

ANALISIS KEBUTUHAN TEKNIKI DIVISI TEKNIK RAMBU UDARA DITINJAU DARI MANAJEMEN PERAWATAN DI BANDARA SOEKARNO-HATTA

SOEBROTO, R. PUGIRKHAN YASIN

Dosen Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia PO Box 509 Tangerang (15001)

Abstraks : Sistem pemenuhan kebutuhan teknisi Divisi Teknik Rambu Udara Bandara Soekarno-Hatta selayaknya menerapkan manajemen yang mempertimbangkan aspek jumlah jam operasi peralatan, jumlah jam kerja teknisi dan kebutuhan operasional. Hasil kajian menunjukkan bahwa jumlah teknisi yang ada seharusnya berjumlah 8 orang lagi untuk memenuhi kekurangannya.

Kata Kunci : *kebutuhan, teknisi, navigasi, manajemen, perawatan*

PENDAHULUAN

Peralatan-peralatan rambu udara seperti: Locator, NDB (Non Directional Beacon), VOR (Very High Frequency Omny Directional Range) dan DME (Distance measurement Equipment) difungsikan untuk menunjang penyelenggaraan operasi penerbangan. Peralatan-peralatan tersebut akan dapat berfungsi dengan baik jika dirawat dengan manajemen perawatan yang baik.

Salah satu bagian yang harus dikelola dalam melaksanakan manajemen perawatan adalah pengelolaan sumber daya manusianya, dalam hal ini teknisi Jumlah dan kualifikasi teknisi yang dibutuhkan untuk menunjang operasional peralatan navigasi seharusnya diselaraskan dengan kebutuhan operasional dan system manajemen perawatan (*maintenance management*).

LANDASAN TEORI

a. Peralatan Rambu Udara

1. *Automatic Direction Finder* (NDB)

NDB adalah fasilitas navigasi penerbangan yang bekerja dengan menggunakan frekuensi rendah (*low*

frequency) dan dipasang pada suatu lokasi tertentu di dalam atau di luar lingkungan bandara sesuai fungsinya. Peralatan NDB memancarkan informasi dalam bentuk sinyal gelombang radio ke segala arah melalui antena. Sinyalnya diterima oleh pesawat udara yang dilengkapi *Automatic Direction Finder* (ADF) yaitu perangkat penerima NDB yang ada di pesawat udara, sehingga penerbang dapat mengetahui posisinya (*azimuth*) relatif terhadap lokasi NDB tersebut.

Pemancar NDB beroperasi pada frekuensi 190 KHz sampai dengan 1750 KHz dan secara terus menerus memancarkan frekuensi pembawa (*carrier*) yang dimodulasikan dengan kode Morse yang berfrekuensi audio 1020 Hz sebagai identifikasi (tanda pengenal stasiun pemancar NDB yang bersangkutan). Sinyal identifikasi ini dipancarkan berupa suatu kelompok kode Morse yang terdiri dari 2 sampai dengan 3 huruf dengan kecepatan rata-rata 7 identifikasi per menit.

Beberapa jenis NDB dengan kekuatan pancar yang disesuaikan dengan kebutuhan operasi sebuah bandara. Makin besar kekuatan pancar

NDB makin besar daerah cakupan NDB tersebut. Jenis-jenis NDB meliputi:

- a. Low Range; Daerah cakupan (*coverage range*) antara 50 Nm sampai dengan 100 Nm (1 Nm = 1,853 km) dengan daya pancar antara 50 watt sampai 100 watt.
- b. Medium Range; Daerah cakupan antara 100 Nm sampai dengan 150 Nm dengan daya pancar antara 100 watt sampai dengan 1000 watt.
- c. High Range; Daerah cakupan (*coverage range*) antara 150 Nm sampai 300 Nm atau lebih dengan daya pancar antara 1000 watt sampai dengan 3000 watt.

NDB dapat difungsikan sesuai kebutuhan. Fungsi-fungsi NDB meliputi: *Homing*, *En-Route*, *Holding* dan *Locator*. Masing-masing fungsi dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. *Homing*; Stasiun NDB yang dipasang di dalam lingkungan bandara dan dioperasikan untuk memandu penerbang dalam mengemudikan pesawat udara menuju lokasi bandara.
- b. *En-Route*; Stasiun NDB yang dipasang di luar lingkungan bandara pada suatu lokasi tertentu dan dioperasikan untuk memberikan panduan kepada penerbang yang melakukan penerbangan jelajah di jalur penerbangan yang terdapat *Blank Spot*.
- c. *Holding*; Stasiun NDB yang dipasang di luar atau di dalam lingkungan bandara dan digunakan untuk memandu penerbang yang sedang melakukan *holding* yaitu menunggu antrian dalam pendaratan yang diatur dan atas perintah pengatur lalu lintas udara (*controller*).
- d. *Locator*; Stasiun NDB *low power* yang dipasang pada perpanjangan garis tengah landasan pacu, guna memberikan panduan arah pendaratan kepada penerbang, pada saat posisi pesawatnya berada di kawasan pendekatan untuk melakukan pendaratan.

2. Very High Frequency Omny Directional Range (VOR)

VOR adalah fasilitas navigasi penerbangan yang bekerja menggunakan frekuensi radio dan dipasang pada suatu lokasi tertentu di dalam atau di luar lingkungan bandar udara sesuai fungsinya. Peralatan VOR dapat dipergunakan dalam beberapa fungsi, yaitu : *Homing*, *En-route* dan *Holding*.

Peralatan VOR memancarkan informasi yang terdiri dari sinyal *variable* dan sinyal *reference* dengan frekuensi pembawa VHF melalui antena. *Display* pada peralatan penerima VOR yang ada di pesawat udara menunjukkan suatu deviasi dalam derajat dari jalur penerbangan yang memungkinkan pesawat udara terbang menuju bandara dengan *route* (jalur penerbangan) tertentu dengan memanfaatkan stasiun VOR.

Selain itu penerbang dapat memanfaatkan stasiun VOR pada saat tinggal landas dengan menggunakan jalur penerbangan dari VOR dan selanjutnya terbang menuju stasiun VOR yang lain. Dengan penggunaan sudut deviasi yang benar, peralatan VOR dapat digunakan untuk memandu pesawat udara menuju ke suatu bandar udara lainnya.

Posisi dan arah terbang pesawat udara, setiap saat dapat diketahui oleh penerbang dengan bantuan VOR dan DME atau dengan menggunakan dua stasiun VOR. Dalam hal ini, penerima VOR di pesawat udara mempunyai tiga indikator, yaitu:

- a. Menentukan *azimuth*, sudut searah jarum jam terhadap utara dari stasiun VOR ke garis yang menghubungkan stasiun VOR dengan pesawat udara.
- b. Menunjukkan deviasi kepada penerbang, sehingga penerbangan dapat mengetahui jalur penerbangan pesawat udara yang sedang dilakukan berada di sebelah kiri atau di kanan dari jalur penerbangan yang seharusnya.
- c. Menunjukkan apakah arah pesawat udara menuju ke atau dari stasiun VOR.

3. Distance Measurement Equipment (DME)

DME adalah alat bantu navigasi penerbangan yang berfungsi untuk memberikan panduan/informasi jarak bagi pesawat udara dengan stasiun DME yang dituju (*slant range distance*). Penempatan DME pada umumnya berpasangan (*colocated*) dengan VOR atau Glide Path ILS yang ditempatkan di dalam atau di luar lingkungan bandara, tergantung fungsinya. DME yang *colocated* dengan VOR, memiliki *output power* 1000 Watt. Sedangkan DME yang *colocated* dengan ILS, memiliki *output power* 1000 Watt.

Dalam operasinya pesawat udara mengirim pulsa interogator yang berntuk sinyal acak (*random*) kepada *transponder* DME di darat, kemudian *transponder* mengirim pulsa jawaban (*replay*) yang sinkron dengan pulsa interogasi. Dengan memperhitungkan interval waktu antara pengiriman pulsa interogasi dengan penerimaan pulsa jawaban (termasuk waktu tunda di *transponder*) di pesawat, maka jarak pesawat udara dengan stasiun DME dapat ditentukan.

B. Manajemen Perawatan

Dalam menunjang operasi penerbangan perlu didukung oleh fasilitas rambu udara yang handal. Perawatan fasilitas peralatan tersebut harus dikelola dengan baik, sehingga unjuk kerja peralatan dapat dipertahankan dengan baik.

Secara konsep, perawatan fasilitas rambu udara dilaksanakan dengan filosofi-filosofi sebagai berikut:

1. Perawatan harus pencegahan kerusakan.
2. Perawatan bertujuan untuk selalu tersedianya pelayanan operasional peralatan.
3. Perawatan harus mendukung kehandalan operasional peralatan.
4. Perawatan rutin dirancang untuk memperkecil jumlah waktu tidak operasional.
5. Perawatan dilaksanakan secara efektif dan meningkatkan unjuk hasil atau performansi peralatan secara maksimal.
6. Untuk pelaksanaan perawatan peralatan, perlu disediakan teknisi yang

mempunyai kualifikasi sesuai dengan bidangnya melalui pendidikan.

Secara umum, penerapan program perawatan dilaksanakan dengan tujuan:

1. Untuk mencegah peralatan atau system peralatan tidak berfungsi semestinya dan mencegah kegagalan operasi.
2. Untuk mencegah akumulasi kesalahan-kesalahan peralatan.
3. Untuk mengurangi tingkat jumlah perbaikan yang diperlukan.
4. Untuk mengetahui kondisi toleransi operasi peralatan dan melaksanakan perbaikan sebelum kerusakan yang menyebabkan terjadinya kegagalan operasi.
5. Untuk mengurangi biaya perbaikan dan memperpanjang umur peralatan.
6. Memberikan dukungan langsung ataupun tidak langsung terhadap keselamatan penerbangan.

Kegiatan perawatan meliputi: program, pelaksanaan, pelaporan dan evaluasi. Kegiatan program perawatan berkala dilaksanakan dengan tujuan:

1. Meningkatkan program perawatan rutin peralatan dan prosentasi yang ada menjadi 10% lebih baik selama 1 (satu) tahun.
2. Menurunkan jumlah angka jam perbaikan (Mean Time of Repair) dari jumlah jam perbaikan yang ada, menjadi 10% lebih rendah.
3. Meningkatkan pelayanan penyediaan jam operasi peralatan.
4. Meningkatkan unjuk hasil tampilan operasi peralatan atau performansi.

Perawatan pencegahan dirancang berdasarkan jadwal pelaksanaan, yang terbagi menjadi:

1. Perawatan harian yang dilaksanakan setiap hari.
2. Perawatan mingguan yang dilaksanakan sekali setiap satu minggu.
3. Perawatan bulanan yang dilaksanakan sekali setiap satu bulan.
4. Perawatan triwulanan yang dilaksanakan sekali setiap tiga bulan.
5. Perawatan semesteran yang dilaksanakan sekali setiap enam bulan.
6. Perawatan tahunan yang dilaksanakan sekali setiap satu tahun.

Salah satu kegiatan dalam sistem perawatan adalah pelaporan kerusakan. Tujuan dari pelaporan kerusakan adalah:

1. Untuk mendapatkan data kerusakan yang akurat, *up to date* dan informasi kondisi dan status operasional peralatan.
2. Untuk mengambil tindakan dalam perbaikan peralatan pada setiap saat dan merupakan bahan analisis pengambilan keputusan.
3. Sebagai dasar dalam tindakan dalam menjamin tersedianya operasional peralatan.

Untuk mencapai tujuan perawatan peralatan rambu udara, perlu dukungan peralatan alat-alat kerja, alat-alat ukur, alat pengujian, suku cadang habis pakai dan dokumen teknik perawatan serta dana perawatan. Faktor-faktor penunjang tersebut, selayaknya dapat diadakan sehingga sistem perawatan yang dilaksanakan mendapatkan hasil sesuai yang diharapkan. Seluruh faktor penunjang menjadi dasar pijakan dalam melaksanakan kegiatan-kegiatan terkait dengan perawatan peralatan. Kegiatan-kegiatan yang seharusnya dilakukan dalam melaksanakan perawatan peralatan meliputi pembuatan sejarah peralatan, perencanaan perawatan dan pelaksanaan perawatan serta sistem pelaporan.

Sejarah peralatan merupakan data peralatan yang sekurang-kurangnya memuat tentang tanggal/bulan/tahun pengadaan/instalasi peralatan dan perbaikan/penggantian unit/bagian/modul peralatan. Data tentang sejarah pengadaan peralatan dan perbaikan menjadi bagian dalam mempertimbangkan pengambilan keputusan untuk mengganti atau tetap mempertahankan operasional peralatan yang ada. Dengan diketahuinya unit/bagian/modul yang diperbaiki/diganti, dapat dipertimbangkan suku cadang apa saja yang harus disiapkan lebih banyak untuk mengantisipasi terjadinya kerusakan yang sama pada peralatan ini.

Perencanaan perawatan peralatan rambu udara meliputi: perencanaan penyediaan alat-alat kerja, alat-alat ukur, alat-alat pengujian dan laboratorium kalibrasi alat-alat ukur untuk perbaikan dan perencanaan pengadaan suku cadang. Pelaksanaan perawatan peralatan meliputi kegiatan perawatan pencegahan (*preventive maintenance*), perawatan perbaikan (*corrective maintenance*) dan evaluasi.

Perawatan pencegahan bertujuan untuk mempertahankan kinerja peralatan, yang kegiatannya meliputi: perawatan harian,

perawatan mingguan, perawatan bulanan, perawatan triwulanan, dan perawatan semesteran serta perawatan tahunan. Perawatan perbaikan bertujuan untuk mengembalikan peralatan yang mengalami gangguan/kerusakan ke kondisi normal, yang kegiatannya meliputi: analisis kerusakan peralatan, penngaturan peralatan, penggantian komponen/ modul/bagian/unit peralatan, modifikasi peralatan dan rekondisi atau *overhaul* peralatan.

Berdasarkan tingkat kesulitan dalam melaksanakan perawatan tersebut, dapat dikelompokkan menjadi: perawatan tingkat 1, perawatan tingkat 2, perawatan tingkat 3 dan perawatan tingkat 4. Perawatan tingkat 1 merupakan perawatan pencegahan yang dilaksanakan secara berkala dengan kegiatan sebagai berikut: pembersihan ruangan, pembersihan peralatan, unit/bagian peralatan atau modul, pemeriksaan peralatan, unit/bagian peralatan atau modul peralatan, pemeriksaan meter pengukuran dan lampu indikator, pengukuran dan pencatatan besaran listrik dan penggantian lampu indikator, komponen pengaman dan komponen habis pakai lainnya.

Perawatan tingkat 2 terdiri atas: perawatan pencegahan dan perawatan perbaikan. Perawatan pencegahan dilaksanakan secara berkala, dengan kegiatan-kegiatan yang meliputi: uji coba peralatan, unit/bagian peralatan dan pengecekan keluaran peralatan, unit/bagian peralatan. Perawatan perbaikan peralatan yang mengalami kelainan/gangguan/kerusakan ringan dengan kegiatan-kegiatan yang meliputi: analisis kerusakan, penyetelan parameter peralatan dan penggantian dan pengaturan unit/bagian/modul peralatan yang rusak dengan unit/bagian/modul peralatan cadangan.

Perawatan tingkat 3 merupakan perawatan perbaikan apabila peralatan mengalami gangguan/kerusakan sedang dengan kegiatan-kegiatan: analisis kerusakan dan perbaikan serta pengaturan unit/bagian/modul peralatan yang mengalami gangguan/kerusakan.

Perawatan tingkat 4 merupakan perawatan perbaikan apabila peralatan mengalami kelainan/gangguan/kerusakan berat dengan kegiatan: analisis kerusakan, perbaikan dan penyetelan unit/bagian/modul peralatan yang mengalami

gangguan/kerusakan yang kompleks dengan menggunakan alat ukur di luar *Built In Test Equipment (BITE)*, modifikasi dan penyetelan unit/bagian/modul peralatan serta rekondisi atau overhaul peralatan.

Kerusakan peralatan yang harus ditindaklanjuti dengan perawatan perbaikan dikategorikan sebagai berikut : kategori 1, kategori 2 dan kategori 3. Kerusakan peralatan kategori ini merupakan kerusakan yang menyebabkan terputusnya/terhentinya operasi peralatan. Kerusakan peralatan kategori 1 terjadi apabila peralatan utama dan peralatan cadangan dalam kondisi rusak. Penanganan kerusakan peralatan kategori 1 harus dilakukan sesegera mungkin.

Kerusakan peralatan kategori 2 merupakan kerusakan yang menyebabkan menurunnya unjuk kerja/performansi tetapi tidak menyebabkan terputusnya/terhentinya operasi peralatan. Kerusakan peralatan kategori 2 terjadi apabila peralatan yang dioperasikan daya/tegangan yang dihasilkan menurun atau frekwensi yang dipancarkan tidak stabil. Penanganan kerusakan peralatan dalam kategori 2 dapat dilakukan selambat-lambatnya 24 jam sejak terjadinya kerusakan.

Kerusakan peralatan kategori 3 merupakan kerusakan peralatan yang terjadi pada peralatan pendukung akan tetapi tidak mempengaruhi unjuk kerja/performansi, dan apabila tidak diperbaiki dapat berubah menjadi kerusakan kategori 1 atau kerusakan kategori 2. Penanganan kerusakan peralatan kategori 3 dapat dilakukan selambat-lambatnya 3 X 24 jam sejak terjadinya kerusakan.

b. Pelaporan

Dalam hal setiap kegiatan perawatan pencegahan dan perawatan perbaikan fasilitas radio komunikasi, harus dicatat dalam buku catatan fasilitas dan kegiatan (*facility log book*). Berdasarkan catatan tersebut dapat dibuat beberapa jenis laporan secara berkala dan khusus. Laporan berkala terdiri dari laporan bulanan dan laporan tahunan. Laporan bulanan berisikan tentang performansi peralatan rambu udara, daftar peralatan dan kondisi peralatan. Laporan tahunan berisikan tentang kegiatan perbaikan peralatan fasilitas rambu udara. Laporan khusus berisikan tentang laporan kerusakan dan perbaikan terhadap peralatan fasilitas rambu udara yang mengalami kerusakan Kategori 1 dan Kategori 2 yang harus

ditindaklanjuti dengan tidak dioperasikannya peralatan tersebut.

c. Kebutuhan Teknisi

Evaluasi beban kerja dibuat berdasarkan jumlah peralatan yang dioperasikan dan jam kebutuhan perawatan. Dari masing-masing jenis dan tipe peralatan dapat dirumuskan dengan menjumlah beban kerja dalam jam perawatan setiap peralatan selama 1 tahun.

Kebutuhan jumlah teknisi perawatan dihitung berdasarkan jam perawatan dalam waktu 1 tahun untuk seluruh peralatan terpasang dibagi dengan jumlah jam kerja seorang teknisi selama 1 (satu) tahun perawatan.

Contoh :

Total jam pemeliharaan selama tahun, misal: 10.000 jam/tahun. Jumlah tenaga kerja teknisi untuk melaksanakan pemeliharaan dalam 1 tahun, misal: 1296 jam.

$$\text{Keb. teknisi} = \frac{10.000 \text{ jam}}{1296 \text{ jam}} = 7,77 \text{ orang}$$

Angka tersebut dibulatkan, maka menjadi 8 orang

Kebutuhan teknisi untuk tugas bergilir/*shift* dihitung berdasarkan formulasi sebagai berikut:

$$P = \frac{A \times B}{C}$$

Keterangan :

P = Kebutuhan jumlah teknisi

A = Jam operasi bandara dalam sehari (misal : 12 jam atau 24 jam).

B = jumlah hari kerja dalam 1 (satu) tahun (365 hari).

C = jumlah jam kerja teknisi dalam 1 tahun (1296 tahun).

HASIL KAJIAN

Dalam membahas sistem manajemen perawatan peralatan rambu udara saat ini, dilakukan kajian berdasarkan sistem

manajemen yang meliputi: aspek metoda, manusia, mesin/peralatan, material dan dana.

Dilihat dari aspek metoda, sistem perawatan yang dilaksanakan lebih ditekankan kepada kegiatan perbaikan berdasarkan laporan dari *controller*. Biasanya, setelah mendapatkan laporan, teknisi mencatatnya pada *log book*, selanjutnya dilakukan pemeriksaan terhadap kondisi peralatan. Jika benar ditemukan adanya kerusakan pada peralatan maka segera dilakukan upaya perbaikan.

Secara administratif, pencatatan kegiatan perawatan belum dilaksanakan secara baik. Pencatatan pada *log book* tidak menggambarkan kondisi riil peralatan. Misalnya tercatat normal, tidak menunjukkan kondisi performansi yang sesungguhnya.

Namun demikian, laporan kegiatan evaluasi terhadap operasional peralatan dapat dilaksanakan. Setiap bulan, laporan jumlah jam operasi dan frekuensi kerusakan yang terjadi pada peralatan rambu udara selalu dapat dibuat.

Berdasarkan aspek manusia, terjadi kekurangan jumlah personel teknisi. Untuk meningkatkan kompetensi teknisi, belum dilaksanakan sistem pembinaan yang baik. Diklat yang dilaksanakan bagi teknisi belum menggambarkan diklat yang memang dibutuhkan untuk kepentingan operasional. Sedangkan kebutuhan jumlah teknisi yang kompeten belum dirumuskan secara jelas. Selama ini, justifikasi jumlah kebutuhan teknisi tidak didasarkan kepada analisis kebutuhan *man hour*.

Tabel 1. Ikhtisar sistem manajemen perawatan peralatan rambu udara saat ini

Aspek	Sistem perawatan saat ini	Hasil analisis
Metoda	– Perbaikan menunggu laporan <i>controller</i>	Tidak menerapkan metoda perawatan secara terencana
Mesin	– Peralatan relative baru	Performansi cukup baik
Manusia	– Jumlah teknisi kurang – Diklat bagi teknisi tidak mencerminkan kebutuhan – Pola kebutuhan tenaga teknisi tidak jelas	Masalah teknisi tidak menunjukkan penerapan manajemen perawatan, khususnya penanganan teknisi (SDM) tidak optimal
Material	– Kendaraan operasional kurang – Waktu pengadaan suku cadang	Tidak menimbulkan masalah yang serius karena peralatan relatif baru
Dana	– Dana perawatan sesuai RKA	Tidak ada masalah

Sementara aspek mesin/peralatan, peralatan rambu udara yang digunakan saat ini relatif baru sehingga performansinya cukup baik. Untuk aspek bahan/material, masalah yang nampak adalah waktu yang cukup lama dalam pengadaan suku cadang. Di sisi lain, keterbatasan sarana transportasi menjadi kendala, sebab penempatan peralatan rambu udara sebagian besar jauh dari Bandara Soekarno-Hatta. Sedangkan untuk dana, selama ini tidak ada masalah yang menonjol.

Berdasarkan daftar dinas Divisi Teknik Navigasi dan Radar bulan Juni 2006, tenaga teknisi Dinas Teknik Rambu Udara berjumlah 7 orang. Sementara peralatan yang menjadi

tanggung jawab Dinas Teknik Rambu Udara terdiri dari:

1. DVOR (Cengkareng)
2. DME (Cengkareng)
3. DVOR (Indramayu)
4. DME (Indramayu)
5. DVOR (Tanjung Karawang)
6. DME (Tanjung Karawang)
7. DVOR (Natuna)
8. DME (Natuna)
9. NDB (Purwakarta)
10. NDB (Cirebon)
11. NDB/Locator (Cengkareng 25 R)
12. NDB/Locator (Cengkareng 25 L)
13. NDB/Locator (Cengkareng 07 R)
14. NDB/Locator (Cengkareng 07 L)

Tampak dari daftar peralatan di atas, peralatan yang berada di lingkungan bandara Soekarno-Hatta (Cengkareng) berjumlah enam set atau 12 buah (operasi dan cadangan). Delapan set peralatan yang lain berada di luar Jakarta. Untuk peralatan ini, dilakukan perawatan dua hari ke Purwakarta dan Cirebon, tiga hari ke Indramayu dan tanjung Karawang serta sepuluh hari ke Natuna, setiap bulannya.

Berdasarkan jumlah teknisi dan peralatan yang ada, jadwal dinas diatur sehingga setiap orang mendapat jadwal PS-M-L-L, sehingga dalam satu hari terdapat dua atau tiga bahkan empat orang yang harus melaksanakan dinas. Namun pada saat yang sama hanya ada satu atau dua orang teknisi saja yang berdin. Dengan demikian, jika terjadi gangguan operasional pada peralatan terjadi kekosongan teknisi yang *standby* di ruang teknisi.

PEMBAHASAN

Berdasarkan rumus yang digunakan pada sub bab Tinjauan Teoritis maka perhitungannya:

$$P = \frac{A \times B}{C}$$

Keterangan :

- P = Kebutuhan jumlah teknisi
- A = Jam operasi bandara dalam sehari (24 jam).
- B = jumlah hari kerja dalam 1 (satu) tahun (365 hari).
- C = jumlah jam kerja teknisi dalam 1 tahun

Khusus untuk nilai C (jumlah jam kerja teknisi dalam 1 tahun) dihitung berdasarkan jumlah jam perawatan per tahun tiap peralatan, dijumlahkan untuk seluruh peralatan. Dengan jenis peralatan yang ada di sekitar bandara Soekarno-Hatta berjumlah 6 set (12 buah) dan tiap peralatan memerlukan perawatan rutin selama 10 menit perhari, maka dalam setiap harinya memerlukan 120 menit (2 jam perawatan). Dengan demikian, dalam 1 tahun memerlukan 730 jam perawatan.

$$P = \frac{24 \times 365}{730} = 12$$

Jadi teknisi yang dibutuhkan untuk merawat 6 set peralatan DOR, DME dan NDB di lingkungan bandara Soekarno-Hatta berjumlah 12 orang.

Untuk peralatan yang berada di luar daerah yang berjumlah 14 set memerlukan waktu perawatan sebesar 15 hari setiap bulannya, memerlukan satu orang teknisi lagi. Di samping itu, perlu diantisipasi untuk jumlah satu orang lagi sebagai teknisi cadangan. Dengan demikian, teknisi yang dibutuhkan berjumlah 14 orang, ditambah Kadin menjadi 15 orang.

Dengan mempertimbangkan untuk memberlakukan dinas teknisi dalam tiga shift, yaitu:

- P - Pagi (jam: 06.00 – 14.00)
- S - Siang (jam: 14.00 - 22.00)
- M - Malam (jam: 22.00 - 06.00)
- L - Libur

Dengan demikian berarti bahwa setiap terjadwal seorang teknisi berdin 8 jam sehari. Sementara jadwal yang diberlakukan adalah P-S-M-L-L maka dibutuhkan 5 grup. Dari jumlah 15 orang teknisi hasil perhitungan di atas maka dapat di buat jadwal dinas tersebut dengan komposisi 3 orang tiap grup.

Hal ini sangat realistis, bahwa akan selalu ada 3 orang teknisi sedang berdin dalam waktu yang sama. Jika terjadi gangguan, selalu ada teknisi yang dapat melakukan perbaikan di lokasi dan ada teknisi yang *standby* di ruang teknisi. Melihat jumlah teknisi yang ada saat ini berjumlah 7 orang, maka masih dibutuhkan 8 orang lagi untuk memenuhi kekurangannya.

KESIMPULAN

Sistem pemenuhan kebutuhan teknisi Bandara Soekarno-Hatta selayaknya menerapkan manajemen yang mempertimbangkan aspek jumlah jam operasi peralatan, jumlah jam kerja teknisi dan kebutuhan operasional.

Kebutuhan jumlah teknisi yang seharusnya diperlukan saat ini dapat dihitung dengan menerapkan sistem perawatan yang mempertimbangkan aspek jumlah jam operasi peralatan, jumlah jam kerja teknisi

dan kebutuhan operasional, yaitu sebanyak 8 orang lagi.

DAFTAR PUSTAKA

Dhilon, B.S. & Reiche, H., 1985, *Reliability and Maintainability Management*, New York: Van Nostrand Reinhold Company Inc.

Keputusan Dirjen Perhubungan Udara,
Nomor: SKEP/157/IX/03 Tentang
Pedoman Pemeliharaan Dan Pelaporan
Peralatan Fasilitas Elektronika dan Listrik
Penerbangn.