

**EVALUASI KINERJA GENSET TERHADAP TINGKAT KETERSEDIAAN
OPERASIONAL SESUAI SKEP DITJEN HUBUD
NO. 157 TAHUN 2003**

YENNI ARNAS

Dosen Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia Curug, PO. BOX 509 Tangerang

ABSTRAK

Direktorat Jenderal Perhubungan Udara mengeluarkan Surat Keputusan SKEP/157/IX/03 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Pelaporan Peralatan Fasilitas Elektronika dan Listrik Penerbangan, yang salah satu isinya tentang evaluasi kinerja peralatan elektronika dan listrik penerbangan untuk mengetahui tingkat ketersediaan dan tingkat keandalan peralatan.

Bandara Dr. Ferdinand Lumbantobing mempunyai genset sebagai cadu daya listrik cadangan yang harus selalu dalam kondisi yang siap pakai dalam menanggung beban disaat pelayanan listrik yang disupply PLN mengalami kegagalan. Karena pentingnya fasilitas pembangkit listrik sebagai cadu daya cadangan perlu dilakukan evaluasi kinerja genset terhadap kesiapan operasional di bandara.

Untuk mendapatkan nilai tingkat ketersediaan dan tingkat keandalan dilakukan langkah-langkah dengan menghitung: Spesified Operating Time (SOT), Actual Operating Time (AOT), Mean Time Between Failures (MTBF), Realibility dan Availability.

Setelah melakukan perhitungan di atas didapat tingkat ketersediaan rata-rata genset masih dalam kategori jarang mengalami kerusakan, dan sesuai SKEP 15/IX/03 dengan nilai ideal 95% bila dikompensasikan dari beberapa genset yang ada secara sistem terhadap tingkat ketersediaan tetap tinggi.

Kata Kunci: Catu dayalistrik, Evaluasi kinerja genset, standar SKEP/157/IX/03 Dirjen Hubud

PENDAHULUAN

Bandara merupakan salah satu unsur yang sangat menentukan dalam keselamatan penerbangan, tercantum dalam Pearaturan Pemerintah Republik Indonesia (PP-RI) No. 70 Tahun 2001. Pasal 11 ayat 1 dari PP tersebut berisi tentang pengaturan kawasan keselamatan operasi penerbangan di bandara, dimana bandara harus

dilengkapi dengan berbagai fasilitas keselamatan penerbangan yang handal, dan dijelaskan lebih rinci pada Keputusan Menteri (KM) No. 36 tahun 1993 tentang kriteria klasifikasi bandara pada pasal 2 point d yang menjelaskan bahwa komponen fasilitas elektronika dan listrik merupakan penunjang utama operasi keselamatan penerbangan, termasuk didalamnya fasilitas catu daya listrk.

Generator set V	Januari – Desember 365 x9 SOT tahun 2010	3285 jam
Generator set V	Januari – Desember 365 x9 SOT tahun 2011	3285 jam
Jumlah total SOT		16425 jam

Tabel 5. Tabulasi SOT genset IV dan Genset V tahun 2007- 2011(hasil perhitungan)

b). Shutdown Time Period (S)

Generator set tidak dioperasikan untuk keperluan pemeliharaan rutin / berjadwal yang dilakukan teknisi dan bersifat pemeliharaan pencegahan. Rata-rata per bulan dilakukan pemeliharaan rutin dalam jangka waktu 1 jam (12 jam / tahun).

c). Total waktu kerusakan (T) dan jumlah kerusakan

Total waktu kerusakan adalah jumlah waktu peralatan tidak beroperasi karena mengalami kerusakan.

Jumlah total waktu kerusakan selama satu tahun dilihat pada table 3 lampiran 2. Sedangkan pada kolom 5 terdapat jumlah terjadinya kerusakan.

d). Actual Operating Time (AOT)

Perhitungan AOT genset II tahun 2006 :

$$\begin{aligned}
 \text{Pemeliharaan berjadwal (S)} &= 12 \text{ jam} \\
 \text{Pemeliharaan tidak berjadwal (T)} &= 62 \text{ jam} \\
 \hline
 \text{Total peralatan tidak operasi} &= 74 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{AOT} &= \text{SOT} - (\text{S} + \text{T}) \\
 &= 3285 - 74 = 3211 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

AOT untuk genset lainnya untuk tahun 2006 dan tahun berikutnya ada pada table 3 lampiran 2 kolom 6.

e). Mean Time Between Failures (MTBF)

$$\text{MTBF} = \frac{\text{Waktu operasi yang aktual (AOT)}}{\text{Jumlah kegagalan}}$$

Perhitungan Mean Time Between Failures MTBF untuk genset II tahun 2006 :

$$\begin{aligned}
 \text{MTBF} &= \frac{3211}{29} \\
 &= 110,7242
 \end{aligned}$$

Perhitungan Mean Time Between Failures MTBF genset lainnya terdapat pada table 3 lampiran 2 kolom 8.

f). Reliability

Untuk menghitung terhadap tingkat keandalan (reliability)

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

Perhitungan tingkat keandalan untuk genset II tahun 2006:

$$R = 100 \times 2,718^{-62 / 110,7242}$$

$$= 57,13\%$$

Perhitungan terhadap tingkat keandalan untuk genset lainnya terdapat pada table 3 lampiran 2 kolom 11.

g). Availability / tingkat ketersediaan

$$A = \frac{\text{Waktu operasi yang aktual (AOT)}}{\text{Waktu operasi yang ditetapkan (SOT)}} \times 100 \%$$

Perhitungan tingkat ketersediaan genset II untuk tahun 2005 adalah:

$$A = \frac{3211}{3285} \times 100\% \\ = 97,747 \%$$

Perhitungan terhadap tingkat ketersediaan genset yang lain terdapat pada table 3 lampiran 2 kolom 10.

h). Rata –rata Hitung (Mean)

1). Rata –rata MTBF per genset tahun 2002 – 2006

Dengan melihat nilai MTBF dari table 3 lampiran 2 kolom 8 dicari nilai rata-rata Mean Time Between Failures MTBF tiap genset selama tahun penelitian.

Perhitungan MTBF genset II sebagai berikut :

$$Me = \frac{\sum x_1}{n}$$

$$Me = \frac{110,73 + 172,24 + 123,59 + 540,67 + 141,05}{5}$$

$$Me = 217,656 \text{ jam}$$

Untuk nilai rata-rata Mean Time Between Failures MTBF genset yang lain lihat tabel di bawah.

TAHUN	Genset II 2002-2006 (jam)	Genset III 2007-2011 (jam)	Genset IV 2007-2011 (jam)	Genset V 2007-2011 (jam)
1 s / d 5	110,73	545,83	654,4	546
1 s / d 5	172,24	326,5	296,27	271,66
1 s / d 5	123,59	189,94	250,38	271,33
1 s / d 5	540,67	464,58	408,25	466,57
1 s / d 5	141,05	232,14	407	325,1
Rata-rata	217,656	351,80	403,26	376,132

Tabel 4. Rata-rata MTBF pergenset tahun 2002-2006 dan tahun 2007-2011

2). Rata-rata tingkat keandalan genset II per tahun

Dari nilai tingkat keandalan pada table 3 lampiran 2 kolom 11, dihitung nilai rata-rata tingkat keandalan untuk genset II, III, IV, V selama tahun penelitian adalah

$$: \quad Me = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$Me = \frac{57,13\% + 0,2414\% + 8,34\% + 95,12\% + 84,96\%}{5}$$

$$Me = 49,158\%$$

Untuk perhitungan rata-rata terhadap tingkat keandalan genset yang lain lihat tabel dibawah.

TAHUN	Genset II 2002-2006	Genset III 2007-2011	Genset IV 2007-2011	Genset V 2007-2011
1 s/d 5	57,13%	0,06%	99%	0,06%
1 s/d 5	0,2414%	95,88%	86,68%	95,68%
1 s/d 5	8,34%	79,74%	93,81%	94,98%
1 s/d 5	95,12%	97,66%	97,58%	98,73%
1 s/d 5	84,96%	92,54%	95,51%	94,03%
Rata-rata	49,158%	73,176%	94,54%	76,70%

Tabel 5. Rata-rata tingkat keandalan pergenset tahun 2002-2006 dan 2007-2011

3). Rata-rata tingkat ketersediaan genset per tahun

Dari nilai tingkat ketersediaan pada table 3 lampiran 2 kolom 10 dapat dicari nilai rata-rata tingkat ketersediaan setiap genset selama tahun penelitian.

Hasil perhitungan untuk genset II, III, IV, V maka perhitungannya adalah :

TAHUN	Genset II 2002-2006	Genset III 2007-2011	Genset IV 2007- 2011	Genset V 2007- 2011
1 s / d 5	97,75%	99,7%	99,57%	99,72%
1 s / d 5	68,15%	99,14%	98,35%	99,24%
1 s / d 5	90,29%	98,35%	99,08%	99,12%
1 s / d 5	98,76%	98,99%	99,14%	99,42%
1 s / d 5	98,96%	98,08%	99,12%	98,96%
Rata-rata	90,78%	98,85%	99,05%	99,29%

Tabel 6. Rata rata terhadap tingkat ketersediaan genset per tahun.

4). Tingkat ketersediaan sistem catu daya cadangan

Untuk melihat nilai terhadap tingkat ketersediaan sesuai pada table 3 lampiran 2 kolom 10, maka rata-rata hitung tingkat ketersediaan genset II, genset III, genset IV dan genset V adalah sebagai berikut:

$$Me = \frac{\sum x_1}{n}$$
$$Me = \frac{97,75\% + 99,7\% + 99,57\% + 99,72\%}{4}$$

$$Me = 99,18\%$$

Setelah dapat nilai rata-rata terhadap tingkat ketersediaan genset dalam sistem setiap tahun, maka dapat pula dihitung tingkat ketersediaan secara sistem :

$$A = 1 - (1 - Ax)^2$$

Maka untuk tingkat ketersediaan sistem catu daya cadangan tahun 2002 menjadi :

$$A = 1 - (1 - 99,18)^2$$

$$= 98,356$$

Berikut hasil perhitungan rata-rata tingkat ketersediaan per genset sebagai sebuah sistem catu daya cadangan

TAHUN	Availability			
	GENSET II Thn.02/06	GENSET III Thn.07/11	GENSET IV Thn.07/11	GENSET V Thn.07/11
1 s / d 5	97,75%	99,69%	99,57%	99,72%
1 s / d 5	65,15%	99,20%	98,35%	99,14%
1 s / d 5	90,29%	98,30%	99,08%	99,12%
1 s / d 5	95,12%	98,99%	99,14%	99,42%
1 s / d 5	98,96%	98,93%	99,12%	98,96%
1 s / d 5	90,78%	99,02%	99,05%	99,29%

Tabel 7. MTBF, Tingkat keandalan dan Tingkat ketersediaan.

5). Analisis Kondisi Genset

No.	Thn. 1	Thn. 2	Thn. 3	Thn. 4	Thn. 5	Rata-rata
Genset II	97,75%	68,15%	90,29%	98,76%	98,96%	90,78%
Kelompok	JR	SR	JR	JR	JR	JR
Genset III	99,69%	99,20%	98,30%	98,99%	98,93%	99,02%
Kelompok	JR	JR	JR	JR	JR	JR
Genset IV	99,57%	98,35%	99,08%	99,14%	99,12%	99,05%
Kelompok	JR	JR	JR	JR	JR	JR
Genset V	99,72%	99,24%	99,12%	99,42%	98,96%	99,29%
Kelompok	JR	JR	JR	JR	JR	JR

Tabel 8. Pengelompokan tingkat ketersediaan genset selama 5 tahun

Keterangan:

- JR = Jarang rusak ($A > 95\%$)
- SR = Sering Rusak ($70\% = A = 95\%$)
- SSR = Sangat Sering Rusak

Setelah mengetahui rata-rata terhadap tingkat ketersediaan masing-masing genset dari

tahun-ketahun selamanya 5 tahun, maka kemudian tingkat ketersediaan genset tersebut

dikelompokkan menurut ketentuan yang diberikan oleh Pasal 17 SKEP/157/IX/03. Hasil pengelompokan tingkat ketersediaan genset akan menjadi seperti tabel diatas.

Dari table 8 dapat dilihat bahwa tingkat ketersediaan genset III, genset IV dan genset V yang ada di Bandara Dr.Ferdinand Lumbantobing masih dalam kondisi jarang mengalami kerusakan, kecuali genset II dalam hal ini tidak lagi dioperasikan namun masih masuk dalam daftar inventaris peralatan.

Dari table 4 rata-rata Mean Time Between Failures MTBF dilihat secara sistem, cadangan yang ada di Bandara Dr. Ferdinand Lumbantobing selama 5 tahun sesudahnya tingkat ketersediaan tetap tinggi (diatas 98%). Ini disebabkan oleh adanya peralatan cadangan yang dapat menggantikan genset yang mengalami kegagalan operasi.

KESIMPULAN

Dari data dan analisis tingkat ketersediaan generator set selama 5

tahun dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil penelitian menunjukkan : Pada tahun 2005 tingkat ketersediaan genset II 45,57% masuk dalam kelompok katagori sangat sering rusak ($A < 70\%$), sehingga tugas genset II sudah digantikan oleh genset III sebagai cadangan yang selalu siap beroperasi selama 9 jam.
2. Dari analisis data bahwa tingkat ketersediaan operasional genset II 90,78% kurang dari nilai ideal 95% berarti sering mengalami kerusakan, sedangkan genset III, genset IV dan genset V berlokasi di Bandara Dr. Ferdinand Lumbantobing Tapanuli Tengah dengan nilai ideal sebesar 95% terdapat dalam SKEP 157/IX/03 yang dapat dikompensasikan sehingga secara sistem terhadap tingkat ketersediaannya tetap tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryl Mather, An Introduction to the Maintenance scorecard, ([http : // www.aintenanceworld. Com/maintenance-](http://www.aintenanceworld.Com/maintenance-)

- management.htm) tanggal 10 Nopember 2013.
- Harten P Van dan Setiawan E. Ir 1991, Instalasi Arus Kuat, Percetakan Bina Cipta, Jakarta.
- Richardus Eko Indrajit, Richardus Jokopranoto, Manajemen Persediaan, (Jakarta : Grasindo, 2003).
- Subdit Listrik, Syarat-syarat Pemasangan Genset, Ditfaslektrik Jakarta.
- Sumadi Suryabrata, Metodologi Penelitian, (Jakarta : CV. Rajawali).
- SKEP/157/IX/03, (Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2003)
- SNI 04 – 7018 – 2004 Sistim Pasokan Daya Listrik Darurat dan ,Siaga, (Badan Standardisasi Nasional, 2004).
- V.L. Meleev, Drs, AM, Bambang Priambodo Ir, 1986, Operasi dan Pemeliharaan – Mesin Diesel, Erlangga, Jakarta.