

TEKNIK DASAR MANAJEMEN  
PERAWATAN MESIN DAN BENGKEL



Oleh:

Drs. ABD. AZIZ  
Drs. YUFRIZAL. A

---

UPT PUSAT MEDIA PENDIDIKAN  
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI  
DAN KEJURUAN IKIP PADANG  
1993

MILIK UPT PERPUSTAKAAN IKIP PADANG	
DITERIMA TGL	Oktober 93.
SUMBER HARGA	HD.
KOLEKSI	KKI.
NO INVENTARIS	757/HD/93-t <sup>(2)</sup>
CALL NO	629.8 Azi-t <sup>(2)</sup>

MILIK UPT PERPUSTAKAAN  
IKIP PADANG

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Alhamdulillah penulis telah dapat menyelesaikan penulisan buku yang diberi judul "TEKNIK DASAR MANAJEMEN PERAWATAN MESIN DAN BENGKEL".

Buku ini antara lain berisikan tentang pengetahuan dasar dari pengelolaan perawatan mesin dan bengkel, yang dikelompokkan atas tiga bab utama. Bab I berisikan tentang organisasi manajemen perawatan yang membahas pengertian manajemen, peristilahan yang dipakai dalam perawatan, struktur organisasi, uraian pekerjaan, serta pembahasan tentang fungsi dan tanggung jawab dari manajer perawatan. Bab II membicarakan masalah perencanaan dan pengendalian persiapan perawatan seperti bagaimana mengorganisir bagian perawatan, bagaimana mengajukan permintaan perawatan, prosedur apa yang harus dilakukan untuk perawatan dan pelumasan yang terencana, bagaimana menentukan prioritas pekerjaan, bagaimana membuat suatu daftar inventaris pabrik atau bengkel, serta bagaimana meramalkan biaya perawatan tersebut. Bab III berisikan tentang pembahasan aspek-aspek progresif perencanaan dan pengendalian operasional perawatan yang meliputi atas analisis rutin hasil perawatan, analisis kritis pelaksanaan perawatan, bagaimana memprediksi suatu bentuk perawatan yang efektif.

Adapun isi buku ini adalah merupakan bahagian dari materi perawatan mesin yang diharapkan dapat memberikan manfaat bagi mereka yang berminat mendalami bidang perawatan mesin serta manajemennya. Dengan demikian buku ini diharapkan dapat menambah koleksi buku-

buku teknik yang boleh dikatakan relatif masih kurang pada saat ini.

Penulisan buku ini tidak terlepas dari bantuan rekan-rekan sejawat yang telah memberikan dorongan dan semangat kepada penulis sehingga bisa menyelesaikannya. Kesemuanya itu penulis mengucapkan banyak terima kasih, semoga Allah berkenan membalasnya.

Akhirnya penulis mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca yang sifatnya membangun demi perbaikan buku ini kearah yang lebih baik dan sempurna untuk masa-masa yang akan datang, semoga buku ini bermanfaat adanya.

Maret 1993

Penulis

## DAFTAR ISI

	HALAMAN
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
BAB I ORGANISASI MANAJEMEN PERAWATAN .....	1
A. Pendahuluan .....	1
B. Peristilahan Dalam Perawatan .....	2
C. Struktur Organisasi .....	6
D. Uraian Pekerjaan .....	9
E. Manejer Perawatan .....	11
BAB II PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PERSIAPAN PERAWATAN .	15
A. Mengorganisir Bagian Perawatan .....	15
B. Permintaan Perawatan .....	18
C. Prosedur Perawatan Terencana .....	21
D. Pelumasan Terencana .....	36
E. Prioritas Pekerjaan .....	39
F. Pembuatan Daftar Inventaris Listrik .....	42
G. Pembiayaan Perawatan .....	46
BAB III PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN OPERASI PERAWATAN ...	50
A. Analisis Hasil Rutin Perawatan .....	52
B. Analisis Kritis Pelaksanaan Perawatan .....	61
C. Perencanaan Pengurangan Perawatan .....	63
D. Perawatan Prediktif .....	66
DAFTAR KEPUSTAKAAN	
DAFTAR LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
1-1. Diagram hubungan antara berbagai bentuk perawatan .....	6
1-2. Bentuk umum suatu bagan organisasi pabrik .....	8
2-1. Fungsi rekayasa pabrik .....	17
2-2. Formulir permintaan perawatan .....	19
2-3. Prosedur perawatan terencana .....	22
2-4. Prosedur jadwal perawatan mekanis .....	25
2-5. Lembaran induk jadwal perawatan mesin .....	26
2-6. Spesifikasi pekerjaan .....	29
2-7. Program perawatan terencana tahunan .....	31
2-8. Program perawatan terencana mingguan .....	32
2-9. Laporan pemeriksaan .....	33
2-10. Kartu catatan riwayat mesin .....	35
2-11. Formulir pelumasan terencana .....	38
2-12. Kartu inventaris pabrik .....	43
2-13. Kartu inventaris alat-alat listrik .....	44
2-14. Bagan hubungan antara biaya perawatan dengan waktu nganggur .....	48
3-1. Lembaran analisis mingguan tenaga kerja bagian perawatan .....	54
3-2. Catatan berjaga harian .....	57
3-3. Lembaran tabulasi tenaga kerja mingguan .....	60
3-4. Logika penanganan analisis kritis dan perancangan pengurangan pada perawatan pencegahan terencana .....	66
3-5. Kurva hidup-mati pada analisis perawatan prediktif .....	68

DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 2-1	Skala Prioritas Permintaan Perawatan . . . .	40
-----------	--	----

BAB I  
ORGANISASI MANAJEMEN PERAWATAN

A. Pendahuluan

Kebutuhan akan produktifitas yang lebih tinggi dari suatu pabrik manufaktur pada hakekatnya adalah memperbesar kebutuhan akan fungsi perawatan dari pabrik tersebut, terutama sekali mesin-mesin perkakas yang dipakai untuk menghasilkan produk-produk tertentu.

Secara alami tidak ada satupun dari barang-barang yang dibuat oleh manusia akan awet sepanjang zaman, karena sesuai dengan sifat alami bahwa suatu saat barang tersebut pasti akan mengalami kerusakan. Walaupun demikian ada suatu usaha yang dapat dilakukan oleh manusia sehingga suatu barang dapat diperpanjang masa pakainya dengan jalan melakukan suatu perbaikan berkala.

Usaha yang dilakukan untuk memperpanjang masa pakai suatu barang dapat diistilahkan dengan nama perawatan atau pemeliharaan. Barangkali hal ini kelihatan seperti menyatakan sesuatu yang telah jelas dan nyata. Asumsi ini memang tepat, karena sejak dulukala ketika manusia masih menggunakan alat primitif untuk membuat mesin guna mengangkut barang, menaikan air, membajak sawah dan lain-lain, mereka telah dihadapkan pada kemungkinan merawat peralatan tersebut sampai tiba waktunya dianggap tidak berguna lagi. Dengan demikian fungsi pelaksanaan perawatan sedemikian perlunya sehingga aktifitas perawatan tersebut telah diterima sebagai suatu kebenaran selama berabad-abad tanpa banyak memikirkan betapa pentingnya hal ini dalam kehidupan kita, atau dalam istilah moderen terhadap biaya dan usaha yang diberikan.

(1)

MILIK UPT PERPUSTAKAAN  
IKIP PADANG

Manajemen berasal dari perkataan Inggris yaitu "*management*" dengan kata kerja "*to manage*" yang secara umum berarti "*mengurusi*". Dalam arti yang khusus manajemen dipakai bagi pimpinan atau kepemimpinan yang berarti orang-orang yang melakukan kegiatan memimpin dan disebut dengan nama manejer.

Organisasi dapat diartikan sebagai suatu sistim yang bersifat sosio-ekonomis-teknis (Bahrul Amien, 1992, hal. 7). Sistim adalah suatu keseluruhan yang selalu berkembang ke suatu tujuan. Sosio (sosial) berarti yang bergerak di dalam dan yang menggerakkan sistim itu adalah manusia ekonomi berarti kegiatan dalam sistim yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Teknik berarti dalam kegiatan dipakai harta, alat-alat, dan cara tertentu.

Dengan demikian, manajemen perawatan dapat diartikan sebagai rentetan langkah yang terpadu dan terencana untuk memperpanjang masa pakai suatu benda atau barang dalam suatu organisasi yang bersifat sosio-ekonomi-teknis.

#### **B. Peristilahan Dalam Perawatan**

Pada bahagian pendahuluan telah disinggung bahwa aktifitas perawatan telah diterima sebagai suatu hal yang sudah sewajarnya. Namun sejalan dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat, maka perlu adanya perhatian yang lebih besar terhadap perawatan asset (harta benda) yang kompleks dan mahal yang telah mampu dibuat oleh manusia. Sebagai perbandingan, di Inggris diperkirakan lebih dari 3000 juta poundsterling pertahun dibelanjakan untuk kepentingan rekayasa perawatan industri manufaktur saja (Laporan Kelompok Kerja Rekayasa Perawatan Inggris dalam tahun 1967/1989).



Menurut British Standard (BS 3811; 1974), menyatakan bahwa perawatan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang atau memperbaikinya sampai pada suatu kondisi yang bisa diterima.

Merawat "*pada suatu kondisi yang bisa diterima*" merujuk pada standar yang ditentukan oleh organisasi yang melakukan perawatan. Hal ini berbeda antara satu organisasi dengan organisasi yang lain, yaitu tergantung atas kondisi industrinya serta sepadan dengan nilai yang ditetapkan berdasar atas standar yang tinggi. Sebagai contoh dapat dikemukakan di sini bahwa perawatan pesawat terbang dilakukan dengan standar yang lebih tinggi dari pada merawat suatu mesin bubut di suatu bengkel. Kadang-kadang standar perawatan yang diperlukan juga ditetapkan oleh peraturan perundang-undangan dan harus ditaati.

Tujuan perawatan yang utama dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Untuk memperpanjang usia kegunaan asset(harta benda). Hal ini terutama sangat penting di negara berkembang karena kurangnya sumber daya modal untuk penggantian.
2. Untuk menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi, sehingga memungkinkan mendapat laba investasi semaksimal mungkin.
3. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu, misalnya unit cadangan, unit pemadam kebakaran, dan sebagainya.
4. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

MILIK UPT PERPUSTAKAAN  
IKIP PADANG

Dengan telah didefinisikannya tujuan perawatan itu maka sekarang dapat dibahas berbagai istilah yang ada hubungannya dengan perawatan.

1. Perawatan darurat (*emergency maintenance*); adalah perawatan yang perlu segera dilakukan untuk menghindari akibat yang lebih serius atau fatal, seperti hilangnya produksi kerusakan besar pada peralatan, atau untuk alasan keselamatan kerja. "*Perawatan darurat ini merupakan satu-satunya dari perawatan tak terencana*"
2. Perawatan terencana (*planned maintenance*); perawatan yang diorganisir dan dilakukan dengan pemikiran kemasa depan, pengendalian dan pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya.
3. Perawatan pencegahan (*praventive maintenance*); adalah perawatan yang dilakukan pada selang waktu yang ditentukan sebelumnya, atau terhadap kriteria lain yang diuraikan, dan dimaksudkan untuk mengurangi kemungkinan bagian-bagian lain tidak memenuhi kondisi yang bisa diterima. Bagian utama dari perawatan pencegahan ini meliputi pemeriksaan yang berdasar pada "lihat, rasakan, dan dengarkan" dan penyetelan minor pada selang waktu yang telah ditentukan serta penggantian komponen minor yang ditemukan pada saat pemeriksaan.
4. Perawatan koreksi (*corrective maintenance*); yaitu perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki suatu bagian (termasuk penyetelan dan reparasi) yang telah terhenti untuk memenuhi suatu kondisi yang bisa diterima.

Perawatan koreksi ini meliputi reparasi minor, terutama untuk rencana jangka pendek yang mungkin timbul di antara pemeriksaan, juga overhaul terencana seperti overhaul tahunan atau dua tahunan.

5. Perawatan jalan (running maintenance); yaitu perawatan yang dapat dilakukan selama mesin dipakai.

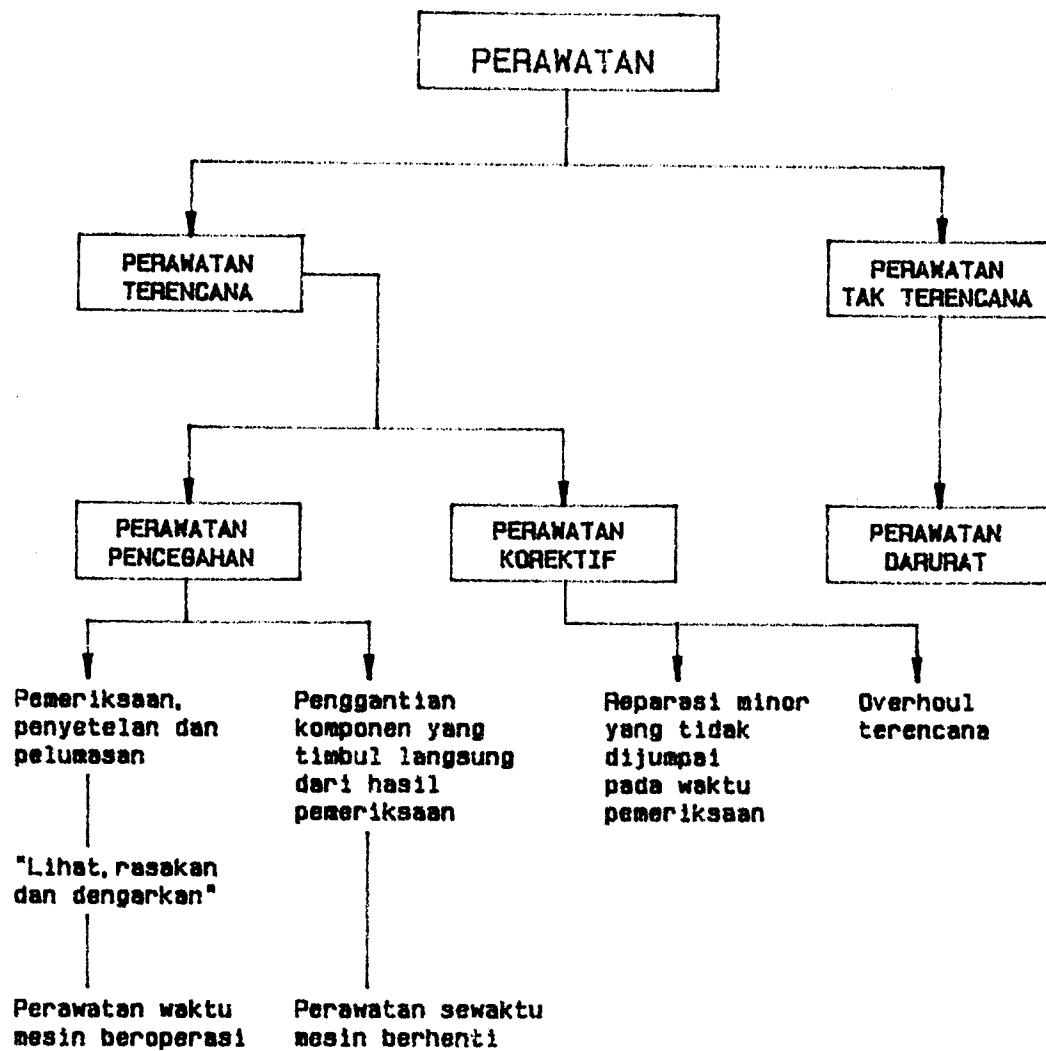
6. Perawatan berhenti (shutdown maintenance); yaitu perawatan yang hanya dapat dilakukan selama mesin berhenti.

7. Perbaikan menyeluruh (overhaul); yaitu pengujian dan perbaikan menyeluruh dari suatu alat, atau mesin hingga mencapai suatu kondisi yang bisa diterima.

8. Rusak (breakdown); yaitu kegagalan yang menghasilkan ketidak tersediaan suatu alat.

9. Waktu nganggur (downtime); yaitu periode waktu dimana suatu alat tidak berada dalam kondisi yang mampu memberikan unjuk kerja yang diharapkan. Perbaikan atau perawatan yang dilakukan selama periode bukan waktu kerja, yaitu ketika tidak diperlukan untuk produksi tidak diklasifikasikan sebagai waktu nganggur.

Secara diagramatik, berikut ini dapat dilihat bagaimana bentuk hubungan dari berbagai jenis perawatan yang dikemukakan di atas.



Gambar 1-1. Diagram Hubungan Antara Berbagai Bentuk Perawatan  
(Sumber : Antony. C; 1980, Hal. 5)

### C. Struktur Organisasi

Dalam industri manufaktur, sering terjadi bahwa fungsi perawatan merupakan tanggung jawab sampingan dari direktur pabrik (work director) ataupun manajer produksi. Dia mungkin dibantu oleh mandor pelaksana perawatan.

Dalam kondisi ini, pekerjaan perawatan jarang direncanakan dan sering dilakukan berdasar pada keadaan darurat, dan tim perawatan tersebut bekerja dari suatu krisis ke krisis berikutnya yang kesemuanya dilakukan dengan cara yang sangat terbiasa. Bagi perusahaan kecil hal seperti ini nampaknya bukanlah merupakan hal yang menyulitkan, akan tetapi bagi perusahaan yang besar ini akan menimbulkan masalah yang rumit dalam jangka waktu yang lama karena akan mempengaruhi tata aliran kerja yang lain. Perusahaan besar, terutama industri berat dan kimia telah belajar dari pengalaman pahit betapa pentingnya fungsi perawatan, dan selain itu kontinuitas (kelanjutan) produksi sangat tergantung dari kemampuan perikayaan pabrik dan peralatan mereka.

Suatu bentuk umum dari bagan organisasi yang menggambarkan hubungan antara manejer perawatan dan eksekutif lainnya dalam suatu perusahaan manufaktur yang disajikan dalam gambar 1-2.

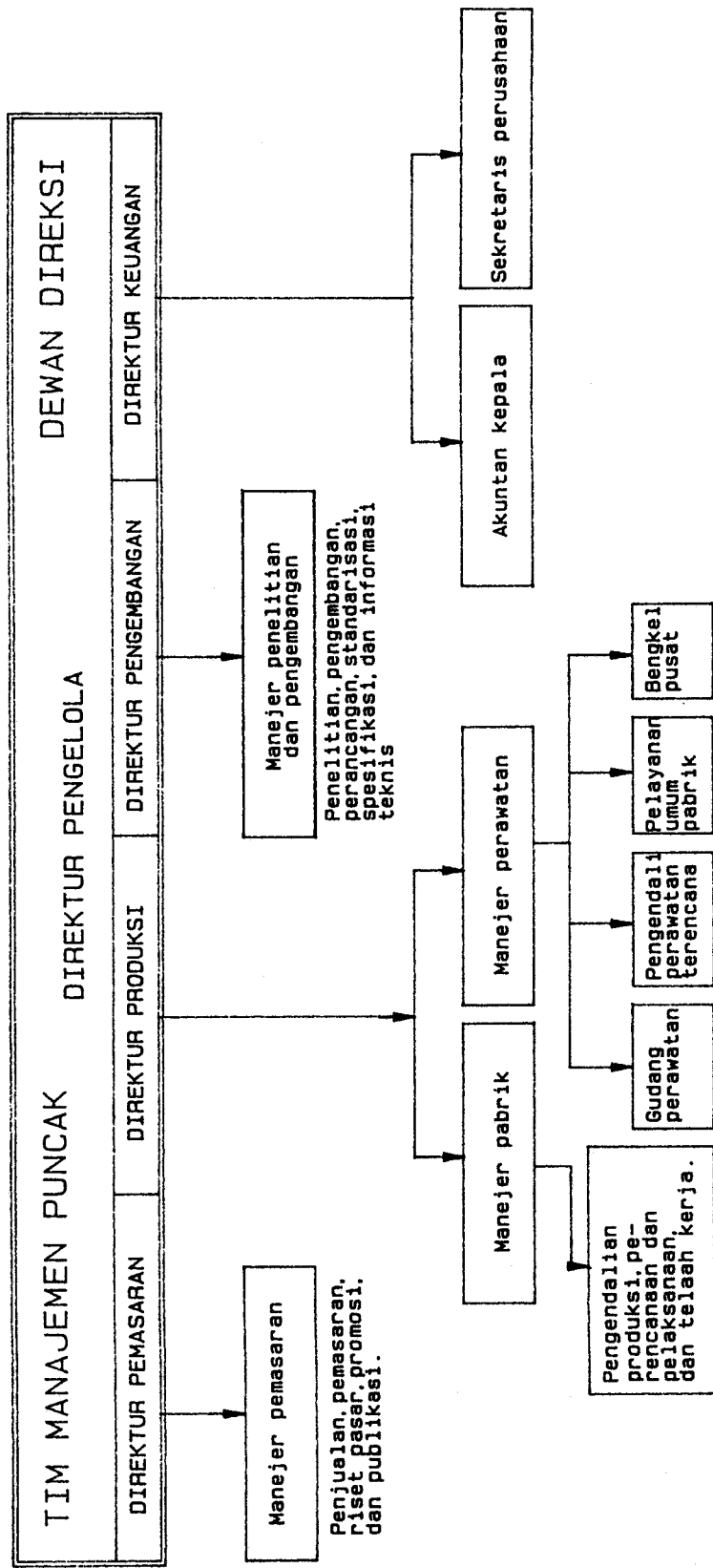
Ada empat unsur organisasi manajemen dalam kebanyakan perusahaan yang diwakili oleh sebuah tim manajemen puncak yang terdiri dari:

1. Direksi penjualan, yang fungsi utamanya adalah menjamin pelanggan terhadap produk atau jasa serta menganggarkan keluaran perusahaan untuk masa yang akan datang.

2. Direksi produksi; yang fungsi utamanya adalah melakukan pembelian dan pengoperasian sarana untuk membuat produk, atau memberikan jasa kepada pelanggan yang dijamin oleh direksi penjualan. Fungsi ini dipisahkan dalam dua operasi yang sama pentingnya yaitu:

- a. Membuat produk atau memberikan jasa,

MILIK UPT PERPUSTAKAAN  
IKIP PADANG



Gambar 1-2\* Bentuk umum suatu bagan organisasi pabrik  
 (Sumber: Antony C., 1980, hal.10)

- b. Menyediakan dan memelihara pabrik, peralatan dan sarana untuk memungkinkan terlaksananya butir (a), dan inilah sebetulnya yang merupakan tanggung jawab dari manejer perawatan.
3. Direksi pengembangan, yang fungsi utamanya adalah menyediakan sumber daya untuk kegiatan penelitian dan pengembangan suatu produk sehingga kebutuhan pelanggan akan tetap terpenuhi dan dapat tetap bersaing. Hasil dari bagian pengembangan ini adalah persiapan standarisasi, spesifikasi dan informasi teknik lainnya.
4. Direksi keuangan, dengan fungsi utama adalah mengendalikan dana yang diperlukan untuk menjalankan bisnis secara efektif dan efisien. Bagian ini biasanya juga membawahi bahagian hukum, personalia dan kesektariatan.

#### D. Uraian Pekerjaan

Sebagai bagian dari perbaikan organisasi perusahaan, maka masing-masing staf dari tingkat pengawas ke atas hendaknya haruslah diberi satu dokumen uraian pekerjaannya. Kita telah melihat betapa pentingnya sebuah struktur organisasi yang baik. Bisa dipastikan bahwa tidaklah mungkin melaksanakan hal ini secara efektif kecuali masing-masing anggota staf mempunyai daftar uraian pekerjaan sehingga mereka dapat mengetahui bagaimana menempatkan diri ke dalam struktur perusahaan tempat dia bekerja, dan apa yang diharapkan dari dirinya.

Suatu uraian pekerjaan atau spesifikasi pekerjaan haruslah disusun dalam bentuk yang jelas, jangan terlalu singkat karena bisa membingungkan, dan jangan terlalu panjang sehingga membosankan untuk dibaca. Uraian peker-

jaan haruslah memuat rincian tentang:

1. Kepada dan untuk siapa staf itu bertanggung jawab atas pekerjaannya.
2. Fungsi dan tugas utamanya
3. Batas-batas wewenang yang diperbolehkan seperti penggunaan keuangan, penggunaan hak "mempekerjakan dan memecat", maupun tugas-tugas personalia lainnya.

Uraian pekerjaan harus dibaca dan dimengerti, dan bila perlu dibahas dengan staf yang bersangkutan, kemudian ditanda tangani olehnya serta atasan langsungnya. Dengan cara ini maka kesalah pahaman tentang tugas pekerjaan yang diberikan dapat dihindari.

Uraian pekerjaan staf selayaknya disusun sebagaimana yang dianjurkan di bawah ini.

#### URAIAN PEKERJAAN STAF

Tanggal :  
 Nama :  
 Departemen :  
 Bertanggung jawab langsung kepada :  
 Bertanggung jawab langsung atas :  
 Fungsi utama :  
 Tugas harian :  
 Hubungan dengan departemen lain :  
 a. Ke dalam :  
 b. Ke luar :  
 Batas pengendalian keuangan :  
 Tanda tangan atasan langsung :  
 Tanda tangan pemegang jabatan :



Contoh selengkapnya dari uraian pekerjaan ini dapat dilihat lampiran A pada bagian akhir buku ini.

#### E. Manejer Perawatan

Dalam fungsi perawatan kita akan menyebut tokoh sentralnya sebagai manejer perawatan. Tokoh ini sering disebut dengan berbagai nama seperti manejer rekayasa, manejer perawatan, insinyur kepala, manejer pabrik super intenden perawatan, insinyur pabrik, manejer pelayanan pabrik dan sebagainya. Dalam buku ini ditetapkan dengan nama manejer perawatan.

Pada bagan organisasi (gambar 1-2) tergambar tanggung jawab yang besar dari manejer perawatan. Biasanya manejer perawatan tersebut haruslah bisa memberikan jawaban atas setiap pertanyaan yang mungkin timbul dari tim manajemen puncak.

Yang paling utama, manejer perawatan itu sendiri haruslah bertanggung jawab atas lima fungsi pokok seperti:

1. Pemeliharaan pabrik, yaitu melaksanakan seluruh kegiatan perawatan yang digambarkan dalam bagan hubungan perawatan pada gambar 1-1.
2. Perencanaan dan pengendalian perawatan, yaitu kegiatan yang meliputi pengendalian biaya dan penganggarnya. Dalam menjalankan fungsi ini biasanya dibantu oleh pengendali perawatan terencana.
3. Pelayanan umum bagi pabrik, yang meliputi distribusi segala persediaan bahan bakar dan daya keseluruhan bagian pabrik, seperti listrik, minyak, gas, udara tekan, uap,

pemanasan dan ventilasi, air minum, air pendingin, juga pengolah limbah dan drainase.

4. Bengkel pusat, yaitu suatu tempat dimana mesin-mesin dan peralatan lainnya diperbaiki, termasuk pekerjaan proyek di lapangan.

5. Gudang perawatan, yaitu tempat tersedianya segala kebutuhan bahan-bahan, suku cadang dan perkakas yang diperlukan untuk melaksanakan fungsi perawatan.

Sekarang ini adalah merupakan periode transisi antara perawatan-perawatan yang dilakukan sembarangan perawatan memainkan peranan yang sangat menentukan. Perawatan terencana tak pelak lagi akan menimbulkan pekerjaan ekstra pada awalnya, dan memerlukan tingkat organisasi pekerjaan serta pengawasan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan perawatan secara darurat. Bila manajer perawatan sedikit lebih jeli, maka dia akan dapat menentukan cara yang tepat dan alat-alat untuk mengerahkan tenaga kerja dan material sehingga kesulitan awal akan dapat diatasi.

Sebaliknya pula, seorang manajer haruslah yakin bahwa para bawahannya dapat menerima informasi manajemen dalam bentuk yang bisa dimengerti. Dia harus menerima tingkat biaya yang realistis, misalnya biaya untuk menjaga mesin tidak produksi selama beberapa waktu. Dia harus selalu diberi tahu mengenai kebijaksanaan perusahaan selanjutnya. Nasihatnya harus selalu diminta ketika akan membeli peralatan baru, dia harus diintegrasikan dalam manajemen puncak, dan dia harus mengatur bahwa pekerjaan tetek bengek yang biasanya dikerjakan sendiri diberikan kepada pembantunya.

Apabila tanggung jawab ini telah ditentukan dan diterima dengan jelas, maka adalah tergantung kepada manejer perawatan itu sendiri untuk berusaha agar wawasannya bertambah luas baik secara teknik maupun manejerial. Jelas dia harus berusaha agar segala alat, bahan, personil, dan informasi yang diperoleh dapat dimanfaatkan secara efisien dan ekonomis demi keuntungan departemen yang di bawahnya.

Sebagai kesimpulan, orang yang bagaimanakah yang dibutuhkan untuk mengisi jabatan sebagai manejer perawatan di dalam suatu organisasi? Seperti yang kita lihat dalam iklan yang muncul di koran, sepertinya banyak perusahaan yang tidak mengetahui secara jelas fungsi perawatan itu sendiri, dan spesifikasi pekerjaan yang diminta sering selalu diakhiri dengan: "..... calon harus mempunyai pengetahuan yang cukup mengenai mesin-mesin produksi yang digunakan dalam pabrik ..... dan gaji untuk jabatan ini akan disesuaikan dengan kualifikasi dan pengalaman".

Alasan yang pertama, setiap ahli perawatan yang dipandang memadai untuk posisi manejer senior akan mempunyai pengalaman teori dan praktek yang cukup untuk memudahkannya mengadaptasi jenis pabrik dan mesin yang dipakai oleh suatu organisasi dan merupakan anggapan yang keliru bahwa dalamnya pengetahuan tentang suatu pabrik yang dipakai oleh suatu organisasi merupakan persyaratan pokok untuk jabatan tersebut.

Alasan kedua, manejer perawatan haruslah mempunyai kemampuan manejerial. Dia akan menghabiskan lebih dari tiga perempat jam kerjanya untuk mengelola departemen yang dipimpinnya. Meskipun kadang-kadang dia harus mengotori tangannya untuk mengatasi keadaan yang kurang

normal. Dia juga mempunyai para pengawas yang pekerjaannya mengawasi bahwa para pekerja telah mendapat instruksi dalam memelihara pabrik, dan bila hal ini tidak bisa dilakukan, maka si manajer perawatan haruslah diberitahu selengkapnya mengenai masalah yang timbul ini. Pemberian pekerjaan kepada masing-masing karyawan haruslah diserahkan sepenuhnya kepada pengawas yang lebih mengetahui siapakah yang terbaik untuk melakukan suatu pekerjaan tertentu. Pengawas adalah mata rantai vital antara manajer dengan karyawan pelaksana. Terhadap karyawan, pengawas adalah suara manajer, sedangkan terhadap manajer pengawas haruslah merupakan suara dari karyawan bawah.

Ketiga, apakah perusahaan mencari seorang manajer perawatan dengan biaya murah? Setiap perusahaan yang menghargai dirinya sendiri pasti dapat menentukan berapa harga suatu jabatan tertentu yang setaraf dengan eksekutif senior yang lain dalam tim manajemen. Gaji yang tidak memadai tampaknya hanya akan mengundang orang yang tidak sesuai untuk pekerjaan ini, dan pada umumnya perusahaan selalu menetapkan standar gaji yang rendah untuk jabatan manajer perawatan ini. Beberapa perusahaan yang cukup mengerti selalu menyebutkan gaji yang ditawarkan dalam iklanya dan berusaha keras merekrut seseorang untuk mengisi jabatan ini.

## BAB II

### PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PERSIAPAN PERAWATAN

#### A. Mengorganisir Bagian Perawatan

Cara yang umum dan tradisional dalam penerapan perawatan adalah perawatan darurat tak direncanakan. Metoda ini membolehkan kerusakan terjadi sebelum diadakan perbaikan untuk mengoreksi kesalahan atau memperbaiki suatu kerusakan. Dalam cara ini pengendalian organisasi dan administrasi perawatan dan kerusakan peralatan/permesinan sesungguhnya merupakan cerminan dari kegagalan dalam menangani suatu perawatan.

Interupsi terhadap produksi yang disebabkan oleh pemberhentian yang tidak teramalkan ini jarang sekali dievaluasi secara tuntas dan selalu ditaksir terlalu rendah. Sebagai usaha untuk mengurangi efek interupsi seperti ini terhadap kelangsungan produksi, berbagai perusahaan telah menggunakan suatu cara untuk mengorganisasi pekerjaan perawatan, dan cara inilah yang kita sebut dengan istilah *perawatan terencana*, yang didefinisikan sebagai suatu pekerjaan perawatan yang terorganisir, terkendalikan tercatat, yang dilakukan dengan pemikiran ke masa depan.

Sangat sering, ada kebencian diam-diam terhadap keteraturan pengendalian ini. Keterkejutan dan kesibukan yang sering muncul dalam menangani perbaikan darurat tidak terjadi lagi, sehingga para pekerja perawatan dengan enggan melaksanakan apa yang sudah tertulis, dan merasa kemampuan maksimal mereka tidak dibutuhkan lagi. Yang bertanggung jawab terhadap biaya perawatan juga bertanya-tanya apakah tidak lebih baik untuk membiarkan biaya perawatan tetap tertutupi dengan pembiayaan umum

(15)

MILIK UPT PERPUSTAKAAN  
KIP PADANG

yang sudah terbiasa dilakukan pada waktu perawatan darurat tak terencana.

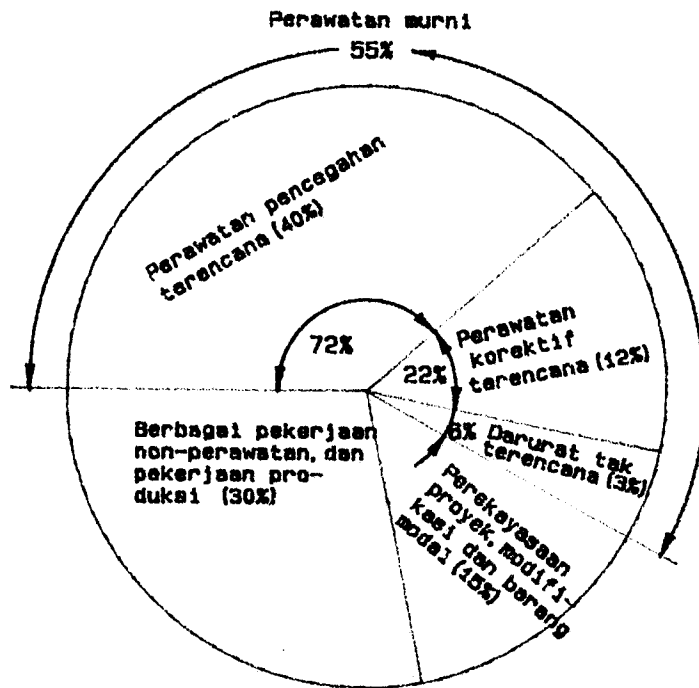
Beberapa pendapat di atas tentu saja salah, meskipun perlu ditekankan bahwa diperlukan beberapa usaha tertentu untuk menerapkan metode perawatan terencana, dan mungkin ditemukan bahwa kritik langsung yang muncul terhadap cara ini didasari kebencian yang tidak disadari seperti di atas.

Pengendalian administratif terhadap pekerjaan perawatan sangat berubah ketika berganti dari metoda perawatan darurat ke metoda perawatan terencana. Perawatan darurat sangat tergantung atas keputusan sesaat, pembelian suku cadang secara panik, revisi yang tak berakhir terhadap prioritas pekerjaan, pengerahan ulang tenaga kerja secara mendadak, dan berbagai keadaan darurat lainnya yang secara kumulatif merendahkan efisiensi perawatan.

Suatu sistim perawatan terencana mengelola suatu kebijakan perawatan perusahaan dengan menyediakan alat-alat yang secara teknis dan finansial mengarahkan dan mengendalikan operasi perawatan dengan tujuan meningkatkan standar perawatan pabrik dan mempertinggi keefektifan pembiayaan.

Pada kebanyakan organisasi yang menggunakan sistim perawatan terencana, hal ini merupakan bagian integral dari fungsi rekayasa pabrik. Sebagaimana yang terlihat pada gambar 2.1. sistim ini dibagi dalam tiga aktifitas utama yang menetapkan suatu pola yang menggambarkan proporsi masing-masing fungsi. Gambar ini menunjukkan suatu bagan lingkaran sederhana yang memperlihatkan persentase perawatan murni sejumlah 55 %, dibandingkan dengan perekayasaan proyek dan berbagai pekerjaan non

perawatan yang dapat dijadikan sasaran perencanaan masa depan.



Gambar 2.1. Fungsi Rekayasa Pabrik

(Sumber : Antony C, 1982. hal. 40)

Tentu saja presentase ini berbeda-beda satu perusahaan dengan perusahaan yang lain. Jika proporsi pekerjaan perekayasaan proyek kecil, maka perawatan murni akan mendapat proporsi yang lebih besar. Yang tidak berbeda banyak adalah proporsi di dalam perawatan murni itu sendiri, yaitu antara perawatan pencegahan terencana, perawatan terencana dan perawatan darurat yang masing-masingnya memperoleh proporsi sebesar 72 %, 22 % dan 6 %.

MILIK UPT PERPUSTAKAAN  
IKIP PADANG

2000-2001  
2002-2003



Manejer dan pekerja perawatan wajib berfikir bahwa pemakaian sistim perawatan terencana dengan segera akan menghasilkan perbaikan standar perawatan dan pengurangan waktu mengajar. Hal ini mungkin saja terjadi dalam beberapa kasus, dimana standar perawatan jauh di bawah rata-rata. Hal ini disebabkan oleh adanya dukungan dari tim manajemen puncak, sehingga efek perawatan terencana bisa dirasakan keunggulannya.

Dokumen tunggal yang paling penting dalam mengorganisasi perawatan adalah apa yang disebut dengan istilah "*permintaan perawatan*" (maintenance request). Istilah lain yang sering dipakai oleh beberapa perusahaan adalah seperti pesanan kerja, permintaan kerja, kartu kerja, tiket kerja, yang kesemuanya adalah sama saja. Pemakaian istilah-istilah ini sangat tergantung atas kesenangan atau kesukaan dari masing-masing perusahaan tersebut.

#### **B. Permintaan Perawatan**

Sebagai prasyarat dalam perencanaan fungsi perawatan, perlu diketahui dengan pasti apa yang dikerjakan oleh tenaga kerja, dan berapa lama masing-masingnya melakukan tugasnya. Pengalaman telah menunjukkan bahwa banyak usaha yang dilakukan untuk perawatan yang meliputi pekerjaan-pekerjaan yang nampaknya sepele tidak pernah dilaporkan ataupun dicatat. Karena hal ini jarang mendapat perhatian dari pengawas, maka ada kecenderungan terjadi berulang-ulang tanpa ada usaha untuk menyelidiki penyebabnya, atau mencari suatu pemecahan yang tahan lama dengan tujuan untuk menghindari terjadinya hal yang sama.

PERMINTAAN PERAWATAN		No.	Kode peraw.		Nomor mesin			
Uraian mesin :		Tgl.						
Lokasi mesin :		Waktu		Pusat biaya	No. Akuntan			
Oleh :	Pelaksanaan:							
Kerusakan/Pekerjaan yang diminta:				PRIORITAS PEKERJAAN				
				Darurat	1			
				Mesin jalan	2			
				Lainnya	3			
Penyebab kerusakan:								
Catatan:				Aus dan retak	4			
				Kecelekaan, salah operasi, kelalaian	5			
				Kerusakan komponen	6			
				Laporan pekerjaan	7			
				Lainnya	8			
Tindakan yang diambil:								
				Diperbaiki, dibuat	9			
				Diganti	10			
				Diperiksa, disetel	11			
				Dimodifikasi	12			
				Dipindah, pasang baru	13			
				Lainnya	14			
Kode peker	Tanda tangan pelaksana	Tgl.	Waktu mulai	Waktu selesai	Waktu total		Nomor Absensi	
					Jam	Menit		
Tanda tangan pengawas :					No. minggu			
Untuk petugas kantor:					Total waktu perbaikan		Jam	Men.
					Waktu nganggur			

Tanda satu kotak

Gambar 2-2 Suatu model dari formulir permintaan perawatan.

(Sumber: Antony C., 1980, hal.51)

Untuk mengatasi masalah ini serta untuk menentukan aktifitas tenaga kerja yang sesungguhnya, maka dirancanglah suatu formulir permintaan seperti yang terlihat dalam gambar 2-2. di atas.

Dari gambar 2-1. tersebut, kita dapat melihat dua hal yang penting yaitu:

1. Permintaan perawatan memuat rincian kerusakan atau pekerjaan yang benar-benar dirasakan perlu. Bila pekerjaan tersebut telah selesai dilakukan, maka kita harus dapat menemukan penjelasan yang masuk akal tentang *penyebab* terjadinya kerusakan, terutama penting sekali apabila merupakan suatu kerusakan darurat, dan suatu penjelasan singkat tapi jelas mengenai *uraian* pekerjaan yang dilakukan dengan sesungguhnya. Perlu usaha yang sungguh-sungguh untuk melatih dan mendorong para karyawan dalam mengisi informasi ini dengan tepat, bila perlu sesudah konsultasi dengan atasannya. Sistem permintaan perawatan yang dijalankan dengan tepat dapat membuat para pengawas menyadari bahwa keseluruhan pekerjaan perawatan yang dilakukan adalah suatu situasi yang tidak terdapat pada cara perawatan yang tidak terencana. Permintaan perawatan ini kemudian dipakai untuk analisis kritis dan fungsi penting lainnya dalam perancangan perawatan. Kebanyakan organisasi yang menggunakan perawatan terencana tidak mengamati prosedur ini dengan baik dan hanya memperoleh informasi tidak lebih daripada yang mereka dapat dari catatan-catatan waktu para pekerja atau menanyakannya kepada pengawas atau mandor.

2. Permintaan perawatan memberikan seluruh informasi yang perlu seperti jenis tenaga kerja yang dipakai, lamanya waktu yang digunakan pekerja untuk melakukan

perawatan tersebut. Pekerja diorientasikan ke *pekerjaan*, dan permintaan perawatan diarahkan ke *pekerjaan* juga. Hal ini merupakan perbedaan dasar antara pemakaian permintaan perawatan dengan penggunaan catatan-waktu yang hanya diarahkan ke *pekerja* perawatan.

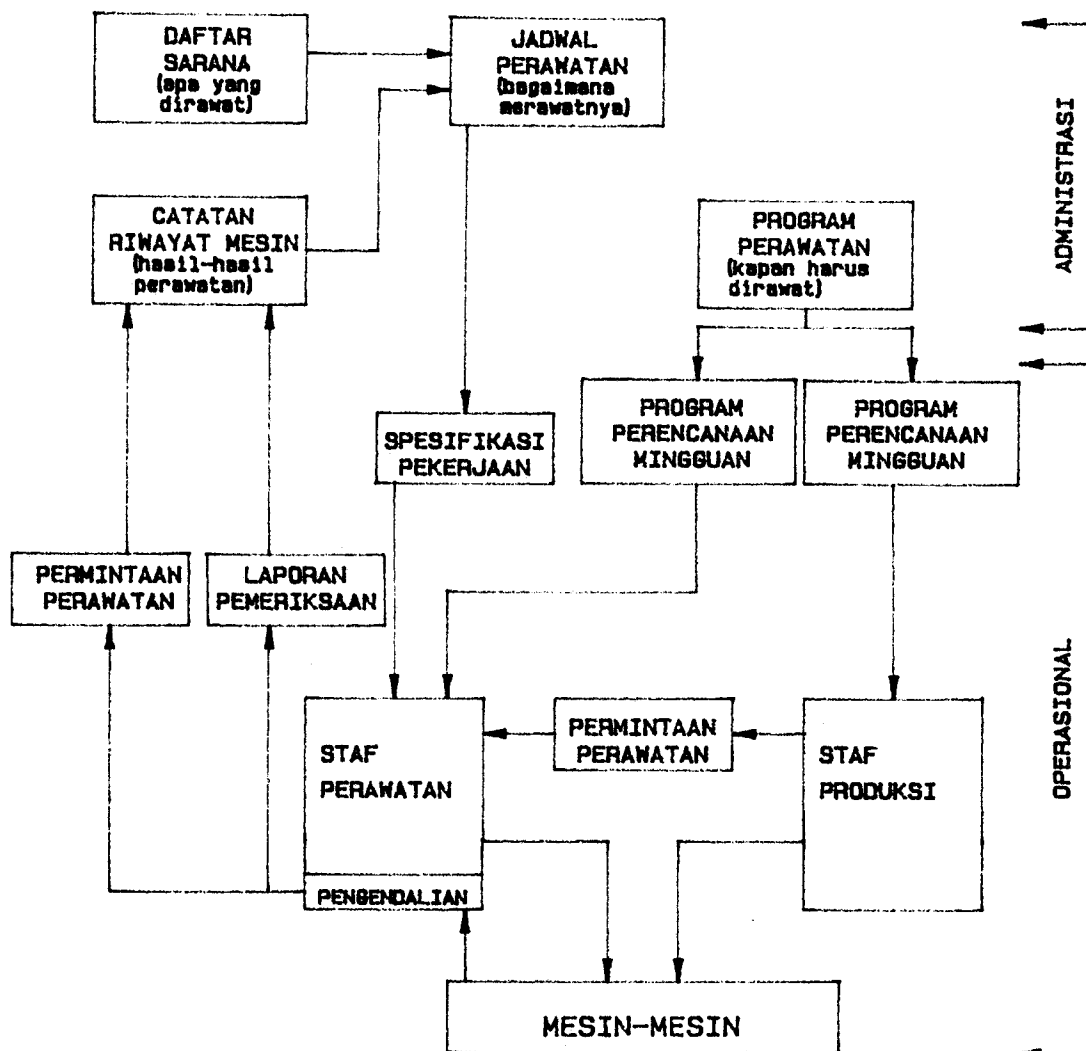
Pengertian kedua hal pokok ini dapat menjadi jelas ketika kita membahas aspek operasional dalam bab selanjutnya.

### C. Prosedur Perawatan Terencana

Tujuan utama suatu jadwal perawatan, catatan riwayat mesin, dan prinsip program pemeriksaan perawatan-pencegahan pada dasarnya telah dimengerti dan dipraktikkan oleh kebanyakan manajer yang berpandangan luas. Yang tidak begitu dimengerti adalah bagaimana caranya menangani perencanaan dan pelaksanaan sistim tersebut di pabrik mereka. Gambar 2-3 berikut ini dapat memberikan suatu gambaran bagaimana bekerjanya sistim pengendalian perawatan tersebut yang diikuti dengan penjelasan tentang cara mempersiapkan masing-masing langkah tersebut.

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah menentukan *apa* yang akan dipelihara. Hal ini meliputi pembuatan daftar sarana, penyusunan bahan-bahan yang akan dijelaskan pada bab mengenai pembiayaan, karena ini merupakan satu-satunya alasan yang bisa dipertanggung jawabkan dalam meminta pengeluaran biaya perawatan.

Selanjutnya yang harus dilakukan adalah menentukan *bagaimana* asset atau sarana ini dipelihara. Suatu jadwal perawatan dibuat bagi setiap mesin atau



Gambar 2-3. Bagan Prosedur Perawatan Terencana  
(Sumber: Antony.C, 1982. hal. 54)

peralatan yang telah ditentukan akan mendapat perawatan pencegahan terencana. Sistem ini dapat dimulai dengan melakukan perawatan pencegahan terencana bagi beberapa mesin "kunci", dan sesudah diperoleh pengalaman dalam penggunaan jadwal tersebut, maka barulah kita

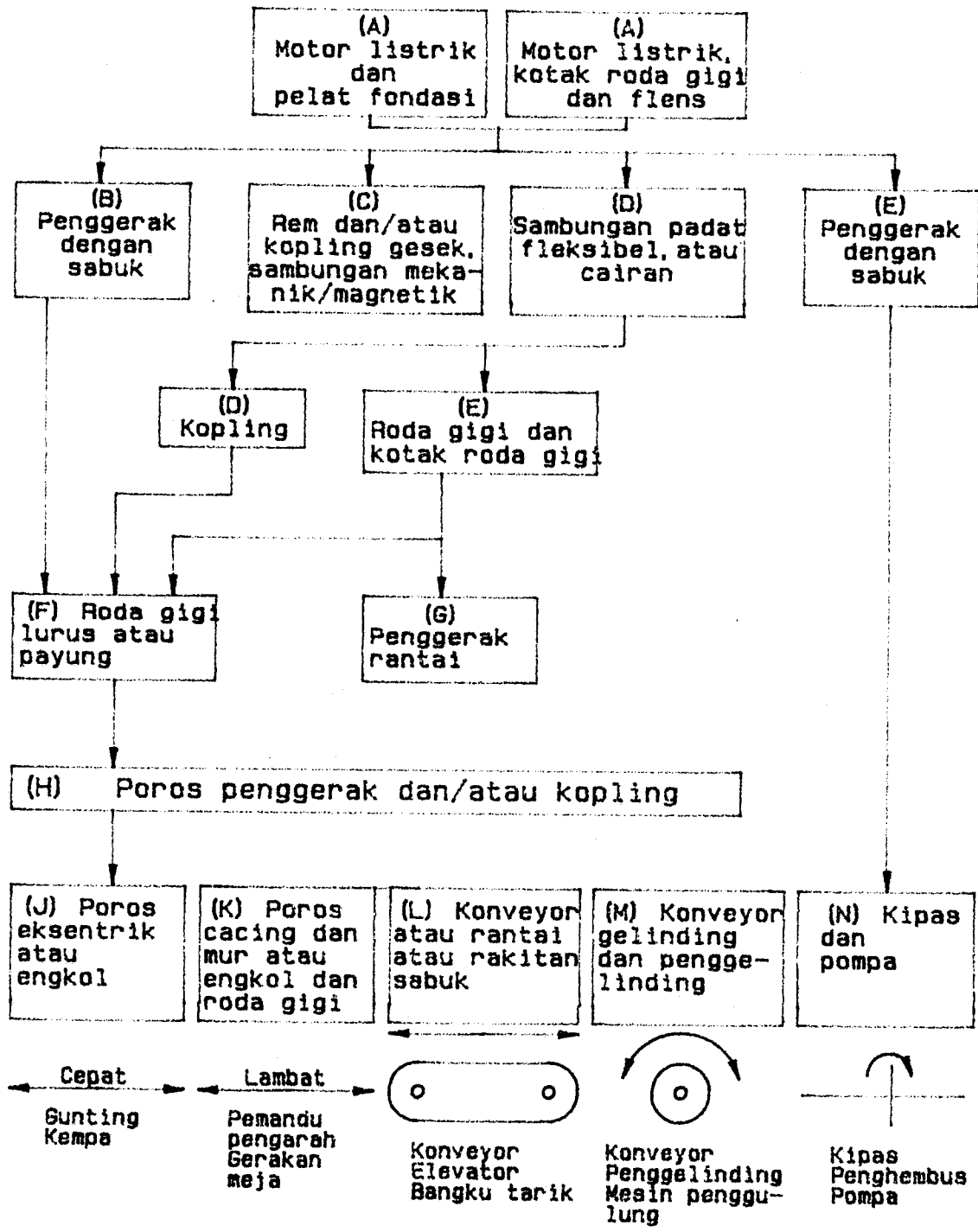
masukannya seluruh mesin-mesin ke dalam sistim perencanaan perawatan hingga tercapai tingkat perawatan ekonomis yang optimal. Aturan dasar dalam mempersiapkan jadwal perawatan adalah sebagai berikut:

1. **Pemeriksaan Operasional;** berdasar atas prinsip "rasakan, dengarkan dan lihat", dan dilakukan pada selang waktu yang pendek sampai satu bulan. Pemeriksaan ini meliputi lebih dari 50 % kunjungan pemeriksaan perawatan pencegahan terencana secara keseluruhan.
2. **Pemeriksaan Pemberhentian;** yang meliputi pemeriksaan bagian-bagian yang diketahui atau dicurigai adanya kelainan seperti keausan atau penurunan mutu dari suatu komponen mesin yang melewati batas rata-rata yang diizinkan. Pemeriksaan ini mempunyai frekuensi menengah yang biasanya dilakukan dalam selang waktu tiga atau enam bulan.
3. **Pemeriksaan Overhaul;** pemeriksaan yang dilakukan secara menyeluruh dan lengkap disaat mesin tidak bekerja. Pemeriksaan seperti ini biasanya dilanjutkan dengan perbaikan menyeluruh terhadap kondisi peralatan atau permesinan sehingga dapat menaikkan kembali unjuk kerjanya. Pemeriksaan ini biasanya diprogramkan untuk selang waktu satu atau dua tahunan.
4. **Frekuensi Pemeriksaan;** Sering terjadi bahwa kekeliruan yang dibuat oleh para manajer atau pengawas ketika menulis jadwal pertama kalinya adalah adanya kecenderungan untuk menspesifikasikan frekuensi pemeriksaan yang terlalu sering. Setiap hal yang dianggap perlu diperiksa pada waktu tertentu harus dimasukkan dalam jadwal perawa

tan, dan suatu hal yang perlu diperhatikan adalah godaan untuk menaikan frekuensi pemeriksaan haruslah diatasi. Sebagai contoh "pemeriksaan keausan", jarang dispesifikasikan kurang dari tiga bulan kecuali ada kesalahan serius mengenai desain mesin, atau material produksi sangat erosif dan korosif. Analisis kritis hasil perawatan yang dibahas pada bab empat dapat memberi petunjuk apakah frekuensi pemeriksaan terlalu banyak atau kurang, dan mesti diperlukan perubahan jadwal perawatan dan spesifikasi pekerjaan.

5. **Prosedur:** Cara yang paling sederhana dan memuaskan untuk mempersiapkan jadwal perawatan mesin sehingga tidak ada bagian mesin yang penting yang terlewat adalah dengan memulainya dari bagian masukan atau penggerak utama, dan kemudian menelusuri tiap mekanisme sampai mencapai keluaran, yang biasa merupakan gerakan putar, lurus atau bolak-balik. Prinsip umumnya ditunjukkan dalam gambar 2-4 dan 2-5 berikut ini. Dalam banyak hal rujukan dari gambar kerja pabrik pembuat mesin, data teknis dan buku petunjuk bengkel adalah sangat penting, dan rekomendasi yang diberikan harus diikuti sampai terbukti, harus diubah sesudah adanya pengalaman operasi.

Akhirnya yang paling penting dalam pembuatan jadwal perawatan tersebut adalah menspesifikasikan standar-standar yang dipakai dalam perawatan mesin, yaitu penentuan batas-batas toleransi yang diizinkan seperti toleransi untuk sekering dan penyetelan beban lebih, kapasitas mesin, daerah tekanan dan sebagainya.



Gambar 2.4 Bagan prosedur jadwal perawatan mekanis (Sumber: Antony C, 1982, hal.214)



## (A). MOTOR/PELAT PONDASI

1. Motor, bunyi, getaran, suhu PO M
2. Keamanan pelat pondasi, baut F/D PB 3B
3. Keamanan motor PB 3B

## (B). PENGGERAK DENGAN SABUK

1. Kondisi dan tegangan sabuk PB M
2. Keamanan dan kondisi pelindung PO M
3. Keamanan puli PB 3B
4. Keausan parit puli PB T
5. Kesejajaran PB 3B

## (C). REM DAN KOPLING GESEK

1. Penyetelan yang benar PO/PB M
2. Keamanan dan kondisi pelindung PO M
3. Keamanan PB 3B
4. Keausan pelapis pen PB T

## (D). KOPLING

1. Keamanan dan kondisi pelindung PO M
2. Keamanan PB 3B
3. Keausan selongsong dan pen PB 3B
4. Keausan pegas PB T
5. Kesejajaran PB T
6. Keausan di roda gigi PB T

## (E). KOTAK RODAGIGI (CACING DAN RODAGIGI)

1. Bunyi, getaran, suhu PO M
2. Tinggi permukaan minyak PB M
3. Keamanan rumah-rumah PB 3B
4. Kebocoran PB 3B
5. Kebersihan PO M
6. Buka/tutup/kap dan periksa bantalan PB T
7. Buka dan periksa, buang, kuras, gantilah minyak jika perlu PB T

## (F). RODAGIGI LURUS

1. Bunyi, getaran PO M
2. Keamanan dan kondisi pelindung PO M
3. Keamanan rumah-rumah PB 3B
4. Keamanan rodagigi PB T
5. Keausan rodagigi PB T
6. Keamanan bantalan poros PB T
7. Keausan bantalan poros PB T

8. Tingkat permukaan minyak, suhu kota rodagigi PB M

9. Pelumasan yang cukup PO M

10. Buka, periksa, buang, kuras, ganti minyak jika perlu PB T

11. Kebocoran (kotak tertutup) PB 3B

12. Kebersihan (rodagigi terbuka tak mengotori) PO M

## (G). PENGGERAK DENGAN RANTAI

1. Keamanan dan kondisi pelindung PO M

2. Tegangan rantai PB 3B

3. Pelumasan rantai PB 3B

4. Keadaan rantai (keausan) PB T

5. Keadaan dan keamanan rodagigi PB T

## (H). POROS PENGGERAK ANTARA

1. Keamanan rumah-rumah bantalan PB 3B

2. Keamanan roda rantai, puli PB 3B

3. Keamanan gigi PB 3B

4. Pelumasan bantalan PB 3B

5. Keausan roda-rantai, puli PB T

6. Keausan gigi PB T

7. Keamanandan kondisi pelindung PB M

8. Kondisi bantalan dan perapat PB T

9. Kesejajaran PB T

## (I). RAKITAN POROS EKSENTRIK/POROS ENKOL

1. Suhu bantalan utama & yok eksentrik (ujung besar) PB M

2. Keamanan rumah bantalan utama PB 3B

3. Keamanan eksentrik PB 3B

4. Pelumasan bantalan PB 3B

5. Kesejajaran pemikul eksentrik dengan poros PB T

6. Keausan selongsong PB 3B

7. Keamanan pen (ujung kecil) PB 3B

8. Keausan di pen PB T

## (K). RAKITAN POROS CACING

1. Kemudahan operasi (periksa slip-balik dan kebebasan gerakan melintang) PO M

2. Keamanan bantalan PB 3B

3. Keausan bantalan PB T

4. Keausan ulir cacing dan mur PB T

5. Pelumasan PB 3B

Sambung halaman 27

MILIK UPT PERPUSTAKAAN  
IKIP PADANG

(K). BATANG GIGI DAN RODA GIGI			bukalah pelat landasan dan periksalah jika perlu		
1. Efisiensi operasi (kehilangan gerakan atau gerakan tak teratur)	PO	M	6. Kondisi bantalan dan perapat	PB	T
2. Pelumasan	PB	M		PB	T
3. Keamanan gigi pada batang dan roda	PB	3B	(N). KIPAS (PENGEMBUS)		
4. Keamanan pemandu rak/peluncur	PB	3B	1. Bunyi kipas dan getarannya	PO	M
5. Keausan gigi pada batang dan roda	PB	T	2. Keamanan dan keadaan rumah kipas	PB	3B
6. Keausan pemandu rak/peluncur	PB	T	3. Pelumasan bantalan poros roda sudu	PB	3B
7. Keamanan dan kondisi pelindung	PO	M	4. Efisiensi operasi	PO	M
8. Bunyi, getaran	PO	M	5. Keamanan rumah bantalan poros roda sudu	PB	3B
(L). KONVEYOR (RAKITAN SABUK)			6. Kondisi dan keamanan rumah roda sudu	PB	T
1. Kebebasan Operasi	PO	M	7. Keamanan dan kondisi terowongan dan pipa	PB	3B
2. Keamanan dan kondisi pelindung	PO	M	(O). PELUNCUR		
3. Keamanan bantalan penggerak konveyor dan roda hantar	PB	3B	1. Keausan peluncur (ekor burung)	PB	T
4. Pelumasan bantalan poros konveyor	PB	3B	2. Keamanan pemandu dan batang (ekor burung)	PB	3B
5. Kondisi sabuk konveyor	PB	3B	3. Setelan pemandu dan batang (ekor burung)	PB	3B
6. Penyetelan tegangan	PB	3B	4. Pelumasan peluncur	PO	M
7. Keamanan bantalan rol batang	PB	3B	(P). MEKANISME BATANG-HUBUNG		
8. Kebebasan rol batang	PB	3B	1. Efisiensi operasi (periksalah kebebasan pergerakan dan tida ada gerakan yang merugikan)	PO	M
(L). KONVEYOR (RAKITAN RANTAI)			2. Pelumasan	PO	M
1. Kebebasan operasi	PO	M	3. Keamanan rangka pendukung	PB	3B
2. Keamanan dan kondisi pelindung	PB	M	4. Keamanan bantalan pivot utama	PB	3B
3. Keamanan bantalan poros penggerak dan rantai	PB	3B	5. Keamanan pen selongsong	PB	3B
4. Keamanan bantalan poros pemegang konveyor dan roda rantai	PB	3B	6. Keamanan pasak dan engkol	PB	3B
5. Pelumasan bantalan poros konveyor	PB	3B	7. Keamanan dan setelan peluncur arah menyilang	PB	3B
6. Kondisi rantai, batang dan penggelinding konveyor	PB	3B	8. Keausan pen dan selosong pivot	PB	T
7. Penyetelan tegangan	PB	3B	9. Keausan peluncur arah menyilang	PB	T
8. Keamanan dan kondisi kanal pendukung rantai balik	PB	3B	10. Setelan batang penghubung	PB	T
9. Keamanan kondisi alur	PB	3B	11. Setelan titik-titik henti	PB	3B
10. Keamanan dan kondisi roda rantai pendukung rantai balik	PB	3B	(Q). RANTAI DAN KEREKAN		
11. Keausan roda rantai konveyor	PB	T	1. Kondisi rantai	PB	M
12. Keausan kanal pendukung rantai balik	PB	T	2. Keamanan jangklar rantai	PB	M
13. Kondisi bantalan dan perapat	PB	T	3. Keamanan kait kerekan	PB	3B
(M). KONVEYOR ROL			4. Bongkar dan periksa keausan, kerekan rantai, pen dan bantalan	PB	T
1. Efisiensi (gerakan lancar) rol	PO	M	5. Operasi yang lancar dari gerakan pintu	PO	M
2. Kondisi rol	PB	3B	6. Penyetelan panjang rantai (peregang tali atau dengan penyetelan baut jangkar)	PB	3B
3. kondisi dan keamanan pelat landasan	PB	3B	(R) TALI DAN KEREKAN		
4. Kondisi rumah bantalan rol	PB	3B	1. Kondisi tali	PB	M
5. Tidak ada kotoran yang terperangkap,			2. Keamanan tali dan jangkar	PB	M
			3. Keamanan kait kerakan	PB	3B
			4. Bongkar dan periksalah keausan, kerekan tali, pen dan bantalan	PB	T
			5. Operasi gerakan pintu yang lancar	PO	M
			6. Penyetelan panjang tali (pegang) tali atau dengan penyetelan baut jangkar)	PB	3B

Gambar 2-5. Lembaran Induk Jadwal Perawatan Mesin  
(Sumber: Antony, C, 1982. hal. 215)

Tahap selanjutnya dari prosedur perawatan terencana adalah menyusun suatu *spesifikasi pekerjaan* yang dihimpun dari jadwal perawatan dan merupakan suatu alat komunikasi antara permintaan insinyur perawatan dengan pelaksanaannya. Yang perlu mendapat perhatian dari spesifikasi pekerjaan adalah sebagai berikut:

1. Pada dasarnya ini merupakan instruksi ke pelaksana dan harus menentukan bagian tertentu dari mesin yang membutuhkan perhatian khusus dan dengan jelas menunjukkan tindakan yang harus dilakukan seperti periksa, teliti, ukur, ganti dan sebagainya.
2. Spesifikasi ini harus memberikan petunjuk mengenai cara, jika hal ini tidak jelas, perlu disebutkan urutan operasi. Demikian juga bila dibutuhkan suatu perkakas atau alat-alat ukur yang khusus.
3. Tujuannya adalah menjaga pada suatu *standar*, dengan demikian perlu disebutkan standar ini dengan melampirkan derajat keausan, kesejajaran, toleransi, kapasitas beban lebih dan sekering, tekanan, suhu dan sebagainya.
4. Aspek keselamatan terhadap pelaksana dan operator harus mendapat perhatian tertinggi.

Spesifikasi pekerjaan ini kemudian disalin, dan salinannya harus disimpan di bagian perencanaan perawatan untuk mengantisipasi hilangnya dokumen kerja di bengkel. Salah satu contoh dari formulir spesifikasi pekerjaan adalah seperti pada gambar 2-5 yang merupakan pemeriksaan mekanis tiga bulanan keran overhead listrik 5 ton di salah satu pabrik pengecoran besi.

SFESIFIKASI PEKERJAAN	NOMOR MINGGU			
Uraian mesin :	Nomor mesin			
Lokasi :	No.Sfesifikasi			
	Kode perawatan			
Perkakas khusus:	Pusat biaya			
	Nomor akuntan			
** LAPORKAN KERUSAKAN LAIN YANG DIDAPAT SEWAKTU PEMERIKSAAN **				

Gambar 2-6. Suatu Model Dari spesifikasi Pekerjaan  
(Sumber : Antony.C, 1982, hal 60).

Para pekerja harus dilatih dan dirangsang untuk mencari setiap kerusakan yang dijumpai selama pemeriksaan, walaupun kerusakan itu tidak tercantum dalam spesifikasi pekerjaan. Dengan secara rutin melihat dan mendengarkan mesin selama mesin beroperasi dalam selang waktu tertentu yang direncanakan, walaupun tanpa batuan spesifikasi pekerjaan, itu berarti sudah memberikan sumbangan yang berarti bagi kenaikan standar perawatan, sehingga memungkinkan pengambilan tindakan sesegera mungkin untuk membetulkan kerusakan yang ditemui pada saat itu.

Selanjutnya, tahapan perawatan terencana yang harus dilakukan adalah dengan mempersiapkan suatu *program perawatan*. Program perawatan ini dibuat untuk menetapkan  *kapan*  pelaksanaan perawatan tersebut sebaiknya dilakukan. Program perawatan ini biasanya dibuat untuk satu tahun kalender yang disusun ketika mesin-mesin kebanyakan dari perusahaan tidak dapat menyusun rencana produksi tahunan secara rinci, karena banyaknya kendala yang timbul seperti adanya perubahan-perubahan baik pada bagian produksi maupun kebutuhan pabrik lainnya, sehingga menyebabkan program perawatan terencana tahunan yang ditetapkan tidak dapat dijalankan dengan semestinya.

Untuk mengatasi kendala yang terjadi dalam pelaksanaan program perawatan terencana tahunan ini, maka disusunlah suatu program perawatan terencana secara mingguan. Program perawatan mingguan ini disusun berdasarkan atas program perawatan terencana tahunan. Bentuk umum dari formulir program mingguan ini dapat ditunjukkan dalam gambar 2-8. berikut. Daftar spesifikasi pekerjaan untuk setiap perawatan mingguan. Daftar ini kemudian diperiksa secara bersama oleh seksi perencanaan



informasi ini kemudian dimasukkan dalam kolom "keterangan mesin".

Program yang disusun ini harus ditanda tangani oleh manajer perawatan dan manajer produksi atau wakilnya.

PROGRAM PERENCANAAN PERAWATAN MINGGUAN					
Departemen :		No.minggu .....			
		Awal minggu .....			
Akan diatur penyerahan mesin berikut untuk perawatan pada hari dan jam yang telah ditentukan.					
Mesin harus diserahkan kebagian perawatan tanpa beban , dalam keadaan bersih dan siap dikerjakan agar pelaksana dapat melakukan perbaikan dalam waktu yang telah ditentukan.					
Nomor spesifikasi pekerjaan	Nama Mesin	Nomor mesin	Perkiraan waktu yang diperlukan	Uraian mesin	
				Hari	Waktu
Tanda tangan : Manajer perawatan (.....) Tgl.dikeluarkan.....					
Manajer produksi (.....) Tgl. disahkan.....					

Gambar 2-8 Suatu model dari program perawatan terencana mingguan.

(Sumber : Antony C., 1982, hal.64)

MILIK UFT PERPUSTAKAAN  
IKIP PADANG

Formulir kedua yang digunakan di bengkel adalah *laporan pemeriksaan* yang diikuti bersamaan dengan spesifikasi pekerjaan, dan dalam prakteknya bisa diletakkan dalam map plastik waktu dipakai. Sebuah contoh dari bentuk laporan pemeriksaan diperlihatkan pada gambar 2-9. Formulir ini digunakan untuk melaporkan hasil pemeriksaan perawatan terencana sebagaimana ditentukan dalam spesifikasi pekerjaan.

LAPORAN PEMERIKSAAN										
No.Spesif.Pekerjaan :					Tanggal :					
Nama mesin :					Nomor mesin:					
Lokasi :					Kode perawatan:					
Pusat pembiayaan :					No.akuntan :					
Nomor Operasi	Bagian yang diperiksa	KERUSAKAN/SEBAB/TINDAKAN YANG DILAKUKAN								
Kode pekerjaan	Nama pekerja	Tanggal	Jam mulai	Jam selesai	Total jam		Nomor absensi			
					Jam	Menit				
Tanda tangan pengawas:		Tanggal selesai:			Nomor minggu:					
Catatan untuk kantor:					Total pemeriksaan waktu		Jam	Menit		
					Pekerjaan yang timbul					

Gambar 2-9. Suatu Model Dari Laporan Pemeriksaan  
(Sumber: Antony. C, 1982. hal. 66)



Hal terakhir dalam rangkaian kegiatan program perawatan terencana adalah menyusun *catatan riwayat* mengenai hasil perawatan yang diterima oleh setiap mesin. Suatu catatan riwayat sebuah mesin tidak ubahnya seperti catatan riwayat medis (*medical records*) yang disimpan oleh praktisi medis, dimana dokter mencatat rincian kunjungan yang dilakukan oleh pasien, penyakit yang ditentukan, pengobatan beserta obat yang diberikan.

Tampaknya hal yang dikatakan diatas menyatakan hal yang telah jelas, tapi sayangnya situasi yang banyak ditemukan di industri sering sekali menyatakan bahwa catatan riwayat mesin tidaklah dengan tepat menyatakan keadaan terakhir dari suatu mesin dan rujukan jarang dilakukan terhadapnya, kecuali terjadi kerusakan yang serius pada mesin tersebut. Dengan demikian tidak ada waktu yang dipergunakan untuk menganalisis *hasil* perawatan.

Pembacaan dan penganalisaan catatan riwayat mesin secara teratur merupakan bagian yang sangat pokok dari pengoperasian perawatan terencana, dan merupakan satu-satunya cara yang terbaik dan logis untuk mendapatkan informasi yang memungkinkan manejer mengambil keputusan yang sesuai berdasarkan pada data yang nyata sehingga dapat menaikkan standar perawatan dan memperbaiki efektivitas pembiayaan. Setelah satu bentuk umum dari catatan riwayat mesin dapat dilihat pada gambar 2-10 berikut ini.



#### D. Pelumasan Terencana

Beberapa bentuk pekerjaan rutin dalam berbagai perusahaan dipandang sebagai bagian pokok dari perawatan pabrik, dan karena sangat pentingnya tugas pelumasan harian dan mingguan biasanya dipisahkan dari jadwal perawatan mekanik dan kelistrikan. Ada tiga tahapan yang harus dilakukan untuk menjamin lancarnya teknik pelumasan terencana yaitu:

1. Tahap Survei; yaitu suatu tahapan penyelidikan yang dilakukan terhadap semua mesin yang membutuhkan pelumasan. Pada tahap ini kita dapat menetapkan *apa* yang harus dilumasi, untuk itu suatu daftar inventaris fasilitas pabrik harus disiapkan sehingga dapat menentukan bagian-bagian mana saja dari mesin-mesin yang perlu dilumasi serta jenis pelumas apa yang dibutuhkan oleh mesin-mesin tersebut. Hal ini harus dibuat secara rinci dan disusun sebagaimana yang ditunjukkan oleh formulir A, mengenai "*jadwal pelumasan*" se bagai bagian dari gambar 2-10.

2. Tahap perencanaan; yaitu tahapan dimana kita menyusun suatu jadwal pelumasan yang akan dilakukan. Pada tahap ini kita harus dapat memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk setiap frekuensi dan revisi spesifikasi pelumasan mesin. Hal lain yang perlu diperhatikan di sini adalah kita harus mempertimbangkan *beban kerja* yang realistik. Untuk itu beberapa pertanyaan berikut harus diperhitungkan sewaktu akan menyusun jadwal pelumasan ini.

- a. Bisakah pekerjaan ini dilakukan oleh operator mesin yang bersangkutan?
- b. Dapatkah beberapa titik pelumasan dihubungkan menjadi satu dengan pipa sehingga lebih menghemat waktu dalam pelumasan?
- c. Dapatkah mesin-mesin tertentu secara ekonomis dipasangkan suatu alat pelumas otomatis?
- d. Bisakah dipertimbangkan pelumasan harian dapat disatukan dengan pemeriksaan perawatan terencana mekanis dan elektris mingguan, bulanan dan seterusnya?
- e. Sejauh manakah mesin dapat dilumasi sambil berjalan (beroperasi)?
- f. Apakah pelumasan tersebut dilakukan pada jam kerja biasa atau dalam kerja lembur (aplusan)?
- g. Apakah semua aspek keselamatan kerja telah dipikirkan dengan baik?

Dalam tahap perencanaan ini yang perlu dipersiapkan pula adalah suatu spesifikasi pelumasan seperti contoh formulir B berikut ini.

3. Tahap Operasi; yaitu tahapan dimana kita melakukan kegiatan pelumasan. Beberapa hal yang perlu dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

- a. Mempersiapkan kartu rute untuk petugas pelumasan, seperti formulir C.
- b. Catatan riwayat mesin, yang telah dibuat pada sistim perawatan terencana, harus diisi dengan laporan pekerjaan yang dilakukan oleh petugas pelumasan. Pengalaman menunjukkan bahwa jadwal pelumasan dan spesifikasi pekerjaan kadang-kadang perlu direvisi dalam kondisi dimana timbul pelumasan yang terlalu banyak atau terlalu sedikit.

FORM 'A'

JADWAL PELUMASAN MESIN									
NO. MESIN					TANGGAL				
URAIAN					NO. PENGELUARAN				
LOKASI					NO. HAL.				
UNIT	HAL	PENGGUNAAN	JML. TITIK	JENIS PELUMAS	FREKUENSI Periode Servis	PERIODE Penggantian	KAPST. GALON	JALAN / B'HENTI	PERK. WAKTU

FORM 'B'

	HARIAN		SPESIFIKASI PELUMASAN						
	NO. MESIN								
URAIAN									
UNIT	HAL	PENGGUNAAN	JUMLAH TITIK	JENIS P'LUMAS	JL./B'HT				

FORM 'C'

KARTU RUTE PELUMASAN MINGGUAN		NO. MINGGU .....
SEN.	NO. MESIN	SERVIS
SEL.	NO. MESIN	SERVIS
RAB.	NO. MESIN	SERVIS

FORM 'D'

CATATAN PELUMASAN HARIAN				NO. MINGGU .....			
				TANGGAL .....			
NO. MESIN	MESIN	HAL	FREK.	AWAL	JML. KELUAR	PELUM.	

Gambar 2-11. Formulir Pelumasan Terencana  
(sumber Antony.C; 1982, hal. 72)

- c. Harus disiapkan catatan persediaan minyak pelumas, yang memadai untuk menunjukkan masing-masing jumlah dan jenis yang dipakai.

Adalah merupakan suatu hal yang wajib bahwa petugas pelumasan harus selalu melapor kepada pengawas apabila menemukan adanya beberapa kerusakan pada mesin yang dilumasinya pada waktu itu. Ini termasuk juga kasus terlalu banyak atau terlalu sedikitnya pelumasan, suara, getaran dan suhu abnormal, kebocoran pelumas, atau beberapa kasus dimana penambahan ulang minyak pelumas tampak mencolok sekali.

#### E. Prioritas Pekerjaan

Ada saatnya suatu ketika kita dihadapkan pada persoalan dimana kita terpaksa menetapkan prioritas pekerjaan yang harus dilakukan dengan segera. Hal ini terutama muncul dalam perekayasaan perawatan, bahkan lama sesudah pekerjaan perawatan tidak lagi dipusingkan oleh perawatan darurat sebagai hasil sukses pelaksanaan perawatan terencana. Diakui bahwa pekerjaan perawatan dalam kondisi darurat dibutuhkan untuk menjaga agar produksi tetap berjalan sehingga dapat mengurangi waktu nganggur. Sekali terjadi maka dia menjadi prioritas utama, tetapi bila terjadi dua atau lebih krisis pada waktu yang bersamaan perlu adanya penentuan prioritas teratas.

Permintaan perawatan telah dirancang sedemikian rupa untuk menunjukkan tiga tingkat prioritas saja yaitu.

MILIK UPT PERPUSTAKAAN  
IKIP PADANG

1. Keadaan darurat; yaitu suatu permintaan perawatan yang perlu mendapat penanganan secepatnya. Apabila keadaan seperti ini tidak ditanggulangi segera, maka besar kemungkinan kerusakan akan menjadi lebih banyak dan menyebabkan produksi akan berhenti dalam waktu yang lama.

2. Mesin dalam keadaan jalan; keadaan ini dipilih jika mesin dalam keadaan jalan tetapi perhatian amat dibutuhkan untuk menjaga agar mesin tetap dapat beroperasi secara efisien dengan tingkat produksi yang diusahakan seoptimal mungkin.

3. Keadaan lainnya; dipilih apabila permintaan perawatan tersebut tidak begitu relevan dan mendesak dengan pemberhentian mesin, dan beberapa jam pekerjaan yang, melibatkan tukang sipil dan bangunan serta pekerjaan modifikasi yang dibutuhkan pabrik.

Pengalaman menunjukkan bahwa ketiga tingkat prioritas ini telah cukup memadai dalam sistim perawatan terencana, dan kerennanya tidak dibutuhkan lagi tingkat prioritas yang lebih banyak. Tabel 2-1 berikut ini menunjukkan skala prioritas yang penting untuk diketahui dalam mengambil suatu keputusan apakah suatu permintaan perawatan betul-betul mendesak atau tidak.

**Tabel 3-1 Skala Prioritas Permintaan Perawatan**

KELAS		URAIAN PEKERJAAN PERAWATAN	KELAS	URAIAN FASILITAS, MESIN
		<i>Prioritas pekerjaan.</i> Semua pekerjaan yang dikerjakan oleh petugas bagian perawatan dipisahkan dalam 10 kelas, yang paling penting kelas 10 dan yang kurang penting kelas 1.	<i>Prioritas fasilitas.</i> Masing-masing fasilitas, gedung, mesin dan sebagainya dalam 10 kelas, yang paling tidak penting adalah kelas 1.	
10	Perawatan darurat.	Berhentinya mesin yang menyebabkan kerugian secara langsung. Mesin yang rusak menyebabkan rendahnya kualitas produksi. Memperbaiki mesin yang membahayakan keselamatan jiwa.	10	Pelayanan kunci. Pelayanan utama yang mempengaruhi lebih satu unit produksi yang meliputi distribusi listrik, penyediaan air, uap dan pemanas, udara tekan, gas. Tidak ada unit cadangan.
9	Perawatan pencegahan	Pemeriksaan terencana, pelumasan, reparasi minor yang dilakukan waktu pem-	9	Mesin produksi kunci. Tidak ada mesin cadangan. Tidak ada sarana penumpukan sediaan produksi, termasuk

bersambung sebelah

		riksaan. Pekerjaan yang dimaksudkan untuk mencegah kerusakan dan reparasi.		ci.	kerangan dan konveyor.
8	Pekerjaan produksi.	Penggantian perkakas, penjalanan dan penghentian mesin khusus untuk produksi dan sebagainya.	8	Mesin proses atau aliran lini.	Bila berhentinya satu unit menyebabkan terhentinya seluruh lini atau proses, termasuk kerangan, angkutan mekanis yang berhubungan dengan lini tersebut.
7	Perawatan korektif kelompok I	Perawatan korektif yang diperlukan sebagai hasil langsung dari laporan pemeriksaan. Perbaikan yang tidak bisa disebut darurat, tapi kerusakan yang ditimbulkannya bisa menyebabkan darurat dalam waktu 24 jam.	7	Mesin multi produksi.	Mesin yang mempunyai unit cadangan atau unit pengganti tersedia atau ada tempat untuk menumpuk persediaan.
6	Perawatan korektif kelompok II	Pekerjaan mengenai suku cadang atau unit cadangan jika cadangan tambahan tidak ada.	6	Pelayanan cadangan	Seperti kelas 10, tetapi ada unit cadangan dan berhentinya pelayanan sejenak tidak mempengaruhi produksi.
5	Perawatan korektif kelompok III	Pekerjaan perawatan rutin, misalnya penggantian lampu, penyaring, pengisian aki dsb.	5	Transport mobil.	Mobil truk, kerangan, peralatan angkat, kendaraan yang mempunyai unit cadangan, atau jika tidak terikat langsung dengan produksi. Kalau terikat bisa diperlakukan seperti pada kelas 8.
4	Modifikasi	Modifikasi mesin untuk memperbaiki unjuk kerja atau mengurangi perawatan. Pekerjaan pengembangan dan eksperimental. Pembuangan mesin dan penyusunan ulang.	4	Bangunan dan jalan.	Yang langsung berhubungan dengan produksi
3	Kapital.	Pekerjaan barang modal. Biasanya ini merupakan pekerjaan terencana jangka panjang.	3	Mesin-penggunaan rendah.	Mesin segala jenis yang jarang dipakai
2	Perawatan umum dan khusus.	Overhaul besar mesin-mesin pabrik waktu pabrik berhenti. Perakitan ulang seluruhnya termasuk berbagai perbaikan yang tidak termasuk kelompok I-III. Termasuk juga perbaikan serba-serbi seperti perabotan, sakelar dsb. Perawatan khusus misalnya penggantian atap, pengecatan ulang pabrik dsb.	2	Bangunan, jalan, kantor.	Yang tidak langsung mempengaruhi produksi termasuk taman, parkir kendaraan, prasarana dan sebagainya.
1	Rumah Tangga.	Pekerjaan kebersihan yang tidak rutin, pembuangan sampah, penyelamatan dsb.	1	Perabotan	Perabotan, sakelar, palet, rak, pijakan, perkakas lepas dsb.

Catatan: 1. Untuk mendapatkan skala prioritas untuk setiap pekerjaan, kalikanlah kelas prioritas pekerjaan dengan kelas prioritas fasilitas/mesin.  
2. Kelas prioritas dapat diubah untuk disesuaikan dengan jenis produksi tertentu.  
(Sumber: Antony C, 1982, hal.75)

Contoh pengambilan keputusan berdasarkan skala prioritas:

- Perawatan darurat untuk peralatan (10x10)..... =100%
- Pemeriksaan terencana untuk mesin multi fungsi (9x7) ..... = 63%
- Perbaikan pompa air cadangan (6x6) ..... = 36%



## F. Pembuatan Daftar Inventaris Pabrik

Untuk merencanakan dan mengendalikan kegiatan departemennya manajer perawatan harus membuat suatu daftar inventaris lengkap dari apa yang harus dipeliharanya. Hal ini merupakan persyaratan pokok dan sudah selayaknya dipandang sebagai tugas pertama ke arah perbaikan manajemen perawatan.

Daftar inventaris pabrik adalah merupakan catatan berbagai barang seperti mesin dan peralatan termasuk informasi mengenai rincian konstruksional dan teknis dari barang-barang tersebut. Dalam teorinya daftar ini haruslah betul-betul sesuai dengan daftar asset perusahaan.

Ada berbagai cara yang dapat dilakukan untuk mempersiapkan daftar inventaris yang sesuai seperti lembaran-lembaran lepas jenis Kalamazo, Ronco, Kardex, Shannen dan sebagainya. Dan akhir-akhir ini banyak perusahaan yang beroperasi dalam skala internasional menggunakan komputer untuk menyimpan daftar inventaris pabrik, dimana cetakannya dapat diperoleh dalam waktu yang sangat singkat dan perubahan inventaris dapat dibuat dengan mudah oleh sedikit karyawan. Pencarian kembali informasi mengenai biaya perawatan, spesifikasi teknis dan sebagainya juga lebih mudah bila menggunakan metoda ini.

Namun pada kebanyakan perusahaan dianjurkan untuk menggunakan sistim kartu indeks yang tidak begitu canggih yang diketahui sangat memuaskan untuk berbagai pemakaian. Suatu contoh dari kartu inventaris pabrik yang sesuai untuk sistim ini dapat dipelajari pada gambar 2-12 berikut ini. Karena pada contoh ini mempunyai peralatan listrik yang cukup komplek maka sebuah kartu yang dilampirkan dapat memberikan informasi ten-

tang peralatan listrik tersebut secara lebih rinci (gambar 2-13)

KARTU INVENTARIS PABRIK							Nama mesin :	
INSTALASI		Ukuran			Perusahaan		Nilai	
Tanggal	Berat	Luas lantai	Lapangan	Seksi				
No. Pesanan	Tinggi maks.	Penggikatan		Tanggal				
No. Akuntan								
Tgl. dibuat								
URAIAN DAN REFERENSI								
KATALOG DAN BUKU MANUAL								
GAMBAR-GAMBAR								
PERALATAN PEMBANTU								
PELAYANAN UMUM YANG DIBUTUHKAN								

Gambar 2.12 Suatu model kartu inventaris pabrik (Sumber: Clifton, 1974, 23)

INVENTARIS ALAT LISTRIK						Nama mesin : Nomor mesin :
Nomor	1	2	3	4	5	6
Penggerak HP/RPM						
Bagian						
Pembuat						
No. Ser.1						
Jenis						
Voltase/fasa/frek.						
Amper						
Beban						
Pengikatan						
Hub. delta/star						
Jenis bantalan						
Proteksi beban lebih						
Jumlah putaran						
Kapasitas sekring						
Roda gigi/kopling						
gesek/nem						
Jenis						
Nomor seri						
Perbandingan putaran						
Reff. nomor gambar						
Interlock						
Dll						

Gambar 2.13 Suatu model kartu inventaris alat-alat listrik.

(Sumber: Clifton, 1974, hal.24)

Dari kedua gambar tersebut terlihat bahwa kartu inventaris ini memuat seluruh informasi teknis yang sering dirujuk ketika memasang atau memindahkan mesin, pengoperasian dan perawatannya.

Menyiapkan daftar inventaris pabrik yang penting ini barangkali merupakan suatu hal yang rumit serta membutuhkan waktu yang lama, namun pada saatnya ini akan memberikan peringatan kepada manejer perawatan mengenai kekurangannya, baik dalam prosedur bagian gambarnya, maupun pada sistim kearsipannya. Yang perlu diingat dalam menyusun daftar inventaris ini adalah beberapa hal penting berikut ini.

1. Buatlah suatu daftar mesin dalam pabrik yang dimulai dari mesin-mesin produksi. Kemudian lanjutkan dengan seluruh mesin perkakas apabila belum dikelompokkan ke dalam mesin produksi, dan diteruskan dengan peralatan laboratorium dan dilanjutkan dengan fasilitas pelayanan umum dan bangunan serta fasilitas konstruksi.

2. Telitilah dengan seksama daftar mesin produksi tersebut dan bagilah dalam kelompok serta sub-kelompok mesin yang paling logis yang memungkinkan dilakukannya perbandingan unjuk kerja perawatan. Ulangi prosedur ini untuk kelompok-kelompok mesin yang lainnya.

3. Buatlah nomor mesin sesuai dengan kelompok utama sub-kelompok dari jenis mesin yang sama. Jumlah digit yang dibutuhkan amat tergantung atas jumlah kelompok-kelompok tersebut di atas, makin sedikit angka makin sederhana penyimpanan catatan dokumentasinya serta analisis kritisnya, dan makin sedikit kemungkinan kesalahan penulisan nomor mesin yang terjadi dalam dokumen perawatan. Keuntungan lain dari penyederhanaan penulisan nomor mesin ini adalah pemakainya mampu mengingat dengan baik nomor-nomor mesin tersebut.

4. Kemungkinan langkah kedua dan ketiga perlu diulangi *beberapa kali* sebelum dijumpai suatu susunan pengelompokan yang cocok. Sekali sistim penomoran ini telah dipakai, maka sistim tersebut tidak boleh dirubah untuk waktu seterusnya.

5. Susunlah secara lengkap suatu daftar inventaris percobaan dari daftar tersebut dan tandailah setiap mesin atau hilang dalam pabrik dengan nomornya masing-masing dengan menggunakan kapur atau spidol yang cocok *sebelum* menerbitkan daftar inventaris pabrik yang permanen, dan kemudian perintahkan untuk membuat serta memasang plat nomor yang permanen dan jangan lupa untuk mengosongkan beberapa nomor dalam masing-masing sub-kelompok sebagai persediaan agar dimungkinkan penambahan mesin jenis baru di belakang hari. Hal ini disebut *point of no return* dalam merumuskan inventaris pabrik.

6. Sediakan angka 0001 sampai dengan 0999 (jika digunakan sistim 4 angka, ke nomor pekerjaan untuk dipakai di tempat dimana penomoran fasilitas tidak sesuai lihat contoh daftar inventaris pabrik pada lampiran B diakhir buku ini.

7. Satu hal yang perlu diingat bahwa dokumentasi rancangan perawatan pencegahan terencana tidak dapat dilakukan sebelum daftar inventaris pabrik ditetapkan dan setiap mesin dinomori secara fisik.

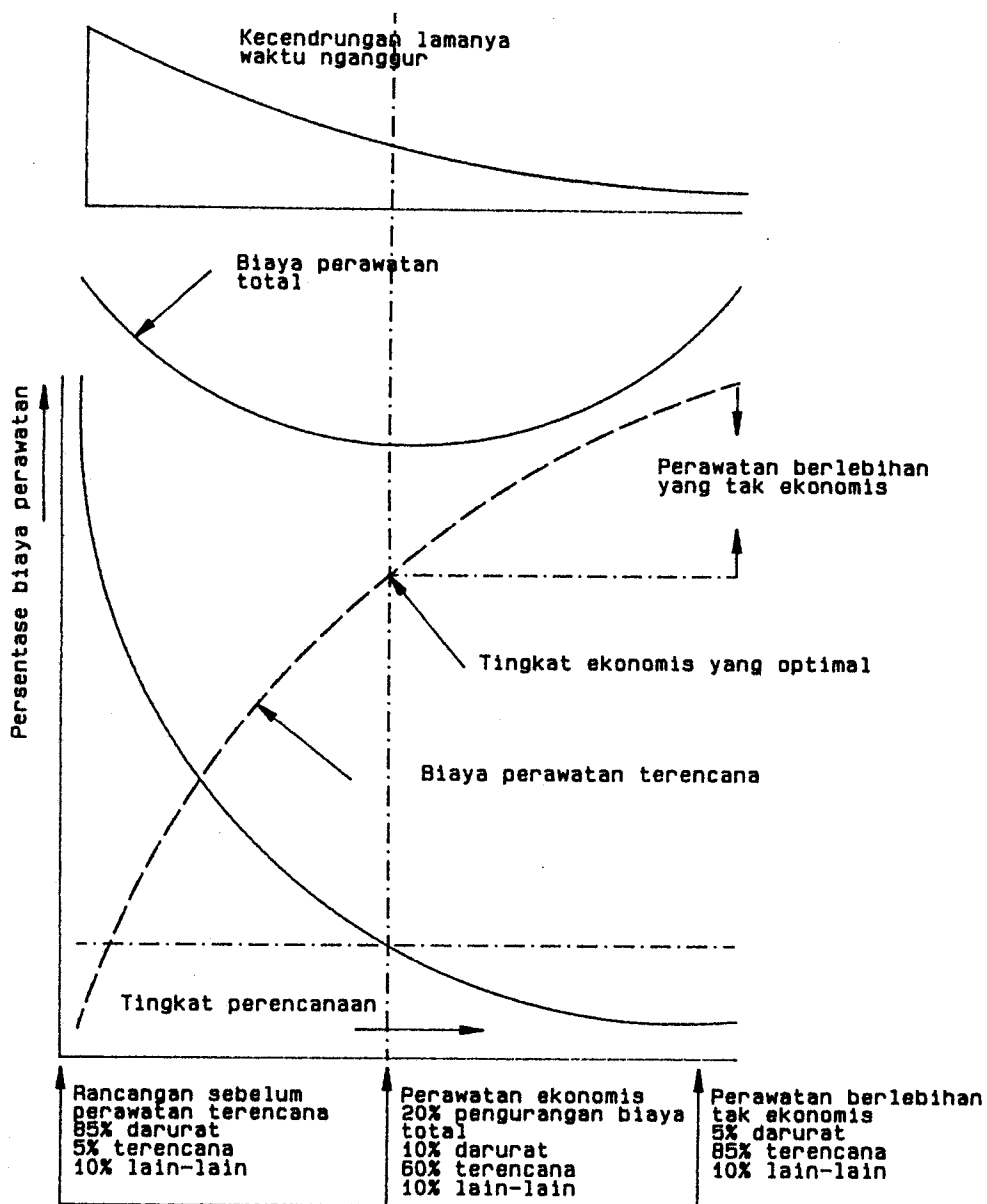
#### G. Pembiayaan Perawatan

Apakah biaya perawatan itu? Bagaimana kita mengevaluasinya? Berapakah biaya tak langsung akibat adanya perawatan, misalnya waktu nganggur yang tidak tampak dalam anggaran biaya perawatan?

Sejumlah pertanyaan di atas dan pertanyaan lain yang mirip sering ditanyakan oleh para manajer perawatan dan manajemen puncak yang lain. Banyak usaha yang telah dilakukan selama bertahun-tahun untuk memperoleh jawaban yang *memuaskan* terhadap pertanyaan-pertanyaan tersebut, dan sejumlah angka perbandingan biaya yang bisa dibuat oleh mereka yang mempunyai cukup semangat dan waktu yang dapat menerapkannya. Akan tetapi itu hanyalah merupakan angka rasio yang hanya menunjukkan kecendrungan sebagaimana suatu grafik, tetapi tidak mampu mengungkapkan berapakah *biaya* perawatan yang sesungguhnya.

Tidak semua dengan fungsi produksi, dimana suatu produk nyata yang bisa diukur tersedia untuk penjual, dan dimana suatu unit biaya dan persentase keuntungan perunit yang diproduksi dapat diramalkan dan dihitung dengan teliti, pekerjaan perawatan tidak dapat dihitung dengan cara ini. Meskipun kita dapat menghitung jumlah pekerjaan yang dilakukan, mengklasifikasikannya, namun kita masih jauh dalam menentukan *kebutuhan* untuk melakukan pekerjaan perawatan tersebut.

Kita kekurangan cara-cara yang pasti untuk mengukur *jumlah* pekerjaan perawatan yang dibutuhkan. Sampai saat ini biasanya disadari bahwa banyak pekerjaan perawatan yang tidak terorganisasi terbukti tidak perlu dilakukan, hanya bila sudah terorganisasi barulah disadari banyak usaha perawatan yang tidak berguna. Sebagai contoh, gambar 2-14 menunjukkan hubungan antara biaya perawatan dan waktu nganggur (downtime), akan tetapi tidak ada cara yang diketahui untuk mengukur dengan seketika berapa seharusnya perawatan yang dibutuhkan untuk mencapai hasil tertentu, misalnya tingkat waktu nganggur yang minimum. Suatu pabrik kendaraan bermotor dapat



Gambar 2-14. Bagan Hubungan antara biaya perawatan dengan waktu nganggur.

(Sumber: Lawrence, 1983, hal. 275)

menentukan batas suatu servis, katakanlah sejauh 3000 mil, tapi tidak ada seorangpun yang pernah menyelidiki apakah dengan penambahan jarak tempuh sebesar 10 persen antara waktu servis sudah cukup memadai dan menghemat 10 persen biaya perawatan tanpa menguji dengan seksama prinsip tersebut dalam praktek sebelumnya.

Bagaimana juga, berbulan-bulan bahkan mungkin bertahun-tahun kita harus mengumpulkan informasi statistik yang dapat memberikan petunjuk yang cukup bisa diandalkan, berapakah biaya perawatan seharusnya dimasa yang akan datang agar dapat diperoleh standar perawatan yang cukup bisa diterima paling tidak untuk mengendalikan biaya perawatan. Akan tetapi tidak ada seorangpun yang pernah bisa menyatakan, bahwa dengan membelanjakan sekian rupiah untuk tenaga kerja, dan sekian rupiah untuk bahan guna menjaga agar suatu mesin dapat dioperasikan sekian jam perminggu, kita dapat memberikan garansi sekian jam waktu nganggur, atau kalau bisa tanpa waktu nganggur sama sekali.

Sekali lagi di sini kita akan menyebutkan satu alasan mengapa pembelanjaan dalam perencanaan perawatan sering tidak lebih dari sekedar pembicaraan saja. Tidak-seorangpun dapat langsung menunjukkan penghematan dalam bentuk uang yang dapat diperoleh untuk membenarkan perawatan terencana. Satu-satunya alasan untuk menjual perawatan terencana ke manajemen hanyalah berdasar pada pepatah lama bahwa bukti puding itu enak adalah dengan cara memakannya. Anda tidak akan mengetahui bahwa anda akan menyukai puding tersebut sampai anda merasakannya. Namun analogi ini bisa dibenarkan jika anda mengorganisir perawatan dengan teknik tertentu sampai teknik ini memang dapat memperbaiki keefektifan pembiayaan serta mengurangi waktu nganggur.



### BAB III

#### PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN OPERASI PERAWATAN

Pada bab terdahulu kita telah membicarakan organisasi manajemen yang berhubungan dengan fungsi kerakyasaan. Suatu sistem perencanaan dan pengendalian pekerjaan perawatan serta penyusunan suatu rancangan perawatan pencegahan terencana juga telah dibicarakan dengan cakupan yang cukup luas. Untuk dapat menyelenggarakan manajemen perawatan yang betul-betul efektif dan objektif, maka dia haruslah diberikan segala informasi yang berkaitan dengan fungsi perawatan itu sendiri secara berkala dan menghindari terjadinya penundaan informasi sedikit mungkin.

Organisasi-organisasi industri telah berkembang sangat pesatnya semenjak setengah abad yang lalu dan sangat tidak mungkin lagi bagi pemimpinnya mengetahui secara rinci segala kegiatan yang sedang berlangsung dalam perusahaannya. Lingkungan yang moderen selalu menghendaki informasi yang didasarkan dari rincian pekerjaan menjadi statistik yang meungkinkan tim manajemen mengerti dengan tepat apa yang sedang terjadi dibawah kepemimpinan mereka. Mereka harus mempunyai informasi ini agar dapat membuat keputusan dan melakukan tindakan korektif sesegera mungkin ketika timbul kecendrungan yang tidak diinginkan.

Bab berikut ini diberikan untuk membahas masalah informasi manajemen tersebut di atas. Ada dua hal penting yang harus dipertimbangkan dalam perencanaan dan pengendalian operasi perusahaan yaitu:

1. Penyusunan prosedur operasional untuk analisa rutin hasil pekerjaan perawatan dalam rangka memperbaiki

tingkat pekerjaan perawatan dengan pengendalian yang lebih baik terhadap sumber daya dalam bentuk tenaga kerja dan bahan yang digunakan.

2. Mempertimbangkan teknik-teknik khusus yang ada hubungannya dengan tenaga kerja, seperti pembebanan kerja, pengukuran kerja, penerapan insentif, dan kebutuhan pekerja perawatan serta masalah lingkungan yang terlibat.

Satu hal yang harus diingat bahwa perencanaan dan pengendalian yang sudah disempurnakan belumlah menjamin tercapainya tujuan pokok peningkatan standar perawatan dan keefektifan biaya kilang dan mesin-mesin bisa aus atau ketinggalan zaman, dan mungkin terjadi kesalahan rancangan (disain) terhadapnya, yang sampai saat ini masih bisa diterima. Hal ini akan dibahas dalam analisis rutin yang dilakukan sehingga dapat mengungkapkan perubahan unjuk kerja rutin yang memperlihatkan kecenderungan penurunan. Tetapi agar perawatan produktif terencana bisa berkembang lebih efektif, maka perlu dilakukan analisa kritis dan terinci terhadap hasil-hasil perawatan yang pada akhirnya ketika tingkat perbaikan lebih lanjut menurun, ini akan menyebabkan salah satu atau lebih tindakan berikut ini perlu untuk dilaksanakan.

1. Penggantian mesin secara keseluruhan,
2. Modifikasi melalui rancangan ulang,
3. Overhaul besar-besaran atau konstruksi ulang,
4. Pengendalian anggaran yang lebih ketat terhadap pengeluaran, dan
5. Perbaikan manajemen yang lebih terarah dan efektif.

Aspek-aspek *progresif* perencanaan dan pengendalian ini akan dibahas pada bab berikutnya.

#### A. Analisis Hasil Rutin Perawatan

Salah satu elemen penting dalam perencanaan dan pengendalian operasi perawatan adalah penyusunan prosedur operasional untuk analisis hasil pekerjaan perawatan, yang salah satu bentuknya adalah analisis hasil rutin dari pekerjaan perawatan tersebut. Bisa dikatakan bahwa hampir seluruh hasil rutin perawatan dapat dianalisis, namun perlu diingat bahwa rahasia dari pengoperasian suatu rancangan perawatan yang sukses terletak pada kesederhanaannya. Dengan artikata bahwa hanya informasi-informasi pokok saja yang perlu dianalisis secara rutin atau berkala.

Ada sejumlah enam hal pokok yang perlu dimasukkan ke dalam analisis hasil rutin perawatan sebagaimana dijelaskan dalam teks berikut ini. Namun setelah cara ini berjalan beberapa bulan sesuai dengan yang diinginkan, maka pelaksanaan separuhnya saja dari keenam hal pokok tersebut dianggap sudah memadai.

##### 1. Analisis Mingguan

Dengan cara ini, maka setiap minggu seluruh *permintaan perawatan* dan *laporan pemeriksaan* yang telah selesai dikirimkan ke kantor perencanaan perawatan melalui pengawas perawatan yang bersangkutan. Disamping itu semua permintaan perawatan yang masuk pada minggu itu tapi belum dilaksanakan serta laporan pemeriksaan yang belum tuntas tapi telah menghabiskan waktu 4 jam atau lebih juga perlu dilaporkan, dan kemudian dokumen yang baru perlu dikeluarkan untuk minggu berikutnya.

Ketepatan pemeriksaan terhadap informasi statistik mengenai kode-kode dan perhitungan waktu reparasi total serta waktu nganggur dibuat dikantor perencanaan perawatan sebelum mengirim dokumen tersebut ke bagian pembiayaan atau ke bagian persiapan data sebagai tabulasi analisis mingguan tenaga kerja perawatan langsung yang selanjutnya dinamakan analisis mingguan saja. Salah satu contoh dari tabulasi data mengenai analisis mingguan ini dapat dilihat pada gambar 3-1 berikut ini, yang merupakan analisis kunci dalam mengetahui pemakaian tenaga kerja serta dokumen pengendalian dalam rencangan perawatan terencana.

Tabel analisis mingguan ini memasukan data jam dan jumlah pekerjaan yang dilakukan dengan rincian sebagai berikut:

- a. Lamanya kegiatan perawatan yang dilakukan menurut:
  - 1) pusat pembiayaan (cost centre)
  - 2) kelompok pekerjaan, dan
  - 3) Jenis pekerjaan
  
- b. Pekerjaan sesuai permintaan perawatan menurut:
  - 1) pusat pembiayaan,
  - 2) kelompok pekerjaan, dan
  - 3) jenis pekerjaan
  
- c. Laporan pemeriksaan menurut:
  - 1) pusat pembiayaan
  - 2) kelompok pekerjaan
  
- d. Jumlah jam laporan pemeriksaan oleh kelompok pekerjaan

No. Minggu	Perawatan Murni							Perekayanan proyek							PRODUKSI	PENGA- WASAN	NON PERAWATAN	JUMLAH JAM				PERMINTAAN PERAWATAN	JUMLAH LAPORAN PEMERIKSAAN			
	M		E		S		M		E		S		M					E		MAKTU TERCATAT	MAKTU TAK TERCATAT			MAKTU ABSENSI	DARURAT	JUMLAH PERAWATAN
Kode Perawatan															Jam Lembur		PERSONIL No. UPAH (Rp)	AKHIR MINGGU								
Depart. Pkerj.	M	E	S	M	E	S	M	E	S	M	E	S	M	E	S	M			E	S	(%) Absensi	Jumlah	PERAWATAN	MEKANIK	LISTRIK	SIPIL
PERSENTASE (%)																	JUMLAH									
JUMLAH JAM PERAWATAN																	KOMENTAR			DISTRIBUSI						
JUMLAH JAM LAPORAN PEMERIKSAAN																	Jumlah Waktu Nganggur									
JAM PADA PERAWATAN MURNI																										
PERSENTASE (%)																										

Gambar 3-1 Salah satu contoh dari analisis mingguan tenaga kerja bagian perawatan (Sumber: Lawrence, 1983, hal.280)

- e. Jumlah waktu nganggur oleh kelompok pekerjaan
- f. Waktu yang dibukukan menurut pusat pembiayaan.
- g. Jumlah waktu yang dibukukan, dan yang tidak dibukukan serta jam absen menurut kelompok pekerjaan
- h. Waktu yang tidak dibukukan sebagai persentase dari waktu absensi
- i. Jam kerja lembur yang dinyatakan dalam persentase terhadap waktu absensi
- j. Jumlah tenaga kerja perawatan yang dipekerjakan menurut kelompok pekerjaan
- k. Jumlah upah personil perawatan menurut kelompok pekerjaan

Pengendalian perawatan terencana harus dapat mengamati dengan baik setiap variasi yang berarti dari normanya dengan berpedoman kepada:

- a. Jam pemeriksaan yang dicapai
- b. Jam perawatan darurat yang timbul
- c. Jam waktu nganggur yang muncul
- d. Jam tidak dibukukan yang tercatat
- e. Jam kerja lembur dan persentasenya terhadap jam absensi.

---

Setiap penyimpangan yang berarti dari beberapa parameter yang telah ditetapkan oleh manajemen harus segera dilaporkan ke manajer perawatan sehingga dapat diambil tindakan lebih lanjut.

## 2. Catatan Berjaga Harian

Pada tingkat awal dilaksanakannya sistem perawatan terencana, akan ditemui sejumlah karyawan perawatan yang diberi tugas untuk apa yang disebut perawatan darurat berjaga yang konstan. Mereka ditempatkan dibagian tertentu dari bengkel dengan tugas semata-mata melaksanakan perawatan darurat disetiap waktu selama mereka bertugas.

Keadaan seperti ini jelas bukan merupakan suatu hal yang praktis jika setiap permintaan perawatan harus dibuat untuk setiap pekerjaan yang dilakukan, sehingga jumlah tugas perawatan darurat yang dilaporkan akan menjadi terlalu pendek. Bagaimanapun juga kita harus mengetahui dengan pasti apa yang dikerjakan oleh pekerja perawatan, siapa yang mengerjakannya, berapa lama dan seberapa sering dia mengerjakannya. Untuk mengatasi hal ini, dibuatlah suatu formulir berjaga harian yang harus diberikan kepada masing-masing pekerja perawatan yang ditunjuk dengan instruksi bahwa dia harus mencatat *setiap kejadian* dimana dia terlibat langsung meskipun hanya beberapa menit saja. Contoh formulir harian dapat dilihat pada gambar 3-2. berikut.

Suatu analisis terhadap catatan berjaga harian kemudian dilakukan oleh staf bagian perencanaan perawatan setiap minggu, dan ringkasan informasi ini sesuai dengan nomor mesinnya dipindahkan ke permintaan perawatan mingguan yang dikonsolidasi untuk memasukkan jumlah



waktu pekerja tersebut ke elemen pekerjaan dan nomor mesin serta jumlah pekerjaan yang dilakukan.

Melalui proses analisis kritis dan bila perlu memakai rancangan pengurangan perawatan (designing out maintenance), maka pekerjaan berjaga harian seperti ini sedapat mungkin harus dihilangkan. Tidak seorangpun dari manajer perawatan yang menghargai jabatannya akan mene-

<b>CATATAN BERJAGA HARIAN</b>					Tanggal..... No.Minggu.....	
					Aplusan..... No.Absensi.....	
					Nama.....	
Nomor Mesin	KERUSAKAN/SEBAB/TINDAKAN	Waktu mulai	Waktu siap	Juml. jam	Kode peraw.	
T.tangan pekerja:		T.tangan pengawas:		Juml.waktu terpakai	/	
Kode perawatan						
Jumlah waktu reparasi						
<p><b>Catatan:</b>                  Buatlah permintaan perawatan bila pekerjaan tampaknya lebih dari 15 menit</p>						

Gambar 3.2 Catatan berjaga harian

(Sumber: Lawrence, 1983, hal.282)

rima bahwa salah seorang pekerjanya yang barangkali dia adalah seorang trampil dalam bidangnya perlu berjaga (standby) pada suatu mesin atau kilang sepanjang waktu kerjanya, itu menandakan bahwa mesin tersebut sudah selayaknya memerlukan obverhaul lengkap atau mengadakan perancangan ulang kembali.

Dari pengalaman dan analisis yang dilakukan ternyata bahwa efektifitas pemakaian tenaga kerja yang melakukan kegiatan berjaga harian ternyata sangat rendah, berkisar di bawah 25 %. Hal ini disebabkan oleh karena mereka tidak dibenarkan meninggalkan mesin, areal atau kilang yang diawasinya, sehingga mereka tidak dapat mengerjakan tugas yang lain dalam lingkup tugasnya sebagai pekerja bagian perawatan. Penghilangan nyata dari apa yang disebut pekerjaan perawatan darurat seperti ini selalu menghasilkan perbaikan dalam mengefektifkan penggunaan tenaga kerja, dan ini merupakan jalan panjang menuju pengefektifan biaya perawatan. Oleh sebab itu perlu ditekankan di sini bahwa catatan berjaga harian hanyalah suatu cara yang jitu yang tidak dibutuhkan disaat keadaan berlangsung secara normal.

### 3. Tabulasi Tenaga Kerja Secara Mingguan

Selama masa latihan dan penerapan perawatan berencana, perlu ditekankan kepada pekerja bahwa mereka harus membukukan waktu yang sesungguhnya digunakan untuk melakukan pekerjaan *saja*, termasuk waktu perjalanan untuk mengumpulkan perkakas dan simpanan lainnya, tetapi tidak termasuk waktu untuk mengumpulkan perkakas untuk pekerjaan berikutnya. selanjutnya yang perlu dijelaskan kepada mereka bahwa ada waktu menunggu dalam pekerjaan perawatan yang tidak bisa dihindari sebaik apapun suatu

departemen diorganisir. Yang perlu diketahui oleh manajer adalah seberapa jauh waktu yang dihabiskan untuk hal-hal seperti ini, sehingga dia dapat berusaha memperbaiki perencanaan beban kerja dan mengurangi waktu tunggu tersebut.

Dengan demikian tampaknya setiap pekerja mempunyai proporsi waktu yang tidak dibukukan di dalam waktu kehadirannya. Namun waktu yang tidak dibukukan itu tidaklah mempengaruhi upah yang diterimanya, karena dia akan dibayar sesuai dengan waktu absensi yang dilakukan secara konvensional. Sering terjadi bahwa waktu yang tidak dibukukan ataupun waktu yang dibukukan lebih (over books) timbul diakibatkan oleh salah satu dari alasan berikut ini.

- a. Pekerjaan yang kurang cukup untuk mengisi jam kerja karyawan bagian perawatan,
- b. Tidak teliti dalam membukukan waktu dalam permintaan perawatan atau laporan pemeriksaan,
- c. Permintaan perawatan atau laporan pemeriksaan hilang di bengkel,
- d. Tidak hadir disebabkan oleh karena menghadiri kursus, latihan, libur dan sebagainya yang mungkin tidak tercatat oleh pengawas.

Analisis mingguan hanya mencatat jumlah waktu yang tidak dibukukan oleh kelompok pelaksana, sehingga bisa terjadi waktu yang tidak dibukukan seimbang dengan waktu yang dibukukan lebih, sehingga menimbulkan anggapan bahwa pencatatan waktu telah dilakukan sangat baik sekali. Kasus yang pernah timbul adalah seorang karyawan tidak membukukan waktu kerjanya untuk menjaga dokumen kerja, sedangkan yang lain ada yang hanya membukukan





dari waktu yang dibukukan, waktu absensi dan waktu yang tidak dibukukan harus sesuai dengan angka-angka pada analisis mingguan. Tindakan yang perlu untuk menjamin pembukuan waktu yang tepat harus dilakukan oleh pengawas perawatan, dan pengalaman menunjukkan bahwa telah diperoleh kemajuan pengembangan sistim ini jika pembukuan waktu yang tepat telah dapat diandalkan, dan itu berarti tabulasi karyawan mingguan hanya dibutuhkan sekali-sekali, misalnya untuk pemeriksaan acak pada standar pembukuan waktu yang berlaku.

#### **B. Analisis Kritis Pelaksanaan Perawatan**

Pada tingkat permulaan dari penerapan rancangan perawatan pencegahan terencana, yang tidak dapat dihindari adalah meningkatnya biaya perawatan murni bila dibandingkan dengan pekerjaan proyek dan kegiatan non-perawatan lainnya. Hal ini disebabkan oleh adanya pengeluaran tambahan untuk melakukan overhaul mesin agar mencapai tingkat standar yang bisa diterima.

Ketika catatan perawatan dan data statistik yang mencukupi telah tersedia, maka kita dapat melakukan suatu analisis kritis terhadap mesin-mesin yang cenderung memperlihatkan unjuk kerja yang menurun atau masih sangat rendah dibandingkan dengan unjuk kerja sebelumnya walaupun sudah dilakukan perawatan dan perbaikan menyeluruh.

Yang perlu ditekankan di sini ialah, *hanya dengan proses analisis kritis sajalah* seseorang dapat memutuskan langkah terbaik dalam menangani masalah yang timbul seperti.

1. Melakukan penarikan mesin dari pemakaiannya dan membuangnya karena tidak dianggap tidak berguna lagi, karena telah melewati tingkat reparasi ekonomis, dan mungkin telah ketinggalan zaman sehingga berapapun dilakukan perawatan pencegahan terencana dilakukan tetap tidak akan memperbaiki unjuk kerja dari mesin tersebut.
2. Melakukan penarikan mesin dari pemakaian, untuk dilakukan overhaul besar guna membawanya kesuatu standar yang bisa diterima.
3. Melakukan seperti point (2) ditambah dengan suatu usaha yang dikenal dengan istilah *perancangan-pengurangan (disigning out) perawatan*.

Analisis kritis terhadap hasil perawatan bertujuan untuk memberitahu manajemen tentang praktek perawatan yang tidak ekonomis dan menunjukkan penyebab sesungguhnya dari tingginya biaya perawatan. Pengeluaran yang sangat mencolok harus mendapat perhatian dari manajemen puncak yang menginginkan semua cara yang mungkin dilakukan untuk menurunkan biaya perawatan dengan meninjau kembali jadwal-jadwal, memeriksa kualitas pekerjaan, atau menggunakan teknik perancangan pengurangan perawatan.

Kita telah melihat bahwa salah satu tugas pokok pengendalian perawatan terencana adalah menganalisis secara rutin kegiatan departemen perawatan, dan juga menentukan daerah-daerah dimana perawatan secara prinsip terlibat. Tingkat perawatan yang tinggi pada suatu mesin khusus atau kelompok mesin tertentu barangkali disebabkan oleh jam penggunaannya yang sangat tinggi untuk

produksi, atau mungkin karena kondisi lingkungan kerja seperti panas, korosif, dan erosif, atau mungkin juga pemakaian yang jelek oleh bagian produksi, atau kombinasi dari berbagai sebab di atas.

Semua situasi seperti di atas, dapat menyebabkan "biaya perawatan" menjadi lebih tinggi. Merupakan tanggung jawab pihak pengendalian perawatan terencana, beserta staf profesionalnya untuk meneliti dengan seksama setiap arsip catatan riwayat mesin dan analisis biaya mingguan dan periodeik untuk menentukan tanpa ragu-ragu *penyebab yang benar* dari tingginya biaya perawatan tersebut. Dia harus membantu manajemen untuk mendapat suatu cara dan alat yang tepat untuk mengurangi biaya perawatan sampai pada tingkat minimum ekonomis, sesuai dengan kondisi pekerjaan mesin tersebut.

### C. Perencanaan Pengurangan Perawatan

Pada bagian yang terdahulu telah disebutkan bahwa analisis kritis terhadap hasil perawatan bertujuan memberitahu manajemen tentang praktek perawatan yang tidak ekonomis serta menunjukkan penyebab yang sesungguhnya dari tingginya biaya perawatan.

Seandainya mungkin dibuat suatu mesin yang tidak memburuk unjuk kerjanya karena dipakai, maka sudah tentu berbagai bentuk perawatan tidak perlu lagi dipikirkan dan dilakukan, kecuali mungkin hanya pembersihan saja. namun hal itu sangat mustahil dilakukan, karena sesuai dengan hukum alam bahwa segala sesuatu akan berubah tidak terkecuali mesin-mesin yang dipakai setiap harinya. Yang mungkin kita lakukan adalah dengan menyederhanakan tugas perawatan seefektif mungkin dengan cara



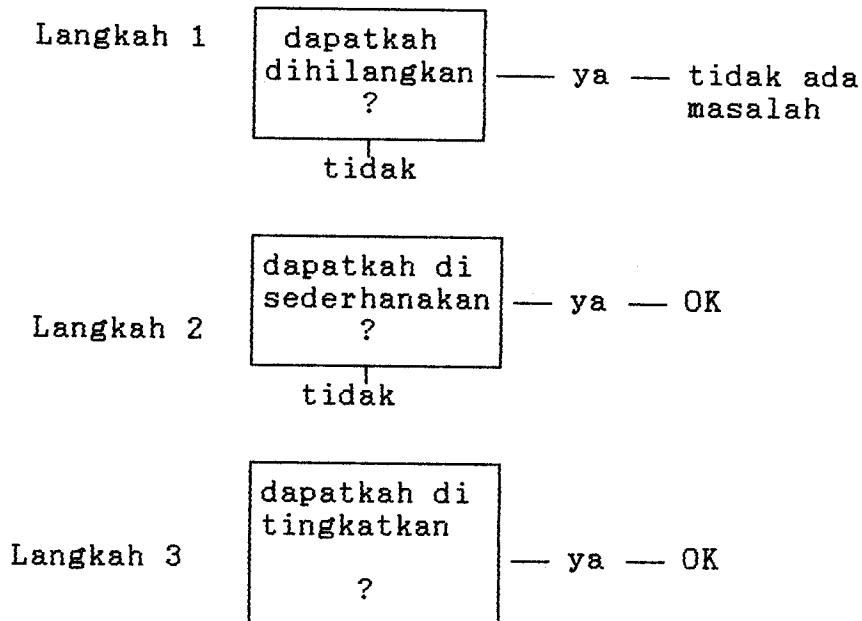
perancangan pengurangan perawatan (disigning out maintenance) yang didasarkan atas temuan dari analisis kritis. Salah satu betuk yang dilakukan adalah memperbaiki rancangan komponen mesin dan rakitannya.

Konsep tradisonal bagi seorang manejer perawatan ialah orang yang bertanggung jawab menjaga mesin dalam pabrik selalu jalan dan mengawasi para staf dan karyawan, namun pandangan ini sama sekali tidaklah cukup. Manejer perawatan harus mempunyai pengalaman dan disamping inisiatif dan kecerdasan yang cukup profesional ke arah penghilangan masalah-masalah perawatan di pabrik dengan teknik perancangan pengurangan. Memang dia tidak diharapkan sekali untuk memiliki pengetahuan yang baik sekali dalam perancangan mesin, namun sebagai manejer perawatan dia harus trampil mendiskusikan masalah-masalah rancangan mesin dengan pembuat atau perancang mesin, dan mampu merumuskan pemecahan masalah operasional perawatan teknik.

Dalam mempertimbangan rancangan pengurangan perawatan, juga penting untuk memperhitungkan persyaratan rancangan pemberian perawatan (disigning in maintenance) dengan tujuan utama adalah bagaimana merancang suatu mesin yang efektif produktif yang meliputi aspek di bawah ini.

1. Memperhatikan jalan yang memadai ke atau di dalam mesin guna memberikan kemudahan sewaktu melakukan operasi korektif yang baik sering dan untuk memungkinkan pemeriksaan perawatan pencegahan terencana dengan waktu pemberhentian mesin yang minimum. Contoh untuk ini adalah penyediaan tangga tetap ke mesin yang tinggi atau yang di bawah tanah dengan faktor keamanan yang diperhitungkan, melindungi mesin yang mudah dibuka dan ditutup dan dirancang untuk tujuan pemeriksaan.

2. Memperhitungkan standarisasi komponen-komponen mesin semaksimal mungkin, mampu tukar (Interchangcability) alat-alat hidrolik, pneumatik dan komponen-komponen listrik dan sebagainya. Ini akan menghasilkan pengurangan ketersediaan suku cadang serta memperbaiki keefektifan biaya.
3. Pengkajian ulang secara menyeluruh terhadap kebutuhan pelumasan mesin ditinjau dari pandangan perencanaan pelumasan, bukan hanya dari persyaratan rancangan mesin saja. Menurut kebiasaan ini merupakan daerah yang masih sangat diabaikan oleh para perancang mesin, dan perlu disadari bahwa lebih banyak waktu yang dibutuhkan untuk pelumasan daripada pekerjaan perawatan terencana lainnya terhadap mesin. Setiap pengurangan di daerah ini akan menghemat biaya perawatan, dan salah satu contohnya yang penting ialah perlu standarisasi pentil gemuk (nipel) serta penghilangan lokasi yang tidak bisa dicapai yang tampaknya terlupakan atau dengan sengaja diabaikan. Pengukur tingkat volume minyak pelumas, oli, sumbat dan batang pengukur, juga sumbat buangan penampung oli harus mudah dicapai untuk memungkinkan pembuangan minyak tersebut tanpa tumpah di daerah sekitarnya.
4. Perancang mesin harus menetapkan apa yang dikenal sebagai bagian dari informasi teknis yang harus mereka sediakan untuk mesin yang mereka rancang, yang mengacu kepada pekerjaan apa yang harus dilakukan pada waktu melakukan pekerjaan perawatan pencegahan terencana yang dianjurkan, dan melakukan pembongkaran atau perakitan komponen utama mesin gambar 3-4 berikut ini menggambarkan secara sederhana logika dalam menangani masalah perawatan.



Gambar 3-4. Logika penanganan analisis kritis dan perancangan pengurangan pada perawatan pencegahan terencana.  
(Sumber . Clifton , 1974. hal. 70)

#### D. Perawatan Prediktif

Sebagaimana yang telah diuraikan pada bagian-bagian yang terdahulu bahwa perawatan pencegahan ialah suatu pekerjaan yang diarahkan untuk mencegah kegagalan suatu sarana atau mesin-mesin serta dilakukan dengan memeriksa mesin-mesin atau sarana tersebut secara teratur seperti yang ditentukan sebelumnya, dan pelaksanaan tingkat reparasi atau perbaikan selanjutnya *tergantung* pada apa yang ditemukan selama pemeriksaan. Dan sebagai konsekuensi dari perawatan terencana tersebut, maka harus disusun catatan riwayat mesin yang memungkinkan perawatan selanjutnya dirancang untuk dapat dikurangi sampai pada taraf tertentu.

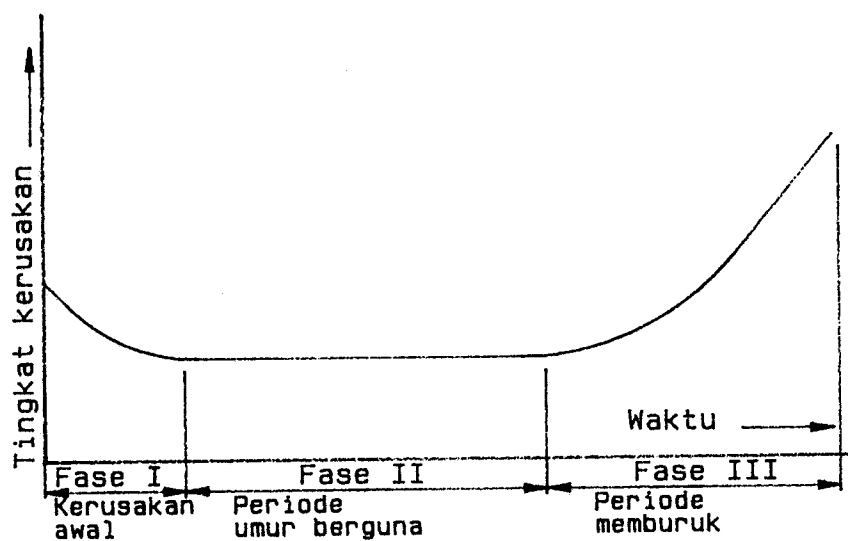
Namun bagaimanapun baiknya suatu mesin dirancang, yang tidak dapat dihindari adalah terjadinya sejumlah keausan dan memburuknya kualitas mesin walaupun sudah dilakukan perancangan mesin yang optimal dan melakukan perancangan pengurangan perawatan. Untuk mengantisipasi hal ini, maka kita perlu meramalkan sedini mungkin kapan suatu bagian mesin akan mengalami keausan, kualitasnya secara perlahan namun pasti akan menurun dan akhirnya rusak dengan tingkat yang dapat diramalkan bila dipakai pada kondisi yang normal.

Sebagai contoh, pada kasus peralatan listrik dan elektronik, jarang ada peringatan bahwa kerusakan akan terjadi sebentar lagi. Tidak ada peralatan yang bisa diandalkan untuk memeriksa dan mengukur pengurangan mutunya. Cara yang sering dilakukan oleh organisasi besar untuk mengganti bola lampu adalah dengan melakukan penggantian seluruhnya tidak hanya satu demi satu ketika mengalami kerusakan. Hal yang dilakukan ini adalah merupakan contoh yang umum dari apa yang disebut dengan perawatan prediktif yang merupakan bentuk perawatan terencana yang paling maju pada saat ini.

Perawatan prediktif ini merupakan bentuk perawatan yang melakukan penggantian komponen mesin atau sarana pada waktu yang sudah ditentukan sebelum terjadi kerusakan, baik kerusakan total maupun titik dimana pengurangan mutu telah menyebabkan mesin bekerja di bawah standar yang diharapkan oleh pemakainya.

Yang menjadi landasan pokok dari penggunaan konsep perawatan prediktif ini adalah bahwa peralatan yang sama dan beroperasi pada kondisi yang sama mempunyai kecenderungan kurva hidup-mati (life-death curve) yang sama pula. Pemeliharaan prediktif ini dapat digam-

barkan dalam suatu kurva hidup-mati yang merupakan hubungan antara tingkat kerusakan mesin terhadap waktu sebagaimana yang ditunjukkan pada gambar 3-5 berikut ini. Selain menjamin tingkat kerusakan minimum selama periode umur berguna, maka ketika periode memburuk telah mende-  
kat, maka informai biaya perawatan dan pengendalian unjuk kerja akan menunjukkan titik dimana penggantian mesin sangat dianjurkan.



Gambar 3-5. Kurva hidup mati pada analisis perawatan prediktif  
(Sumber: Clifton; 1974, hal. 72)

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Amin, Bahrul, (1982), *Pengantar Ilmu Manajemen*, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan IKIP, Padang.
- Bloch, Heinz P & Freid Geizer, (1973), *Practical Machinery Management for Processes Plant, Vol.2*, Englewood Cliff New York, USA.
- Cliffton, RH, (1974), *Principles of Planned Maintenance*, Edward Arnold Publishing, London.
- Corder, Antony, (1988), *Teknik Manajemen Pemeliharaan*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Higgin, LR, (1988), *Maintenance Engineering Handbook*, MacGraw Hill.
- Jardine,AKS, (1973), *Maintenance, Replacement, and Reliability*, Pitman Publishing, London.
- Mann, Lawrence, JR,(1983), *Maintenance Management*, Lexington, Massachusetts, USA.
- Sakri, Adjat, (1991), *Petunjuk Bagi Pengarang, Penyunting, dan Korektor*, Terbitan Kedua, Penerbit ITB, Bandung.
- Sakri, Adjat, (1991), *Cara Menulis Buku Ajar*, Penerbit ITB, Bandung.
- Sungguh, As'ad, (1989), *Kamus Istilah Teknik Inggris-Indonesia*, Penerbit Gaya Media Pratama, Jakarta.

Lampiran A. Uraian pekerjaan staf

A1. Uraian pekerjaan manejer perawatan

Departemen : Perekayasaan  
Jabatan : Manejer perawatan  
Bertanggung jawab kepada : Direktur produksi  
Bertanggung jawab atas : Insinyur perawatan pabrik ,pengendali perawatan terencana, insinyur pelayanan umum pabrik manejer bengkel pusat, pengawas sipil, insinyur listrik dan pengawas gudang perawatan.

Fungsi utama :

1. Menyelenggarakan manajemen yang efektif secara keseluruhan bagi departemen perekayasaan.
2. Penasehat perekayasaan profesional bagi dewan direksi mengenai pembelian dan pemasangan mesin-mesin pabrik baru untuk perusahaan.

Tugas-tugas :

1. Persiapan, operasi dan kemajuan pelaksanaan rancangan perawatan pencegahan terencana, dan menaikan perawatan pada standar yang bisa diterima dalam batas-batas kebijakan yang disetujui dan ditentukan oleh perusahaan.
2. Pengendalian anggaran perawatan dan perbaikan keefektifan biaya perawatan.
3. Menegakkan disiplin staf dan menjamin standar rumah tangga perawatan yang tinggi.
4. Merekrut dan memecat seluruh staf perekayasaan. Pada tingkat staf profesional harus disetujui oleh direktur umum.
5. Menyusun dan memelihara organisasi departemennya dan

MILIK UPT PERPUSTAKAAN  
IKIP PADANG

mempersiapkan uraian pekerjaan untuk seluruh staf perekayasa, kemudian menilai ulang hal tersebut diatas seperlunya secara berkala (paling tidak sekali dalam setahun).

6. Membuat perkiraan seluruh pekerjaan overhaul besar dan pekerjaan perawatan khusus, termasuk proyek-proyek yang melibatkan pembiayaan barang modal serta memberikan rekomendasi apakah memakai jasa kontraktor atau tidak.

7. Menjamin keselamatan pemakaian seluruh fasilitas perusahaan, dan mempunyai wewenang untuk memberhentikan setiap mesin/kilang yang dipandang membahayakan keselamatan.

8. Memimpin komite manajemen perawatan empat mingguan dan menyerahkan laporan perekayasaan periodik ke pimpinan di waktu rapat berlangsung .

9. Menjamin bahwa bengkel pusat dikelola secara secara efisien dan beroperasi sebagai suatu jasa pelayanan yang efektif dalam departemennya.

10. Administrasi keseluruhan gudang perkayasaan dan menentukan tingkat ekonomis sediaan suku cadang dan bahan yang disimpan berdasar atas informasi yang diperoleh dari sistem perawatan pencegahan perencanaan.

11. Menetapkan tingkat kecakapan staf dan personilnya pada tingkat yang bisa diterima dengan menyediakan fasilitas pendidikan dan pelatihan yang cukup.

12. Meningkatkan dirinya sendiri baik dalam bidang manajemen perawatan, maupun dalam pengetahuan keteknikan.

13. Bertindak sebagai anggota eksekutif dari komite perencanaan mesin perusahaan dan memberikan usul kepada dewan direksi mengenai aspek perekayasaan teknis dari kilang dan mesin-mesin.

Hubungan dengan departemen dan organisasi lain:

Kedalam: Membina kerjasama dan koordinasi yang erat setiap



waktu dengan dewan direksi dan manejer departemen lain.

Keluar : Membina kerjasama dengan pemasok dan pabrik pembuat mesin atau kilang guna menentukan umpan balik bagi sistim operasi dan perancangan sebagai upaya perbaikan teknis perawatannya.

Batas pengendalian keuangan:

Sejumlah Rp.10.000.000,00 untuk setiap pesanan tanpa perlu mendapat persetujuan direksi. Jumlah ini akan ditinjau paling sedikit sekali dalam setahun.

Tanda tangan pejabat :

Tanggal :

## A2. Uraian pekerjaan pengendali perawatan terencana

Departemen : Perawatan

Jabatan : Pengendali perawatan terencana

Bertanggung jawab kepada : Manejer perawatan

Bertanggung jawab atas : Seluruh staf bagian perencanaan perawatan.

Fungsi utama : Administrasi dan kemajuan pelaksanaan rancangan perawatan terencana yang efisien.

Tugas-tugas :

1. Menyusun daftar inventaris pabrik.
2. Menyiapkan, mengeluarkan dan menyimpan indeks daftar inventaris pabrik lengkap.
3. Melakukan identifikasi dan penomoran fisik semua mesin/kilang.
4. Menyiapkan jadwal perawatan sesuai petunjuk manejer perawatan, termasuk merefisisnya bila perlu sesuai dengan pengalaman operasional.

5. Melakukan penyusunan spesifikasi pekerjaan dari jadwal perawatan dan merefisisnya bila diperlukan.
  6. Merencanakan pekerjaan perawatan yang berhubungan dan yang timbul dari laporan pemeriksaan dan permintaan perawatan.
  7. Menyiapkan program perawatan tahunan.
  8. Negosiasi penyerahan mesin untuk perawatan, pembuatan dan penyebaran program perencanaan mingguan.
  9. Penyusunan catatan riwayat mesin dari informasi yang timbul dari laporan pemeriksaan dan permintaan perawatan.
  10. Pembuatan dan penelitian seksama analisis mingguan tenaga kerja perawatan langsung, dan keterlibatan kontraktor luar untuk perawatan. Manajer perawatan harus diberitahu setiap minggu mengenai penyimpangan yang tidak normal.
  11. Dari literatur pabrik pembuat mesin mengumpulkan data, gambar, daftar suku cadang, buku petunjuk perawatan bengkel, katalog dan sebagainya agar memungkinkan departemen perawatan memiliki seluruh informasi yang mungkin bagi seluruh pabrik.
  12. Menyiapkan daftar skala prioritas suku cadang mesin, dan penetapan tingkat sediaan gudang maksimum dan minimum dibawah petunjuk manajer perawatan.
  13. Melakukan analisis kritis dibawah petunjuk manajer perawatan dari catatan riwayat mesin dan permintaan perawatan dengan tujuan meminimalkan perawatan secara ekonomis.
- A3. Uraian pekerjaan juru tulis catatan perawatan terencana

Departemen : Perawatan  
 Jabatan : Juru tulis catatan  
 Bertanggung jawab kepada : Pengendali perawatan terencana  
 Bertanggung jawab atas : Persiapan dan penyimpanan yang

teliti seluruh catatan perawatan yang dibutuhkan oleh pengendali perawatan terencana.

Tugas tugas :

1. Penyimpanan daftar inventaris pabrik.
2. Mengarsipkan seluruh seluruh permintaan perawatan dan laporan pemeriksaan serta menyimpan kembali catatan riwayat mesin ketika sudah selesai dipakai.
3. Mengeluarkan dan memelihara spesifikasi pekerjaan dan laporan pemeriksaan kepengawas perawatan sesuai dengan program pemeriksaan mingguan.
4. Menyiapkan permintaan perawatan mingguan yang perlu dengan petunjuk pengendali perawatan terencana.
5. Mencatat setiap akhir minggu rincian pemeriksaan yang telah selesai dalam program rencana mingguan dan waktu yang sebenarnya terpakai untuk setiap pemeriksaan, dan memperbaharui program perawatan tahunan.
6. Memeriksa semua permintaan perawatan dan laporan pemeriksaan yang telah selesai, dan memberitahukan kepada pengendali perawatan terencana atas setiap kejadian dimana informasi dan/atau kode yang dipakai keliru.
7. Menyiapkan tabulasi tenaga kerja mingguan dan memeriksa apakah ini cocok dengan analisis mingguan tenaga kerja perawatan langsung.
8. Memelihara catatan semua pekerjaan perawatan, perpustakaan teknik dan arsip surat menyurat pabrik.