

## HUBUNGAN TINGKAT KEBISINGAN PESAWAT UDARA TERHADAP KESEHATAN PEKERJA DI SEKITAR LANDAS PACU 1 DAN 2 BANDAR UDARA INTERNASIONAL SOEKARNO–HATTA, BANTEN

Margareta Maria Sintorini, Paido H. Hutapea, Agrivickona Ario Vicaksono

Jurusan Teknik Lingkungan, Falkutas Arsitektur Lansekap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti  
Jl. Kyai Tapa No. 1, Jakarta Barat 11440

### Abstrak

Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta adalah bandar udara terbesar di Indonesia yang saat ini menerbangkan 70.000 orang tiap harinya, spesifikasi panjang landasan pacu (*runway*) 1 dengan nomor 07R/25L sebesar 3600 m dan *runway* 2 dengan nomor 07L/25R sebesar 3660 m dan lebar 60 m. Pengukuran bising dilakukan di 4 titik di sekitar wilayah *runway* 1 dan 2 menggunakan alat *Sound Level Meter* (SLM) pada jarak 300 m dari *runway*. Untuk mengetahui keluhan yang dialami oleh pekerja di area *runway* dilakukan penyebaran kuesioner terhadap pekerja sebanyak 120 buah, 20 eksemplar pada tiap unit PKP-PK, serta 60 pada area perkantoran. Hasil pengukuran antara 72,15 dB(A) sampai 87,93 dB(A). Perhitungan tingkat paparan kebisingan (TWA) dilakukan pada titik 1 hingga 4, adapun titik 1 dan 2 tidak dilanjutkan karena masih dibawah ambang batas yaitu 85 dB(A) oleh Kep- 51/MEN/1999. Perhitungan TWA di titik 3 dan 4 menunjukkan waktu paparan yang diizinkan sebesar 5,48 jam dan 5,33 jam, paparan sebesar 88,40 dB(A) dan 88,52 dB(A). Dari penyebaran kuesioner didapat hasil sebanyak 41,67 % pekerja di unit PKP-PK mengalami gangguan pendengaran, dan di area perkantoran sebanyak 3,33 %. Berdasarkan analisis statistik diketahui bahwa kepatuhan terhadap penggunaan alat pelindung diri (APD) memiliki hubungan yang bermakna terhadap gangguan pendengaran pekerja di unit PKP-PK dengan masa kerja >10 tahun memiliki resiko 1,5 kali mengalami gangguan pendengaran dibanding masa kerja < 10 tahun. Pekerja di perkantoran dengan umur > 50 tahun memiliki resiko 4,1 kali lebih besar mengalami gangguan pendengaran dibanding pekerja dengan umur < 50 tahun. Efektifitas penggunaan APD sebaiknya ditingkatkan dengan pemeriksaan berkala oleh pihak K3 PT. Angkasa Pura II serta pemberian sanksi bagi yang melanggar, begitu pula dengan pemberian barrier pada daerah yang berhubungan langsung dengan lokasi kerja serta pemberian peredam akustik pada bangunan PKP-PK.

### Abstract

**The Relations between Airplane's Noise Level and Employees Health in Runways 1 and 2 Soekarno-Hatta International Airport, Banten.** Soekarno-Hatta International Airport in Tangerang, Indonesia has flew over 70.000 passengers every day nowadays, it has 2 runways with specification number 07R/25L, length 3600 m (1st runway), 3660 m (2nd runway), width 60 m and can be used for Boeing 747 landing. Noise level measurement at Soekarno-Hatta International Airport conducted at 4 measurement points around 1st and 2nd runway using Sound Level Meter at 300 m from runway. 120 questionnaires were given to the employees around runway to observe their health problem. The result of noise level measurement was due from 72,15 dB(A) to 87,93 dB(A). As for Time Weighted Average (TWA) calculation was only conducted at point 1 to point 4, but point 1 and point 2 was not included at the calculation due to normal result at point 1 and 2 compared to the permitted threshold 85 dB(A) which ruled by Kep - 51/MEN/1999. As for point 3 and 4 the result shown that Time Weighted Average are 88,40 dB(A) and 88,52 dB(A) for 5,48 hours and 5,33 hours. The result shown that 41,67 % of employees at PKP-PK unit had hearing problem, as for office employees is 3,33 %. The result shown that Self Protection Device was the only significant relation due to employees' hearing problem with 1,5 times larger hearing problem chance to the employees with more than 10 years work duration compared to the less than 10 years work duration employee. As for the official workers the risk was 4,1 times for the employees with more than 50 years old age compared to less than 50 years old age. Self Protection Device usage should be more effective with regular inspection by the occupational safety authorities and punishment to the indisciplin employee, and to place more barriers at the location which has direct impact to the employees, and also placing some acoustic noise absorber at PKP-PK building.

*Keywords* : airport, employee, noise

## 1. Pendahuluan

Bandara Internasional Soekarno–Hatta adalah bandara terbesar di Indonesia yang melayani jenis penerbangan domestik dan internasional. Memiliki lahan seluas 3300 Ha yang berlokasi di Cengkareng, Banten dengan jarak tempuh 12 km dari Jakarta. Saat ini Bandara Internasional Soekarno–Hatta memiliki 2 landasan pacu (*runway*) yang digunakan bagi penerbangan tiap harinya. Dalam kegiatannya, bandara tersebut menghasilkan pencemaran berupa kebisingan dari lalu lintas penerbangan.

Kebisingan yang diterima manusia dan berlangsung dalam waktu lama harus dilakukan pengendalian atau pencegahan. Kebisingan dengan level yang cukup tinggi di atas 70 dB dapat menimbulkan kegelisahan, kurang enak badan, masalah pendengaran dan penyempitan pembuluh darah. Sedangkan untuk tingkat [1].

Kebisingan di atas 80 dB dapat mengakibatkan kemunduran yang serius pada kesehatan seseorang pada umumnya dan jika berlangsung lama dapat menimbulkan kehilangan pendengaran sementara atau permanen.

Bandara Internasional Soekarno-Hatta memiliki 2 buah *runway* yakni landasan pacu (*runway*) 1 dan 2 dengan spesifikasi *runway* 1 adalah *Heading* arah 07R/25L, 3.660m (12,007ft) dan *runway* 2 adalah *Heading* arah 07L/25R, 3.600m (11,811ft). Sumber kebisingan yang terdapat pada *runway* adalah pada saat pesawat melakukan tinggal landas dan mendarat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kebisingan di *runway* 1 dan 2, Bandara Soekarno - Hatta dan membandingkannya dengan nilai ambang batas yang ditetapkan oleh Menteri Tenaga Kerja RI, mengetahui keluhan adanya gangguan pendengaran dan ketaatan memakai alat pelindung diri, serta upaya pengendalian minimalisasi kebisingan yang dilakukan PT. Angkasa Pura 2 selaku operator Bandara Internasional Soekarno-Hatta.

## 2. Metode Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian bulan April 2007, dilakukan disekitar area *runway* (landasan pacu) 1 dan 2 di Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta, Provinsi Banten. Dengan kondisi lingkungan kerja operasional bandara 24 jam, dan penerbangan efektif adalah pukul 00.00 bagi jenis penerbangan kedatangan terakhir, dan pukul 04.00 bagi jenis penerbangan keberangkatan pertama.

Metode pengukuran tingkat paparan kebisingan (TWA) dilakukan dengan mengikuti standar OSHA

(*Occupational Safety and Health Act*), yaitu menggunakan *Sound Level Meter* (SLM) [2]. Selain itu dilakukan wawancara terhadap pekerja yang bekerja di sekitar area *runway* 1 dan 2 untuk mengetahui kemungkinan gangguan kesehatan yang diakibatkan kebisingan dari pesawat udara pada saat mendarat dan tinggal landas.

Pengukuran lamanya paparan bising yang diijinkan agar tidak merusak telinga, dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut [3].

$$T = \frac{8}{2^{(L-CL)/ER}} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

T : Lamanya waktu yang diizinkan (jam).

L : Level suara dB(A).

CL : Level kriteria standar (untuk Indonesia 85 dB(A)).

ER : *Exchange Rate* (bilangan dasar penukaran).

ER berdasarkan OSHA adalah 5 dB(A)

Perhitungan persen (%) *noise dose* (D) menggunakan persamaan :

$$D = 100 \left( \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \right) \% \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

$C_n$  : Lamanya waktu paparan pada level yang tertentu.

$T_n$  : Lamanya waktu paparan sesuai perhitungan

Setelah nilai persentase pemaparan kebisingan diperoleh maka dapat dihitung *Time Weighted Average* (TWA) berdasarkan persamaan :

$$TWA = 10 \log (D / 100) + 85 \text{ dB(A)} \dots\dots\dots (3)$$

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pengukuran intensitas kebisingan dilakukan di empat titik lokasi pengukuran di dalam pagar bandar udara Soekarno - Hatta. Pengukuran empat titik tersebut didasarkan atas rekomendasi ICAO atas perhitungan kebisingan di bandar udara. Adapun hasil pengukuran dan lokasi pengukuran terlihat pada Tabel 1.

Pengukuran menggunakan alat *Sound Level Meter* (SLM) merk Lutron SL-4012. Hasil perhitungan intensitas kebisingan tiap jenis pesawat terdapat pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil pengukuran kebisingan di empat titik

Titik	Lokasi	Jarak dari Runway (m)	Kebisingan Maksimum dB(A)	Kebisingan Minimum dB(A)
1	PKP-PK Selatan	300	84,39	77,55
2	Bengkel Merpati Selatan	300	86,58	83,32
3	Graha Haji/Indonesia Airshow	300	89,61	84,36
4	Pos Power Substation	300	88,1	87,75

Tabel 2. Intensitas kebisingan rata-rata tiap jenis pesawat

Lokasi	Intensitas Kebisingan dB(A)		
	Boeing	McDonnell Douglas (MD)	Airbus
Titik 1	79,66	84,39	77,55
Titik 2	84,37	83,32	86,58
Titik 3	89,61	-	84,36
Titik 4	87,75	-	88,1

Sebagian pekerja yang menjadi objek penelitian berumur antara 20-30 tahun sebesar 28,33 % di unit PKP-PK dan 23,33 % di area perkantoran, dan antara umur 31-40 tahun sebesar 41,67 % di unit PKP-PK dan 43,33 % di area perkantoran. Sementara untuk pekerja dengan umur 41-50 tahun sebesar 25 % di unit PKP-PK dan 26,67 % di area perkantoran. Sedangkan untuk pekerja berumur 51-55 tahun sebesar 5 % di unit PKP-PK dan 6,67 % di area perkantoran (Tabel 3).

Tabel 3. Komposisi umur pekerja

Umur (tahun)	Persentase (%)	
	Unit PKP - PK	Area Perkantoran
20 - 30	28,33	23,33
31 - 40	41,67	43,33
41 - 50	25	26,67
51 - 55	26,67	6,67

Tabel 4. Komposisi masa kerja karyawan

Masa Kerja (tahun)	Persentase (%)	
	Unit PKP - PK	Area Perkantoran
5 - 10	30	30
> 10	70	70

Responden di unit PKP-PK yang menjadi objek penelitian memiliki masa kerja antara 5-10 tahun adalah sebesar 30 %, sementara pekerja dengan masa kerja > 10 tahun adalah sebesar 70 %. Hal yang sama juga terjadi dengan kondisi masa kerja pekerja di area perkantoran, yakni masa kerja 5-10 tahun sebesar 30 %, sementara masa kerja > 10 tahun adalah sebesar 70 % (Tabel 4).

Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner didapatkan hasil berupa jenis lain sumber paparan kebisingan berdasarkan letak tempat tinggal responden, hal tersebut dijelaskan pada Tabel 5.

Dari Tabel 5 diketahui sebanyak 46 orang atau 38,3 % dari 120 responden yang diteliti memiliki lokasi tempat tinggal dekat dengan sumber kebisingan tersebut. Dengan demikian sebanyak 38,3 % pekerja memiliki kemungkinan mengalami paparan dari sumber bising lain selain dari kebisingan pesawat udara di bandar udara Soekarno - Hatta.

Adapun berdasarkan penyebaran kuesioner, didapatkan pula hasil berupa gangguan pendengaran yang dikeluhkan oleh karyawan baik di lokasi PKP-PK maupun di lokasi perkantoran. Hasil dari penyebaran kuesioner tersebut menyebutkan bahwa sebanyak 27 orang pekerja dari 120 responden mengalami gangguan pendengaran atau sebanyak 22,5 %. (Tabel 6).

Tabel 5. Sumber paparan responden

Sumber Kebisingan	Jumlah (orang)	Prosentase (%)
Lapangan Terbang	21	17,5
Rel Kereta Api	4	3,3
Bengkel	12	10
Lain lain	9	7,5

Tabel 6. Gangguan pendengaran pada pekerja

Gangguan yang dialami	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Gangguan Pendengaran Selama Bekerja	27	22,5
Peningkatan Gangguan Pendengaran	16	13,3

Berdasarkan hasil di atas dapat dilihat bahwa gangguan pendengaran yang dialami pekerja terjadi akibat lokasi kerja yang berada di sekitar lokasi landasan pacu 1 dan 2 Bandar Udara Internasional Soekarno - Hatta.

Dari hasil wawancara responden diketahui tidak semua pekerja pada unit PKP-PK mematuhi penggunaan alat pelindung telinga (APT) saat melakukan tugasnya, hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 7.

Dari Tabel 7 dapat diketahui bahwa pekerja dengan kategori kadang-kadang dalam pemakaian APT sangatlah dominan pada unit PKP-PK, hal tersebut disebabkan penggunaan APT berupa *earmuff* memberikan rasa tidak nyaman pada pengguna dan cenderung mengganggu.

Pengukuran dan perhitungan untuk menentukan waktu pemaparan (*Time Weighted Average/TWA*) adalah pada titik 1 hingga titik 4 yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Dari Tabel 8 diketahui lokasi titik 1 dan 2 memiliki intensitas kebisingan yang tidak melewati ambang batas yang disyaratkan Kep-51/Men/1999 mengenai Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja. Peraturan itu mensyaratkan nilai ambang batas kebisingan sebesar 85 dB(A) untuk waktu pemajanan 8 jam perhari, sementara pada titik 1 dan 2 intensitas kebisingan yang berhasil terukur adalah 81,5 dB(A) dan 84,98 dB(A). Dengan demikian titik 1 dan titik 2 masih dibawah ambang batas yang disyaratkan sehingga tidak akan dihitung nilai TWA dari titik tersebut.

Tabel 7. Kepatuhan pekerja dalam penggunaan APT

Kepatuhan Pekerja	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Selalu	4	6,7
Kadang - kadang	40	66,7
Tidak Pernah	16	26,6

Tabel 8. Hasil pengukuran kebisingan pada titik 1 hingga titik 4

Titik Pengukuran	Lokasi	Intensitas Kebisingan dB(A)
Titik 1	PKP - PK Selatan	81,5
Titik 2	Bengkel Merpati Selatan	84,98
Titik 3	Graha Haji / Indonesia Airshow	87,73
Titik 4	Pos Power Substation	87,93

Nilai TWA dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan (1), (2), dan (3), hasil perhitungan terdapat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil TWA di titik 3 dan titik 4

Titik Pengukuran	Kebisingan Rata - rata dB(A)	T (jam)	D (%)	TWA dB(A)
Titik 3	87,73	5,48	219	88,40
Titik 4	87,93	5,33	225	88,52

Tabel 9. menunjukkan nilai TWA sebesar 88,40 pada titik 3 dan 88,52 pada titik 4, menunjukkan bahwa di lokasi tersebut telah melebihi nilai ambang batas yang ditentukan yaitu 85 dB(A) menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja nomor Kep-51/MEN/1999 [4].

Tabel 10. Hasil perhitungan statistik hubungan antara gangguan pendengaran dengan bising, umur, masa kerja, dan kepatuhan pada unit PKP--PK dan area perkantoran.

Unit	Variabel	B	Sig	OR
PKP-PK	Umur	-0,363	0,134	0,696
	Masa Kerja	0,425	0,63	1,529
	Kepatuhan APD	-1,419	0,023	0,242
	Konstanta	8,962	0,099	7797,549
Per Kantoran	Umur	1,413	0,196	4,106
	Masa Kerja	-1,603	0,107	0,201
	Konstanta	-34,017	0,206	000

Dengan menggunakan analisis statistik, hubungan gangguan pendengaran dengan bising, umur, masa kerja, kepatuhan, dan jam kerja responden dapat dilihat pada Tabel 10.

Hasil analisis statistik tersebut juga menjelaskan bahwa umur, dan masa kerja tidak memberikan hubungan yang bermakna antar variabelnya. Nilai OR tertinggi pada variabel masa kerja yaitu sebesar 1,529. Menunjukkan responden yang mempunyai masa kerja lebih dari 10 tahun (> 10 tahun) beresiko mendapatkan gangguan pendengaran 1,5 kali lebih tinggi dibandingkan responden yang mempunyai masa kerja kurang dari 10 tahun (5 - 10 tahun).

Adapun pada area perkantoran yang tidak terpajan kebisingan tidak ada satu variabel pun yang memenuhi syarat signifikansi  $P < 0,05$  [5]. Hal ini menunjukkan tidak ada variabel yang memiliki hubungan bermakna secara statistik antara gangguan pendengaran dengan umur dan masa kerja. Sedangkan untuk nilai OR (*Odds Ratio*) terdapat pada variabel umur yaitu sebesar 4,106. Menunjukkan responden yang mempunyai umur diatas 50 tahun beresiko untuk mendapatkan gangguan pendengaran 4,1 kali lebih tinggi dibandingkan responden yang berumur kurang dari 50 tahun.

#### 4. Kesimpulan

1. Intensitas kebisingan tertinggi terdapat pada *runway* 1 sebesar 87,93 dB(A)
2. *Time Weighted Average/TWA* sesuai standar OSHA dilakukan di titik 3 dan 4 *runway* 2 dengan hasil: 88,4 dB(A) dengan waktu pemaparan yang

diizinkan selama 5,48 jam di titik 3 dan 88,52 dB(A) dengan waktu pemaparan yang diizinkan selama 5,33 jam di titik 4.

3. Sebanyak 27 orang dari 120 responden mengalami gangguan pendengaran dengan 16 orang yang mengalami peningkatan gangguan pendengaran.
4. Pada unit PKP-PK terdapat hubungan yang bermakna antara gangguan pendengaran dengan kepatuhan penggunaan alat pelindung telinga, serta kemungkinan resiko gangguan pendengaran 1,5 kali lebih tinggi pada responden dengan masa kerja lebih dari 10 tahun.
5. PT. Angkasa Pura II telah menyediakan Alat Pelindung telinga dan melakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala satu kali dalam setahun untuk memantau kemungkinan peningkatan gangguan pendengaran pada karyawannya.

#### Daftar Acuan

- [1] Doelle, Leslie L., Akustik Lingkungan. Erlangga : Jakarta, 1990.
- [2] Criteria for A Recommended Standard, Occupational Noise Exposure, US Department of Health and Human Services : Cincinnati Ohio, 1998.
- [3] Sulaksmo, M., Bahaya Kebisingan dan Cara Pengendaliannya, Surabaya : KK Unair, 1991.
- [4] Suma'mur, PK., Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja. Surabaya : Usaha Nasional, 1987.
- [5] Walpole, Ronald E., Pengantar Statistika. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama, 1992.