

BAB II

PENGELOLAAN DAN PERAWATAN

Dalam melaksanakan pemeliharaan dan perawatan di kapal riset Baruna Jaya milik Unit Pelaksana Teknis Baruna Jaya BPPT, mutlak perlu adanya evaluasi secara mendalam masing-masing instalasi mesin kapal riset Baruna Jaya yang kita kelola. Oleh karena tingkat keandalan suatu instalasi mesin kapal tersebut di atas dipengaruhi oleh interaksi yang kompleks antara manusia, peralatan dan dokumentasi, maka pengevaluasian perlu sampai pada tingkat yang rendah dalam suatu organisasi Unit Pelaksana Teknis Baruna Jaya BPPT.

Evaluasi dilakukan oleh tenaga-tenaga terampil, berpengalaman dan berdedikasi tinggi, sehingga dapat membantu Unit Pelaksana Teknis Baruna Jaya BPPT dalam usaha mengurangi gangguan di kapal riset Baruna Jaya. Pendukung-pendukung yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut antara lain :

- Karyawan yang mempunyai pengetahuan dasar yang cukup, terlatih dan berdedikasi baik.
- Dokumentasi yang lengkap, termasuk riwayat peralatan yang sistematis.
- Dana yang mencukupi dalam artian tetap memperhatikan tingkat efisiensi yang tinggi.

2. Untuk menyiapkan suatu cara pengumpulan data biaya serta informasi lainnya yang berguna untuk meningkatkan prestasi perawatan serta kegiatan yang terkait lainnya.
3. Untuk menyusun metoda evaluasi prestasi kerja yang berguna bagi manajemen umumnya serta supervisor perawatan khususnya.
4. Membantu menciptakan kondisi kerja yang aman bagi personel operasi dan perawatan dengan menyusun dan menjaga standar perawatan yang tepat.

Perawatan membutuhkan informasi manajemen. Supaya efektif maka, *maintanance manegenant information system* harus diintegrasikan sebagaimana halnya dengan management information system kaitannya. Komponen-komponen sistem seperti fungsi peralatan, peralatan khusus, suku cadang, sistem proses, cost centre, pekerjaan perawatan, perencanaan perawatan, teknisi, time sheet, permintaan material dan kejadian kerusakan harus secara khas diidentifikasi.

Pada jaman yang sangat canggih seperti sekarang ini, teknologi telah meningkatkan kemampuan kita untuk menyediakan informasi langsung kepada para teknisi dilapangan. Database teknik dapat dipasang langsung pada komputer mikro. Teknisi dapat membawa langsung komputer kelapangan, untuk mendapatkan secara

langsung pada saat itu akan informasi yang dibutuhkannya, misalnya daftar suku cadang, rencana kerja, petunjuk prosedur perawatan, sejarah perawatan dan sebagainya. Bahkan dalam memberikan informasi kepada teknisi bukanlah hardwerenya, mengingat kecanggihan sistem komputer yang telah dicapai saat ini, teknologi multimedia memungkinkan didapatkannya gambar, video dan sebagainya melalui komputer (portable) untuk memberi petunjuk langsung kepada teknisi bagaimana membongkar dan memasang komponen perawatan yang sedang dirawat.

II.1.2. Merawat atau Mengganti.

Perawatan preventive mengandung kegiatan-kegiatan inspeksi yang dilaksanakan untuk mencoba mengetahui kondisi mesin sebenarnya sehingga kerusakan yang parah tidak dialami. Hal ini dapat terjadi mengingat telah dapat dideteksinya dan diatasinya kegagalan kecil sebelum kerusakan yang lebih parah terjadi. Dengan melakukan kuantifikasi maka kita dapat mengoptimasikan berapa jumlah inspeksi yang seharusnya dilakukan dalam rangka mendapatkan kondisi optimum pelaksanaan perawatan preventive, atau dengan perkataan lain ongkos pelaksanaannya adalah minimum.

Berapa jumlah inspeksi tersebut dapat dicari untuk mendapatkan keuntungan maksimum, atau downtime minimum atau biaya perawatan total yang minimum.

Pengambilan keputusan dalam penggantian suku cadang mesin membutuhkan prosedur kuantifikasi yang penting untuk mendapatkan prestasi kerja yang baik atau untuk mendapatkan gambaran biaya yang timbul bila dilakukan atau tidak dilakukan.

Pada saat-saat tertentu, misal satu tahun sekali, survei menyeluruh dilakukan pada peralatan, karena suatu ketentuan perundangan tertentu. Diantara kedua saat survei, biaya operasi peralatan dapat meningkat karena adanya deteriorasi komponen peralatan yang tertentu. Sebagian dari adanya deteriorasi ini diganti, sehingga menurunkan biaya operasi peralatan. Penggantian ini membutuhkan biaya yang merupakan biaya material dan ongkos kerja, dan kesetimbangan dibutuhkan antara uang yang dibelanjakan untuk penggantian, dengan penghematan yang didapat karena turunnya biaya operasi karena dilakukan penggantian. Jadi permasalahan ini kita menginginkan suatu kebijakan yang optimal yang akan meminimumkan jumlah biaya operasi dan biaya penggantian antara dua survei tahunan tersebut.

II.2. Sistem Kontrol Pekerjaan

Sistem kontrol pekerjaan merupakan kunci keberhasilan manajemen dalam rangka perawatan yang efektif. Ada tujuh tahap dalam kegiatan pemeliharaan dan perawatan kapal riset Baruna Jaya, di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Baruna Jaya BPPT (bukan pekerjaan darurat atau urgen) :

1. *Permintaan* : seseorang, biasanya operator (operator kapal) atau ABK, harus menyadari bahwa suatu pekerjaan harus dilakukan. Dia mengomunikasikan kebutuhan ini ke bagian pemeliharaan kapal, baik secara lisan maupun dalam bentuk tulisan. Pada waktu itu masih belum pasti apakah pekerjaan akan dilaksanakan.
2. *Perencanaan* : seseorang dalam departemen pemeliharaan mereview persyaratan pekerjaan dan membuat daftar, apakah secara formal atau informal, dari sumberdaya yang dibutuhkan (orang, material, pe'ayanan) dalam pekerjaan ini.
3. *Estimasi* : pada umumnya individu yang sama, setelah mengetahui sumber daya yang akan diikutsertakan, akan mengestimasi biayanya.
4. *Otorisasi* : sampai saat ini pekerjaan hanyalah berbentuk permintaan. Setelah biaya pelaksanaan diketahuinya, maka seseorang yang memiliki otorisasi di pihak peminta pekerjaan (mungkin peminta pekerjaan itu sendiri) harus memutuskan apakah keuntungan yang dihasilkan lebih besar dari biayanya . bila memang demikian dia akan memberikan otorisasi pelaksanaan pekerjaan.

5. *Penjadualan* : sesecrang di departemen pemeliharaan, berdasarkan prioritas yang ditentukan oleh bagian operasi, menjadualkan pekerjaan. Yang dimaksud dengan penjaduaian adalah mengatur penunjukan perusahaan/PT. atau dilaksanakannya tender pekerjaan untuk menangani pekerjaan tersebut dengan tools yang tepat, material dan peralatan yang tepat pada waktu yang telah ditentukan.

6. *Pelaksanaan* : setelah tahap demi tahap tersebut diatas terbentuk, maka pekerjaan dilaksanakan oleh pelaksananya

7. *Review* : setelah pekerjaan dilaksanakan maka proses pelaporan yang umum dimulai untuk mereview beberapa tingkatan sebagai berikut :

Perusahaan/PT. yang mengerjakan pekerjaan tersebut memberikan garansi bahwa pekerjaan yang dilaksanakan adalah berkualitas.

Peminta pekerjaan menerima semua apa yang diinginkan (hasil pekerjaan yang berkualitas).

Perencana membandingkan dengan kondisi sebenarnya untuk menegestimasi dan mencatat alasan mengapa terjadi penyimpangan yang berarti.

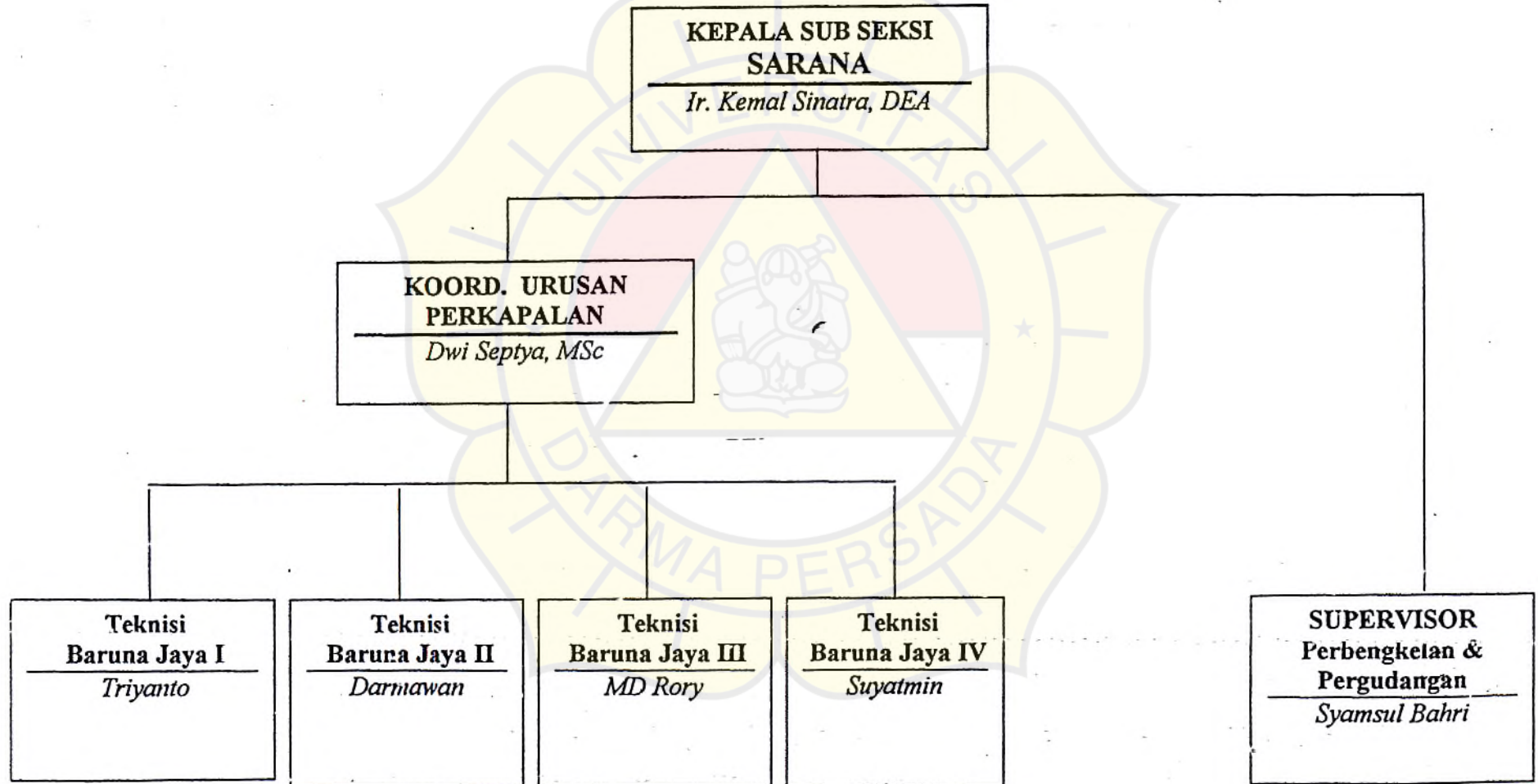
Manajemen operasi mereview ekonomi pekerjaan.

Manajemen pemeliharaan mereview produktivitas dan efisiensi pelaksanaan pekerjaan yang dicapai.

ii.3. Maintenance

ii.3.1. Diagram Organisasi Maintenance

BAGAN ORGANISASI
SUB SEKSI SARANA
UNIT PELAKSANA TEKNIS BARUNA JAYA



II.3.2. Informasi dan Surat Perintah Kerja (SPK)

II.3.2.1. Informasi

Operator kapal (ABK) yang jaga di Engine Control Room (ECR) melihat hal-hal yang tidak normal, maka menulis suatu informasi dengan isi :

Penjelasan singkat mengenai macam kerusakan, nama alat-alat (pesawat yang rusak, tanggal dan jam, kemudian ditandatangani oleh si pembuat informasi lalu kemudian diberikan kepada kepala regu jaga. Kepala regu jaga lalu memeriksa kerusakan dan menambah penjelasan bila perlu, dan dikumpulkan, kemudian di laporkan kepada Kepala Kamar Mesin (KKM). Kepala Kamar Mesin (KKM) kemudian melapor kepada Komandan/Nahkoda kapal dan kemudian membuat surat Permintaan Untuk Perbaikan (PUP) di tujukan kepada Kepala Unit Pelaksana Teknis (UPT) Baruna Jaya BPFT.

II.3.2.2. Membuat Surat Perintah Kerja (SPK)

Setiap pagi jam 07.30 forman pelaksana teknik dari kelompok pemeliharaan dan perbaikan setelah mendapat disposisi surat tersebut diatas dari Kepala Unit Pelaksana Teknis (UPT) Baruna Jaya BPPT kemudian di bawa keruang Engineer (Kepala Bagian Maintenance).

Engineer bersama-sama Owner Surveyor (OS) dan preparator menyeleksi urgensinya dan diberi kode dengan kategori sebagai berikut :

- C = Urgen
- D = Dapat ditunda sampai pekerjaan-pekerjaan yang lebih urgen selesai.
- P = Pekerjaan-pekerjaan yang memerlukan persiapan terlebih dahulu.

Setelah diketahui urgensinya, maka Engineer/Kepala Bagian Maintenance membuat memo tentang permohonan realisasi pekerjaan tersebut, kepada Kepala Unit Pelaksana Teknis (UPT) Baruna Jaya Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT).

II.3.2.3. Pekerjaan Urgen (mendesak).

Untuk pekerjaan-pekerjaan yang sifatnya urgen, Surat Perintah Kerja (SPK) ini dapat langsung diberikan oleh Kepala Unit Pelaksana Teknis (UPT) Baruna Jaya BPPT, kepada Perusahaan/PT. yang telah ditunjuk langsung untuk mengerjakan pekerjaan tersebut diatas. Diadakan persiapan-persiapan yang diperlukan untuk pekerjaan bersangkutan dan

pelaksanaan pekerjaan dilakukan serta membuat administrasi seperlunya.

II.3.2.4. Pekerjaan Biasa.

Untuk pekerjaan-pekerjaan yang sifatnya biasa, Surat Perintah Kerja (SPK) dapat diberikan oleh Kepala Unit Pelaksana Teknis (UPT) Baruna Jaya BPPT, kepada Perusahaan/PT. yang telah memenangkan tender terbuka terlebih dahulu. Diadakan persiapan-persiapan yang diperlukan untuk pekerjaan bersangkutan dan pelaksanaan pekerjaan dilakukan serta membuat administrasi seperlunya.

II.3.2.5. Pelaksanaan Pekerjaan.

Perusahaan yang telah memenangkan tender/yang telah ditunjuk tersebut, melaksanakan persiapan pekerjaan bersangkutan, lalu melaksanakan

- Menyampaikan alat kerja dan material yang diperlukan.
- Melaksanakan pemeliharaan.
- Membuat laporan pekerjaan selesai.

II.3.2.6. Selesai Pekerjaan.

Apabila pekerjaan tersebut telah selesai pelaksana pekerjaan tersebut membuat surat berita acara serah terima pekerjaan, yang berisi pekerjaan-pekerjaan yang telah dilaksanakan ditulis tanggal dan jam selesai serta dicantumkan garansi pekerjaan tersebut. Kemudian SPK dan surat berita acara serah terima pekerjaan tersebut diberikan kepada pelaksana administrasi guna dibuatkan administrasi lebih lanjut. Kemudian dilanjutkan ke pada Preparator yang menilai apakah perlu dimasukkan dalam arsip sejarah mesin atau tidak. Kalau diperiukan untuk sejarah mesin, maka dicatat sesuai dengan nomor kode mesin tersebut sehingga untuk suatu saat apabila diperlukan dapat dilihat sejarah singkatnya.

II.4. Pergudangan.

Pemberiaan kode barang-barang (peralatan dan suku cadang), sesuai dengan aturan yang berlaku untuk Pelaksana Teknis (UPT) Baruna Jaya Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT).

Penyediaan barang-barang dan suku cadang lebih mudah karena supplier dan kontraktor, sehingga cukup menggunakan telepon dan fax saja.

Opname barang-barang gudang dilakukan setiap bulan untuk mengetahui apakah ada barang-barang gudang yang tidak sesuai dengan nametextnya (kartu gantungnya). Kalau tidak sesuai, maka dilaporkan kepada Engineer, kemudian Engineer memerintahkan untuk menyesuaikan, dimana kepala gudang disuruh untuk membuat surat pembeliannya.

II.5. Penyediaan Tempat Pengukuran.

Untuk mengadakan perbaikan-perbaikan terhadap kekurangan-kekurangan pada peralatan/mesin pada pekerjaan sebelumnya, maka disediakan tempat-tempat pengukuran khusus. Tempat tersebut diatas dapat digunakan untuk pemeriksaan-pemeriksaan mesin dan kalibrasi peralatan, serta untuk parameter-parameter perhitungan-perhitungan efisiensi selanjutnya.

II.6. Kontrol Biaya.

Mengontrol biaya yang sangat ketat tidak berarti mengorbankan kualitas pemeliharaan dan prestasi unjuk kerja mesin kapal itu sendiri. Pengontrolan perencanaan dan penjadualan pelaksanaan pekerjaan perawatan yang baik dengan memanfaatkan secara maksimum sumberdaya yang ada dapat diartikan pula sebagai mengontrol biaya perawatan, karena mekanisme keterkaitan timbal baliknya yang tidak

Opname barang-barang gudang dilakukan setiap bulan, untuk mengetahui apakah ada barang-barang gudang yang tidak sesuai dengan nametextnya (kartu gantungnya). Kalau tidak sesuai, maka dilaporkan kepada Engineer, kemudian Engineer memerintahkan untuk menyesuaikan, dimana kepala gudang disuruh untuk membuat surat pembeliannya.

II.5. Penyediaan Tempat Pengukuran.

Untuk mengadakan perbaikan-perbaikan terhadap kekurangan-kekurangan pada peralatan/mesin pada pekerjaan sebelumnya, maka disediakan tempat-tempat pengukuran khusus. Tempat tersebut diatas dapat digunakan untuk pemeriksaan-pemeriksaan mesin dan kalibrasi peralatan, serta untuk parameter-parameter perhitungan-perhitungan efisiensi selanjutnya.

II.6. Kontrol Biaya.

Mengontrol biaya yang sangat ketat tidak berarti mengorbankan kualitas pemeliharaan dan prestasi unjuk kerja mesin kapal itu sendiri. Pengontrolan perencanaan dan penjadualan pelaksanaan pekerjaan perawatan yang baik dengan memanfaatkan secara maksimum sumberdaya yang ada dapat diartikan pula sebagai mengontrol biaya perawatan, karena mekanisme keterkaitan timbal baliknya yang tidak

dipisah-pisahkan. Down time yang berkepanjangan yang disebabkan oleh mutu perawatan yang sangat rendah menandakan ketidakberhasilan perawatan ditinjau dari fungsi serta perencanaan¹ dan penjadualan maupun pengontrolannya.

Pengontrolan yang buruk terhadap kegiatan perawatan menyebabkan naiknya biaya perawatan dan mengakibatkan rendahnya availability aset, lebih rendah dari yang dapat diterima.

Bila terjadi kerusakan yang tidak dapat dihindari, maka penentuan yang akurat merupakan persyaratan yang paling utama yang harus diketahui untuk mencegah terjadinya kerusakan tersebut terulang dikemudian hari.

II.6.1. Biaya Perawatan.

Biaya perawatan seperti yang telah disinggung terdahulu biaya perawatan dapat diklasifikasikan dalam 3 (tiga) jenis biaya yaitu :

- Biaya pekerja.
- Biaya material.
- Biaya kontraktor.

Mesin kapal dirancang, dibuat, dioperasikan dan dirawat oleh manusia. Mesin akan menuruti apa yang dikehendaki manusia. Kesalahan manusia dalam merancang, menentukan spesifikasi,

menetapkan bahan, membuat, memasang, melaksanakan komisioning, mengoperasikan dan merawat menentukan kepekaan mesin terhadap kerusakan, kini ataupun dimasa yang akan datang.

Jadi masalah yang menjadi titik tolak masalah kerusakan mesin dan menjadi penyebab terjadinya biaya perawatan yang tinggi. Mesin akan menjadi permasalahan hanya apabila jumlah perawat telah mencapai tingkat keadaan yang setimbang dengan persyaratan teknis mesinnya. Mengurangi tenaga perawat berarti mengurangi biaya perawatan. Oleh karena itu didalam mengontrol biaya perawatan perhatian utama kita haruslah pada manusia yang melakukan perawatan itu. Harus ada suatu indikator perawatan yang dapat menghubungkan antara jumlah pekerja perawatan dengan biaya keseluruhan perawatan. Biaya keseluruhan perawatan meliputi :

- Upah dan lembur.
- Beban overhead.
- Biaya tak langsung dari supervisi dan bantuan teknik.
- Biaya tools dan peralatan.
- Biaya material.
- Biaya kontraktor.
- Depresi modal.

Untuk dapat mengontrol biaya perawatan kita harus tahu terlebih dahulu apa-apa saja biaya perawatan itu. Pelaporan yang akurat adalah mutlak untuk keketatan pengontrolan biaya.

Kunci pelaporan dan pengontrolan biaya adalah *manhours*. Kita harus secara benar melaporkan manhours, bila tidak maka laporan yang terkait dengannya akan mubazir.

Oleh karena itu manhours merupakan patokan pada mana program pengontrolan biaya kita berpijak. Pengontrolan biaya akan berhasil apabila kita mengontrol secara ketat jumlah pekerjaan perawatan dan manhours.

Elemen-elemen untuk mengukur dan melaporkan biaya perawatan adalah :

a. Manhours

- Waktu kerja langsung.
- Lembur.
- Jam total.

b. Biaya tenaga kerja.

- Biaya langsung.
- Overhead.
- Biaya tenaga kerja total.

- c. Biaya material.
 - Biaya material langsung.
 - Overhead.
 - Biaya material total.
- d. Biaya pelayanan.
 - Kontrak.
 - Sewa peralatan.
- e. Biaya lain-lain
- f. Total biaya perawatan.

Elemen-elemen biaya ini harus dilaporkan oleh cost center. Pada sistem pembukuan perawatan yang lebih pelk maka elemen-elemen biaya tidak hanya dilaporkan pada cost center, tetapi dapat pula terhadap sistem proses, jenis peralatan dan peralatan (hanya untuk peralatan mayor).

Pelaporan biaya sebaiknya mengandung juga indikator-indikator biaya yaitu : perbandingan biaya (antara lain : perbandingan antara jam lembur/jam total ; biaya pekerja/manhours ; biaya material/biaya pekerja dan sebagainya).

Pelaporan biaya dapat disajikan dalam bentuk sedemikian untuk mengetahui biaya perawatan secara keseluruhan atau pun dapat disajikan dalam bentuk biaya perawatan bulanan dalam rangka pelaksanaan kontrol biaya perawatan jangka pendek.

Laporan ini memberikan jumlah biaya perawatan yang harus *dibebankan pada biaya yang harus diserap oleh perawatan itu sendiri.*

dinyatakan terdahulu makin banyak tangan yang menangani peralatan makin banyak material yang digunakan.

Kontrol harus dilakukan sebelum terjadi kesalahan. Penentuan kontrol mencakup : ketetapan pelaksanaan pekerjaan yang telah direncanakan, penggunaan tenaga kerja, ketetapan jadual, material, tools, dan peralatan, jenis pekerjaan dan kualitas hasil.

Kontrol terhadap material dimaksudkan untuk menjaga tingkat inventori yang ekonomis dari material dan suku cadang yang di gudangkan dengan tetap menjaga agar barang-barang tersebut tetap tersedia sewaktu dibutuhkan.

Kontrol terhadap tools dan peralatan memiliki tujuan untuk menjamin pengerjaan yang sempurna dan kesiapan serta koordinasi tools dan peralatan yang dibutuhkan dalam rangka penanganan pekerjaan.

Kontrol yang baik mensyaratkan : tenaga kerja harus terampil, tahu tugas, kewajiban dan tanggung jawabnya, dan dibekali dengan alat yang tepat.

Mengenai riwayat peralatan, perlu perhatian khusus disamping kedua butir yang lainnya, karena biasanya kebanyakan orang mengabaikan untuk mendokumentasikan riwayat peralatan dengan baik. Riwayat peralatan ini mirip dengan riwayat pasien pada dokter langganannya. Dokumen ini harus memuat antara lain :

- Data peralatan dan tahun operasinya.
- Data performance test awal dan data performance test tiap sebelum dan sesudah melakukan overhaul.
- Data gangguan yang pernah dialami dan cara mengatasi serta cara memperbaikinya, berapa biayanya dan berapa lama waktu untuk mengatasinya atau memperbaiki peralatan tersebut.
- Data bagaimana performance test setelah perbaikan.
- Data bagaimana hasil pemantauan kondisi peralatan atau instalasi mesin/peralatan yang diperlukan untuk mendukung pelaksanaan predictive maintenance.

II.1. Tujuan Perawatan

II.1.1. Tujuan Umum Perawatan.

1. Untuk menyiapkan program perawatan yang akan memberikan waktu operasi penggunaan suatu fasilitas yang maksimum, dengan biaya yang minimum dan didapatkannya proteksi terhadap investasi modal yang mantap.