

BAB II

LANDASAN TEORI

Manajemen adalah proses perencanaan, pimpinan, pengorganisasian, dan pengendalian upaya anggota organisasi dan proses penggunaan sumber daya organisasi untuk mencapai tujuan organisasi yang telah ditetapkan" (Stoner, 1988 : 84)

Secara garis besar pengertian manajemen pemeliharaan yaitu pengorganisasian operasi pemeliharaan untuk memberikan performansi mengenai peralatan produksi.

II.1 Daya Tahan Peralatan

Semua peralatan, dari peralatan rumah tangga sampai peralatan untuk usaha, tentu mempunyai daya tahan peralatan masing-masing. Tak ada satupun peralatan yang digunakan selamanya. Seperti halnya makhluk hidup, masing-masing mempunyai panjang umur tertentu. Segala peralatan, yaitu peralatan industri yang canggih sampai peralatan rumah tangga yang sederhana, memiliki batas waktu penggunaan. Oleh karena itu, pihak yang menggunakan peralatan tersebut harus mempersiapkan tindakan untuk menghadapi habisnya umur peralatan yang di gunakan.

Daya tahan peralatan dapat dibagi dua jenis, yaitu :

- Daya Tahan Fungsi

-Daya Tahan Kemampuan

II.1.1 Daya Tahan Fungsi

Kemampuan peralatan dapat dipertahankan dengan perawatan sehari-hari, tetapi fungsi peralatan pasti semakin menjadi ketinggalan zaman, dan tidak dapat digunakan lagi karena sewaktu - waktu muncul peralatan model baru yang memiliki fungsi yang lebih baru.

Daya tahan fungsi peralatan ini sangat berbeda; tergantung pada jenis peralatan, zaman (keadaan renovasi teknologi) dan keadaan ekonomi konsumen.

II.1.2 Daya Tahan Kemampuan

Daya tahan kemampuan berarti semakin turunnya kemampuan peralatan sesuai dengan jangka waktu yang digunakan sehingga tidak dapat mencapai tingkat kemampuan yang diharapkan. Semua produk dibuat sesuai dengan kemampuan yang ditargetkan oleh produsen. Kerusakan produk pasti akan terjadi, seperti misalnya peralatan tak dapat digunakan lagi karena kerusakan.

Pada prinsipnya, perawatan tidak dapat mengatasi daya tahan fungsi peralatan. Daya tahan fungsi dapat ditingkatkan dengan meningkatkan *software* untuk operasi (*Up-grade*), tetapi hanya untuk sementara waktu. Oleh karena itu, sangat penting menentukan pembelian peralatan baru dan memilih yang fungsinya tidak cepat ketinggalan zaman, serta jangan memilih penampilan saja.

Kerusakan dapat terjadi karena beberapa sebab:

- Kesalahan dalam proses produksi
- Komponen yang kurang memadai

- Goncangan dan Suhu dalam proses distribusi
- Turunnya mutu bahan kimia dalam komponen
- Karena: Jatuh, Benturan, Kelembaban, Kemasukan air
- Masalah sumber listrik dan petir
- Serta berbagai penyebab yang lain

Daya tahan kemampuan dan kerusakan yang diakibatkan dari berbagai penyebab tersebut dapat diatasi dengan perawatan, sehingga dapat mengembalikan kemampuan semula dan dapat digunakan lebih lama.

Biasanya kerusakan pada masa awal yang disebabkan kesalahan dalam proses produksi dan distribusi serta komponen ditanggung oleh pihak produsen dengan cara garansi (*warranty*). Biasanya garansi berlaku antara 6 bulan atau 1 sampai 2 tahun sejak pembelian.

Untuk mengatasi daya tahan kemampuan dan kerusakan yang terjadi setelah habis masa garansi, pemakai harus melaksanakan perawatan supaya dapat mempertahankan kemampuan peralatan dengan berbagai cara. Misalnya, peralatan diasuransikan, perawatan diserahkan pada jasa perawatan, atau perawatan dilakukan sendiri oleh teknisi perawatan.

II.2. Pengelolaan Perawatan Peralatan

Untuk mempertahankan kemampuan peralatan selama jangka waktu cukup lama, biasanya pemakai menggunakan salah satu cara atau beberapa cara yang dibahas berikut ini.

II.2.1 Kontrak asuransi

Peralatan diasuransikan dengan kontrak perusahaan asuransi sebagai persiapan terhadap terjadinya kerusakan dan pencurian ataupun kena bencana

alam dll. Biaya yang ditimbulkan karenanya ditanggung oleh perusahaan asuransi. Untuk itu kita harus memahami isi perjanjian kontraknya agar dapat mengklaimnya apabila terjadi sesuatu hal sesuai dengan kontraknya.

II.2.2 Kontrak Jasa Perawatan

Membuat kontrak jasa perawatan dan perbaikan dengan produsen atau agen perawatan (*service station*) yang ditunjuk oleh produsen dengan menentukan waktu dan jumlah peralatan.

Pemeriksaan rutin (*daily, weekly, monthly maintenance*) dilakukan oleh agen tersebut dengan penuh tanggung jawab. Agen perawatan akan melakukan perawatan peralatan sesuai dengan kontrak perjanjian.

II.2.3 Perawatan pada saat muncul keperluan

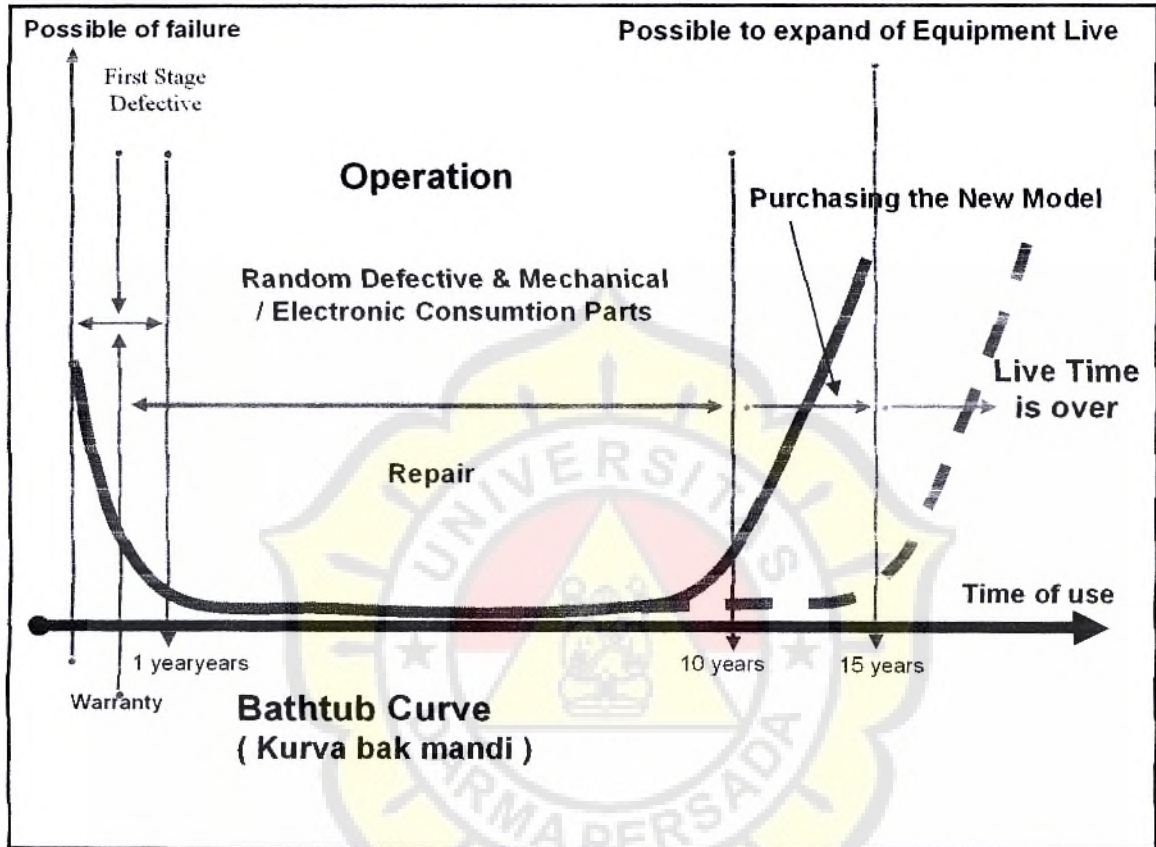
Pada saat muncul keperluan, misalnya terjadi kerusakan perubahan ciri/sifat kemampuan, penggantian komponen konsumtif, pemakai menggunakan jasa perawatan / perbaikan kepada agen perawatan (*service station*). Cara ini dilakukan jika pemakai tidak mempunyai teknisi perawatan.

II.2.4 Perawatan dilakukan oleh pemakai

Pemakai melakukan sendiri atas peralatan perawatan yang rusak. Untuk itu pemakai perlu menata bagian perawatan. Misalnya, menempatkan tenaga profesional / ahli perawatan yang telah dilatih serta menyediakan sumber dana untuk biaya perawatan / perbaikan. Selain itu, juga diperlukan pendidikan dan pelatihan secara terus-menerus untuk para teknisi mengenai teknologi baru.

II.3. Kerusakan dan Daya Tahan Peralatan

Untuk melihat lebih jelas kerusakan dan daya tahan peralatan dapat dengan jelas apabila kita melihat dari Kurva Bak Mandi (*Bathtub Curve*).



Gambar.1 Bathub Curve

Garis-garis didalam gambar *Bathtub curve* menunjukkan hubungan antara kerusakan peralatan dan umur peralatan. Garis yang mirip dengan bak mandi ini disebut "*Bathtub Curve*". Kondisi segala peralatan mengikuti garis tersebut walaupun ada selisih mengenai waktu (umur) dan kemungkinan kerusakan.

Oleh karena itu, pihak management dan pimpinan bagian perawatan perlu mempersiapkan tindakan pencegahan, tindakan terhadap kerusakan, dan tindakan terhadap saat habisnya daya tahan peralatan.

II.3.1 Kerusakan pada masa awal (*First Stage Defective*).

Cacat / Kerusakan pada masa awal yang disebabkan kesalahan dalam proses perancangan dan produksi, komponen yang tidak memadai, serta kerusakan yang disebabkan proses distribusi (suhu, guncangan, dsb.) yang ditanggung oleh produsen dengan sistem garansi (*Waranty*).

Untuk mendapatkan garansi terhadap cacat / kerusakan pada masa awal, konsumen sebaiknya membeli produk lewat dealer resmi yang dapat dipercaya dengan surat jaminan (*warranty card*).

II.3.2 Masa Operasi

Masa Operasi berarti jangka waktu setelah berakhirnya masa jaminan produk (*Waranty*), sampai habisnya daya tahan peralatan. Pada umumnya produsen diwajibkan menyuplai komponen untuk perawatan selama 6 sampai 10 tahun, sejak berakhirnya produksi peralatan itu. Oleh karena itu konsumen / pemakai dapat melakukan perbaikan dengan membeli komponen yang asli dari produsen.

Baik tidaknya perawatan selama masa operasi yang dilaksanakan oleh pemakai ini sangat mempengaruhi lama atau tidaknya daya tahan kemampuan peralatan.

Lamanya masa operasi tentu tergantung pada jenis peralatan. Akan tetapi, sebagai pedoman dapat dikatakan bahwa jika komponen konsumtif digantikan secara rutin, dan jika dioperasikan secara penuh (15 jam/hari), peralatan tersebut dapat bertahan selama 10 sampai 15 tahun.

Karena perawatan peralatan selama masa operasi sangat penting, maka pihak management perlu menentukan kebijaksanaan tentang perawatan. Misalnya, melaksanakan perawatan sendiri atau menyerahkan pada jasa agen jasa perawatan, ini semua memerlukan anggaran. Jika perawatan dilaksanakan sendiri, maka perlu menyediakan suku cadang komponen konsumtif, dan mengadakan sejumlah teknisi perawatan , serta pelatihan untuk para teknisi perawatan.

II.3.3 Penggantian dengan Model Baru (*Purchasing The New Model*).

Ketika fungsi peralatan telah menjadi ketinggalan zaman walaupun kemampuannya tetap dijaga dengan perawatan rutin, hal ini berarti telah saatnya mengganti peralatan dengan yang model baru. Begitu juga ketika peralatan mengalami kerusakan dalam kondisi cadangan komponen telah habis didalam maupun diluar negeri.

Pemakai terlebih dahulu perlu melakukan persiapan menghadapi masa penggantian peralatan secara total, dan membuat anggaran untuk pembelian peralatan yang model baru.

II.4 . Konsep Pelaksanaan Perawatan

Pada umumnya pelaksanaan perawatan terdiri dari empat jenis kegiatan, yaitu pemeriksaan rutin, penggantian komponen konsumtif secara rutin, perbaikan peralatan, dan pengelolaan perawatan. Kedua kegiatan perawatan tersebut, yaitu pemeriksaan rutin dan penggantian komponen konsumtif secara rutin, merupakan kegiatan perawatan yang sangat penting untuk mencegah kecelakaan. Terutama di bidang jasa yang sangat menyangkut nyawa orang seperti transportasi dan medis, serta bidang usaha umum seperti penyiaran dan komunikasi.

II.4.1 Pemeriksaan Rutin

Setiap saat menghidupkan peralatan atau setiap periode tertentu (hari / minggu / bulan) lakukan pemeriksaan kondisi peralatan dan jangan menganggap sepele mencatat (*log book*) data-data nya. Misalnya, tingkat kemampuan yang optimal, keadaan operasi yang optimal, perubahan nilai/ ciri / sifat kemampuan.

Data-data tersebut dapat memberi informasi ada atau tidaknya penurunan kemampuan. Selain itu, mencatat *timer* (jika ada) untuk menghitung *live time* nya. Orang yang melakukan tugas tersebut adalah teknisi / operator yang telah dilatih sehingga dapat mencatat data dengan benar dan dilaporkan pada

pimpinan. File-file data-nya disimpan pada komputer agar dapat dicari dengan cepat / mudah.

II.4.2 Adjustment Kemampuan Peralatan dan Penggantian Komponen Konsumtif secara Rutin.

Adjustment kemampuan peralatan dilakukan jika diketahui nilai kemampuan peralatan menurun dibawah ambang batas dalam buku petunjuk.

Penggantian komponen konsumtif secara rutin dilakukan sesuai dengan keadaan pemakaian (*operation hour / timer*) yang ada pada peralatan. Penggantian komponen tersebut dilakukan sesuai dengan cara yang ditunjukkan didalam buku petunjuk penggantian komponen agar mencegah kerusakan (*Preventive Maintenance*). Orang yang melakukan tugas tersebut adalah teknisi yang terlatih serta menggunakan komponen yang asli dan peralatan yang memadai.

II.4.3 Perbaikan Peralatan

Apabila sewaktu - waktu terjadi kerusakan, lakukan perbaikan sesuai dengan buku petunjuk perbaikan. Pertama-tama mencari dan memastikan tempat / bagian yang rusak, kemudian memperbaiki atau mengganti komponen (asli), lalu melakukan *adjustment* / mengecek kemampuan peralatan.

II.4.4 Pengelolaan Perawatan

Pengelolaan perawatan sangat diperlukan agar pelaksanaan setiap kegiatan perawatan dapat berjalan dengan lancar. Pihak pengelola perawatan melaksanakan banyak pekerjaan mulai dari perencanaan jadwal perawatan, pengadaan staff dan pelatihannya, pengadaan anggaran, penataan ruang perawatan dan fasilitasnya, pengadaan komponen konsumtif yang asli, buku petunjuk operasional / service sampai laporan perawatan. Orang yang melakukan pekerjaan tersebut adalah teknisi terlatih dan *profesional* (bukan amatiran).

Peralatan untuk perawatan yang dipakaipun harus yang direkomendasikan produsen.

Selain itu, diperlukan koordinasi dengan bagian lain, yaitu: bagian administrasi, bagian kontrol, bagian keuangan dsb. Baik atau tidaknya pengelolaan perawatan akan menentukan mutu perawatan peralatan.

II.5. Landasan Pelaksanaan Perawatan (*Infrastructure*)

Bahasan pada bab ini adalah tentang landasan yang diperlukan untuk pelaksanaan perawatan didalam organisasi/perusahaan.

II.5.1 Penegakan Struktur Organisasi / Perusahaan

Pihak management organisasi / perusahaan perlu menyadari bahwa begitu pentingnya perawatan peralatan yang dimiliki. Bagian perawatan perlu

diakui sebagai bagian resmi yang penting, dan menempatkan sejumlah staff & pimpinannya.

Tanggung jawab bagian perawatan dijelas-kan pada para staff dan pimpinannya dengan menjamin posisi jabatan dan imbalannya. Apabila staff dan bagian perawatan tidak diakui sebagai salah satu bagian resmi di dalam organisasi / perusahaan, maka dapat terjadi pekerjaan yang sembarangan dan tidak bertanggung jawab sehingga mutu perawatan semakin menurun.

II.5.2 Pengelolaan Perawatan dan Pimpinan Bagian Perawatan

Untuk melakukan perawatan secara terus menerus dan lancar, diperlukan pengelolaan perawatan yang dilaksanakan oleh seorang pimpinan dan dibantu oleh staff perawatan. Pekerjaan pengelolaan perawatan termasuk membuat rencana jumlah staff perawatan dan kemampuannya, rencana anggaran perawatan, jadwal pelaksanaan perawatan serta mengawasi dan membimbing kegiatan perawatan dsb.

Selain itu, pimpinan bagian perawatan membuat rencana tentang agenda perawatan, anggaran perawatan, pembelian komponen dan peralatan perawatan , pelatihan staff serta membuat laporan kepada atasan mengenai pemeriksaan rutin dan perbaikan.

Karena beratnya pekerjaan perawatan dan sangat kompleks, maka komputer diperlukan untuk meringankan pengelolaannya.

II.5.3 Pengadaan Anggaran untuk Perawatan

Agar dapat melakukan perawatan secara terus menerus dan lancar, diperlukan anggaran perawatan setiap tahunnya. Anggaran perawatan dapat dibagi sebagai berikut, yaitu biaya administrasi bagian perawatan, biaya tenaga kerja, biaya penyediaan komponen dan alat-alat perawatan (biaya langsung) serta biaya listrik, air, AC, lampu, biaya komunikasi (biaya tak langsung)
Besarnya anggaran perawatan tergantung pada jenis dan jumlah peralatan yang dirawat, umur peralatan dan kepentingan perawatan itu sendiri seperti perawatan yang menyangkut nyawa orang, dsb.

Pada umumnya dinegara sedang berkembang anggaran perawatan selama satu tahun dihitung kurang lebih 1 sampai 5 % dari harga peralatan total, kemudian dikoreksi dengan hasil nyata selama beberapa tahun (biaya tenaga kerja sangat berbeda tergantung pada negaranya).

II.5.4 Pengadaan Teknisi Perawatan

Pengadaan teknisi perawatan yang memadai sangat penting. Bagian perawatan memerlukan teknisi perawatan yang mempunyai pengetahuan mengenai teori mekanis / elektrik / elektronik dan telah dilatih serta berpengalaman dalam perawatan dan perbaikan.

Penempatan sejumlah staff perawatan yang memadai hendaknya sesuai dengan jenis dan jumlah peralatan yang dimiliki organisasi / perusahaan. Selain itu, para staff perawatan diberi kesempatan untuk memperluas pengetahuan terhadap teknologi baru sesuai dengan keperluannya.

Sementara itu, perlu memperhatikan susunan tim perawatan, yaitu membentuk tim perawatan dari teknisi yang *senior* dan *junior*. Teknisi *senior* membimbing dan menyampaikan ber macam-macam teknik, ketrampilan dan pengalaman yang dimilikinya kepada generasi penerus / teknisi *junior*.

Pengetahuan, teknik, ketrampilan dan pengalaman profesi bukanlah milik individual staff, melainkan milik tim perawatan itu sendiri. Oleh karena itu, perlu memperhatikan susunan tim perawatan supaya dapat memperlancar penyampaian pengetahuan dan teknik diantara tim perawatan.

II.5.5 Pengadaan Ruang Kerja dan Fasilitas perawatan

Pekerjaan perawatan belum tentu dilakukan dilokasi dimana peralatan dipasang. Pekerjaan perawatan dan perbaikan adalah bagian yang memerlukan ketelitian, maka lebih baik dilakukan di ruangan khusus yang telah dilengkapi fasilitas seperti lampu penerangan khusus, alat perawatan, alat ukur, dsb.

Sehingga dapat bekerja secara *efisien* dan mutu perawatan dapat dijamin. Dari segi keselamatan kerjapun lebih baik mengadakan ruangan khusus untuk perawatan.

II.5.6 Pengadaan Komponen

Pengadaan/ketersediaan komponen yang asli harus diupayakan, supaya peralatan dapat dirawat /diperbaiki dengan lancar dan para teknisi harus mengerti maksud pemakaian komponen yang asli.

Tujuan produsen menentukan pemakaian komponen asli adalah untuk menjaga mutu perawatan dan perbaikan tersebut dapat mempertahankan

kemampuan peralatan yang diharapkan. Selain itu, produsen bermaksud mempertahankan keamanan peralatan dari bahaya kebakaran akibat penggantian komponen sembarangan.

Pemilihan jenis komponen dan jumlahnya ditentukan dengan mempertimbangkan jenis dan jumlah peralatan yang dimiliki lembaga, jangka waktu pemakaian (daya tahan), umur peralatan, dan anggaran.

Komponen yang memakai teknik hampa udara, seperti: kondensator serta komponen yang mengandung karet dan bahan kimia tidak dapat disimpan lama karena mutu komponen tersebut semakin menurun. Oleh karena itu, pembelian komponen tersebut dilakukan setiap perioda tertentu.

Urusan penyediaan komponen ini merupakan pekerjaan yang penting dan tidak mudah, yaitu termasuk pemilihan komponen (*selection*), pesan (*order*), pengumpulan (*procurement*), pengawasan komponen yg disimpan (*stock control*), pengecekan / pengaturan stock (*inventory*), pengiriman (*distribution*), penyusunan laporan, dsb.

Untuk mengurus berbagai pekerjaan tersebut diperlukan sejumlah staff yang memiliki pengetahuan dasar mengenai peralatan dan komponen, serta meliki teknik mengontrol stock secara *effisien*, dan bagaimana cara menyediakan komponen dengan jenis dan jumlah yang tepat.

Oleh karena itu, diharapkan dapat mendirikan pusat pengontrolan komponen agar segala komponen diurus oleh staff yang menguasai pekerjaan tersebut dengan menggunakan perangkat komputer supaya pengontrolan komponen dilaksanakan secara *effisien*.

Selain komponen semikonduktor, perlu juga menyediakan komponen yang berupa modul / block atau unit, karena peralatan mutakhir biasanya berteknologi semakin rumit/canggih.

II.5.7 Pengadaan Alat dan Pengukur

Peralatan perbaikan dan alat pengukur yang direkomendasikan produsen perlu disediakan untuk pelaksanaan perawatan sehari-hari. Buku petunjuk untuk operasi, instalasi, perawatan dari produsen (*operation manual, instalation manual dan maintenance manual*) pun perlu disediakan agar dapat digunakan sebagai pedoman perawatan peralatan dengan cara yang benar.

II.5.8 Kerjasama antar Bagian lain

Bagian perawatan harus bekerjasama dengan bagian operasional perawatan, bagian stock komponen dan distribusi, bagian keuangan, bagian administrasi agar pelaksanaan perawatan tidak macet.

Oleh karena itu, lembaga perlu memiliki jaringan antar bagian (*horizontal*), bukan hanya jaringan dari atas kebawah (*vertikal*). Bagian perawatan selalu bekerjasama dengan bagian operasional peralatan supaya dapat mengkoordinasikan antara operasional peralatan dengan perawatan peralatan secara rutin. Kerjasama dengan bagian keuangan dan bagian administrasi juga

tidak dapat diabaikan. Misalnya jika terjadi kerusakan yang tak dapat ditangani oleh bagian perawatan sendiri, maka perbaikan dilakukan oleh pihak produsen.

Dalam kasus tersebut diperlukan negosiasi / koordinasi mengenai biaya dan agenda perbaikan. Jika peralatan terpaksa dikirim untuk diperbaiki dinegara produsen, maka ada banyak urusan mengenai *eksport/import* (*invoice*, surat bebas pajak, dsb)

II.6. Peningkatan Kemampuan Peralatan Mutakhir dan Prospek Perawatan

Sekeliling kita penuh dengan bermacam-macam peralatan. Mulai dari mainan anak-anak, peralatan rumah tangga, sarana transportasi, peralatan medis, peralatan kantor, berbagai mesin produksi, peralatan komunikasi, dsb.. Dari yang sederhana hingga yang sangat canggih.

Peralatan medis terbaru dapat memeriksa bagian dalam tubuh dengan teliti dan dapat menunjukkan hasilnya dengan gambar tiga dimensi. Peralatan elektronik yang digunakan. Peralatan elektronik yang digunakan pada sistem penyiaranpun juga semakin canggih, kecil, kompak dan akurat.

Seiring dengan renovasi teknologi, peningkatan taraf hidup dan keadaan ekonomi ,peralatan menjadi canggih dan kompleks. Oleh karena itu, konsep dan cara perawatan peralatan pun berubah sesuai dengan perubahan tersebut.

II.6.1 Peningkatan Fungsi / Kemampuan Peralatan

Karena peralatan jaman dahulu lebih banyak memiliki bagian mekanis (*mechanical part*) daripada bagian elektronik (*electronical part*), maka diperlukan pengetahuan dan teknik mekanik (ahli mesin).

Sedangkan peralatan masa kini menggunakan hasil kemajuan teknologi elektronik sehingga sebagian besar merupakan bagian elektronik. Penemuan semikonduktor (*dioda, transistor, IC*) serta perkembangan komponen listrik (kecil, ringan, canggih) mendorong lagi pada kemajuan.

Selama 100 tahun ini, teknologi mekanis, misalnya tentang pegas/per (*spring*), gesekan (*friction*), roda gigi (*gear*), daya gerak (*power, motor, dynamotor*), dan sebagainya. tidak begitu berubah bila dibandingkan dengan teknologi bahan / materi yang digunakan di dalam komponen peralatan. Sedangkan teknologi elektronik dan listrik sangat berkembang seiring dengan kemajuan teknologi sirkuit elektronik mikro. Teknik produksi komponen semikonduktor seperti : dioda, transistor berkembang menjadi teknologi mikro .

Khususnya kemajuan teknologi CPU (*Central Processing Unit*) , teknologi komputer selama tiga puluh tahun terakhir ini sangat hebat, sehingga konsep peralatan elektronik maupun peralatan umum, bahkan konsep dunia (lingkungan hidup) pun dirubah secara total.

Kemampuan peralatan ditingkatkan dengan keperluan konsumen. Segala peralatan semakin banyak menggunakan teknologi elektronik (*teknologi komputer*) sehingga menjadi kecil, cepat dan canggih, dan akan memiliki kemampuan lebih kompleks dan akurat.

Target teknik sirkuit elektronik (*analog*) telah mengalir ke sirkuit digital, dan renovasi teknologi lebih memfokuskan teknologi *soft-ware* dari pada *hardware* seiring dengan kemajuan CPU.

Kemajuan peralatan akan berlangsung bukan hanya dibidang peralatan penyiaran yang menggunakan teknologi elektronik yang canggih, tetapi juga disegala bidang seperti berbagai mesin industri, sarana transportasi, peralatan medis, peralatan kantor dan rumah tangga.

II.6.2 Perubahan Konsep Produsen tentang Sistem Jasa Perbaikan

Selama ini perawatan dan perbaikan peralatan dilakukan oleh teknisi *agent* produsen atau teknisi perawatan pihak pemakai sesuai dengan buku petunjuk dari produsen. Produsenpun mendorong perawatan produknya dengan mengadakan pelatihan teknisi dan men *supply* komponen dan sebagainya.

Akan tetapi akhir-akhir ini, produsen memusatkan pelaksanaan perbaikan produk hanya di produsen dan anak perusahaan, atau *agent* tertentu yang ditunjuk oleh produsen.

Maksudnya perbaikan oleh teknisi dari pihak pemakai tidak dapat menjamin mutu perbaikan, kemampuan peralatan yang diinginkan, dan keamanan peralatan.

Perubahan konsep produsen tentang sistem jasa perbaikan tersebut semakin meluas sehingga pemakai (lembaga) semakin sulit melakukan perbaikan peralatan. Peralatan yang menggunakan hasil kemajuan teknologi yang canggih menimbulkan berbagai persoalan mengenai perawatan dan perbaikan.

Misalnya kesulitan untuk melatih teknisi kerana perbedaan pengetahuan tentang analog dan digital (sinyal kontrol dan data telah menjadi digital dan lebih cepat), kesulitan untuk menerangkan cara perbaikan yang sangat menyangkut teknologi digital didalam buku petunjuk (*service manual*), kesulitan memastikan penyebab kerusakan, dan kesulitan untuk mengganti komponen dengan alat-alat yang canggih dan harganya mahal.

II.6.3 Perubahan Cara Perawatan

Peralatan zaman dahulu dapat ditangani oleh orang yg memiliki sedikit pengetahuan tentang teknik mesin dan listrik. Peralatan dapat diper-baiki oleh teknisi jasa perbaikan.

Demikian juga lembaga dapat melaksanakan perawatan dan perbaikan dengan teknisi bagian perawatan dengan mengadakan pelatihan sederhana. Pengetahuan dan teknik dasar yang cukup untuk perbaikan peralatan analog, insting (*intuisi*) serta pengalaman tidak cukup lagi untuk perbaikan peralatan dengan teknologi canggih.

Untuk menangani perbaikan peralatan berteknologi tinggi, dibutuhkan teknisi yang memiliki pengetahuan tingkat tinggi dan terlatih, selain ditunjang dengan alat-alat perbaikan yang canggih pula.

Perbaikan peralatan digital memerlukan pengetahuan total, termasuk teknologi komputer (*hardware & software*) dan teknologi sistem. Persoalan paling pokok adalah tetap sulitnya menemukan penyebab kerusakan sampai ketinggian komponen yang sangat kecil bentuk fisiknya. Kerusakan dapat dicari

hanya pada tingkat block saja. Kalaupun dapat ditemukan komponen yg rusak, sulit untuk penggantinya.

Oleh karena itu, teknisi mencoba menukar unit/block yang normal dengan yang diperkirakan rusak untuk menentukan bagian yang rusak. Tugas teknisi perbaikan masa kini adalah menukar unit/block komponen untuk mengembalikan peralatan dalam kondisi normal secepat mungkin, kemudian unit/block komponen yang rusak dikirim/diperbaiki pada produsen. Kegiatan teknisi seperti ini tidak dapat dikatakan sebagai " *Engineering* ", akan tetapi lebih tepat di sebut " *Changineering* ".

II.6.4 Perubahan Pengelolaan Perawatan

Konsep dan cara perawatan sangat berbeda antara peralatan lama dan baru, khususnya peralatan baru yang dirancang berdasarkan teknologi *renovatif*. Oleh karena itu, pengelolaan perawatanpun perlu menyesuaikan dengan kedua konsep tersebut. Terhadap peralatan lama , teknisi perawatan mencari penyebab kerusakan sampai tingkat komponen kecil, kemudian memperbaiki/mengganti komponen tersebut sehingga dapat mengembalikan kondisi semula (normal). Sedangkan terhadap peralatan berteknologi baru, teknisi perawatan hanya menukar unit/block komponen dan tidak melakukan perbaikan sendiri (dikirim ke *produsen*).

Pada umumnya penggantian peralatan suatu lembaga tidak terjadi secara sekaligus sehingga peralatan yang lama dan baru dioperasikan secara bersamaan. Oleh karena itu, pengelola perawatan perlu memperhatikan situasi

lapangan supaya perawatan kedua tipe peralatan dapat dilakukan secara *fleksibel*.

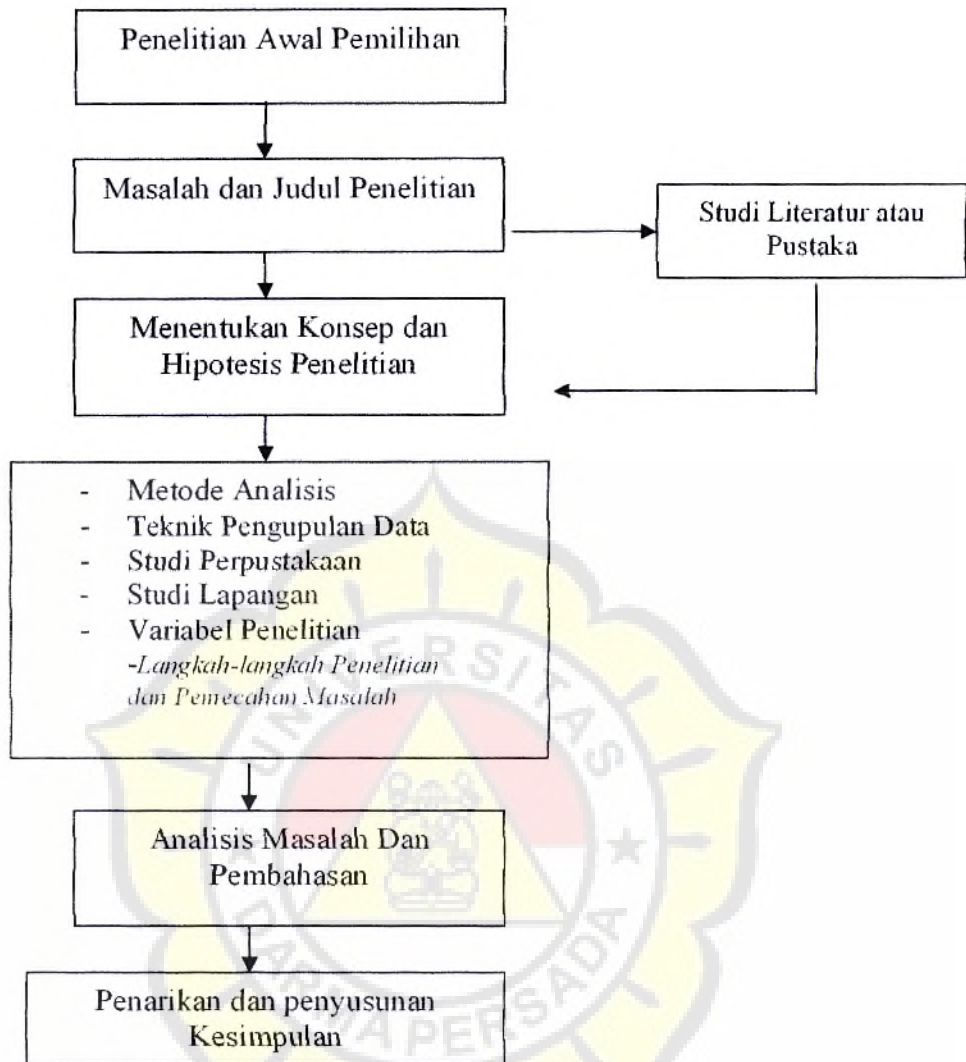
II.7. Metodologi penelitian

adalah suatu proses mencari sesuatu bahan penelitian secara sistimatis dalam waktu yang relatif lama dengan menggunakan metode ilmiah serta aturan yang berlaku

Dalam proses penelitian ini ditunjukkan untuk lebih mengenal hubungan yang berkaitan dengan management perawatan alat.. Konseptualisasi proses tersebut kemudian dituangkan menjadi suatu metode penelitian lengkap dengan pola analisis *observasi* serta pengumpulan data yang diperlukan untuk bahan yang akan sajikan untuk menjadikan tujuan tersebut, oleh karena itu metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Deskriptif-Analisis*.

Sesuai dengan anggapan dasar serta hipotesis dalam penelitian ini bahwa deskripsi yang dimaksudkan menggambarkan variabel yang digunakan untuk menggambarkan variabel tersebut dalam menentukan kinerja perawatan alat tersebut.

Atas dasar metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini, dapat dibuat suatu alur kegiatan penulisan skripsi ini dengan memakai metode kerja penelitian yang dapat mewakili alur penulisan secara sistimatis seperti terlihat pada gambar dibawah-ini



Gambar .2 Metode Kerja Penelitian

II.7.1 Metode Analisis

Metode Analisis adalah pencarian bahan dan data yang dilakukan secara *kualitatif* maupun *kuantitatif* dengan tujuan untuk memperoleh masukan dan gambaran yang jelas perihal kinerja pelaksanaan perawatan alat yang dilaksanakan *maintenance* berdasarkan hasil prosesnya

Kemudian penulis membuat model/ mendesain penelitian ini dengan menggunakan *deskriptif analitis* (penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai *variable* mandiri '*independent*' tanpa membuat perbandingan atau menghubungkannya dengan *variable* yang lain), dimana penelitian metode penelitian yang dilakukan dengan tujuan utama untuk membuat gambaran dan *diskripsi* sehingga menarik kesimpulan yang secara *obyektif* dan *sistimatis*.

II.7.2 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan 2 teknik pengumpulan data, yaitu data *primer* yang dipakai atau digunakan sebagai bahan untuk memasukan / di-olah didalam sistem (ICAM) untuk menghasilkan suatu laporan perencanaan perawatan, Selain itu juga pendekatan yang akan digunakan adalah dengan *survey literatur*, *observasi* lapangan, *survey wawancara*,. Studi literatur dilakukan untuk mengetahui sumber-sumber sebagai bahan referensi pendukung management perawatan alat. Sedangkan observasi, wawancara, dilakukan untuk mendapatkan Responden yang jadi tujuan adalah responden yang representatif dengan tujuan penelitian seperti *supervisor*, *manager* lapangan, atau minimal level *foreman* yang berhadapan langsung terhadap pekerjaan dilapangan., dan kemudian pengumpulan data *sekunder*, yang merupakan data olahan atau dalam bentuk jadi yang berasal dari sistem tersebut (data yang sudah ada dalam sistem yang berasal adari input lapangan).

II.7.3 Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan merupakan landasan dalam penyusunan laporan penelitian lapangan sebagai dasar perbandingan dalam melakukan penelitian selama melakukan penelitian lapangan dalam studi kepustakaan penulis melaksanakan pengumpulan data dengan cara mempelajari dan mencari sumber dari buku-buku *literature*, karya-karya ilmiah, kebijaksanaan, laporan dan lain-lain sebagai dasar penyusunan laporan penelitian langsung.

II.7.4 Studi Lapangan

Penelitian ini dilakukan dengan jalan mengadakan penelitian langsung, tentang subjek yang diteliti yaitu dengan jalan melakukan wawancara ini merupakan teknik pengumpulan data dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mendalam secara tatap muka secara langsung dengan tim yang melakukan pelaksanaan dilapangan dalam hal ini mekanik / teknisi yang bersangkutan, terkait dengan bagaimana sistem ini dapat diterima oleh teknisi dilapangan.

Merupakan teknik pengumpulan data dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mendalam secara tatap muka, mengenai subjek penelitian.

II.7.5 Variabel Penelitian

Pemahaman terhadap variabel dan hubungan antar variabel merupakan salah-satu kunci penting dalam penelitian *kuantitatif*. Posisi variabel yang sentral menempatkannya sebagai dasar dari semua proses penelitian; mulai

dari perumusan masalah, perumusan *hipotesis*, pembuatan instrumen pengumpul data, sampai pada analisisnya. Sehubungan dengan posisi penting ini, variabel menjadi penting artinya untuk menentukan bermutu-tidaknya suatu hasil penelitian.

Istilah variabel dapat diartikan sebagai sesuatu yang dapat beragam (bervariasi). Arti kata ini menunjukkan bahwa variabel merupakan sesuatu yang di dalamnya terdapat atribut-atribut, unit-unit, dimensi-dimensi atau nilai-nilai yang beragam. *Kerlinger* mendefinisikan variabel sebagai 'suatu sifat yang dapat memiliki bermacam nilai', atau "simbol/lambang yang padanya dilekatkan bilangan atau nilai".

Pada hakikatnya, setiap variabel adalah suatu konsep, yaitu konsep yang bersifat khusus yang mengandung variasi nilai. Banyak ahli yang menyebutnya dengan konsep variabel. Yang dimaksud dengan konsep variabel di sini adalah konsep yang bersifat *observable*, maksudnya konsep yang sudah sangat dekat dengan fenomena-fenomena atau obyek-obyek yang teramati. Jadi konsep *variabel* itu merupakan sebutan umum yang mewakili semua atribut, dimensi atau nilai yang perlu diamati. Karena itu tidak semua konsep disebut *variabel*, karena masih terdapat konsep-konsep yang tidak mengandung memenuhi ciri seperti itu.

Berdasarkan pembahasan pada bab I, bahwa dari penelitian ini penulis telah mengidentifikasi masalah sehingga penulis mengambil kesimpulan dan memperoleh 2 point inti dalam pembahasan penelitian ini yaitu *variable*

independent (Perawatan/ Pemeliharaan). dan *variable dependent* (kesiapan alat). Disini hubungan antara *variable* sangat erat.

Kualitas kesiapan alat (*variabel independen*) diketahui setelah melakukan pengukuran terhadap tingkat kepuasan perawatan/pemeliharaan (*variabel dependen*). Kepuasan perawatan diukur dengan mencari kesesuaian antara macam/ jenis perawatan dan harapan dari kesiapan dengan kinerja atau pelaksanaan dilapangan yang meliputi 2 jenis perawatan yaitu :

II.7.5.1 Planned Maintenance :

adalah kegiatan yang diorganisir dan dilaksanakan dengan pemikiran kontrol dan pencatatan kedepan, yang terdiri dari :

a. *Preventive Maintenance* (PM)

Pekerjaan yang ditujukan untuk mencegah alat/fasilitas gagal berfungsi.. Adapun *Preventive* yang dilakukan memakai dasar perhitungan dari pemakaian *Hour Meter* ataupun berkala. Adapun langkah-langkah dalam perawatan *Preventive Maintenance* yang dilakukan dengan skala rutinitas jadwal perawatan itu sendiri yaitu dengan alur 500 jam, 1000 jam, 2000 jam, 3000 jam, 4000 jam dan 6000 jam.

b. *Corrective Maintenance* (CM)

Pekerjaan yang ditujukan untuk mengembalikan alat pada standar yang diperlukan. Langkah perawatan yang dilakukan pada *Corectiove Maintenance*, dengan alur mendeteksi sistem

apa yang tidak berfungsi (rusak). Maka dilakukan urutan pekerjaan sesuai faktor kerusakan yang ditemukan.

II.7.5.2 *Unplanned (Emergency Maintenance):*

Pekerjaan yang harus dilaksanakan karena kerusakan yang tidak direncanakan, dengan definisi lain bahwa *Emergency Maintenance* merupakan pekerjaan bersifat *trouble shooting*, penanganan / langkah perawatan yang dilakukan yaitu mengganti suatu *part* dari faktor kerusakan yang sudah jelas ditemukan (mempunyai kerusakan-kerusakan kecil.).

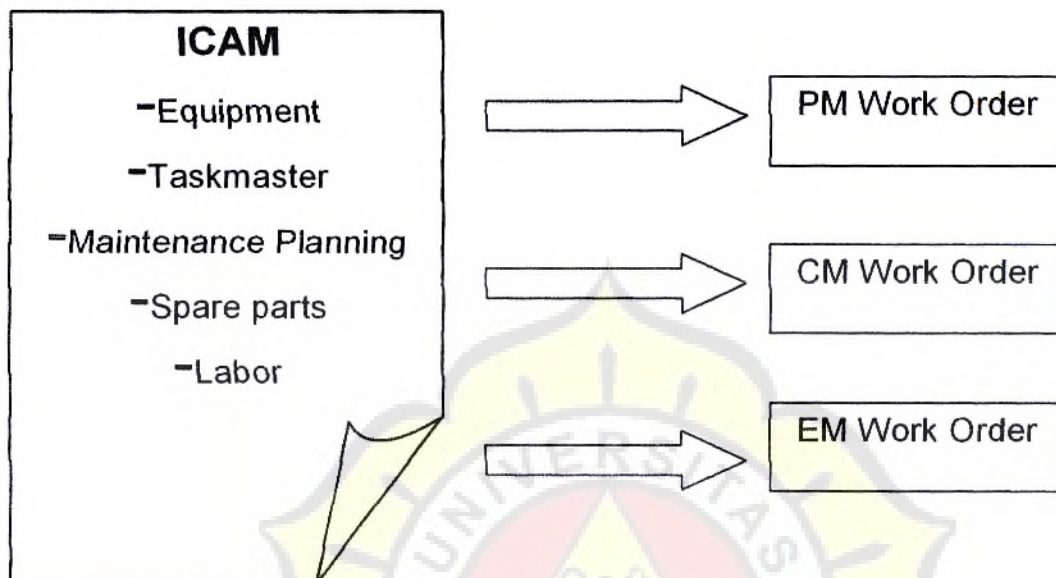
II.8 System ICAM

Icam merupakan salah satu sistem management perawatan, dimana sistem ini sudah banyak dipakai dikalangan pelabuhan di dunia, antara lain :

1. Pelabuhan Phillipina
2. Pelabuhan Dubai
3. Pelabuhan Hongkong
4. Pelabuhan Bangladesh
5. Pelabuhan India

Nama ICAM ini merupakan singkatan dari "***Integrate Computer Aided Maintenance***",

Yaitu salah system yang membantu didalam proses perencanaan perbaikan dan perawatan *equipment / alat*. Lebih jelas-nya terlihat pada diagram dibawah ini;



Gambar .3 Icam

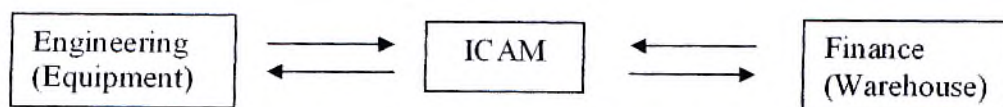
Icam terdiri dari 5 unsur data input, dari data yang ada Icam akan memproses / memprogram untuk memerintahkan perintah kerja (*Work Order*) sesuai dari seorang *planner* butuhkan . Dimana *Work Order* yang Icam keluarkan hanya terdiri dari 3 jenis yaitu WO PM, WO CM dan WO EM.

Icam ini selain mempunyai fungsi utama didalam perawatan alat (*engineering*) namun dapat juga berakses kepada divisi keuangan / *procurement* hal ini terkait dengan *cost/biaya* yang telah dikeluarkan.

Selain itu juga, bagaimana suatu sistem / program ini juga dapat menghasilkan informasi-informasi yang menunjang didalam satu kesatuan manajemen perawatan itu sendiri. antara lain yaitu informasi:

1. *Spare-part* , kondisi *Part* yang ada didalam gudang,
2. Jumlah Pemakaian *part* yang sudah dipakai
3. *Part* yang dipakai pada unit / alat mana saja yang memakainya.
4. Besarnya jumlah biaya yang telah dipakai pada setiap masing-masing unit / alat
5. Waktu kerusakan / *breakdown* unit/ alat
6. Kontrol *part*, dalam hal ini meberikan informasi *part-part* yang sudah harus dilakukan order berikutnya (*minimal Stock*)
7. Data unit, dalam hal ini *sejarah/history* perjalanan / kronologis kerusakan dan perawatan masing-masing unit.
8. Sebagai transaksi pengambilan *part* digudang.
9. *Schedule* unit akan dilakukan *Preventive Maintenance*
10. Jumlah waktu kerusakan (*downtime*), mengetahui kehandalan unit.
11. Sebagai administrasi pendataan unit/alat, personil teknisi maupun kontraktor-kontraktor.

Jadi dari fungsi atau tugas-nya secara skematik *icam* ini sendiri digunakan pada :



Gambar .4 Skematik *icam*

II.9 Lokasi / Objek penelitian

Wilayah survey pada PT.JICT Tanjung Priok dengan wilayah Jakarta Utara, serta objek yang digunakan didalam penelitian ini yaitu alat bongkar muat yang ada di JICT mengingat pada daerah ini banyak terdapat pelabuhan-pelabuhan lain tetapi dari sekian yang ada JICT merupakan pelabuhan yang mempunyai sistem perawatan alat yang cukup baik. Dalam melakukan penelitian ini penulis tidak terbatas akan waktu yang digunakan dikarenakan tempat wilayah penelitian dan tempat kerja penulis dalam wilayah yang sama.

