

EVALUASI PERAWATAN FASILITAS SISI UDARA (AIR SIDE) DI BANDARA JUANDA SURABAYA

Oleh : Yati Nurhayati *)

*) Pusat Penelitian dan Pengembangan Perhubungan Udara
Jl. Merdeka Timur No. 5 Jakarta 10110 Telp. (021) 34832944 Fax. (021) 34832968
e-mail : litbang_udara@yahoo.co.id

ABSTRACT

Evaluation of air side facility (runway sweeper) maintenance at Juanda airport in Surabaya is to know whether the air side facility (runway sweeper) maintenance system at Juanda airport in Surabaya meets the maintenance standard which is set by the Directorate General of Civil Aviation and still qualify to be operated. Assessment method used is descriptive qualitative method; detailed explanation based on the compilation of primary data and secondary data which have been processed. The results show that runway sweeper equipment maintenance done by technician at Juanda airport in Surabaya is still less than the maximum level according to the procedures established by the Directorate General of Civil Aviation about equipment maintenance.

Key Words : Evaluation, Runway Sweeper, Maintenance

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Bandar udara adalah kawasan di daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya.

Bandara Juanda Surabaya merupakan salah satu bandar udara internasional yang memiliki peran penting dalam transportasi di Indonesia khususnya transportasi udara, sudah selayaknya memberikan pelayanan yang maksimal baik dari segi SDM maupun fasilitasnya termasuk peralatan fasilitas sisi udara agar kenyamanan, keamanan dan keselamatan penerbangan dapat tercapai secara optimal.

Dalam upaya mewujudkan penyediaan fasilitas bandar udara secara baik, salah satunya adalah perlu tersedianya peralatan fasilitas sisi udara di bandar udara dengan kualitas dan kuantitas yang memadai, sesuai dengan persyaratan/ketentuan teknis yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Udara yang mengacu pada regulasi internasional.

Untuk mempertahankan kesiapan fasilitas sisi udara pihak penyelenggara bandar udara wajib melakukan perawatan dalam jangka waktu tertentu dengan cara

pengecekan, tes, verifikasi, dan/atau kalibrasi. Apabila fasilitas-fasilitas tersebut dalam kondisi siap digunakan, maka secara langsung akan menunjang keselamatan penerbangan.

Rumusan Masalah

“Apakah perawatan peralatan fasilitas sisi udara khususnya *Runway Sweeper* di bandara Juanda Surabaya telah memenuhi standar perawatan yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Udara?”

Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pelaksanaan perawatan peralatan fasilitas sisi udara di bandar udara Juanda Surabaya khususnya peralatan *Runway Sweeper* apakah sistem perawatan sesuai dengan prosedur sehingga fasilitas tersebut dapat dipertahankan dalam kondisi siap operasi dan mengurangi/minimalisasi kerusakan peralatan fasilitas sisi udara di bandar udara akibat pemeliharaan yang tidak sesuai dengan prosedur serta akibat kesalahan dalam pengoperasiannya.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan masukan kepada instansi terkait dalam upaya peningkatan kualitas dan kuantitas peralatan fasilitas sisi udara sesuai kebutuhan operasional penerbangan di Bandara Juanda Surabaya.

Ruang Lingkup

Berdasarkan tujuan kajian, maka lingkup kegiatan ini dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Inventarisasi kebijakan yang terkait;
2. Pengamatan pelaksanaan perawatan fasilitas sisi udara khususnya *Runway Sweeper* di Bandara Juanda Surabaya;
3. Identifikasi pelaksanaan perawatan fasilitas sisi udara khususnya *Runway Sweeper* di Bandara Juanda Surabaya;
4. Inventarisasi peralatan fasilitas sisi udara khususnya *Runway Sweeper*;
5. Wawancara terstruktur dan tidak terstruktur dengan teknisi;
6. Analisis/pembahasan sesuai dengan tujuan kajian;

BAHAN DAN METODE

Kajian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, tanpa melakukan perhitungan dan di sebut juga metode penelitian alamiah. Dalam prosedur penelitiannya, metode ini menggunakan data baik lisan maupun tertulis yang bersumber dari responden dan pengamatan di lapangan (data primer). Selain data primer di gunakan pula data sekunder berupa laporan, catatan aturan/ketentuan yang berlaku, risalah dan lain sebagainya.

1. Data primer merupakan data yang didapat dari sumber pertama individu atau perorangan seperti hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti terhadap responden yang telah di tentukan berdasarkan pertimbangan keterkaitannya dengan masalah pokok dan kemampuan dalam mendalami masalah tersebut .
2. Data sekunder merupakan data yang telah diolah lebih lanjut dan disajikan oleh pihak pengumpul, data ini di gunakan tetapi pendukung data primer dalam pembahasan/analisis.

Pengumpulan data dalam kajian ini menggunakan beberapa cara yaitu :

1. Pengamatan/observasi adalah pengamatan langsung secara sistematis di lapangan. Melalui teknik ini, data yang di butuhkan dari obyek yang diamati akan di dokumentasikan dan di catat sebagai bahan wawancara dan bahan pendukung pelaksanaan analisis.
2. Wawancara, adalah teknik pengumpulan data yang di dasarkan pada percakapan secara intensif dengan tujuan untuk mendapatkan berbagai informasi.

Dasar Hukum

Berkaitan dengan landasan hukum terdapat beberapa peraturan yang dipakai untuk mengatur tentang Peralatan Fasilitas Sisi Udara yaitu antara lain :

- a. Undang undang Nomor : 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan;
- b. Peraturan Pemerintah Nomor : 3 Tahun 2001 tentang Keamanan dan Keselamatan Penerbangan;
- c. Peraturan Pemerintah Nomor : 70 Tahun 2001 tentang Kebandarudaraan;
- d. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor : KM 47 Tahun 2002 tentang Sertifikasi Operasi Bandar Udara;
- e. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor : KM 48 Tahun 2002 tentang Penyelenggaraan Bandar Udara Umum;
- f. Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor : SKEP/79/VI/2005 tentang Petunjuk Teknis Pengoperasian dan Pemeliharaan Peralatan Fasilitas Sisi Udara dan Sisi Darat Bandar Udara;
- g. Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor : SKEP/80/VI/2005 tentang Pedoman Spesifikasi Peralatan Fasilitas Sisi Udara dan Sisi Darat Bandar Udara.
- h. Ketentuan/persyaratan teknis yang dikeluarkan oleh ICAO (International Civil Aviation Organization) dan FAA (Federal Aviation Administration).

Manajemen Pemeliharaan Peralatan

Untuk membahas kinerja peralatan tidak terlepas dari teori pemeliharaan peralatan secara teknis dan manajemen serta teknisi yang melaksanakannya. Tujuan dari sistem manajemen pemeliharaan adalah untuk menjamin tingkat ketersediaan yang maksimum dari semua sistem pada biaya yang minimum.

- a. Evaluasi Peralatan Fasilitas Sisi Udara
Pembuatan evaluasi kegiatan operasional peralatan fasilitas sisi udara dapat dilakukan dengan menghitung :
 - 1) *Specified Operating Time* (SOT) adalah waktu operasi seharusnya yang ditetapkan dari peralatan.
 - 2) *Actual Operating Time* (AOT) adalah waktu operasi sesungguhnya dari peralatan.
 - 3) *Shutdown Time Periode* (s) adalah waktu tidak beroperasi peralatan untuk melaksanakan perawatan terjadwal dari peralatan tersebut.
 - 4) Kerusakan/kegagalan peralatan (*failure/f*) adalah setiap kejadian tak tertangani yang menaikkan jumlah waktu kerusakan yang secara operasional penting dimana selama periode itu fasilitas tidak dapat menyediakan pelayanan dalam batas batas toleransi yang telah ditetapkan.
 - 5) Total waktu kerusakan (t) adalah jumlah waktu tidak beroperasi peralatan karena adanya kerusakan-kerusakan yang terjadi.
 - 6) *Mean Time To Repair* (MTTR) adalah waktu sesungguhnya dari suatu peralatan tidak bekerja dibagi dengan jumlah banyaknya kerusakan yang terjadi selama satu periode operasi. Dapat dirumuskan:

$$MTTR = \frac{\text{Lamanya waktu tidak beroperasi karena kerusakan}}{\text{Banyaknya kerusakan}}$$

- 7) *Mean Time Between Failure (MTBF)* adalah waktu operasi sesungguhnya dari peralatan dibagi dengan banyaknya kerusakan yang terjadi selama waktu itu. Dapat dirumuskan :

$$MTBF = \frac{AOT}{\text{Banyaknya kerusakan}}$$

- 8) Tingkat ketersediaan fasilitas sisi udara (*Availability*) adalah ukuran waktu beroperasi sesungguhnya dari suatu peralatan terhadap waktu yang ditetapkan. Dapat dirumuskan :

$$A = \frac{AOT}{SOT} \times 100\%$$

- 9) Tingkat keandalan fasilitas (*Reliability*) adalah tingkat kemungkinan bahwa instalasi dapat beroperasi dalam batas toleransi dalam batas yang ditetapkan. Dapat dihitung dengan rumus :

$$R = 100 e^{-t/m}$$

Keterangan :

R = Reliability (tingkat keandalan) dalam persen.

e = dasar logaritma/bilangan natural (=2,718).

T = total waktu dari peralatan tidak bekerja karena kerusakan.

m = rata-rata waktu operasi diantara kerusakan (MTBF).

b. Pemeliharaan

Pemeliharaan adalah kegiatan pelayanan terhadap sistem fasilitas peralatan untuk mempertahankan kondisi siap pakai peralatan tersebut sesuai target dan akan rusak sesuai usia pakai yang seharusnya.

Jenis pemeliharaan secara umum dibagi 2 (dua) :

- 1) Pemeliharaan terencana, yaitu pemeliharaan yang kegiatannya direncanakan sebelumnya (rutinitas/berjadwal). Ada jadwal pemeliharaan harian, mingguan, 2 mingguan, bulanan, 2 bulanan, kuartal, 6 bulanan dan jadwal perawatan rutin tahunan. Ada 2 kategori pemeliharaan terencana :

- a) Pemeliharaan Pencegahan (Preventif) yaitu pemeliharaan yang dimaksudkan untuk mendeteksi hal-hal yang tidak normal. Dilakukan dengan cara melihat, mendengarkan, baca meter (saat mesin berjalan), penyetelan kecil, pelumasan, pengecatan, penggantian komponen yang aus dan pekerjaan lainnya untuk pencegahan kerusakan saat beroperasi. Bagian yang mendukung program pemeliharaan preventif :

- Material dan instalasinya, menjadi bagian utama dari program preventif adalah material berkualitas tinggi dan instalasi yang baik.
- Personil, menjadi elemen kedua dari program pemeliharaan preventif yaitu personil yang terlatih dan berpengalaman.
- Tools dan alat ukur, menjadi elemen ketiga.

- Jadwal pemeliharaan menjadi elemen keempat.
- b) Pemeliharaan Perbaikan (korektif) yaitu perbaikan yang kerusakannya tidak ditemukan pada waktu pemeriksaan, meliputi perbaikan kecil dan overhaul terencana.
- 2) Pemeliharaan tidak terencana yaitu pemeliharaan untuk menanggulangi kerusakan/gagal fungsi dari peralatan yang sedang dioperasikan tanpa diduga sebelumnya. Ini dilakukan bila keadaan darurat untuk mencegah akibat yang lebih serius.

Berdasarkan tingkat kesulitan pemeliharaan peralatan dibagi menjadi 4 (empat) tingkatan yaitu :

- a) Tingkat pemeliharaan 1 (TP-1) merupakan pemeliharaan pencegahan yang dilaksanakan secara berkala dengan kegiatan sebagai berikut:
- (1) Pembersihan ruangan;
 - (2) Pembersihan peralatan;
 - (3) Pemeriksaan peralatan;
 - (4) Pemeriksaan meter pengukuran dan lampu indikator;
 - (5) Pengukuran dan pencatatan besaran listrik, elektronika, mekanikal, cahaya, panas, kimia dan radiasi;
 - (6) Penggantian/penambahan air pendingin, bahan bakar minyak, oli pelumis, grease dan air murni;
 - (7) Penggantian lampu indikator, komponen pengaman dan komponen habis pakai lainnya.
- b) Tingkat pemeliharaan 2 (TP-2) terdiri dari :
- (1) Pemeliharaan pencegahan yang dilakukan secara berkala, dengan kegiatan sebagai berikut :
 - Uji coba peralatan, unit/bagian peralatan;
 - Pengamatan tampilan dan target;
 - Pengecekan keluaran peralatan, unit/bagian peralatan.
 - (2) Pemeliharaan perbaikan peralatan yang mengalami kelainan/gangguan/kerusakan ringan dengan kegiatan sebagai berikut :
 - Analisis kerusakan;
 - Penyetelan parameter peralatan;
 - Penggantian dan penyetelan unit/bagian/modul peralatan yang rusak dengan unit/bagian/modul peralatan cadangan.
- c) Tingkat pemeliharaan 3 (TP-3) merupakan pemeliharaan perbaikan apabila peralatan mengalami gangguan/kerusakan sedang dengan kegiatan sebagai berikut :
- (1) Analisis kerusakan;
 - (2) Perbaikan dan penyetelan unit/bagian/modul peralatan yang mengalami gangguan/kerusakan.
- d) Tingkat pemeliharaan 4 (TP-4) merupakan pemeliharaan perbaikan apabila peralatan mengalami kelainan/gangguan/kerusakan berat dengan kegiatan sebagai berikut :
- (1) Analisis kerusakan;
 - (2) Perbaikan perangkat lunak;

- (3) Perbaikan dan penyetelan unit/bagian/modul peralatan yang mengalami gangguan/kerusakan yang kompleks dengan menggunakan alat ukur di luar *Built in test equipment (BITE)*;
- (4) Modifikasi dan penyetelan unit/bagian/modul peralatan;
- (5) Rekondisi atau overhaul peralatan.

Menurut SKEP Nomor 79 Tahun 2005 hasil evaluasi peralatan fasilitas sisi udara dibagi dalam 3 kelompok sebagai berikut:

- Peralatan yang sangat sering mengalami gangguan/kerusakan dengan nilai ketersediaan < 70%;
- Peralatan yang sering mengalami gangguan/kerusakan dengan nilai ketersediaan 70% < A > 95%;
- Peralatan yang jarang mengalami gangguan/kerusakan dengan nilai ketersediaan >95%.

Suatu peralatan yang dipergunakan untuk menunjang kegiatan atau aktifitas fasilitas bandar udara memerlukan spesifikasi teknis untuk pengadaan atau pemilihan peralatan sekaligus pedoman teknis pengoperasian dan perawatannya yakni agar pemilihan peralatan lebih tepat guna dan berhasil guna, agar peralatan dapat beroperasi secara maksimal dan dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana, serta untuk mencapai tingkat pengoperasian peralatan secara efektif dan efisien.

Penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja dari peralatan fasilitas sisi udara yaitu Runway Sweeper yang menjadi tanggung jawab Divisi Teknik Umum dan Perawatan khususnya Dinas Teknik Landasan, Tata Lingkungan dan Alat Berat dalam operasional sehari-hari di Bandara Juanda Surabaya. Untuk itu data yang dijadikan objek penelitian adalah :

1. Data inventaris peralatan fasilitas sisi udara khususnya Runway Sweeper mulai bulan Januari sampai dengan bulan Desember tahun 2009 berupa data sekunder yang berasal dari Divisi Teknik Umum dan Perawatan khususnya Dinas Teknik Landasan, Tata Lingkungan dan Alat Berat PT. Angkasa Pura I.
2. Data teknis yang menangani perawatan peralatan fasilitas sisi udara khususnya Runway Sweeper di bandara Juanda Surabaya mulai bulan Januari sampai dengan bulan Desember tahun 2009.
3. Data operasional yaitu tentang terjadinya kerusakan dan lamanya perbaikan yang merupakan catatan harian pekerjaan yang dapat menunjukkan kinerja peralatan. Berupa data sekunder yang diambil mulai bulan Januari sampai dengan bulan Desember tahun 2009.

Standar Perawatan Fasilitas Sisi Udara

Mengingat peralatan ini di Indonesia masih sedikit dan *spare part* tidak semuanya terdapat di pasaran, maka peralatan harus dipelihara sebaik mungkin agar pengoperasian peralatan dapat dicapai sampai optimal, sehingga dapat menghemat biaya penggantian *spare part*. Secara sederhana perawatan peralatan dapat dilakukan sesuai intruksi dari pabrik sebagai berikut :

1. Penggantian oli mesin tepat waktu;
2. Penggantian saringan oli tepat waktu;
3. Penggantian saringan udara pada kondisi yang tepat;

4. Tangki bahan bakar tidak boleh sampai habis;
 5. Oli hidrolik dijaga jangan sampai bocor;
 6. Tekanan angin pada ban dijaga jangan sampai kurang atau terlalu keras;
 7. Air accu juga jangan sampai kurang dari batas yang diijinkan;
 8. Oli rem dijaga jangan sampai kurang;
 9. Oli power steering dijaga jangan sampai kurang;
 10. Habis pengoperasian sebaiknya dibersihkan (pada sikat-sikatnya dan bak penampungan kotoran – kotoran);
 11. Periksa isi oli Hidroulis di setiap tangki, beberapa menit setelah mesin hidup, tambahkan bilamana kurang;
 12. Setel nozzle flaps dan Defflectornya;
 13. Periksa tekanan ban pada hood (65 PSI);
 14. Periksa agitator broom;
 15. Periksa seal pada tube dan suction hood.
- a) Pemeliharaan Harian
- (1) Periksa oli mesin;
 - (2) Periksa air radiator;
 - (3) Periksa saringan udara;
 - (4) Periksa level solar;
 - (5) Periksa ketegangan tali kipas, setel kembali bila perlu;
 - (6) Periksa tekanan ban, tekanan yang diperlukan 60 – 65 PSI'
 - (7) Periksa oli hidrolis setiap tanki (beberapa menit setelah mesin hidup);
 - (8) Periksa indicator pembersih saringan udara (selagi mesin hidup), bersihkan elemen utama sebelum menguning;
 - (9) Periksa oli gear box, penggantian oli pada 50 jam pertama selanjutnya setiap 500 jam;
 - (10) Periksa oli defferensial penggantian pertam 50 jam selanjutnya 500 jam;
- b) Prosedur Service dan Pelumasan pada 50 jam
- (1) Periksa volume minyak rem;
 - (2) Pelumasan pada Hooper Pivot bearings;
 - (3) Pelumasan pada Hooper Upper Ram Pivot Bearings;
 - (4) Pelumasan pada Hooper Lower Ram pivot Bearings;
 - (5) Pelumasan pada Steerin Shaft Ball Joint, Fitting front axle, Pegas Fitting, Fitting Steering link Ball joint, Periksa apabila hilang atau rusak;
 - (6) Periksa blower acces door;
 - (7) Pelumasan untuk bearing roda depan;
 - (8) Periksa penunjuk pada suction line filter oli (mesin hidup) ganti filter belum penunjuk pada angka 10 “ ;
 - (9) Periksa bearing Agitator broom;
 - (10) Periksa bearing roda hood;
 - (11) Periksa seal inlet;
 - (12) Periksa seal pintu hooper;
 - (13) Periksa kerusakan pada plate deflector inlet (ganti bila perlu) Prosedur.
- c) Prosedur Service dan Pelumasan pada 100 jam
- (1) Pelumasan pada drive shafts;
 - (2) Pelumasan pada Nepel Fron Axel Pivot Pins;
 - (3) Pelumasan pada Nepel steering coloumn;
 - (4) Pelumasan pada Nepel Break Pedal Bearing;

- (5) Periksa oli hidrolis, ketika mesin hidup ambil contoh oli hidrolis untuk di analisa, jika oli ternyata kotor/keruh maka segera ganti olie hidrolis.
- d) Prosedur Service dan Pelumasan pada 250 jam
- (1) Ganti oli mesin;
 - (2) Ganti filter mesin;
 - (3) Setel Ram;
 - (4) Cek oli untuk gear box;
 - (5) Periksa tali kipas untuk alternator;
 - (6) Periksa baterai.
- e) Prosedur Service dan Pelumasan pada 500 jam
- (1) Ganti filter solar;
 - (2) Pelumasan pada front axle;
 - (3) Pelumasan pada differential lock;
 - (4) Periksa kipas pada lift pump;
 - (5) Ganti oli hidroulik apabila kotor atau keruh;
 - (6) Bersihkan dan berikan grease pada ball bearings roda – roda;
 - (7) Ganti saringan oli hidroulik;
 - (8) Ganti oli gear box;
 - (9) Ganti oli deffrential.

Untuk prosedur service dan pelumasan pada 1000 jam sampai seterusnya dapat di lihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1
Pemeliharaan Berkala

INTERVAL SERVICE	BULAN	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	
	JAM X 100	1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60
BAGIAN YANG DIRAWAT																						
Komponen Mesin																						
- silinder Head		p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
- Manifold		p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
- Celah Katub		S	p	p	p	S	p	p	p	S	p	p	p	S	p	p	p	S	p	p	p	S
- Fan Belt (Tali Kipas)		p	p	p	p	P	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
- Oli Mesin		G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
- Filter Oli Mesin		G	p	p	p	G	p	p	p	G	p	p	p	G	p	p	p	G	p	p	p	G
- Slang Pendingin		p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
- Timing Belt		p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	G	p	p	p
- Air Pendingin		p	p	p	p	p	p	p	p	G	p	p	p	p	p	p	p	G	p	p	p	p
System Bahan Bakar																						
- Saringan Bahan Bakar		G	p	p	p	G	p	p	p	G	p	p	p	G	p	p	p	G	p	p	p	G
- Pipa Saluran Bahan Bakar		p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
- Saringan Udara		G	p	p	p	G	p	p	p	G	p	p	p	G	p	p	p	G	p	p	p	G
- System Cuk / Choke		S	p	p	p	S	p	p	p	S	p	p	p	G	p	p	p	P	S	p	p	P
- Putaran Idle		S	p	p	p	S	p	p	p	S	p	p	p	G	p	p	p	P	S	p	p	P
Chasis Body																						
- Kopling		p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	G	p	p	p	p	p	p	p	p
- Rem		p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	G	p	p	p	p	p	p	p	p
- Minyak Rem		G	p	p	p	G	p	p	p	G	p	p	p	G	p	p	p	G	p	p	p	G
- Minyak Power Steering		G	p	p	p	G	p	p	p	G	p	p	p	G	p	p	p	G	p	p	p	G
- Baut dan Mur		p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
- Suspensi/per		p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	G	p	p	p	p
- Joint		p	p	p	p	p	p	p	p	G	p	p	p	p	p	p	p	G	p	p	p	p
- Oli Transmisi		G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G
- Oli Differential		G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G

Tabel 2
ARUS LALU LINTAS ANGKUTAN UDARA JUANDA
PERIODE : TAHUN 2005 s/d 2009

No	URAIAN			TAHUN				
				2005	2006	2007	2008	s/d Apr 2009
1	PESAWAT (A/C Movt)	DOM	DATANG	38.227	37.203	37.467	36.238	12.425
			BERANGKAT	38.227	37.193	37.428	36.244	12.427
			LOKAL	3.408	3.655	4.104	4.912	1.160
			SUB JUMLAH	79.862	78.051	78.999	77.394	26.012
		INT'L	DATANG	3.547	4.152	4.100	4.521	1.613
			BERANGKAT	3.547	4.154	4.094	4.519	1.613
			SUB JUMLAH	7.094	8.306	8.194	9.040	3.226
JUMLAH			86.956	86.357	87.193	86.434	29.238	
2	PENUMPANG (Pax Mov't)	DOM	DATANG	3.432.835	3.786.395	3.907.031	3.765.862	1.328.647
			BERANGKAT	3.256.158	3.507.830	3.572.705	3.539.592	1.251.507
			TRANSIT	549.115	551.516	494.711	543.680	178.437
			SUB JUMLAH	7.238.108	7.845.741	7.974.447	7.849.124	2.758.591
		INT'L	DATANG	426.138	379.905	480.570	544.725	157.315
			BERANGKAT	365.329	415.326	456.984	459.721	144.888
			TRANSIT	-	-	18.409	25.726	8.026
SUB JUMLAH			791.467	795.231	955.963	1.030.172	310.229	
JUMLAH			8.029.575	8.640.972	8.930.410	8.879.296	3.068.820	
3	BAGASI (Kg)	DOM	BONGKAR	31.754.895	30.931.947	32.318.062	29.904.401	10.426.258
			MUAT	31.540.634	30.396.069	31.901.820	28.565.390	9.225.347
			SUB JUMLAH	63.295.529	61.328.016	64.219.882	58.469.791	19.651.605
		INT'L	BONGKAR	3.903.726	5.354.966	8.491.046	9.814.800	2.545.245
			MUAT	3.500.342	5.187.816	5.982.574	5.736.767	1.689.754
			SUB JUMLAH	7.404.068	10.542.782	14.473.620	15.551.567	4.234.999
		JUMLAH			70.699.597	71.870.798	78.693.502	74.021.358
4	KARGO (Kg)	DOM	BONGKAR	33.856.440	22.536.579	20.187.417	20.124.050	6.582.054
			MUAT	34.020.251	23.279.261	23.373.298	22.757.543	8.474.259
			SUB JUMLAH	67.876.691	45.815.840	43.560.715	42.881.593	15.056.313
		INT'L	BONGKAR	5.483.169	5.106.025	6.454.242	6.892.512	2.177.912
			MUAT	4.095.671	6.704.031	7.455.179	7.790.519	2.695.612
			SUB JUMLAH	9.578.840	11.810.056	13.909.421	14.683.031	4.873.524
		JUMLAH			77.455.531	57.625.896	57.470.136	57.564.624
5	POS (Kg)	DOM	BONGKAR	417.363	620.638	712.156	938.540	338.637
			MUAT	427.084	435.956	401.718	866.674	240.782
			SUB JUMLAH	844.447	1.056.594	1.113.874	1.805.214	579.419
		INT'L	BONGKAR	-	-	-	-	-
			MUAT	-	-	-	-	-
			SUB JUMLAH	-	-	-	-	-
		JUMLAH			844.447	1.056.594	1.117.336	1.805.214

Sumber data : PT. (Persero) Agkasa Pura 1 bandara Juanda Surabaya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perawatan Fasilitas Sisi Udara di Bandara Juanda Surabaya

Data Peralatan

Runway Sweeper adalah salah satu peralatan fasilitas sisi udara yang berfungsi untuk membersihkan Runway , Taxiway dan Apron. Diketahui data peralatan fasilitas sisi udara khususnya Runway Sweeper ada 2 (dua) buah. Peralatan dipasang/dioperasikan pada

tahun 1985 dan 2004. Adapun salah satu spesifikasi teknis Runway Sweeper yang ada di bandar udara Juanda Surabaya adalah sebagai berikut :

Spesifikasi Runway Sweeper

770 CYCLONE REGENERATIVE AIR ROAD SWEEPER

Performance and Data InformationCapacity

Hopper voided volume	: 6.59 m ³
Payload void	: 5.8 m ³
Payload capacity	: up to 5 Tonnes (chassis dependent)
Fuel Tank	: 100 litres
Water Tank	: 1200 litres

Sweeping Equipment

Channel Brush (CB)	: Ø 1100 mm
Pick-up head	: 2250 mm length
CB life expectancy	: 40-60 hours 30 months (subject to working hours and conditions)
Pick-up head life expectancy	: conditions)
Nozzle trunking diameter	: Ø 350mm

Engine Data

Model	: John Deere 4045 TF150
Cubic capacity	: 4.5 litres
Gross rated power	: 77 kW
Maximum Torque	: 395 Nm
Operational rpm	: 1200-2000 rpm
Sump capacity	: 15 litre
Ambient Temperature	: 560C world wide approval

General Data

Chassis requirement	: 12-15 Tonne
Wheelbase	: 3780 mm
Dump angle	: 50°
Door opening angle	: 125°
Filter mesh area	: 1.2m ³
Dust spray pump output	: 34 l/min
Dust spray water pressure	: 3.5 bar
Hydraulic suction filtration	: 125 micron
Hydraulic return filtration	: 25 micron
Hydraulic pump displacement	16.8 cc/rev. max output 33 litres

Operational Speeds

3200 rpm @ 1800 rpm engine speed
3500 rpm @ 2000 rpm engine speed

In cab noise

71.7 dB(A) @ 1500 rpm

71.9 dB(A) @ 2000 rpm

Exterior noise

83.8 - 88.0dB (A) @ 1500 rpm

87.0 - 91.9dB (A) @ 2000 rpm

Data Petugas Perawatan Fasilitas Sisi Udara

Pegawai Bandara Juanda Surabaya yang ada di Divisi Teknik Umum dan Perawatan khususnya yang bertanggung jawab mengoperasikan dan merawat peralatan Runway Sweeper adalah Dinas Teknik Landasan, Tata Lingkungan dan Alat Berat di PT. Angkasa Pura I, Bandara Juanda Surabaya berjumlah 4 (empat) orang.

Data Operasional

Data kegiatan harian yang tercatat dari mulai bulan Januari sampai dengan Desember tahun 2009 adalah sebagai berikut:

1. peralatan tidak dioperasikan untuk keperluan pemeliharaan rutin/berjadwal yang dilakukan oleh teknisi di Bandara Juanda Surabaya. Pemeliharaan yang biasa dilakukan oleh Teknisi di Bandara Juanda Surabaya pada Tingkat Pemeliharaan 1 (TP-1) yang bersifat preventif dijadwalkan setiap hari selama 0,5 jam. Maka dalam setahun menjadi : $12 \times (30 \times 0,5 \text{ jam}) = 180 \text{ jam}$.
2. Terjadi kerusakan yang memerlukan perbaikan besar yakni mengganti kopling, sporing balancing, Air Conditioner, Hydraulic system untuk sikat dan lampu lampunya selama 10 hari.
3. Waktu tidak beroperasi peralatan Runway Sweeper karena adanya kerusakan. Terjadi kerusakan (f) dengan waktu (t) dapat dilihat dalam tabel berikut :

No	Bulan	Banyak Kerusakan (Kali)	Lamanya (Jam)
1	Januari	1	1
2	Februari		
3	Maret	1	6
4	April		
5	Mei	1	6
6	Juni		
7	Juli		
8	Agustus	1	1
9	September		
10	Oktober	1	6
11	November		
12	Desember	1	6

Sumber data : PT. (Persero) Angkasa Pura I

Kemudian data diolah, dihitung dan disusun untuk mendapatkan nilai tingkat keandalan dan tingkat ketersediaan. Langkah untuk menghitung :

- a. SOT, yaitu jam operasional Bandara Juanda Surabaya setiap hari dari jam 06.00 WIB sampai dengan jam 24.00 WIB (18 jam). Untuk satu tahun maka $SOT = 18 \text{ jam} \times 365 \text{ hari}$ atau 366 hari.

$$SOT = 18 \times 366 = 6.588 \text{ jam}$$

- b. s, yaitu peralatan tidak dioperasikan untuk keperluan pemeliharaan rutin/berjadwal yang dilakukan oleh teknisi di Bandara Juanda Surabaya.

$$s = 12 \times (30 \times 0,5 \text{ jam}) = 180 \text{ jam}$$

- c. t, yaitu waktu tidak beroperasi peralatan Runway Sweeper karena adanya kerusakan. Terjadi kerusakan (f) dengan waktu (t) dapat dilihat dalam tabel berikut :

No	Bulan	Banyak Kerusakan (kali)	Lamanya (jam)
1	Januari	1	1
2	Februari		
3	Maret	1	6
4	April		
5	Mei	1	6
6	Juni		
7	Juli		
8	Agustus	1	1
9	September		
10	Oktober	1	6
11	November		
12	Desember	1	6

Sumber data : PT. (Persero) Angkasa Pura I

- d. AOT, rumus perhitungan seperti pada penjelasan di Landasan Teori yaitu :

- Pemeliharaan berjadwal tahunan (s) = 180 jam
- Pemeliharaan tidak berjadwal tahun 2009 (t) = 26 jam
- Total pemeliharaan tidak beroperasi (s) + (t) = 206 jam

$$\begin{aligned} AOT &= SOT - (s + t) \\ &= 6.588 \text{ jam} - (180 + 26) \\ &= 6.382 \text{ jam} \end{aligned}$$

- e. Banyak Kerusakan, kegagalan operasi atau ketidaknormalan peralatan yang terjadi pada saat jam kerja bandara tercatat 6 kali kerusakan pada periode tahun 2009.

- f. MTBF, dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} MTBF &= \frac{AOT}{\text{Banyak Kerusakan}} \\ MTBF &= \frac{6.382 \text{ jam}}{6 \text{ jam}} \\ &= 1.063,66 \text{ jam} \end{aligned}$$

g. MTTR, dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{MTTR} &= \frac{\text{Lamanya waktu tidak beroperasi karena kerusakan (t)}}{\text{Banyaknya kerusakan}} \\ \text{MTTR} &= \frac{26}{6} \\ &= 4,33 \text{ jam} \end{aligned}$$

h. Availability, dengan rumus :

$$A = \frac{\text{AOT}}{\text{SOT}} \times 100\%$$

Tingkat ketersediaan pada peralatan Runway Sweeper periode tahun 2009 adalah :

$$\begin{aligned} A &= \frac{6.382}{6.588} \times 100\% \\ &= 96,87\% \end{aligned}$$

i. Reliability, dengan rumus :

$$R = 100 e^{-t/m} \text{ (dalam persen)}$$

Pada peralatan Runway Sweeper periode tahun 2009 dengan $t = 26$ jam dan $\text{MTBF} = 1.063,66$ Jam, maka perentase tingkat keandalan adalah :

$$\begin{aligned} R &= 100 \times e^{-(t/m)} \\ &= 100 \times e^{-(26/1.063,66)} \\ &= 98\% \end{aligned}$$

Dari data dapat dilihat bahwa peralatan Runway Sweeper yang ada sekarang ternyata sudah beroperasi sekitar 25 tahun dan 6 tahun. Selama ini telah ada perbaikan dan penggantian yang sudah dilakukan baik sebagian maupun keseluruhan alat untuk meningkatkan kinerja peralatan.

Pemeliharaan yang biasa dilakukan oleh Teknisi perawatan Runway Sweeper di Bandara Juanda Surabaya adalah perawatan pada Tingkat Pemeliharaan 1 (TP-1) yang bersifat *preventif* yang dijadwalkan setiap hari selama 0,5 jam. Pada Tahun 2009 terjadi kerusakan pada peralatan Runway Sweeper yang memerlukan perbaikan besar yakni mengganti kopling, spooling balancing, Air Conditioner, Hydraulic system untuk sikat dan lampu lampunya selama 10 hari.

Selama ini pemeliharaan peralatan Runway Sweeper oleh teknisi di bandara Juanda Surabaya masih kurang maksimal, yakni masih belum adanya evaluasi kondisi dan kinerja peralatan setiap hari, minggu maupun bulan yang seharusnya dilaksanakan oleh teknisi yang bertugas sesuai prosedur yang ditetapkan oleh Ditjen Hubud tentang pemeliharaan peralatan sehingga peralatan terpelihara dengan baik.

Dari nilai tingkat ketersediaan dan tingkat keandalan peralatan, diketahui secara individual Runway Sweeper yang masih beroperasi masih memenuhi standar yakni masih diatas 70%.

KESIMPULAN

Setelah melakukan analisis kinerja peralatan Runway Sweeper selama periode Januari sampai dengan Desember tahun 2009 guna mengetahui kondisi peralatan dan operasional pelayanan keselamatan penerbangan dari peralatan tersebut di bandara Juanda Surabaya sebagai berikut:

1. Peralatan Runway Sweeper yang ada sekarang ternyata sudah beroperasi sekitar 25 tahun dan 6 tahun. Selama ini telah ada perbaikan dan penggantian yang sudah dilakukan baik sebagian maupun keseluruhan alat untuk meningkatkan kinerja peralatan.
2. Terjadi kerusakan yang memerlukan perbaikan besar yakni mengganti kopling, spooring balancing, Air Conditioner, Hydraulic system untuk sikat dan lampu lampunya selama 10 hari.
3. Dari nilai tingkat ketersediaan dan tingkat keandalan peralatan, diketahui secara individual alat yang masih beroperasi masih memenuhi standar yakni masih diatas 70%.

DAFTAR PUSTAKA

Manual Operation, PT. (Persero) Angkasa Pura 1

Dirjen Hubud nomor : SKEP / 79 /vi / 2005, *petunjuk teknis pengoperasian dan pemeliharaan peralatan fasilitas sisi udara dan sisi darat bandar udara*, Jakarta, Ditjen HUBud, 2005

Dirjen Hubud nomor : SKEP / 80 / vi / 2005 pedoman teknis spesifikasi peralatan fasilitas sisi udara dan sisi darat bandar udara, Jakarta, Ditjen Hubud, 2005

Teknik Manajemen Pemeliharaan, Jakarta, Erlangga, 1996

FAA, Maintenance of Airport Visual Aids Facilities, Washington DC, 1982

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. (Persero) Angkasa Pura II, Bandara Internasional Juanda Surabaya dengan dibantunya pengumpulan data, serta Prof. DR. K. Martono, S.H., LL.M. sebagai Mitra Bestari Warta Ardhia Jurnal Penelitian Perhubungan Udara.

BIODATA PENULIS

*)**Yati Nurhayati S.Si.T.**, lahir di Majalengka, 20 Januari 1982, Calon Peneliti Pusat Litbang Perhubungan Udara. Pendidikan Diploma IV Teknik Listrik Bandara pada Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia.