Jurnal Penelitian Perhubungan Udara
WARTA ARDHIA

Telaahan Literatur Tentang Program Perawatan Pesawat Udara

Literature Review On Aircraft Maintenance Program

Minda Mora
Peneliti Pusat Penelitian dan Pengembangan Udara
e-mail : **mindamora25@gmail.com**

INFO ARTIKEL

Histori Artikel :
Diterima : 4 Nopember 2012
Disetujui : 18 Desember 2012

Keywords:
Aircraft, Maintenance Program, MRBR, MPD

Kata kunci:
Pesawat udara, Program Perawatan, MRBR, MPD

ABSTRACT / ABSTRAK

Maintenance is one of the most important thing in aviation. Maintenance is the process where a systems designed-in level of failure resistance is restored to or as close as economic viable to the most adequate level of the design. In order to conduct maintenance in the right way, each aircraft is required to have a Maintenance Program (MP). There are three main actors relating to the initial development of the MP, which are the manufacturer, the Industrial Steering Committee (ISC) and the Maintenance Review Board (MRB). In the manufacturers, PPH (Policies and Procedures Handbook) process for developing the initial MP is clearly described. The PPH is prepared by the manufacturer and presented to the ISC (Industrial steering committee) for review and approval. ISC then forwards it to the MRB chairpersons and other regulatory authorities for acceptance.Based on MRB review, the manufacturer develop Maintenance Review Board Report (MRBR) and Maintenance Planning Document (MPD). When introducing a new fleet of aircraft into the operator, there is no experience and the organization must follow the MRBR (Maintenance Review Board Report) and MPD (Maintenance Planning Document) when setting up their own MP. It is the operator's responsibility to ensure that their MP is up to date. When a new revision of the MRBR and MPD is released the operator should incorporate the alterations into their MP and update their maintenance system and make the revision active at next suitable opportunity. The next suitable opportunity would be before next major base input or c-check.

Perawatan pesawat udara merupakan salah satu unsur penting dalam penerbangan. Perawatan adalah semua kegiatan yang dilakukan untuk mempertahankan pesawat udara, komponen-komponen pesawat udara dan perlengkapannya dalam keadaan laik udara termasuk inspeksi, reparasi, servis, *overhaul* dan penggantian *part*. Untuk dapat melakukan perawatan dengan benar, maka setiap pesawat udara diharuskan memiliki Program Perawatan. terdapat 3 (tiga) pihak yang terlibat dalam penyusunan awal Program Perawatan, yaitu pabrikan pesawat udara, *the Maintenance Review Board* (MRB), dan *the Industrial Steering Committee* (ISC). Pabrikan berkewajiban membuat *Policy and Procedures Handbook* (PPH) yang berisi informasi lengkap dan jelas tentang proses penyusunan Program Perawatan Pesawat Awal. PPH kemudian diserahkan kepada ISC yang berkewenang untuk melakukan peninjauan terhadap PPH dan apabila telah memenuhi persyaratan maka ISC mengeluarkan persetujuan terhadap PPH (*approval*). Selanjutnya, ISC menyerahkan PPH kepada MRB untuk evaluasi dan analisis lebih lanjut. Berdasarkan evaluasi dan analisis MRB, pabrikan membuat *Maintenance Review Board Report* (MRBR) dan *Maintenance Planning Document* (MPD). MRBR dan MPD merupakan panduan bagi operator pesawat udara untuk melakukan perawatan pesawat udara dan membuat Program Perawatan pesawat udara sendiri. Namun, operator berkewajiban untuk memperbahatui Program Perawatannya apabila terdapat perubahan MRBR dan MPD dari pabrikan.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pesawat udara sebagai salah satu sarana transportasi semakin menjadi primadona masyarakat seiring dengan makin banyaknya perusahaan angkutan udara serta persaingan harga yang sangat kompetitif. Permintaan yang tinggi terhadap sarana transportasi ini menyebabkan terjadinya peningkatan produksi angkutan udara yang cukup tajam. Hal ini terlihat dari meningkatnya jumlah perusahaan angkutan udara niaga berjadwal dari 16 maskapai penerbangan pada tahun 2009 menjadi 19 maskapai penerbangan pada tahun 2010, atau bertambah sekitar 19%. Sementara untuk penerbangan tidak berjadwal meningkat dari 38 menjadi 41 maskapai penerbangan pada tahun 2010. Demikian juga armada angkutan udara nasional niaga berjadwal yang beroperasi hingga Oktober 2010 meningkat menjadi 821 yang sebelumnya pada tahun 2009 terdapat 766, atau meningkat sebesar 7,2% dan diperkirakan akan mencapai 923 armada pada tahun 2015.

Masalah keselamatan penerbangan merupakan suatu tantangan yang tidak terelakkan dengan meningkatnya pengoperasian pesawat udara di Indonesia. Walaupun pemerintah telah bekerja keras untuk melakukan pengawasan terhadap pengoperasian pesawat udara, namun masih sering terjadi kecelakaan dan kejadian serius pesawat udara yang membahayakan keselamatan penerbangan, seperti engine *shutdown* pada saat penerbangan, tergelincir di landas pacu, *over run*, dan lain lain.

Pada dasarnya terdapat tiga unsur yang memberikan kontribusi pada keselamatan penerbangan. Pertama, armada pesawat udaranya sendiri; bagaimana pesawat didesain, diproduksi dan dirawat. Kedua, sistem penerbangan negara, bandar udara, jalur lalu lintas udara dan pengatur lalu lintas udara (*Air Traffic Control/ATC*). Ketiga, *airlines flight operations* yang berkaitan dengan pengendalian dan pengoperasian pesawat di maskapai penerbangan.

Perawatan pesawat udara merupakan salah satu unsur penting dalam penerbangan. Perawatan pesawat udara berfungsi untuk memastikan kelaikudaraan pengoperasian pesawat udara. Apabila perawatan pesawat udara tidak dilakukan sesuai dengan standar dan prosedur yang berlaku, maka hal tersebut akan membahayakan keselamatan penerbangan. Untuk melakukan kegiatan perawatan, setiap pesawat udara memiliki Program Perawatan (*Maintenance Program*) yang berisi informasi detail tentang apa, kapan dan bagaimana sebuah pesawat udara dirawat. Dalam bentuk yang sederhana, sebuah Program Perawatan adalah jadwal perawatan yang telah ditetapkan dengan serangkaian prosedur yang ditinjau secara terus menerus baik penggunaan maupun efektifitasnya untuk pesawat udara yang dimaksud. Untuk membuat sebuah Program Perawatan Pesawat Udara dibutuhkan keterlibatan dan koordinasi beberapa pihak seperti

pabrik pembuat pesawat udara (OEM/ *Original Equipment Manufacturer*), operator pesawat udara dan regulator.

Dalam kajian ini dilakukan telaahan literatur tentang Program Perawatan Pesawat Udara yang bertujuan untuk mengetahui prosedur penyusunan sebuah Program Perawatan Pesawat Udara, organisasi yang terlibat serta tanggung jawab masing-masing organisasi.

METODE DAN BAHAN

Metode

Kajian ini merupakan telaahan literatur dari sudut pandang regulasi baik regulasi Nasional yaitu *Civil Aviation Safety Regulation* (CASR) dan regulasi Internasional seperti *International Civil Aviation Organization* (ICAO) *Annex Standard and Recommended Practices*, *Federal Aviation Regulation* (FAR) Amerika Serikat dan *Joint Aviation Regulation* (JAR) Uni Eropa dan lain-lain.

Bahan

A. Definisi Program Perawatan Pesawat Udara

Berdasarkan *Civil Aviation Safety Regulation* (CASR) *part* 43 tentang *Maintenance, Preventive Maintenance, Rebuilding and Alteration* pengertian *maintenance* (perawatan) adalah semua kegiatan yang dilakukan untuk mempertahankan pesawat udara, komponen-komponen pesawat udara dan perlengkapannya dalam keadaan laik udara (*airworthy*) termasuk inspeksi, reparasi, *service*, *overhaul* dan penggantian *part*. Perawatan pesawat udara bertujuan untuk menjaga kelaikan terbang pesawat yang bersangkutan. Proses penjagaan kelaikan dimulai sejak pesawat udara masih dalam tahap desain, tahap pengembangan dan sertifikasi pesawat baru dan berlanjut terus pada saat pesawat udara dioperasikan.

Untuk melakukan kegiatan perawatan, setiap pesawat udara memiliki Program Perawatan (*Maintenance Program*) yang berisi informasi detail tentang apa, kapan dan bagaimana sebuah pesawat udara dirawat. Dalam bentuk yang sederhana, sebuah Program Perawatan adalah jadwal perawatan yang telah ditetapkan dengan serangkaian prosedur yang ditinjau secara terus menerus baik penggunaan maupun efektifitasnya untuk pesawat udara yang dimaksud. Sebuah Program Perawatan merupakan kombinasi antara prosedur manajemen (*management procedures*) dan tugas perawatan (*maintenance tasks*). Agar Program Perawatan dapat dijalankan dengan baik dan efektif, maka dibutuhkan struktur organisasi yang terintegrasi dan personil yang berkualitas untuk menjalankan dan mengatur pelaksanaan perawatan pesawat udara .

B. Konsep Perawatan Pesawat Udara

Awal mula konsep perawatan pesawat udara (juga industri lainnya) dikenal dengan istilah '*fixed it when broke*', yaitu perbaikan

dilakukan apabila terjadi kerusakan. Tapi kemudian, mulai banyak kebutuhan ketika faktor keselamatan mulai diperhitungkan, sehingga muncullah *preventive maintenance* (perawatan pencegahan), dengan sistem *overhaul* yang dikenal dengan istilah *Hard Time* (HD). Sistem *Hard Time* mengacu kepada prinsip umur komponen/ *part*. Apabila komponen/ *part* pesawat udara sudah mencapai umur yang ditentukan, maka komponen/ *part* harus diganti walaupun komponen/ *part* tersebut masih dalam kondisi yang bagus. Sistem *Hard Time* ini sangat merugikan maskapai penerbangan, karena mengeluarkan biaya yang besar untuk perawatan.

Kemudian pada tahun 60-an (ketika B-747 akan diluncurkan), dirasakan perlu untuk membuat suatu konsep perawatan pesawat udara yang lebih jelas, apalagi ada tuntutan maskapai penerbangan agar program perawatan yang baru bisa lebih menghemat biaya. Akhirnya terbentuk MSG-1 (*Maintenance Steering Group*) yang merumuskan konsep program perawatan untuk B-747. Dalam konsep ini, selain istilah *Hard Time*, dikenal juga istilah *On Condition* (OC). OC ini adalah suatu inspeksi berkala untuk menentukan apakah komponen tersebut masih bisa berfungsi atau tidak.

Pada tahun 70-an, dibentuk MSG-2, karena dirasakan masih banyak kekurangan di konsep MSG-1. sehingga dibentuklah lagi konsep yang kemudian diterapkan pada pada DC-10. Pada tahap ini Eropa juga mulai mengadaptasi konsep MSG-2 dengan sebutan E-MSG. Beberapa pesawat yang masih memakai konsep MSG-2 diantaran adalah B-737 dan MD-80. Pada konsep MSG-2 ini dikenal istilah *Condition Monitoring* (CM). Konsep CM ini tidak seperti HT atau OC yang merupakan *preventive maintenance*, tetapi berupa pengecekan apabila komponen dirasakan bermasalah. Salah satu sistem pemeriksaan dari konsep CM adalah MTBUR (*Mean Time Between Unscheduled Removals* = waktu rata-rata diantara penggantian komponen yang di luar jadwal). Komponen yang termasuk dalam CM harus selalu dilakukan monitor terhadap umur, karena apabila mendekati perkiraan umurnya maka harus siap2 melakukan penggantian. Namun tidak ada usia wajib untuk menggantikan komponen tersebut atau melakukan pengecekan kondisinya.

Sekitar tahun 1978, UAL (*United Airlines*) bersama DoD (*Department of Defense*) Amerika Serikat bekerjasama untuk menyusun suatu konsep manajemen perawatan yang lebih baik yang dikenal dengan istilah RCM (*Reliability Centered Maintenance*). Teknisi UAL yang dimotori Nowlan dan Heap, memperkenalkan konsep RCM ini yang kemudian berkembang luas

sampai sekarang (dengan beberapa revisi dan variasi). Karena konsep yang dibuat lebih baik dari MSG-2, maka mulailah dibakukan ke dunia penerbangan yang kemudian dikenal sebagai MSG-3.

Bila MSG-2 dikenal dengan istilah '*process oriented*' karena untuk suatu komponen ditentukan berdasarkan tipe perawatan yang berupa procesnya saja (HT, OC, dan CM), sedangkan MSG-3 dikenal dengan istilah '*Task Oriented*' dimana bentuk perawatannya langsung berdasarkan tipe pekerjaannya (*servicing, lubrication, cleaning, replace, discard*). Pada MSG-3 ini konsep HT, OC, dan CM tidak digunakan lagi.

Pada umumnya program perawatan yang disusun berdasarkan MSG-3 tidak mengenal lagi namanya *A-check, C-check*, dsb (atau dikenal dengan istilah *letter check* atau *Block Maintenance*). Semua taskcard diberikan interval berdasarkan *Flight Hour (FH), Flight Cycle (FC)*, atau waktu kalender (*DY = Day, MO = Month, YR = Year*). Jumlah *taskcard* di MSG-3 lebih sedikir daripada MSG-2 sehingga memudahkan maskapai penerbangan dalam melakukan perawatan pesawat, namun persyaratannya lebih rumit dibandingkan MSG-2/*letter check*. Saat ini baik EASA maupun FAA sudah menggunakan panduan metode MSG-3 yang sama, karena kedua otoritas tersebut terlibat bersama-sama saat pembuatan *handbook* atau *manual*.

C. Klasifikasi Perawatan Pesawat Udara

Setiap pesawat udara selama beroperasi pasti mempunyai jadwal untuk perawatan. Perawatan ini harus dilakukan karena setiap komponen mempunyai batas usia tertentu sehingga komponen tersebut harus diganti. Selain itu, komponen juga harus diperbaiki bila ditemukan telah mengalami kerusakan. Secara garis besar, program perawatan dapat dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu perawatan preventif dan korektif. Perawatan preventif adalah perawatan yang mencegah terjadinya kegagalan komponen sebelum komponen tersebut rusak. Sedangkan perawatan korektif adalah perawatan yang memperbaiki komponen yang rusak agar kembali ke kondisi awal.

Perawatan preventif dapat dibagi menjadi 2 jenis yaitu:

1. Perawatan periodik atau *hard time*, merupakan perawatan yang dilakukan berdasarkan batas waktu dari umur maksimum suatu komponen pesawat. Dengan kata lain, perawatan ini merupakan perawatan pencegahan dengan cara mengganti komponen pesawat meskipun komponen tersebut belum mengalami kerusakan;

2. Perawatan *on-condition*, merupakan perawatan yang memerlukan inspeksi untuk menentukan kondisi suatu komponen pesawat. Setelah itu ditentukan tindakan selanjutnya berdasarkan hasil inspeksi tersebut. Bila ada gejala kerusakan, komponen tersebut dapat diganti bila alasan-alasan teknik dan ekonominya memenuhi.

Perawatan korektif dikenal pula dengan nama *condition monitoring* yaitu perawatan yang dilakukan setelah ditemukan kerusakan pada suatu komponen, dengan cara memperbaiki komponen tersebut. Bila cara perbaikan tidak dapat dilakukan dengan alasan teknik maupun ekonomi, maka harus dilakukan penggantian.

Perawatan pesawat udara biasanya dikelompokkan berdasarkan interval yang sepadan dalam paket-paket kerja atau disebut dengan *clustering*. Hal ini dilakukan agar tugas perawatan lebih mudah, efektif dan efisien. Interval yang dijadikan pedoman untuk melaksanakan paket-paket tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Flight hours*, merupakan interval inspeksi yang didasarkan pada jumlah jam operasional suatu pesawat udara;
2. *Flight cycle,* merupakan interval inspeksi yang didasarkan pada jumlah lepas landas dan pendaratan yang dilakukan pesawat udara. Satu kali lepas landas dan pendaratan dihitung satu *cycle*;
3. *Calendar time*, merupakan interval inspeksi yang dilakukan sesuai dengan jadwal tertentu.

Dari jumlah tugas perawatan atau inspeksi yang dilaksanakan, perawatan dapat dibagi dalam *minor maintenance* seperti *transit check*, *before departure check*, *daily check*, *weekly check* dan *heavy maintenance* seperti *A-Check*, *B-Check*, *C-Check* dan *D-Check*.

1. *Minor maintenance*, terdiri dari:
   a. *Transit* check. Inspeksi ini harus dilaksanakan setiap kali setelah melakukan penerbangan saat transit di station mana pun. Operator biasanya memeriksa pesawat untuk memastikan bahwa pada pesawat tidak terdapat satu pun kerusakan struktur, semua sistem berfungsi dengan sebagaimana mestinya, dan servis yang diharuskan telah dilakukan;
   b. *Before Departure Check*. Inspeksi ini harus dilakukan sedekat mungkin sebelum tiap kali pesawat berangkat beroperasi, maksimal dua jam sebelumnya;
   c. *Daily Check (Overnight Check)*. Pemeriksaan ini harus dilakukan satu kali dalam jangka waktu 24 jam setelah *daily check* sebelumnya dilakukan. Setiap hari pesawat telah diprediksi

akan *ground stop* minimal selama empat jam. Inspeksi ini mencakup pemeriksaan komponen, pemeriksaan keliling pesawat secara visual untuk mendeteksi ada atau tidaknya ketidaksesuaian, melakukan pengamanan lebih lanjut, dan pemeriksaan sistem operasional;

d. *Weekly check*. Pemeriksaan ini harus telah dilakukan dalam tujuh hari penanggalan. Termasuk dalam inspeksi ini adalah *before departure check*.

2. *Heavy maintenance*, terdiri dari:
   a. *A-Check* — dilakukan kira-kira setiap satu bulan. Pemeriksaan ini biasanya dilakukan hingga 10 jam. Pemeriksaan ini bervariasi, bergantung pada tipe pesawat, jumlah siklus (lepas landas dan pendaratan dianggap sebagai siklus pesawat, atau jam terbang sejak pemeriksaan terakhir). Perawatan pesawat jenis ini hanya melakukan pemeriksaan pada pesawat untuk memastikan kelaikan mesin, sistem-sistem, komponen-komponen, dan struktur pesawat untuk beroperasi. Untuk Boeing 737 *Classic*, *A-check* dilakukan setelah 300 jam terbang, Airbus A340 setelah 450 jam terbang, Boeing 747-200 setelah 650 jam;
   b. *B-Check* — bergantung pada masing-masing jenis pesawat. Pemeriksaan berkisar antara 9 hingga 28 jam *ground time* dan biasanya dilakukan kira-kira setiap lima bulan. Perawatan pesawat dalam skala kecil ini hanya meliputi proses pembersihan, pelumasan, penggantian ban apabila sudah aus, penggantian baterai, dan inspeksi struktur bagian dalam;
   c. *C-Check* — sebuah pesawat harus melakukan *C-Check* setelah 15-18 bulan. Bergantung pada tipe pesawat, pemeriksaan ini bisa memakan waktu 10 hari. Perawatan pesawat tipe ini merupakan inspeksi komprehensif termasuk bagian-bagian yang tersembunyi, sehingga kerusakan dan keretakan di bagian dalam dapat ditemukan. Untuk Boeing 737-300 dan 737-500, inspeksi ini dilakukan setiap 4.000 FH. Untuk Boeing 737-400 dilakukan setiap 4.500 FH. Sedangkan untuk Boeing 747-400 dilakukan setiap 6.400 FH dan Airbus A-330-341 dilakukan setiap 21 bulan.
   d. *D-Check* — inspeksi ini biasa disebut *overhaul*. Pemeriksaan jenis ini adalah perawatan yang paling detail. Pesawat Boeing 737-300, 737-400 dan 737-500 inspeksi ini dilakukan setiap

24.000 FH. Sedangkan untuk Boeing 747-400 dilakukan setiap 28.000 FH dan untuk Airbus A-330-341 dilakukan setiap 6 tahun. Pada pengecekan jenis ini pesawat diinspeksi secara keseluruhan, biasanya memakan waktu 1 bulan.

Berdasarkan jenis layanannya, bisnis perawatan dibagi menjadi 4 (empat), yaitu:

1. *Line maintenance*, yaitu jenis perawatan yang melakukan pemeriksaan dan perbaikan terhadap pesawat udara baik pemeriksaan minor maupun major. Jenis perawatan ini membutuhkan pekerja/ teknisi yang intensif. Secara umum, hanya 15% jenis perawatan ini yang di kerjakan diluar maskapai penerbangan;
2. *Component maintenace*, yaitu jenis perawatan yang melakukan perbaikan terhadap komponen pesawat udara, seperti roda pendaratan, rem dan komponen interior. Sekitar 70% dari jenis perawatan ini dikerjakan di luar maskapai penerbangan;
3. *Engine maintenance*, yaitu perawatan mesin pesawat udara yang meliputi kegiatan membongkar (*dismantling*), pemeriksaan (*inspecting*), pemasangan kembali (*assembling*), dan melakukan tes (*testing*). Perawatan mesin pesawat udara mengambil porsi 35% dari total perawatan pesawat udara;
4. *Heavy maintenance*, yaitu perawatan yang meliputi modifikasi struktur pesawat udara, perbaikan *landing gear*, perubahan mesin pesawat udara, dan termasuk juga didalamnya pemeriksaan regular pesawat udara yang meliputi *A-Check*, *B-Check*, *C-Check*, dan *D-Check*.

D. Dokumen Perawatan Pesawat Udara

Dalam perawatan pesawat udara, seorang *aircraft maintenance engineer* harus menggunakan dokumen perawatan yang sesuai. Ada banyak dokumen yang digunakan dalam proses perawatan pesawat. Dokumen tersebut sebagian besar disediakan oleh *manufacturer* (pabrik pesawat udara). Secara garis besar, dokumen perawatan pesawat udara dari pabrik pesawat udara dibedakan menjadi 2 macam:

1. *Customized*, yaitu dokumen yang memiliki efektivitas tertentu berdasarkan registrasi pesawat. Dokumen ini disesuaikan dengan konfigurasi pesawat yang dimaksud. Sehingga masing-masing pesawat akan mempunyai dokumen yang berbeda. Dokumen untuk pesawat A tidak boleh digunakan untuk pesawat B;
2. *Non customized*, yaitu dokumen dengan efektivitas bersifat umum. Biasanya untuk

pesawat dalam satu tipe, akan mempunyai dokumen yang sama.

Berikut deskripsi singkat mengenai beberapa dokumen dari pabrik pesawat udara yang digunakan dalam proses perawatan udara. Penamaan dokumen mengacu kepada standar penamaan dari pihak pabrik pesawat udara.

1. AMM (*Aircraft Maintenance Manual*)
   AMM adalah dokumen yang menjelaskan prosedur (langkah demi langkah) yang dilakukan dalam perawatan pesawat. AMM tersusun memakai urutan ATA *Chapter*;
2. IPC (*Illustrated Parts Catalog*)
   IPC adalah dokumen yang menjelaskan mengenai *parts*/komponen yang terpasang dalam pesawat udara. IPC akan memberi informasi mengenai lokasi komponen, jumlah dan juga PN dari komponen yang efektif. Sama seperti AMM, IPC juga tersususn memakai urutan ATA *Chapter*;
3. WDM (*Wiring Diagram Manual*)
   WDM memberi informasi mengenai rangkaian *wiring* (perkabelan) di pesawat udara. *Wiring* yang menghubungkan antar komponen-komponen di pesawat, akan digambarkan disini. Satu hal yang menjadi catatan, dokumen perawatan pesawat adalah dokumen yang harus selalu *updated*, sehingga apabila terdapat perubahan *wiring* di pesawat udara, maka diagram WDM juga harus dirubah.
4. SRM (*Structural Repair Manual*)
   SRM adalah dokumen yang digunakan sebagai pedoman dalam perbaikan struktur pesawat. Struktur pesawat yang dimaksud meliputi bagian *skin*, kerangka pesawat dan juga pintu pesawat (*doors*). SRM adalah dokumen yang *non customized*, sehingga hanya ada satu dokumen untuk tipe pesawat yang sama.
5. SWPM (*Standar Wiring Practices Manual*)
   SWPM memberikan informasi mengenai standar praktis penanganan *wiring* di pesawat. SWPM akan memberi informasi mengenai jenis-jenis wiring (kabel) yang terpasang, dan juga prosedur pemasangan *wiring* tersebut di pesawat, karena jenis *wiring* yang berbeda juga mempunyai prosedur pemasangan yang berbeda.

BOEING

737-300/400/500

AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL

GALLEY LIGHTS - MAINTENANCE PRACTICES

1. General

A. This procedure contains two tasks:

(1) The replacement of a galley light lamp

(2) The replacement of a galley light ballast.

TASK 33-27-00-962-001

2. Galley Lights - Lamp Replacement

A. References

Reference	Title
24-22-00 P/B 201	MANUAL CONTROL - MAINTENANCE PRACTICES (APPLY POWER)

B. Location Zones

Zone	Area
107	Forward Half of Cabin
108	Aft Half of Cabin

C. Prepare to replace the galley light lamps.

SUBTASK 33-27-00-862-019

(1) Supply electrical power (PAGEBLOCK 24-22-00/201).

SUBTASK 33-27-00-862-020

(2) Make sure this circuit breaker is closed:

(a) P18-3 Load Control Center - Left

1) GALLEY LIGHTS

SUBTASK 33-27-00-722-021

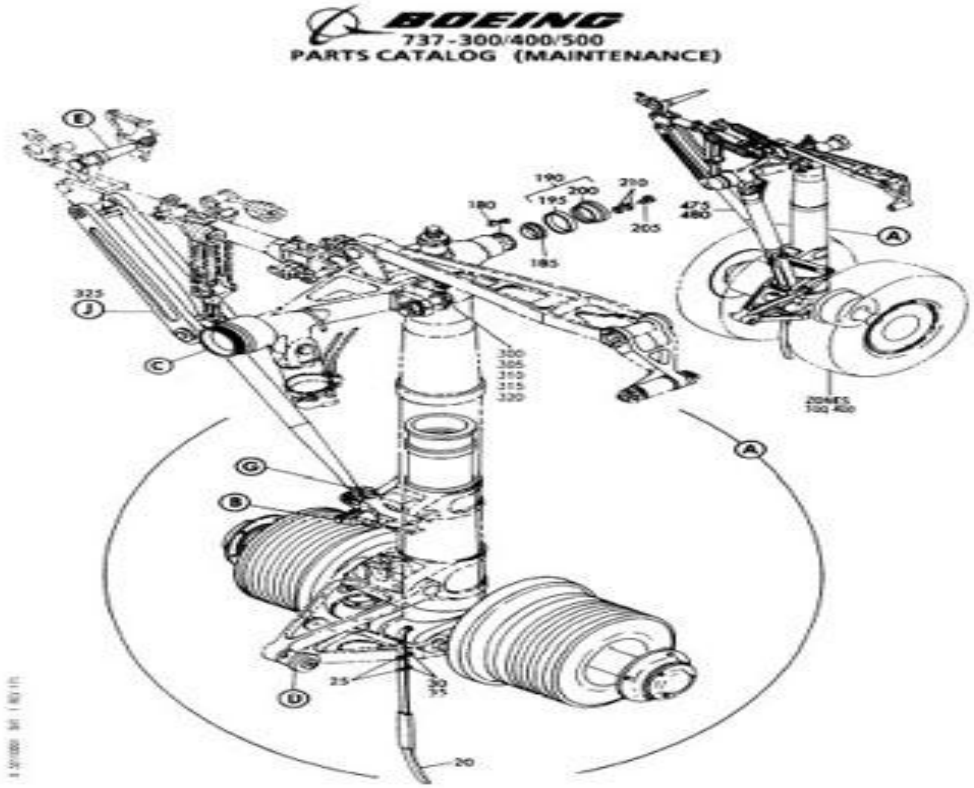
(3) Find the defective lamps:

(a) Put the galley light switch in the BRT position.

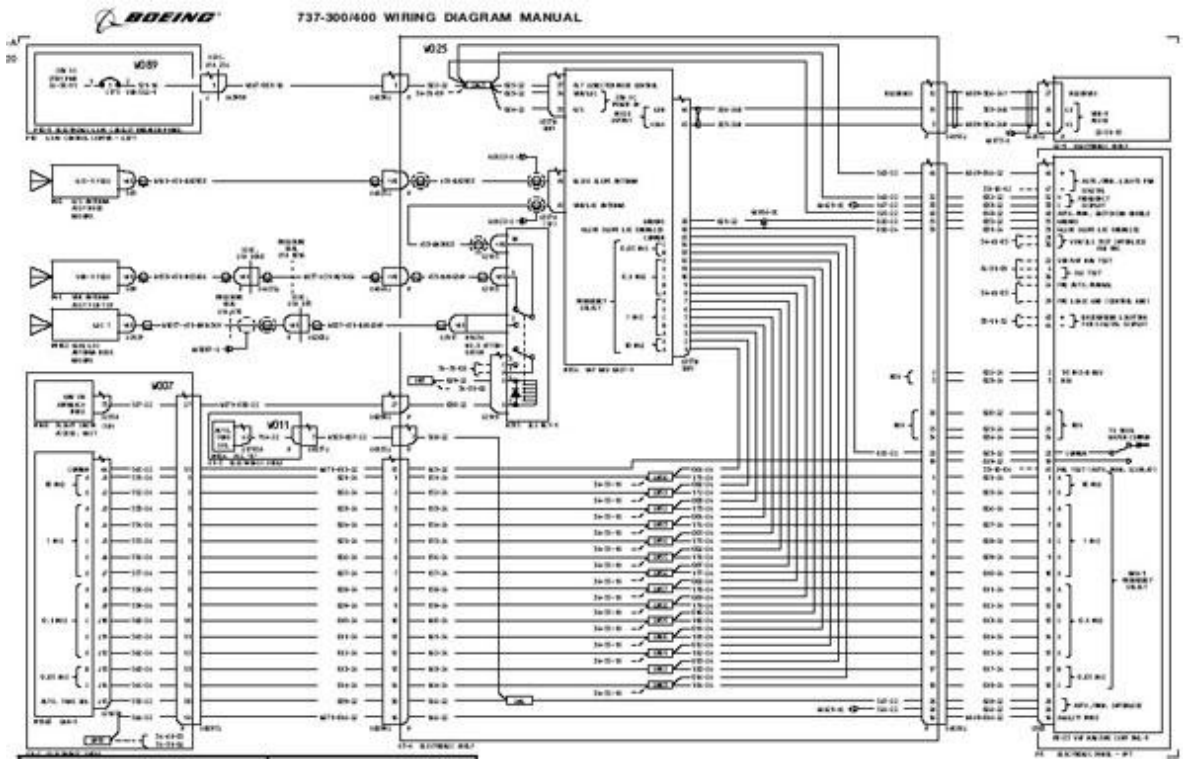
(b) Examine the galley lights to find out which of the lamps are defective.

(c) Put the galley light switch in the OFF position.

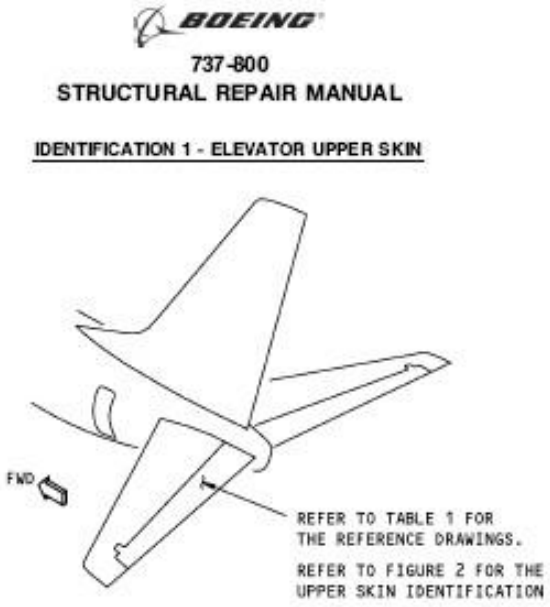
Gambar 1 Aircraft Maintenance Manual



Gambar 2 *Illustrated Part Catalog*



Gambar 3 *Wiring Diagram Manual*



Gambar 4 *Structural Repair Manual*

PEMBAHASAN

1. Pembangunan awal Program Perawatan Pesawat Udara

   Dalam pembangunan awal Program Perawatan untuk pesawat udara dengan Sertifikat Tipe (*Type Certificate/TC*) baru atau pesawat udara turunannya (*Supplemental Type Certificate*) terdapat 3 (tiga) pihak utama yang terlibat, yaitu pabrik tempat pesawat udara dibuat, *the Maintenance Review Board* (MRB) dan *the Industrial Steering Committee* (ISC).

   MRB adalah sebuah dewan yang beranggotakan otoritas penerbangan nasional negara yang telah melakukan perjanjian atau tertarik untuk melakukan pembelian pesawat udara tertentu. MRB diketuai oleh otoritas penerbangan negara tempat pesawat udara dibuat. Sebagai contoh, PT.Garuda Indonesia melakukan kontrak pembelian pesawat B737-800NG dengan pabrikan Boeing di Amerika Serikat, maka otoritas penerbangan nasional Indonesia yaitu Direktorat Jenderal Perhubungan Udara menjadi anggota MRB yang diketuai oleh otoritas penerbangan Amerika Serikat yaitu *Federal Aviation Administration* (FAA) yang merupakan otoritas penerbangan negara tempat pesawat udara dibuat.

   ISC adalah sebuah komite yang beranggotakan perwakilan dari otoritas penerbangan, pabrikan dan operator pesawat udara. Komite ini harus menguasai berbagai aspek perancangan pesawat udara dari sudut pandang perawatan pesawat, oleh karena itu ISC terdiri dari spesialis dari disiplin ilmu yang berbeda-beda seperti struktur, *powerplant*, avionik, dan lain-lain.

   Pembangunan awal Program Perawatan Pesawat udara melalui beberapa tahap, yaitu:

   a. Pabrikan pesawat udara menyusun *Policy and Procedures Handbook* (PPH). Dalam PPH terdapat informasi lengkap dan jelas tentang proses penyusunan Program Perawatan Pesawat Awal dan memuat beberapa rekomendasi yaitu tentang kriteria pelatihan yang dibutuhkan, interval perawatan dasar, proses analisis, partisipasi otoritas penerbangan, dan lain-lain. PPH selanjutnya diserahkan kepada ISC untuk dilakukan peninjauan dan persetujuan (*approval*).. Setelah disetujui oleh ISC, PPH kemudian disampaikan ke MRB. Di MRB, PPH dibahas secara mendalam melalui diskusi dan pertemuan *Maintenance Steering Group* (MSG). Pada tahapan ini dilakukan peninjauan terhadap semua data teknis dan memberikan masukan yang terkait dengan tugas dan frekuensi perawatan (*maintenance tasks and frequencies*). ISC harus memastikan MSG bekerja sesuai dengan TC pesawat udara.

b. Berdasarkan hasil MSG, otoritas penerbangan tempat pesawat udara dibuat (FAA di Amerika Serikat atau EASA di Uni Eropa) mengharuskan pabrikan untuk mempersiapkan dan melakukan revisi terhadap persyaratan jadwal perawatan minimum. Dokumen ini disebut *Maintenance Review Board Report* (MRBR). Laporan ini memuat jadwal tugas perawatan dan frekuensi perawatan untuk sistem pesawat udara (termasuk *power plant*) dan struktur. MRBR dibangun berdasarkan metoda MSG-3.

c. Selanjutnya, pabrikan pesawat udara mengeluarkan *Maintenance Planning Document* (MPD). MPD merupakan panduan bagi operator pesawat udara untuk melakukan perawatan pesawat udara yang meliputi tugas perawatan dan periode perawatan untuk setiap *part* pada pesawat udara, mesin, aksesoris, instumen, *equipment*, sistem dan instalasi. Dalam MPD juga terdapat jadwal pembersihan, *lubricated*, *replenished*, *adjusted* dan jadwal pengetesan. MPD merupakan Program Perawatan dasar yang menggambarkan semua tugas perawatan untuk pesawat udara tertentu.

2. Penyusunan Program Perawatan Pesawat oleh operator

Apabila sebuah operator membeli pesawat udara, maka operator pesawat udara tersebut harus membuat program perawatan yang mengacu kepada buku panduan dari pabrikan yang disebut *Maintenance Planning Document* (MPD). Salah satu tipe perawatan yang dilakukan oleh operator pesawat udara adalah *Reliability Centered Maintenance* (RCM). Operator perlu mempersiapkan diri terhadap kondisi komponen yang terpasang, yaitu dengan statistik tren kinerja komponen yang didapatkan dari penggunaan di maskapai penerbangan itu sendiri, yang kemudian dibandingkan dengan data pabrik. Data ini digunakan untuk perhitungan MTBUR (*Mean Time Between Unscheduled Removal*), MTBF (*Mean Time Between Failure*), dan beberapa parameter lainnya sehingga operator pesawat udara dapat mengambil tindakan yang tepat dalam melakukan perawatan pesawat udara.

Aplikasi RCM di operator pesawat udara berbeda dengan industri lainnya. Di operator pesawat udara semua program perawatan harus mendapat persetujuan dari regulator (DGCA, FAA, dsb). Untuk membuat program perawatan, selain daftar *taskcard* dari MPD (*Maintenance Planning Document*) yang disediakan oleh pabrik, ada beberapa tambahan yang perlu dimasukkan.

1. *National Requirement*, biasanya terdapat di regulasi utama di negara tersebut. untuk Indonesia

ada di *Civi Aviation Safety Regulation* (CASR) yaitu ada kewajiban mendownload data FDR minimal per satu tahun;

2. Kebutuhan operator pesawat udara, yaitu hal spesifik dirasa perlu dilakukan oleh operator pesawat udara tapi tidak terdapat dalam MPD. Operator pesawat udara membangun sendiri yang kemudian dimasukan ke Program Perawatan. Hal ini biasanya berdasarkan pengalaman dalam pengoperasian pesawat udara oleh operator pesawat udara tersebut;
3. *Airworthiness Directive (AD)*, ini adalah hal penting yang biasanya dimasukkan dalam program perawatan di luar MPD, terutama bila perintahnya adalah pekerjaan terjadwal. AD dikeluarkan pertama kali oleh otoritas pabrik pesawat udara (BOEING - FAA, AIRBUS - EASA) kemudian divalidasi oleh otoritas lokal (Indonesia - DSKU) apakah berlaku untuk pesawat tipe tersebut di negaranya. Tapi karena kepemilikan pesawat lintas negara, biasanya *lessor* meminta maskapai penerbangan *comply* terhadap otoritas asal. Untuk memantau pekerjaan AD, harus dibuat laporan khusus biasanya disebut '*AD Compliance Status*' atau sejenisnya. Setiap AD yang dikeluarkan harus dimasukkan ke dalam daftar tersebut, lalu dilihat apakah efektif/berlaku terhadap pesawat yang dimiliki (berdasarkan MSN, komponen, atau status dokumen lainnya). Kalau efektif, maka harus dicatat kapan pelaksanaannya. AD biasanya merujuk ke *Service Bulletin* (SB) yang dikeluarkan oleh pabrik untuk proses pelaksanaannya. AD ada yang bersifat *one-time* ada juga yang *repetitive*. AD yang bersifat *one-time* biasanya hanya berupa inspeksi untuk memastikan suatu kasus, modifikasi atau untuk revisi dokumen yang ada di pesawat. Apabila telah dilaksanakan, maka status AD tersebut bisa dianggap *Closed*. Tapi apabila AD yang bersifat *repetitive* (berulang), biasanya berupa inspeksi berjadwal seperti *taskcard* yang ada di MPD. Hanya saja referensinya dari *Service Bulletin* dan tidak mempunyai *taskcard number* sehingga no AD sering dijadikan sebagai nomor *taskcard*. Setelah dilaksanakan, harus dicatat kapan dilaksanakan dan oleh siapa dan yang tidak kalah penting adalah kapan harus dilaksanakan kembali. Semuanya harus tertuang dalam laporan.
4. Revisi Reguler

   Revisi reguler biasanya mengikuti revisi pabrikan. Boeing biasanya mengeluarkan revisi reguler per enam bulan sedangkan Airbus per tahun. Maskapai penerbangan tinggal mengiku revisi dari pabrikannya. Apabila terjadi revisi permanen, maka harus ditulis di dokumen

CAMP dan ditandai dengan angka yang berubah. Revisi karena dokumen pabrik yang berubah sebaiknya jangan dibuat sebagai revisis sementara, demikian juga revisi karena AD, karena keduanya berlaku efektif, dan AD ini bisa mengikuti revisi terdekat berikutnya. Jika salah satu bagian pesawat udara rusak dan pesawat belum bisa beroperasi, maka penerbang harus mengacu ke MEL (*Minimum Equipment List*) untuk melihat boleh atau tidaknya penerbangan untuk diteruskan dan apa dampaknya pada keselamatan penerbangan jika penerbangan diteruskan.

5. MEL (*Minimum Equipment List*)
   MEL adalah dokumen wajib yang harus ada di setiap pesawat. MEL adalah dokumen berdasarkan Master MEL (MMEL) yang dibuat oleh pabrik pesawat dan harus di setujui penggunaannya oleh otoritas penerbangan. MEL yang dibuat tidak boleh kurang (*less restrictive*) dari MMEL. Dengan kata lain MEL bisa lebih ketat daripada MMEL tergantung keputusan otoritas penerbangan. Tujuan dari MEL adalah untuk membolehkan pesawat udara beroperasi dengan peralatan yang rusak untuk menghindari keterlambatan jadwal penerbangan dan menunda perbaikan sampai pesawat mempunyai waktu untuk perbaikan atau sampai perangkat yang dibutuhkan tersedia. Dalam MEL akan disebutkan maksimum jangka waktu yang diperbolehkan untuk terbang dengan peralatan yang rusak tersebut. Dengan dasar itulah otoritas penerbangan membolehkan pesawat beroperasi dalam keadaan salah satu atau lebih bagiannya rusak dengan syarat semua kondisi yang disebutkan di MEL dipenuhi.
   Jika ada bagian yang rusak sebelum melakukan penerbangan, MEL memberikan petunjuk pada penerbang dan teknisi untuk menentukan pesawat boleh berangkat atau tidak (*Go/ No Go decision*). MEL berlaku sebelum pesawat udara bergerak untuk terbang (*move on its own power*). Tapi jika kerusakan terjadi pada waktu pesawat sudah bergerak/*taxi out* untuk lepas landas, maka keputusan untuk melihat MEL dan melanjutkan perjalanan akan berdasarkan pertimbangan dan *good airmanship* dari penerbang. Contohnya pada waktu *taxi* ke landasan, tiba-tiba ada kerusakan di salah-satu bagian pesawat dan penerbang membuka MEL untuk melihat dampaknya dan diketahui bahwa bagian yang rusak adalah *No Go item*, maka dengan *good airmanship*, penerbang sudah seharusnya memutuskan untuk kembali ke apron dan membatalkan penerbangan sampai kerusakan diperbaiki. Keputusan untuk

membatalkan penerbangan didasari oleh pertimbangan bagian yang rusak sangat mempengaruhi keselamatan penerbangan dan prosedur perawatan di MEL yang harus dilakukan sebelum melanjutkan penerbangan.

Jika pesawat sudah mengudara dan terjadi kerusakan, maka digunakan prosedur *abnormal* atau *emergency procedure*, bukan MEL. Tapi MEL boleh dilihat sebagai tambahan pertimbangan untuk meneruskan penerbangan atau kembali. Dalam hal ini disarankan untuk menghubungi *Operation Center* operator bersangkutan dengan radio/ACARS. Karena walaupun pesawat dapat melanjutkan penerbangan, tapi jika bandar udara tujuan tidak memiliki fasilitas perbaikan maka kemungkinan perusahaan akan memilih keputusan pesawat untuk kembali atau mendarat di bandar udara alternatif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan di atas dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam penyusunan awal Program Perawatan pesawat udara dengan Sertifikat Tipe (*Type Certificate*/TC) atau sertifikat turunan (*Supplemental Type Cerficate*/STC) terdapat 3 (tiga) pihak yang terlibat, yaitu pabrikan pesawat udara yang juga merupakan pemegang Sertifikat Tipe (*Type Sertifikat Holder*/TSH), the *Maintenance Review Board* (MRB), dan *the Industrial Steering Committee* (ISC);
2. Pabrikan berkewajiban membuat *Policy and Procedures Handbook* (PPH) yang berisi informasi lengkap dan jelas tentang proses penyusunan Program Perawatan Pesawat Awal dan memuat beberapa rekomendasi tentang kriteria pelatihan yang dibutuhkan, interval perawatan dasar, proses analisis, partisipasi otoritas penerbangan, dan lain-lain.
3. *The Industrial Steering Committee* (ISC) berkewenang untuk melakukan peninjauan terhadap PPH yang dibuat oleh pabrikan dan apabila telah memenuhi persyaratan maka ISC mengeuarkan persetujuan terhadap PPH (*approval*);
4. MRB berfungsi untuk melakukan evaluasi terhadap semua data teknis dan memberikan masukan yang terkait dengan tugas dan frekuensi perawatan (*maintenance tasks and frequencies*). Selain itu MRB mewajibkan otoritas penerbangan tempat pesawat udara dibuat (FAA di Amerika Serikat atau EASA di Uni Eropa) membuat dokumen persyaratan jadwal perawatan minimum. Dokumen ini disebut *Maintenance Review Board Report* (MRBR). Laporan ini memuat jadwal tugas perawatan dan frekuensi perawatan untuk sistem pesawat

udara (termasuk *power plant*) dan struktur. MRBR dibangun berdasarkan metoda MSG-3;

5. Pabrikan pesawat udara mengeluarkan *Maintenance Planning Document* (MPD). MPD merupakan panduan bagi operator pesawat udara untuk melakukan perawatan pesawat udara yang meliputi tugas perawatan dan periode perawatan untuk setiap *part* pada pesawat udara, mesin, aksesoris, instumen, *equipment*, sistem dan instalasi. Dalam MPD juga terdapat jadwal pembersihan, *lubricated*, *replenished*, *adjusted* dan jadwal pengetesan. MPD merupakan Program Perawatan dasar yang menggambarkan semua tugas perawatan untuk pesawat udara tertentu;
6. Operator pesawat udara harus membuat Program Perawatan dengan berpedoman kepada MPD dengan memperhatikan kondisi lain seperti *National Requirement*, kebutuhan operator pesawat udara sendiri, *Airworthiness Directive* (AD) dan *Minimum Equipment List* (MEL).

DAFTAR PUSTAKA

Asp B. "*Maintenance Program Development and the Definition of the Maintenance Program Process*".2008.

Takele T. "*Maintenance Program Development and Import/Export of Aircrat in USA*".2009.

Civil Aviation Safety Regulation (CASR) *part* 43 tentang *Maintenance, Preventive Maintenance, Rebuilding and Alteration*.

Civil Aviation Publication CAP 25 tentang *Maintenance Program*.

CAD 452. "*Aircraft Maintenance Schedule and Program: Information and Guidance*". *Civil Aviation Department Hongkong China*. 2012

Federal Aviation Regulation (FAR) Amerika Serikat.

Joint Aviation Regulation Uni Eropa

ICAO Annex Standard and Recommended Practices.