

KALIBRASI PERALATAN NAVIGASI PENERBANGAN DALAM MENGANTISIPASI KESELAMATAN PENERBANGAN

Oleh: Rosidin Samsudin *)

*) 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

Flight safety is a major factor that needs attention not only from the government as a regulator but the organizers airport as infrastructure providers, and airlines as the airport service users.

Facilities/ flights operated navigation equipment at the airport for flight navigation services shall be calibrated periodically to keep it operating feasibility (accurate). Facilities / aviation navigation equipment consists of telecommunications facilities, aviation, aeronautical information facilities and amenities aviation meteorological information.

Keywords: calibration, facilities, equipment flight.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dalam industri jasa transportasi udara, keselamatan penerbangan merupakan faktor utama yang perlu mendapat perhatian baik dari pemerintah sebagai regulator maupun pihak penyelenggara bandar udara sebagai penyedia prasarana, dan perusahaan penerbangan sebagai pengguna jasa kebandarudaraan. Ketiga unsur tersebut memegang peranan strategis dalam mewujudkan pelayanan dan keselamatan transportasi udara.

Keselamatan penerbangan merupakan tujuan utama dalam penyelenggaraan penerbangan yang penyelenggaraannya dikuasai oleh negara dan pembinaannya dilakukan oleh pemerintah dalam satu kesatuan sistem pelayanan keamanan dan keselamatan penerbangan sipil. Pembinaan yang dilakukan oleh pemerintah meliputi penyusunan perumusan kebijakan, standar, norma, pedoman, kriteria, sistem dan prosedur, sertifikasi, pengawasan, pengendalian penegakan hukum/tindakan korektif serta evaluasi dan pelaporan di bidang manajemen lalu lintas penerbangan (*AirTraffic Managament/ ATM*), informasi aeronautika, komunikasi penerbangan, fasilitas bantu navigasi dan pengamatan penerbangan serta standarisasi dan sertifikasi navigasi penerbangan.

Dalam Undang-undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan pada Pasal 299 disebutkan mengenai fasilitas navigasi penerbangan yang dioperasikan untuk pelayanan navigasi penerbangan wajib dikalibrasi secara berkala agar tetap laik operasi. Penyelenggara pelayanan navigasi penerbangan yang melanggar ketentuan dikenakan sanksi administratif berupa pembekuan izin. Penyelenggaraan kalibrasi fasilitas navigasi

penerbangan dapat dilakukan oleh pemerintah dan/atau badan hukum yang mendapat sertifikat dari Menteri.

Fasilitas navigasi penerbangan terdiri dari fasilitas telekomunikasi, penerbangan, fasilitas informasi aeronautika dan fasilitas informasi meteorologi penerbangan. Semua pesawat terbang dilengkapi dengan sistem navigasi agar pesawat tidak tersesat dalam melakukan penerbangan. Panel-panel *instrument* navigasi pada kokpit pesawat memberikan berbagai informasi untuk sistem navigasi mulai dari informasi tentang arah dan ketinggian pesawat. Pengecekan terhadap *instrument* sistem navigasi harus seteliti dan seakurat mungkin.

Kejadian yang menimpa pesawat Adam Air pada bulan Februari Tahun 2006 sewaktu menjalani penerbangan dari Bandara Soekarno Hatta tujuan Bandara Sultan Hasanuddin di Makassar, pesawat Adam Air terbang dengan sistem navigasi yang tidak berfungsi menyebabkan pesawat berputar-putar di udara tanpa tahu arah selama tiga jam, sebelum akhirnya mendarat darurat di Bandara Tambulaka Nusa Tenggara Timur, akibat tidak berfungsinya sistem navigasi adalah kesalahan yang fatal dalam dunia penerbangan.

Pesawat Garuda Indonesia terpaksa membatalkan melakukan *landing* di Bandara Sam Ratulangi pada tanggal 15 April Tahun 2010 dengan alasan peralatan navigasi penerbangan di bandar udara tersebut belum dikalibrasi ulang (*overdue*), kalau alatnya tidak akurat dapat membahayakan penerbangan dan keselamatan penumpang.

Rumusan Masalah

Mengingat pentingnya peralatan navigasi penerbangan terhadap keselamatan penerbangan, maka rumusan masalah adalah apakah peralatan navigasi penerbangan yang berada di Bandara Soekarno-Hatta telah dikalibrasi sesuai ketentuan yang berlaku dalam meningkatkan keselamatan penerbangan.

Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi pelaksanaan kalibrasi peralatan navigasi penerbangan di Bandara Soekarno-Hatta.

Kegunaannya adalah meningkatkan keamanan dan keselamatan penerbangan di Bandara Soekarno-Hatta.

Ruang Lingkup

1. Inventarisasi peraturan perundang-undangan yang terkait dengan penelitian;
2. Inventarisasi dan identifikasi peralatan/fasilitas navigasi penerbangan yang di kalibrasi;
3. Inventarisasi dan identifikasi jenis pesawat udara kalibrasi yang beroperasi;
4. Analisis;
5. Rekomendasi.

BAHAN DAN METODE

Dasar Hukum

1. Pengertian/Difinisi

- Kalibrasi adalah serangkaian kegiatan yang membentuk hubungan antara nilai yang ditunjukkan oleh instrumen ukur atau sistem pengukuran, atau nilai yang diwakili oleh bahan ukur, dengan nilai-nilai yang sudah diketahui yang berkaitan

dari besaran yang diukur dalam kondisi tertentu. Dengan kata lain, kalibrasi adalah kegiatan untuk menentukan kebenaran konvensional nilai penunjukkan alat ukur dan bahan ukur dengan cara membandingkan terhadap standar ukur yang mampu telusur (*traceable*) ke standar nasional untuk satuan ukuran dan/atau internasional. (ISO/IEC Guide 17025:2005) dan *Vocabulary of International Meteorology (VIM)*

- *Instrument Landing System (ILS)* adalah peralatan navigasi penerbangan yang berfungsi untuk memberikan sinyal panduan arah pendaratan (*azimuth*), sudut luncur (*glide slope*), dan jarak terhadap titik pendaratan serta presisi pada pesawat udara yang sedang melakukan pendekatan dan pendaratan di landas pacu pada bandar udara (SNI 03-7050-2004).
- *Non Directional Beacon (NDB)* rambu udara tak terarah adalah fasilitas navigasi penerbangan yang bekerja dengan menggunakan frekuensi rendah (*low frequency*) dan dipasang di dalam atau di luar lingkungan bandar udara sesuai fungsinya (SNI 03-7041-2004).
- *Distance Measuring equipment (DME)* adalah alat bantu navigasi penerbangan yang berfungsi untuk memberikan panduan/informasi jarak (*slant range distance*) bagi pesawat udara dengan fasilitas DME yang dituju (SNI 03-7050-2004).
- *Very high frequency Omnidirectional Range (VOR)* adalah fasilitas navigasi penerbangan yang bekerja dengan menggunakan frekuensi amat tinggi (*very high frequency*) dan dipasang di dalam atau di luar bandar udara sesuai dengan fungsinya (SNI 03-7050-2004).
- Radar adalah suatu alat deteksi radio yang memberikan informasi tentang jarak, arah dan/atau elevasi (ketinggian) dari benda-benda (*objects*). Pengertian dan Istilah Penerbangan Sipil.
- *Precision Approach Path Indicator Lights (PAPI/VASI)* merupakan salah satu alat pendaratan visual yang berfungsi memandu pesawat udara yang akan mendarat dengan memberikan sudut pendaratan yang tepat kepada pesawat udara. (Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor SKEP. 113/VI/2002).

Peraturan Internasional

- a. CASR 135 (Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil).
- b. Doc. 8071 ICAO *Manual On Testing of Radio Navigation Aid* beserta dokumen lainnya.

Peraturan Nasional

Undang-undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan, pada Pasal 296 menyatakan Ayat (1) fasilitas navigasi penerbangan terdiri atas: a. fasilitas telekomunikasi penerbangan; b. fasilitas informasi aeronautika; dan c. fasilitas informasi meteorologi penerbangan. Ayat (2) fasilitas navigasi penerbangan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yang akan dipasang dan dioperasikan harus mendapat persetujuan Menteri. Pasal 297 menyatakan pemasangan fasilitas navigasi penerbangan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 296 Ayat (1) harus memperhatikan: a. kebutuhan operasional; b. perkembangan teknologi; c. keandalan fasilitas; dan d. keterpaduan sistem. Pasal 298 menyatakan (1) fasilitas navigasi penerbangan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 296 Ayat (1) wajib dipelihara oleh penyelenggara pelayanan navigasi penerbangan sesuai dengan ketentuan yang berlaku. (2) penyelenggara pelayanan navigasi penerbangan yang melanggar ketentuan sebagaimana dimaksud pada Ayat (1) dikenakan sanksi administratif berupa: a.

peringatan; b. pembekuan izin; dan/atau c. pencabutan izin. Pasal 299 Ayat (1) Fasilitas navigasi penerbangan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 296 Ayat (1) huruf a yang dioperasikan untuk pelayanan navigasi penerbangan wajib dikalibrasi secara berkala agar tetap laik operasi. Ayat (2) Penyelenggara pelayanan navigasi penerbangan yang melanggar ketentuan sebagaimana dimaksud pada Ayat (1) dikenakan sanksi administratif berupa pembekuan izin. Pasal 300 menyatakan penyelenggaraan kalibrasi fasilitas navigasi penerbangan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 299 Ayat (1) dapat dilakukan oleh pemerintah dan/atau badan hukum yang mendapat sertifikat dari Menteri.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2001 Tentang Keamanan dan Keselamatan Penerbangan. Pasal 5 Ayat (2) menyatakan Pelayanan navigasi penerbangan, meliputi kegiatan: pelayanan navigasi penerbangan terhadap pesawat udara selama dalam pengoperasian; pengendalian ruang udara; membantu pencarian dan pertolongan kecelakaan pesawat udara dan/atau membantu penelitian penyebab kecelakaan pesawat udara; penyediaan dan/atau pembinaan personil; penyediaan dan melakukan pemeriksaan sarana dan prasarana navigasi penerbangan. Ayat (3) Penetapan persyaratan teknis dan operasional pelayanan navigasi penerbangan dilakukan dengan memperhatikan: keamanan dan keselamatan penerbangan; perkembangan teknologi; sumber daya manusia yang profesional; ketentuan-ketentuan Internasional; efektivitas dan efisiensi; kawasan udara terlarang, terbatas dan berbahaya; keandalan sarana dan prasarana pelayanan navigasi penerbangan; keteraturan, kesinambungan dan kelancaran arus lalu lintas udara.

Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 69 Tahun 2002 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Kalibrasi Fasilitas Penerbangan. Pasal 1 : Balai Kalibrasi Fasilitas Penerbangan adalah unit pelaksana teknis di lingkungan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara yang berada dibawah dan bertanggung jawab langsung kepada Direktur Jenderal Perhubungan Udara. Pasal 2 : Balai Kalibrasi Fasilitas Penerbangan mempunyai tugas melaksanakan kegiatan penerbangan kalibrasi, pengujian dan peneraan alat bantu navigasi udara, alat bantu pendaratan, komunikasi penerbangan, dan laboratorium kalibrasi serta perawatan pesawat udara kalibrasi. Pasal 3 : Dalam melaksanakan tugas Balai Kalibrasi Fasilitas Penerbangan menyelenggarakan fungsi : Penyusunan rencana dan program penerbangan kalibrasi, Pelaksanaan pengujian dan peneraan alat bantu navigasi udara, alat bantu pendaratan dan komunikasi penerbangan serta laboratorium kalibrasi, Perawatan pesawat udara kalibrasi dan fasilitas pengujian.

Surat Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 37 Tahun 2005 tentang Penunjukan/ Penugasan kepada Pejabat/Pegawai Di Lingkungan Kementerian Perhubungan Untuk Melaksanakan Penerbangan Kalibrasi Pada Beberapa Bandar Udara di Wilayah Republik Indonesia.

Diktum pertama menyatakan menunjuk/menugaskan para Pejabat/Pegawai di Lingkungan Kementerian Perhubungan yang berkemampuan sebagai *Pilot In Command, Flight Officer, Flight Mechanic, Panel Operator, Theodolite Operator, Assistant Flight Mechanic* untuk melaksanakan tugas penerbangan Kalibrasi dan lain-lain penerbangan dengan menggunakan pesawat dan fasilitas penerbangan.

Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor SKEP/113/VI/2002 tentang Kriteria Penempatan Fasilitas elektronika dan Listrik Penerbangan, huruf b

navigasi dan pengamatan penerbangan terdiri dari : *NDB*, *VOR*, *DME* dan *Radardan* huruf c peralatan bantu pendaratan terdiri dari *ILS* dan *PAPI*.

Metode Analisis

Metode pengumpulan data :

Untuk dapat menganalisis permasalahan, terlebih dahulu melakukan identifikasi dan inventarisasi data yang dibutuhkan, pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, data primer dan data sekunder serta hasil penelitian/studi yang terkait, studi literatur/kepuustakaan.

Metode analisis :

Metode analisis yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan data dan informasi yang diperoleh dari penyelenggara Bandara Soekarno-Hatta.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Profil Bandara Soekarno-Hatta

Bandara Soekarno-Hatta terletak di Propinsi Banten, Kota Tangerang dan merupakan salah satu pintu gerbang internasional, bandar udara ini mempunyai 2 (dua) terminal penumpang yaitu Terminal I dengan luas 125.000 m² dan Terminal II dengan luas 151.308 m², Kedua terminal tersebut mempunyai kapasitas penumpang sebesar 18 juta penumpang per tahun. Terminal I dioperasikan pada Tahun 1985 dan Terminal II dioperasikan pada Tahun 1992.

Operasional suatu bandar udara, harus didukung oleh fasilitas yang pada dasarnya dibedakan dalam 3 (tiga) bagian pokok yaitu :

- a. Bagian sisi udara (*air side*), meliputi landas pacu (*runway*), *taxiway* dan *apron*.
- b. Bagian sisi darat (*land side*), meliputi bangunan terminal penumpang dan terminal kargo, serta tempat parkir kendaraan, termasuk sistem utilitasnya.
- c. Elemen penunjang, adalah elemen dalam pengoperasian suatu bandar udara yang meliputi bangunan operasional, PKP-PK, DPPU Pertamina (depo pengisian bahan bakar pesawat udara), dan sebagainya.

Kondisi eksisting dari fasilitas sisi udara yang ada di Bandara Soekarno-Hatta mempunyai klasifikasi sebagai berikut :

- a. Landas pacu atau *runway* mempunyai 2 (dua) landasan pacu paralel dengan dengan jarak 2.400 m yang dihubungkan dengan landasan penghubung silang. Landasannya termasuk katagori bebas, sehingga dapat dioperasikan secara simultan.
Bagian selatan : R/W 07R/25L : 3.660 m x 60,
Bagian utara : R/W 07L/25R : 3.660 m x 60 m.
- b. *Taxiway*, merupakan fasilitas penghubung antara landasan dengan *apron*, digunakan untuk pesawat yang akan menuju/meninggalkan *apron*, berukuran luas 2.400 m².
- c. *Apron* merupakan tempat berhentinya pesawat/parkir pesawat dalam keperluan bongkar muat penumpang dengan konstruksi beton aspal.
- d. Lapangan untuk fasilitas/peralatan *ground handling*.

2. Fasilitas/peralatan navigasi penerbangan dan jadwal pelaksanaan penerbangan kalibrasi.

Tabel 1
Jadwal Pelaksanaan Kalibrasi Bandara Soekarno-Hatta

NO	BANDARA	FASILITAS	CALL SIGN	JADWAL KALIBRASI		KET.
				LASTEST	NEXT	
1.	SOEKARNO HATTA	ILS	ICGR	31-Mar-10	31-Aug-10	ok
			ICGL	3-Apr-10	3-Sep-10	ok
			ICHR	10-Apr-10	10-Sep-10	ok
			ICHL	7-Apr-10	7-Sep-10	ok
		VASI/PAPI	R/W 25R	2-Apr-10	2-Sep-10	ok
			R/W25L	30-Mar-10	30-Aug-10	ok
			R/W 07R	9-Apr-10	9-Sep-10	ok
			R/W 07L	7-Apr-10	7-Sep-10	ok
		DVOR/DME	DKI	16-Dec-09	16 Jun-10	over due
			CKG	16-Dec-09	16-Jun-10	over due
			IMU	27-Jan-10	27-Jul-10	ok
			NTA	18-Jun-10	18-Apr-11	ok
		LOCATOR	CR	7-Dec-09	7-Dec-10	ok
			CL	26-Jul-09	26-Jul-10	ok
			GR	22-Nov-09	22-Nov-10	ok
			GL	3-Dec-09	3-Dec-10	ok
		NDB	PW	27-Jan-10	27-Jan-11	ok
			CA	11-Feb-09	11-Feb-10	over due
		RADAR	RN	18-Jun-10	18-Sep-11	ok
			BSH			on request
			NATUNA			on request
			SMG			on request

Sumber : PT (Persero) Angkasa Pura II, Th. 2010

3. Perusahaan angkutan udara yang beroperasi di Bandara Soekarno-Hatta

Rute penerbangan domestik di Bandar udara Soekarno-Hatta dilayani oleh perusahaan penerbangan yaitu : Garuda Indonesia, Lion Air, Sriwijaya Air, Batavia Airlines, Indonesia Air Asia, Mandala Airlines, Wings Air, Merpati Nusantara, Airfast Indonesia, Express Air, Garuda City Link, Kartika Airlines, PT. Republik Express Airlines, Trevel Aviation Service, Trigana Airlines dan Top Air.

Sedangkan penerbangan Internasional dilayani oleh 37 Perusahaan Penerbangan terdiri 4 perusahaan domestik dan 33 perusahaan Asean yaitu: Garuda Indonesia, Singapura Airlines, Malaysian Air Sistem, Air Asia, Cathay Pacific Airways, Lion Airlines, Emirates Arab, Thai International Airways, Saudi Arabian Airlines, Korean Air, Qantas Airways, Lufthansa, Qatar Airways, Eva Air, Adam Sky Airlines, KLM, Royal Dutch Airlines, Etihad Airlines, Royal Brunei Airlines, Jalways, Yeminia Airways, Federal Express Cargo, China Southern Airlines, Philippine Airlines, Viva Macuo, Air India, Batavia Airlines, Cebu Pacific, Kuwait Airways, Air China, Saudi Haji. Tri G. Airlines, Gulp Air, PT. Republik Express dan Private/Charter Flight.

4. Pesawat Udara Yang Dioperasikan Berdasarkan Tipe Pesawat

Tipe pesawat udara yang beroperasi di Bandara Soekarno-Hatta dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2
Tipe Pesawat Udara Yang Beroperasi di Bandara Soekarno-Hatta
Tahun 2009

NO.	TIPE PESAWAT	JUMLAH PERGERAKAN
1.	B 737-300	56.883
2.	B 737-400	51.231
3.	B 737-200C	33.872
4.	B 737-900ER	17.472
5.	A 320-200	11.092
6.	MD 82	6.304
7.	B 737-500	6.192
8.	A 319-200	5.619
9.	MD 90-30	5.115
10.	A 319-100	2.124
11.	A 330-300	1.819
12.	BEECH 1900C	1.748
13.	B 737-800	1.264
14.	A 300-300	472
15.	FOKKER-100	341
16.	B 747-400	131
17.	MD 90-10	105
18.	Lain-lain	97
19.	B 737-100	43
20.	B727-200F	4
21.	B 747-300 COMBI	3

Sumber : Statistik PT. Angkasa Pura II (Persero)

5. Sarana dan Prasarana Balai Kalibrasi Fasilitas Penerbangan

- Hanggar seluas 2700 m2 untuk perawatan pesawat udara dan perkantoran.
- *Ground Support Equipment* serta *bench test* untuk pengecekan alat elektronik.
- *Workshops* (bengkel) untuk perbaikan alat-alat mekanikal maupun elektronis sebagai pendukung kegiatan penerbangan kalibrasi.

Fasilitas/peralatan utama berupa pesawat udara kalibrasi yang dimiliki oleh Balai Kalibrasi Fasilitas Penerbangan sebagai berikut.

Tabel 3
Sarana Utama Pesawat Udara Kalibrasi

NO	JENIS	TIPE	TAHUN PEMBUATAN	JML	KETERANGAN
1	<i>Twin Engine Turbofan</i>	Learjet 31a	BOMBARDIER USA 1994	1	Beroperasi
2	<i>Twin Engine Turboprop</i>	KA B200C	Beech Hawker USA 1993	2	Tidak beroperasi karena perbaikan landing gear
3	<i>Single Engine Turboprop</i>	TBM 700	SOCATA EADS PERANCIS 1996	2	Beroperasi

Sumber : BKFP

Balai Kalibrasi Fasilitas Penerbangan dalam pelaksanaan inspeksi penerbangannya menggunakan fasilitas/peralatan sebagaimana terlihat pada tabel berikut.

Tabel 4
Flight Inspection System (Console Avionic)

NO	MERK	TAHUN PEMBUATAN	JML	TIPE		KETERANGAN
1.	Litton Flight Inspection System	1994	2	Fixed	Learjet 31a	- Kondisi rusak - Pabrik pembuat sudah tutup 1 unit digantikan dengan console merk Aerodata.
2	Hunting Flight Inspection System	1996	2	Portable	King Air B200 atau TBM 700	- Penurunan kinerja. - Pabrik pembuat sudah tutup. - Ketersediaan spare part sangat sulit didapat.
3.	Aerodata Flight Inspection System	2008	1	Fixed	Learjet 31a	Baru untuk mengganti 1 unit console Litton.
4.	Aerodata Flight Inspection System	2009	1	Fixed	King Air B200GT	Diserah terimakan kepada BKFP akhir tahun 2009.

Sumber : BKFP

Sumber daya manusia atau tenaga ahli yang dimiliki oleh Balai Kalibrasi Fasilitas Penerbangan sesuai dengan keahlian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5
Tenaga Ahli Untuk Operasional Penerbangan Kalibrasi

Tenaga Ahli	Jumlah (Saat Ini)	Jml Ideal {Sesuai CASR}	Komposisi Crew Tim Operasi Kalibrasi	Keterangan
Pilot In Command	2	24	1	1 Pesawat terdapat 3 set Crew untuk operasional penerbangan kalibrasi (CASR 135)
First Officer (FO)	3	24	1	
Engineer	6	20	1	
Panel Operator (Flight Insp)	6	8	1	
Theodolit Operator	7	8	1	

Tenaga Ahli	Jumlah (Saat ini)	Jml Ideal {Sesuai CASR}	Komposisi Crew Tiap Operasi Kalibrasi	Keterangan
Assisten Engineer	5	16	1	
Jumlah	29	88	6	

Sumber : BKFP

Asumsi/perkiraan beban kerja pelaksanaan kalibrasi setiap peralatan dan periode pelaksanaan kalibrasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6
Perkiraan Beban Kerja Balai Kalibrasi Fasilitas Penerbangan

Peralatan	Asumsi Waktu Kalibrasi (Jam)	Periodisasi Cal. (FIM 1978)
VOR/DME	2.0	180 hari
ILS	4.0	120 hari
VASI / PAPI	1	Menyesuaikan Alat Utama
NDB	1.0	360 hari
RADAR	6.0	360 hari

Sumber : BKFP

Setiap bandar udara pada umumnya memiliki fasilitas/peralatan navigasi penerbangan untuk pelayanan penerbangannya, PT Angkasa Pura I (Persero), PT Angkasa Pura II (Persero), Unit Pelaksana Teknis (UPT) Direktorat Jenderal Perhubungan Udara dan perusahaan swasta adalah sebagai berikut.

Tabel 7
Peralatan Navigasi Penerbangan yang Dimiliki AP I, AP II, UPT dan Swasta Tahun 2009

Nama Alat	UPT (190 Bandara)	PT. AP I (13 Bandara)	PT. AP II (12 Bandara)	Swasta (4 Bandara)
VOR	22 buah	15 buah	13 buah	4 buah
ILS	2 buah	11 buah	11 buah	-
NDB	95 buah	14 buah	16 buah	7 buah
PAPI/VASI	48 buah	28 buah	21 buah	10 buah
Radar	-	10 buah	9 buah	-
Jml FH	481 jam	521 jam	488 jam	74 jam

Sumber : BKFP

Pelaksanaan kalibrasi serta intervalnya terhadap fasilitas navigasi penerbangan yang dimiliki PT Angkasa Pura I (Persero), PT Angkasa Pura II (Persero), Unit Pelaksana Teknis (UPT) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8
Kinerja Balai Kalibrasi Tahun 2008

BANDARA	FASILITAS	JML	INTERVAL/Th	TOTAL
AP I	ILS	11	3	33
	VOR/DME	15	2	30
	VASI / PAPI :			
	- Coincidence ILS	11	3	33
	- Stand Alone	17	2	34
	NDB	14	1	14
	Radar	10	1	10
AP II	ILS	11	3	33
	VOR/DME	13	2	26
	VASI / PAPI :			
	- Coincidence ILS	11	3	33
	- Stand Alone	10	2	20
	NDB	16	1	16
	Radar	9	1	9
UPT	ILS	2	3	6
	VOR/DME	22	2	44
	VASI / PAPI :			
	- Coincidence ILS	2	3	6
	- Stand Alone	46	2	92
	NDB	95	1	95
	Radar	1	1	1

Sumber : BKFP

PEMBAHASAN

Kalibrasi Peralatan Navigasi Penerbangan di Bandara Soekarno-Hatta

Pada saat ini kondisi penerbangan nasional sedang menjadi perhatian, khususnya terkait dengan keselamatan transportasi udara. Peralatan ukur baik yang terpasang di pesawat untuk memberikan berbagai informasi sebagai input sistem kendali pesawat, maupun alat ukur dan alat uji yang digunakan untuk melakukan pemeriksaan kelaikan terbang merupakan sebagian dari peralatan yang harus dikalibrasi secara berkala.

Kalibrasi pesawat menjadi bagian penting dalam menjamin keamanan dan keselamatan penerbangan sehingga perlu dipahami oleh industri penerbangan di Indonesia. Kelaikan terbang pesawat sangat tergantung pada proses perawatan terhadap fasilitas navigasi penerbangan yang berada di Bandara Soekarno-Hatta seperti peralatan ILS, VASI/PAPI, DVOR/DME, NDB dan Radar. Dilakukan kalibrasi terhadap peralatan navigasi penerbangan karena peralatan tersebut dapat berubah letaknya dan kurang keakurasiannya yang disebabkan oleh pergeseran tanah yang menyebabkan letaknya

tidak tepat, begitu pula hembusan angin dan rusaknya peralatan navigasi penerbangan itu sendiri.

Badan usaha bandar udara atau unit penyelenggara bandar udara wajib melakukan perawatan dalam jangka waktu tertentu dengan cara pengecekan, tes, verifikasi dan/atau kalibrasi fasilitas bandar udara untuk mempertahankan (*sustainability*) kesiapan fasilitas bandar udara. Badan usaha bandar udara atau unit penyelenggara bandar udara yang tidak menyediakan fasilitas bandar udara yang memenuhi persyaratan keselamatan penerbangan, keamanan penerbangan serta pelayanan jasa bandar udara, melakukan perawatan dalam jangka waktu tertentu dengan cara pengecekan, tes, verifikasi dan/atau kalibrasi, tidak meningkatkan kinerja fasilitas, prosedur, dan personel, dan pengoperasian bandar udara yang tidak dilakukan oleh tenaga manajerial yang memiliki kemampuan dan kompetensi operasi dan manajerial bidang teknis dan/atau operasi bandar udara, dikenakan sanksi administratif berupa (a) peringatan, (b) pembekuan sertifikat, dan/atau pencabutan sertifikat bandar udara, Ketentuan lebih lanjut mengenai pengoperasian fasilitas bandar udara serta tata cara dan prosedur penggunaan sanksi administratif diatur dengan Peraturan Menteri Perhubungan. Di Bandara Soekarno-Hatta terdapat beberapa alat bantu navigasi yang gunanya adalah memberikan panduan kepada pesawat terbang untuk menuju landasan pacu untuk lepas landas dan juga untuk membimbingnya ke ujung landasan pacu untuk mendarat.

- Peralatan *Very High Frequency Omni Range (VOR)* : Alat ini berupa stasiun pemancar gelombang radio yang dapat ditangkap oleh pesawat penerima yang ada di pesawat terbang. Dari pancaran tersebut, alat penerima di pesawat terbang menerjemahkannya dalam bentuk informasi tentang arah dan jarak menuju VOR itu berada. Alat ini sangat berguna bagi penerbang dalam menuntun pesawat menuju suatu bandar udara, terutama sekali bila cuaca buruk, biasanya stasiun pemancar VOR ini terletak di salah satu sisi dari landasan pacu. Kalibrasi peralatan VOR dilakukan 16 Desember Tahun 2009 dan kalibrasi berikutnya dilakukan 16 Juni Tahun 2010 periodenya 6 (enam) bulan sekali.
- Peralatan *Instrument Landing System (ILS)* : Alat ini pun berupa radio pemancar yang biasanya diletakkan persis searah dengan sumbu landasan pacu dengan jarak yang cukup dekat. Dengan pancaran *ILS* ini, penerbang menerima sinyal dalam bentuk informasi tentang jarak, sudut pendekatan untuk mendarat dan juga arah yang terfokus kepada ujung dari landasan pacu sampai dengan ketinggian tertentu yang relatif sudah sangat rendah.

Dengan demikian penerbang tetap dapat mengarahkan pesawatnya untuk mendarat walaupun dalam keadaan gelap karena cuaca buruk. Ada beberapa kategori dari *ILS* ini yang dapat menuntun pesawat terbang sampai dengan ketinggian lebih kurang 100 meter di atas permukaan tanah. Itu adalah dua dari beberapa alat bantu navigasi yang terdapat di bandara berfungsi menuntun pesawat terbang dalam menuju suatu bandara dan juga menuntunnya ke ujung landasan untuk mendarat.

Seberapa besar akurasi penunjukkan arah dari kedua peralatan tersebut akan sangat tergantung dari kondisi stasiun pemancarnya dan juga kondisi dari alat penerimanya di *cockpit* pesawat. Karena peralatan ini adalah peralatan yang "*hightech*", dan tentu saja mahal harganya, maka pemeliharaan dari peralatan tersebut menjadi sangat menentukan apakah alat tersebut bisa diandalkan atau tidak.

Di samping itu, sebagai bagian dari pemeliharaan ada pula kegiatan yang disebut sebagai kalibrasi, yang tujuannya mengecek akurasi penunjukannya. Akurasi penunjukkan akan menentukan apakah pesawat dibimbing tepat menuju

kearah yang diinginkan untuk mendarat. Salah satu alat untuk mengerjakan kalibrasi ini adalah pesawat terbang Kalibrasi. Pesawat terbang Kalibrasi adalah pesawat terbang biasa, yang didalamnya dilengkapi dengan peralatan elektronik yang dapat mengecek apakah VOR dan ILS itu bekerja dengan baik dan memberikan penunjukkan yang tepat. Kalibrasi peralatan ILS dilakukan 31 Maret Tahun 2010 dan kalibrasi berikutnya dilakukan 31 Agustus Tahun 2010 periodenya 6 (enam) bulan sekali.

- Peralatan *Non Directional Beacon (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 bandar udara sesuai fungsinya.

Peralatan NDB memancarkan informasi dalam bentuk sinyal gelombang radio ke segala arah melalui antena, sinyal akan diterima oleh pesawat udara yang dilengkapi *Automatic Direction Finder (ADF)* yaitu perangkat penerima NDB yang ada di pesawat udara, sehingga penerbangan dapat mengetahui posisinya (*azimuth*) relatif terhadap lokasi NDB tersebut.

Kalibrasi peralatan NDB dilakukan 18 Juni Tahun 2010 dan kalibrasi berikutnya dilakukan 18 September Tahun 2011 periodenya 6 (enam) bulan sekali.

- Peralatan *Distance Measuring Equipment (DME)* 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 bandar udara tergantung fungsinya. Adapun perbedaannya hanya pada *power output*, DME yang berpasangan dengan VOR *power outputnya* 1000 watt (*High Power*) sedangkan DME berpasangan dengan ILS *power outputnya* minimal 100 watt (*Low Power*).

Kalibrasi peralatan DME dilakukan 16 Desember Tahun 2009 dan kalibrasi berikutnya dilakukan 16 Juni Tahun 2010 periodenya 6 (enam) bulan sekali.

- *Precision Approach Path Indicator Lights (PAPI)* merupakan salah satu alat pendaratan visual yang berfungsi memandu pesawat udara yang akan mendarat dengan memberikan sudut pendaratan yang tepat kepada pesawat udara tersebut.

Untuk landasan pacu yang telah dilengkapi ILS, maka besarnya sudut pendaratan PAPI harus sama dengan sudut pendaratan yang diberikan oleh *Glide Slope ILS*. Konfigurasi PAPI terdiri dari 4 (empat) unit yang dipasang berjajar pada bahu landasan pada jarak 15 m (± 1 m) dari tepi landasan pacu, selanjutnya jarak antar unit PAPI adalah 9 m (± 1). Keempat unit PAPI tersebut harus dipasang dalam satu garis yang tegak lurus dengan garis tengah landasan pacu.

Kalibrasi peralatan PAPI pada R/W 25R dilakukan 2 April Tahun 2010 dan kalibrasi berikutnya dilakukan 2 September Tahun 2010 periodenya 6 (enam) bulan sekali. R/W 25L dilakukan 30 Maret Tahun 2010 dan kalibrasi berikutnya dilakukan 30 Agustus Tahun 2010 periodenya 6 (enam) bulan sekali.

- Peralatan Radar ATC adalah fasilitas pengamatan penerbangan, Radar ATC terdiri dari 2 (dua) jenis yaitu *Primary Surveillance Radar (PSR)* dan *Secondary Surveillance Radar (SSR)* merupakan fasilitas pengamatan penerbangan, keduanya digunakan oleh pengatur lalu lintas udara untuk memantau dan mengatur pergerakan pesawat.

Peralatan Radar ini ditempatkan pada suatu lahan tertentu baik di luar bandar udara maupun di dalam bandar udara, adapun layar tampilan dari Radar tersebut pada umumnya diletakkan di suatu ruangan pengatur lalu lintas udara yang jauh dari peralatan radar tersebut. Ketinggian tower beserta antena tidak menjadi *obstacle*

bagi kegiatan operasional bandar udara, tetapi dapat memenuhi seluruh kebutuhan operasional pengamatan penerbangan. Ketinggian bangunan di sekitar antena radar tidak menjadi *obstacle* bagi pancaran radar. Dari hasil survei lapangan kalibrasi untuk seluruh peralatan Radar masih dalam tahap *on request*.

Kalibrasi terhadap peralatan/fasilitas navigasi penerbangan seperti ILS, PAPI/VASI, NDB dan Radar di Bandara Soekarno-Hatta khususnya secara umum telah dilakukan kalibrasi secara periodik yaitu 6 (enam) bulan sekali, meskipun masih terdapat peralatan seperti DVOR/DME yang seharusnya bulan Juni Tahun 2010 dikalibrasi kenyataannya masih belum dilaksanakan.

Kendala Balai Kalibrasi Peralatan Navigasi Penerbangan Dalam Pelaksanaan Kalibrasi

Kelembagaan Balai Kalibrasi didirikan Tahun 1991 dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 68 Tahun 1991 yang diperbaharui dengan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 69 Tahun 2002 bertanggung jawab langsung kepada Direktur Jenderal Perhubungan Udara dan secara administratif dibawah Pembinaan Sekretaris Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. Layanan Jasa Balai Kalibrasi diberikan terhadap pengelola bandar Udara PT. Angkasa Pura I, PT. Angkasa Pura II, Bandara UPT dan bandar udara Swasta & Militer berdasarkan permintaan.

Balai Kalibrasi Fasilitas Penerbangan masih mengalami keterbatasan untuk memenuhi misi penerbangan kalibrasi seluruh peralatan navigasi tepat waktu disebabkan terbatasnya jumlah SDM teknis operasional, kondisi FIS tidak memadai, 2 Unit Console *Litton* dalam kondisi *Unserviceable* dan 2 Unit Console *Hunting* mengalami penurunan performa. Kelemahan sistem manajerial yang disebabkan jumlah crew tidak sebanding dengan jumlah pesawat, insentif yang tidak kompetitif bagi tenaga ahli operasional, multi tipe sarana kalibrasi menyebabkan biaya operasional tinggi, belum dimilikinya standar mutu kalibrasi dan kerjasama internasional belum dikembangkan.

a. Beban kerja

- 1) Peralatan VOR : Peralatan VOR yang harus dikalibrasi untuk bandar udara UPT sebanyak 22 buah, PT Angkasa Pura I sebanyak 15 buah, PT Angkasa Pura II sebanyak 13 buah dan bandar udara swasta sebanyak 4 buah.
 - 2) Peralatan ILS : Peralatan ILS yang harus dikalibrasi untuk bandar udara UPT sebanyak 2 buah, PT Angkasa Pura I sebanyak 11 buah dan PT Angkasa Pura II sebanyak 11 buah.
 - 3) Peralatan NDB : Peralatan NDB yang harus dikalibrasi untuk bandar udara UPT sebanyak 95 buah, PT Angkasa Pura I sebanyak 14 buah, PT Angkasa Pura II sebanyak 16 buah dan bandar udara swasta sebanyak 7 buah.
 - 4) Peralatan PAPI/VASI : Peralatan PAPI/VASI yang harus dikalibrasi untuk bandar udara UPT sebanyak 48 buah, PT Angkasa Pura I sebanyak 28 buah, PT Angkasa Pura II sebanyak 21 buah dan bandar udara swasta sebanyak 10 buah.
 - 5) Peralatan Radar : Peralatan Radar yang harus dikalibrasi untuk PT Angkasa Pura I sebanyak 10 buah, PT Angkasa Pura II sebanyak 9 buah.
- Jumlah jam untuk bandara UPT 481 jam, bandar udara PT Angkasa Pura I sebanyak 521 jam, PT Angkasa Pura II sebanyak 488 jam dan bandar udara swasta sebanyak 74 jam.

Asumsi waktu kalibrasi menurut Balai Kalibrasi Fasilitas Penerbangan untuk peralatan :

- 1) VOR/DME jika peralatan sudah tersedia memerlukan waktu kalibrasi sekitar 2 jam dan masa periodenya hingga 180 hari.
- 2) ILS jika peralatan sudah tersedia memerlukan waktu kalibrasi sekitar 4 jam dan masa periodenya hingga 120 hari.
- 3) VASI/PAPI jika peralatan sudah tersedia memerlukan waktu kalibrasi sekitar 1 jam dan masa periodenya menyesuaikan alat utama.
- 4) NDB jika peralatan sudah tersedia memerlukan waktu kalibrasi sekitar 1 jam dan masa periodenya hingga 360 hari.
- 5) Radar memerlukan waktu kalibrasi sekitar 6 jam dan masa periodenya hingga 360 hari.

b. Kinerja

- 1) Bandara PT (Persero) Angkasa Pura I
Peralatan/fasilitas yang dikalibrasi :
 - ILS sebanyak 11 buah dengan interval 3 tahun total 33.
 - VOR/DME sebanyak 15 buah dengan interval 2 total 30.
 - VASI/PAPI untuk Coincidense ILS sebanyak 11 buah dengan interval 3 total 33 dan Stand Alone 17 buah dengan interval 2 total 34.
 - NDB sebanyak 14 buah dengan interval 1 total 14 dan
 - Radar sebanyak 10 buah dengan interval 1 total 10.
- 2) Bandara PT (Persero) Angkasa Pura II
Peralatan/fasilitas yang dikalibrasi :
 - ILS sebanyak 11 buah dengan interval 3 tahun total 33.
 - VOR/DME sebanyak 13 buah dengan interval 2 total 26.
 - VASI/PAPI untuk Coincidense ILS sebanyak 11 buah dengan interval 3 total 33 dan Stand Alone 10 buah dengan interval 2 total 20.
 - NDB sebanyak 16 buah dengan interval 1 total 16 dan
 - Radar sebanyak 9 buah dengan interval 1 total 9.
- 3) Bandara Unit Pelaksana Teknis (UPT)
Peralatan/fasilitas yang dikalibrasi :
 - ILS sebanyak 2 buah dengan interval 3 tahun total 6.
 - VOR/DME sebanyak 22 buah dengan interval 2 total 44.
 - VASI/PAPI untuk Coincidense ILS sebanyak 2 buah dengan interval 3 total 6 dan Stand Alone 46 buah dengan interval 2 total 92.
 - NDB sebanyak 95 buah dengan interval 1 total 95 dan
 - Radar sebanyak 1 buah dengan interval 1 total 1.

c. Peralatan/Fasilitas Kalibrasi

Peralatan/fasilitas kalibrasi navigasi penerbangan yang dimiliki oleh Balai Kalibrasi Fasilitas Penerbangan berupa pesawat udara sebagai berikut :

- 1) Twin Engine Turbofan berjumlah 1 pesawat, Twin Engine Turboprop berjumlah 2 pesawat dan Single Engine Turboprop berjumlah 2 pesawat.
- 2) Flight Inspection System (Console Avionic) 2 pesawat jenis Litton Flight Inspection System kondisi rusak tidak beroperasi dan pabrik pembuat sudah tutup.

- 3) *Hunting Flight Inspection System* buatan tahun 1996 berjumlah 2 pesawat tipe Portable King Air B200 atau TBM 700 mengalami penurunan kinerja dan pabrik pembuat sudah tutup serta ketersediaan *spare part* sangat sulit didapat.
- 4) *Aerodata Flight Inspection System* buatan tahun 2008 berjumlah 1 pesawat, tipe Fixed Learjet 31a kondisinya baru untuk menggantikan 1 unit console *Lifton*.
- 5) *Aerodata Flight Inspection System* buatan tahun 2009 berjumlah 1 pesawat, tipe Fixed King Air B200GT.

Jumlah peralatan/fasilitas kalibrasi masih kurang apabila dibandingkan dengan jumlah bandar udara yang ada di Indonesia. Saat ini, Balai Kalibrasi Fasilitas Penerbangan hanya memiliki dua buah pesawat terbang kalibrasi. Itu berarti untuk melaksanakan kalibrasi peralatan navigasi penerbangan di seluruh Indonesia hanya mengandalkan kepada kesiapan kedua pesawat tersebut.

Permasalahan yang dihadapi Balai Kalibrasi Fasilitas Penerbangan dalam pengadaan pesawat mengandalkan anggaran (DIPA).

d. Tenaga Ahli/SDM Kalibrasi

Untuk melakukan kalibrasi peralatan/fasilitas penerbangan dibutuhkan tenaga ahli kalibrasi terdiri dari :

- 1) *Pilot In Command (PIC)* berjumlah 2 orang, jumlah ideal menurut CASR 135 adalah 24 orang dan komposisi Crew tiap operasi kalibrasi 1 orang.
- 2) *First Officer (FO)* berjumlah 3 orang, jumlah ideal menurut CASR 135 adalah 24 orang dan komposisi Crew tiap operasi kalibrasi 1 orang.
- 3) *Engineer* berjumlah 6 orang, jumlah ideal menurut CASR 135 adalah 20 orang dan komposisi Crew tiap operasi kalibrasi 1 orang.
- 4) *Panel Operator (Flight Insp)* berjumlah 6 orang, jumlah ideal menurut CASR 135 adalah 8 orang dan komposisi Crew tiap operasi kalibrasi 1 orang.
- 5) *Theodolit Operator* berjumlah 7 orang, jumlah ideal menurut CASR 135 adalah 8 orang dan komposisi Crew tiap operasi kalibrasi 1 orang.
- 6) *Assisten Engineer* berjumlah 5 orang, jumlah ideal menurut CASR 135 adalah 16 orang dan komposisi Crew tiap operasi kalibrasi 1 orang.

Untuk tenaga ahli kalibrasi masih mengalami kekurangan bila melihat jumlah yang ditetapkan CASR 135.

KESIMPULAN

1. Kalibrasi terhadap peralatan/fasilitas navigasi penerbangan seperti ILS, PAPI/VASI, NDB di Bandara Soekarno-Hatta secara umum telah dilakukan kalibrasi secara periodik yaitu 6 (enam) bulan sekali.
2. Peralatan seperti DVOR/DME yang seharusnya bulan Juni Tahun 2010 dikalibrasi kenyataan masih belum dilaksanakan (*over due*).
3. Radar yang ada di Bandara Soekarno-Hatta *on request* (masih menunggu untuk dikalibrasi).
4. Fasilitas kalibrasi penerbangan yang dimiliki balai kalibrasi masih kurang untuk memenuhi kalibrasi seluruh peralatan navigasi penerbangan tepat waktu.
5. Jumlah SDM teknis operasional yang dimiliki balai kalibrasi fasilitas penerbangan masih kurang.

DAFTAR PUSTAKA

- Chappy Hakim, *Makalah Kembalilah ke Jalan Yang Benar*, 14 Februari 2009.
- Cholid, Christian, Basuki, Adi, *Pengertian dan Istilah Penerbangan Sipil*, PT Rajagrafindo Persada, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI 03-7050-2004) *Kriteria Penempatan Rambu Udara Tak Terarah (Non Directional Beacon/NDB)*.
- Standar Nasional Indonesia (SNI 03-7041-2004), *Kriteria Penempatan Distance Measuring Equipment (DME)*.
- Undang-undang Nomor 1 Tahun 2009, *Penerbangan*.
- Peraturan Pemerintah Nomor 3 Tahun 2001, *Keamanan dan Keselamatan Penerbangan*.
- Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 69 Tahun 2002, *Organisasi dan Tata Kerja Balai Kalibrasi Fasilitas Penerbangan*.
- Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor SKEP. 113/VI/2002.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dengan dibantunya pengumpulan data kepada PT. (Persero) Angkasa Pura II, Bandara Soekarno Hatta, Para Peneliti di Lingkungan Pusat Litbang Perhubungan Udara, dan Prof. DR. K. Martono, S.H., LL.M. sebagai Mitra Bestari Warta Ardhla Jurnal Penelitian Perhubungan Udara.

BIODATA PENULIS

- *) Rosidin Samsudin, Sarjana Ilmu Politik, Peneliti Pertama Bidang Transportasi Udara pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perhubungan Udara.

Alamat Kantor : Jl. Merdeka Timur No. 5, Jakarta Pusat.

