketahui akar penyebabnya.
3. Dengan adanya rencana implementasi *Total Productive Maintenance* peralatan industri obat- obatan, maka partisipasi seluruh karyawan sangat dibutuhkan mulai dari tingkat atas sampai dengan tingkat paling bawah. Sehingga dengan adanya rencana tersebut, tanggung jawab setiap karyawan akan bertambah. Dengan bertambahnya tanggung jawab setiap karyawan, maka kesejahteraan karyawan perlu ditingkatkan dengan cara meningkatkan tingkat ekonominya.

DAFTAR REFERENSI

- Corder, Anthony (1976). *Maintenance Management Technique*. United Kingdom : McGraw-Hill, Ltd
- Hadi, Kusnul (1992). *Teknik Manajemen Pemeliharaan*. Jakarta : Erlangga
- Nakajima, Seiichi (1988). *Introduction To Total Productive Maintenance*. Productivity Press, Inc, Portland, Oregon
- Nakajima, Seiichi (1989). *TPM Development Program*. Productivity Press, Inc, Portland, Oregon
- Venkatesh, J (April 2007). *An Introduction to Total Productive Maintenance (TPM)*. Article. http://www.plant_maintenance.com/articles/TPM_intro.pdf



INDEX

A

Animal Health Division (AHD),
hal 28
Autonomous control, hal 60
Autonomous checking, hal 60
Autonomous maintenance, hal 13,
14, 17, 29, 30, 58
Availability, hal 2

B

Bearing, hal 64
Big losses, hal 55
Breakdown, hal 12, 54
Break even Point, hal 1

C

College, hal 38
Company wide, hal 3
Condition based, hal 9
Corrective Maintenance (CM),
hal 8, 9, 14, 43, 45, 46, 47
Critical, hal 16

D

Defect, hal 10, 13, 14, 18
Delivery, hal 14
Direct to customer, hal 25
Downtime, hal 8

E

Engineering, hal 12, 63
Environment, hal 15, 20
Executive committee, hal 39

G

Gear backdash, hal 64

H

Health, hal 15, 20

I

Idling and minor stoppages, hal 54
Important, hal, 16

Interview, hal 92

K

Kaizen, hal 15, 17
Know-how, hal 19
Know-why, hal 19

L

Losses, hal 10, 11, 17, 19

M

Maintainability, hal 13
Maintenance, hal 8
Maintenance free, hal 9
Maintenance improvement, hal 3,
32
Maintenance Prevention (MP), hal
8, 9, 13, 14, 63
Master plan, hal 4, 5, 7
Motivation management, hal 12

O

Office, hal 15, 19
Overall Equipment Effectiveness
(OEE), hal 21
Over maintenance, hal 8

P

Planned maintenance, hal, 15, 18
Preventive Maintenance, hal 2, 7,
8, 9, 12, 14, 32, 37, 47
Process, hal 60
Productive maintenance, hal 8, 9
Product, Quality, Cost, Delivery,
Morale (PQCSDM), hal 36,
47, 48

Q

Quality assurance, hal 18, 60
Quality control, hal 18
Quality defect and rework, hal 54
Quality maintenance, hal 15, 18

S

Safety, hal 15, 20
Seiketsu, hal 15, 16
Seiri, hal 15,16
Seiso, hal 15, 16
Seiton, hal 15, 16
Setup and adjustment, hal 54
Shitsuke, hal 15, 16
Shutdown, hal 11
Skill, hal 11, 59
Small group activities, hal 13
Spare part, hal 18
Speed losses, hal 54
Startup losses, hal 54

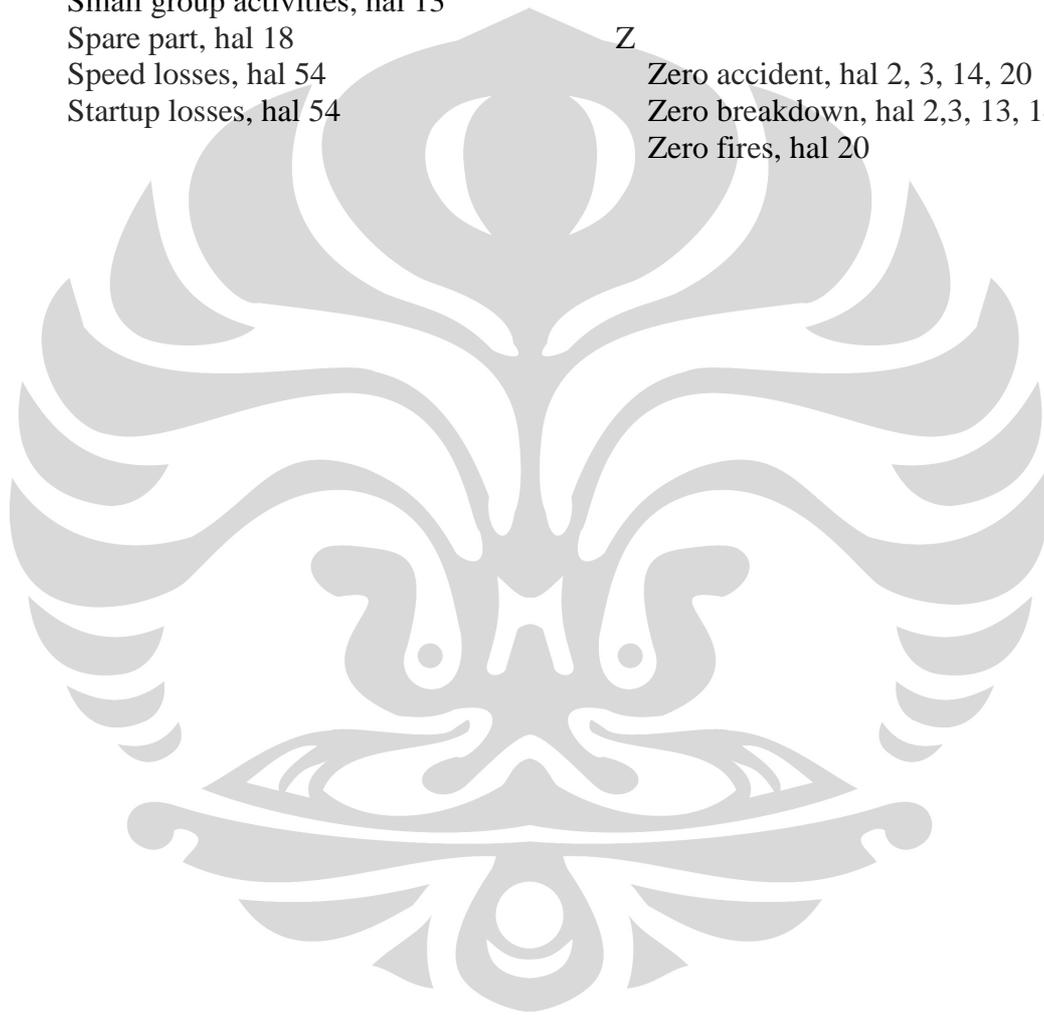
Steering committee, hal 39
Survive, hal 10

T

Time based maintenance, hal 9
Total Productive Maintenance
(TPM), hal 3, 4, 5, 10, 12, 13,
19, 66
Training, hal 15, 18, 64

Z

Zero accident, hal 2, 3, 14, 20
Zero breakdown, hal 2,3, 13, 14
Zero fires, hal 20







PERAWATAN BERKALA CHECK LIST

Engineering

No :
Tahun :

Nama Mesin : **CHILLER 1**
Type : **CVHE530**

Nomor Mesin : **1ENU10001**
Seksi : **Utility 1**

Kondisi : Baik
 Perlu Tindakan
 Buruk

Diperiksa setiap 250 jam
 Diperiksa setiap 500 jam
 Diperiksa setiap 1000 jam

Diperiksa setiap 3000 jam
 Diperiksa setiap 6000 jam

Item Chek	Standard	Jam (X 100)																								
		2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	30	32.5	35	37.5	40	42.5	45	47.5	50	52.5	55	57.5	60	
■ Tubing Evaporator	Tidak ada lumut & kerak																									
■ Oil Chiller	Sesuai level																									
■ Panel Control	Baut & sekrup kencang																									
■ Bearing Pompa CWP	Tidak noise																									
◆ Bearing Pompa CWP	Baru																									
■ Mechanical Seal Pompa CWP	Tidak bocor																									
▲ Mechanical Seal Pompa CWP	Baru																									
■ Bearing Motor pompa CWP	Tidak noise																									
◆ Bearing Motor Pompa CWP	Baru																									
■ Karet Coupling CWP	Tidak aus / utuh																									
▲ Karet Coupling CWP	Baru																									
■ Bearing Pompa SCHWP	Tidak noise																									
◆ Bearing Pompa SCHWP	Baru																									
■ Mech. Seal Pompa SCHWP	Tidak bocor																									
▲ Mech. Seal Pompa SCHWP	Baru																									
■ Bearing Motor Pompa SCHWP	Tidak noise																									
◆ Bearing Motor Pompa SCHWP	Baru																									
■ Karet Coupling SCHWP	Tidak aus / utuh																									
▲ Karet Coupling SCHWP	Baru																									
■ Bearing Pompa PCHWP	Tidak noise																									
◆ Bearing Pompa PCHWP	Baru																									
■ Mech. Seal Pompa PCHWP	tidak bocor																									
▲ Mech. Seal Pompa PCHWP	Baru																									
▲ Bearing Motor Pompa PCHWP	Tidak Noise																									
◆ Bearing Motor Pompa PCHWP	Baru																									
■ Karet Coupling Pchwp	Tidak aus / utuh																									
▲ Karet Coupling Pchwp	Baru																									

Abv & Paraf Teknisi

Paraf KaSie

Catatan : Untuk pekerjaan diluar chek list, kondisi (!) dan kondisi (x) agar dituliskan pada PK / WO yang bersangkutan



PERAWATAN BERKALA CHECK LIST

Engineering

No :
Tahun :

Nama Mesin : **COOLING TOWER 1**
Type : **SKB-290T/HPR**

Nomor Mesin : **1ENU10003004**
Seksi : **Utility 1**

Kondisi : Baik Diperiksa setiap 250 jam Diperiksa setiap 3000 jam
 Perlu Tindakan Diperiksa setiap 500 jam Diperiksa setiap 6000 jam
 Buruk Diperiksa setiap 1000 jam

Item Chek	Standard	Jam (X 100)																								
		2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	30	32.5	35	37.5	40	42.5	45	47.5	50	52.5	55	57.5	60	
<input checked="" type="checkbox"/> Motor Fan Cooling Tower	Tidak noise																									
<input checked="" type="checkbox"/> Belt Fan Cooling Tower	Spasi +/-2 Cm																									
<input checked="" type="checkbox"/> Filter Coling Tower	Tidak ada lumut & kerak																									
<input checked="" type="checkbox"/> Fin Pendingin Cooling Tower	Tidak ada lumut & kerak																									
<input checked="" type="checkbox"/> Bak Cooling Tower	Tidak ada lumut & kerak																									

