

GANGGUAN PENDENGARAN DAN KESEHATAN TEKNISI SKADRON UDARA 3 LANUD ISWAHJUDI SERTA HUBUNGANNYA DENGAN TINGKAT KEBISINGAN PESAWAT

Hearing Loss And Health Complaints In Technicians Air Skadron 3 Iswahjudi Airport And Its Association With Aircraft Noise

Ristyna Choirunisa

Departemen Kesehatan Lingkungan,
Fakultas Kesehatan Masyarakat, Kampus
C UNAIR Jl. Mulyorejo Surabaya - 60115

Corresponding Author:
r.choirunisa@gmail.com

Article Info

Submitted : 14 Jauli 2017
In reviewed : 27 Desember 2018
Accepted : 14 Januari 2019
Available Online : 31 Januari 2019

Kata kunci: Kebisingan Pesawat,
Penurunan Pendengaran,
Kesehatan, Teknisi

Keywords: *Aircraft Noise, Hearing Loss, Health Complaints, Technicians*

Published by Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga

Abstrak

Dunia penerbangan merupakan tugas utama TNI AU, dimana pesawat milik angkatan udara berfungsi selain sebagai alat transportasi dinas tentara juga berguna dalam melindungi keamanan wilayah udara Indonesia. Namun tingkat kebisingan dari kegiatan lepas landas pesawat tempur mencapai 130 dBA, sehingga pengoperasiannya dapat mengakibatkan efek auditori dan efek non auditori berupa gangguan komunikasi, gangguan fisiologis, dan gangguan psikologis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor yang berpengaruh terhadap penurunan pendengaran dan menganalisis pengaruh kebisingan pesawat terhadap keluhan kesehatan teknisi. Penelitian ini merupakan penelitian *case control* pada 20 pekerja yang terdiri dari 10 teknisi sebagai kelompok studi dan 10 non teknisi sebagai kelompok kontrol dengan cara pengambilan sampel berupa *simple random sampling*. Pengukuran tingkat kebisingan pesawat dilakukan sebanyak 4 kali selama 8 jam menggunakan *Sound Level Meter*. Hasil pengukuran kebisingan pesawat di area *flightline* dinyatakan melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yaitu sebesar 95,56 dBA. Hasil studi menunjukkan bahwa kebisingan pesawat berpengaruh terhadap penurunan pendengaran teknisi $p=0,026$ (uji korelasi spearman, $p<0,05$). Faktor lain yang berpengaruh terhadap penurunan pendengaran teknisi yaitu umur $p=0,023$ (uji korelasi pearson, $p<0,05$) dan masa kerja $p=0,038$ (uji korelasi spearman, $p<0,05$), sedangkan variable yang tidak berpengaruh adalah lama kerja. Selain itu kebisingan pesawat memengaruhi keluhan kesehatan berupa gangguan psikologis $p=0,033$ (uji regresi logistik sederhana, $p<0,05$). Kesimpulan penelitian adalah kebisingan pesawat berpengaruh terhadap penurunan pendengaran dan berpengaruh terhadap gangguan psikologis teknisi.

Abstract

Aviation is the most significant part of Indonesian Air Force duty. Air Force's aircraft takes a role not only as Indonesian army agency transportation vehicle but also crucial for Indonesian air territory security protection. However the level of noises resulted from Air Force aviation operation activity such as take off of aircraft reached 130 dBA, so the operation can causes auditory and non auditory adverse effects such as communication, physiological disorder, and psychological disorder. The aim of this study is to analyze factors induced to the hearing loss and analyze the effects of aircraft noises to technician health complaints. This research using *case control* approach and it was conducted by recruiting subject respondents group randomly of 20 officers includes of 10 technician as study group and 10 non technician as control group. The measurement of aircraft noise level was performed 4 times during 8 hours used *Sound Level Meter*. The results of aircraft noise measurement in flightline area was exceeding the threshold value of 95,56 dBA. The results of the study shows that aircraft noise significantly associated with technician hearing loss $p\text{-value}=0,026$ (Spearman correlation test, $p<0,05$). Other factors that are associated significantly with technician hearing loss include age $p\text{-value}=0,023$ (Pearson correlation test, $p<0,05$). Insignificant association is showed for work period with $p\text{-value}=0,038$ (spearman correlation test, $p<0,05$). In addition, the aircraft noise is associated to health complaint as psychological disorder $p\text{-value}=0,033$ (simple logistic regression test, $p\text{-value} <0,05$). The conclusion of research is that aircraft activities affected hearing loss and technician psychological disorder.

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi pada bidang kedirgantaraan ditandai dengan munculnya pesawat berteknologi baru. Tingkat

mobilisasi masyarakat yang tinggi, jelas membuat alat transportasi udara semakin banyak diminati. Pengoperasian pesawat dalam bidang kedirgantaraan, tidak hanya digunakan untuk penerbangan kepentingan sipil, tetapi

juga dimanfaatkan oleh TNI AU untuk kepentingan militer. sebagai transportasi dinas tentara dan pengoperasian pesawat tempur guna melindungi dan menjaga pertahanan wilayah udara Indonesia. Keberadaan pesawat milik angkatan udara seperti pesawat jenis F-16 Fighting Falcon, F-5 Tiger, Sukhoi, Hercules, dan pesawat lainnya menjadi bukti perkembangan teknologi di bidang militer. Pesawat tersebut merupakan kesatuan alat utama sistim senjata udara (Alutsista) yang menunjang TNI AU dalam melaksanakan tugasnya untuk pertahanan dan keamanan negara Republik Indonesia (Divisi-Wing, 2010).

Perkembangan teknologi yang membawa berbagai dampak positif, ternyata juga menimbulkan dampak negatif misalnya saja timbulnya permasalahan lingkungan. Terlepas bahwa transportasi udara memberikan manfaat yang besar di sisi lain juga menjadi penyebab timbulnya masalah lingkungan yang berhubungan dengan kebisingan (Kemen-LH, 2011). Kebisingan sendiri didefinisikan sebagai bunyi yang tidak diharapkan yang dalam intensitas dan waktu tertentu dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan (Kemen-LH, 1996). Kebisingan utama di lingkungan Lanud Iswahjudi Kabupaten Magetan berasal dari kebisingan pesawat tempur, dimana Lanud Iswahjudi merupakan pangkalan induk berbagai pesawat tempur yang salah satunya adalah pesawat F16 di Skadron Udara 3 (Divisi-Wing, 2010).

Tiap negara memiliki acuan Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan yang berbeda-beda guna membatasi kebisingan yang terjadi di lingkungan kerja. Permenakertrans RI Nomor 13 tahun 2011 menyatakan bahwa batas aman pekerja terpajan bising selama 8 jam sehari ialah 85 dBA. Batas ini serupa dengan NAB pajanan bising yang ditetapkan oleh NIOSH tahun 2007. *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) menentukan NAB dengan durasi pajanan kebisingan 8 jam kerja yaitu sebesar 90 dBA, dan untuk intensitas bising 115 dBA durasi pajanannya tidak lebih dari 15 menit. Skala desibel untuk kegiatan lepas landas pesawat jet menurut OSHA adalah 130 dBA (NIOSH, 2007 dan OSHA, 2017), jika melihat ketentuan ini maka intensitas kebisingan yang ada di Skadron Udara 3 telah melebihi NAB yang ditetapkan.

Profesi yang sering terpajan bising pesawat di dunia militer ialah penerbang dan teknisi. Pekerjaan tersebut membuat mereka tidak pernah lepas dari pajanan intensitas bising yang tinggi dan dalam waktu yang lama

(Kemen-LH, 2011). Seseorang yang terpajan kebisingan lebih dari 100 dBA seharusnya tidak terpajan lebih dari 15 menit sedangkan kebisingan yang dihasilkan oleh pesawat F16 di Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi Kabupaten Magetan berkisar antara 115-120 dBA, sehingga bisa dipastikan bahwa bunyi pesawat tersebut berpotensi mengakibatkan kerugian pada profesi yang terpajan.

Terlebih lagi pada pekerja teknisi bagian persiapan penerbangan pesawat. Teknisi bagian ini merupakan profesi yang paling berisiko karena bertugas memastikan pesawat layak terbang sebelum kegiatan penerbangan dimulai, memberangkatkan sekaligus menerima pesawat selepas terbang sehingga selalu terpajan bising dari mesin pesawat. Teknisi bagian ini juga bertugas mengatur segala kegiatan yang terjadi di area *flightline* mulai dari pengisian bahan bakar, hingga perbaikan tingkat ringan (OHS&A, 2010).

Dampak dari aktivitas penerbangan pesawat militer setiap harinya akan membawa efek auditori dan efek non auditori. Efek auditori yaitu terjadinya penurunan ambang pendengaran sedangkan efek non auditori yaitu adanya gangguan pencernaan, stres, pusing kepala, tekanan darah yang meningkat serta prestasi kerja yang mengalami penurunan (Gunawan, 2007). Dalam survei *Multi Center Study* di Asia Tenggara, Indonesia tergolong dalam 4 negara yang memiliki prevalensi ketulian yang cukup tinggi yaitu 4,6%, (Irmawati, 2010).

Kebisingan yang memungkinkan menjadi penyebab timbulnya gangguan kesehatan masih dipengaruhi faktor tingkat kebisingan, frekuensi kebisingan, dan lama waktu seseorang berada pada tempat bising tersebut dalam hitungan hari maupun tahun. Penelitian Tsan-Ju (1992) mengungkapkan terdapat 112 pegawai bandara yang terkena efek bising pesawat terbang pada fungsi pendengarannya. Gangguan pendengaran akibat pajanan kebisingan telah ditemukan pada pilot dan mekanik pesawat terbang di Thailand dengan tingkat keparahan yang lebih banyak pada kelompok mekanik pesawat terbang (Jaruchinda, 2005).

Uraian diatas menjelaskan bahwa kebisingan telah menjadi permasalahan lingkungan baik menimbulkan gangguan kesehatan maupun ketidaknyamanan lingkungan. Hal ini yang mendasari peneliti untuk melakukan penelitian mengenai ada tidaknya pengaruh pajanan kebisingan pesawat F16 terhadap penurunan pendengaran dan menganalisis faktor lain yang juga

memengaruhi penurunan pendengaran serta menganalisis pengaruh kebisingan tersebut terhadap keluhan kesehatan yang dirasakan teknisi Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian analitik dengan desain case control. Penelitian dilakukan di Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi pada bulan Oktober 2016 hingga Mei 2017. Populasi dalam penelitian ini adalah teknisi yang paling terpajan bising pesawat bagian persiapan penerbangan pesawat. Kriteria inklusi yang ditetapkan yaitu teknisi yang bekerja pada area *flightline* (apron Skadron Udara 3) sebagai teknisi *crewchief* (teknisi bagian persiapan penerbangan pesawat), berumur lebih dari 20 tahun, telah bekerja di Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi minimal 1 tahun, bersedia menjadi responden penelitian. Pekerja yang menjadi kelompok tidak terpajan merupakan pekerja yang tidak pernah bekerja menangani pesawat.

Sampel penelitian terdiri dari sampel manusia dan sampel paparan lingkungan. Sampel manusia adalah bagian dari populasi yang besarnya ditentukan oleh rumus perhitungan sampel *Lwanga and Lemeshow* dan memenuhi kriteria inklusi yang ditetapkan sehingga didapatkan sampel sebanyak 10 orang untuk tiap kelompok. Besar sampel yang digunakan sebanyak 20 orang yang terdiri dari kelompok studi dan kelompok control. Sampel diambil menggunakan metode *simple random sampling*.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan data primer, berupa kuesioner, pengukuran kebisingan, dan hasil pemeriksaan audiometri. Kuesioner dalam penelitian ini mengadopsi dari penelitian Rahmi (2009) berisi pertanyaan tentang karakteristik responden dan keluhan kesehatan yang dialami responden. Keluhan yang dimaksud meliputi keluhan terkait gangguan komunikasi, gangguan fisiologis, dan gangguan psikologis. Gangguan komunikasi merupakan kondisi dimana seseorang sulit mendengar apa yang orang lain katakan. Gangguan fisiologis apabila seseorang mengalami pusing, mual, susah tidur, sesak nafas, dan sakit perut. Gangguan psikologis yang dimaksud merupakan kondisi saat seseorang mengalami reaksi psikologis seperti mudah marah dan mudah tersinggung.

Pengukuran tingkat kebisingan pesawat di Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi diambil pada 4 titik di masing-masing area, kemudian dicatat di lembar pengukuran kebisingan guna bahan

perhitungan Leq 8 jam. Pengukuran dilakukan sendiri oleh peneliti menggunakan alat *Sound Level Meter Merk Konomax Model 4020* sebanyak 4 kali waktu untuk mewakili 8 jam kerja dengan berpedoman pada SNI. 7231: 2009 tentang Prosedur Penggunaan *Sound Level Meter*. Pemeriksaan audiometri yang dilakukan di RS dr. Efram Harsana Lanud Iswahjudi oleh petugas bagian pemeriksaan *check up*. Pemeriksaan berlangsung sehari dengan masing-masing pemeriksaan selama \pm 10 menit (SNI, 2009).

Teknik analisis data yang digunakan adalah uji statistik korelasi pearson dan uji statistik korelasi spearman serta uji regresi logistik sederhana. Uji statistik korelasi ini untuk menganalisis hubungan atau asosiasi kebisingan pesawat dengan penurunan pendengaran teknisi serta faktor lain yang juga memengaruhi penurunan pendengaran. Uji regresi logistik sederhana digunakan untuk menganalisis pengaruh kebisingan pesawat terhadap keluhan kesehatan yang terdiri dari gangguan komunikasi, gangguan fisiologis, dan gangguan psikologis.

Pengambilan data dalam penelitian ini telah melalui kaji etik dan mendapatkan persetujuan pelaksanaan terjun lapangan dari komisi etik berdasarkan Surat Keterangan Lolos Kai Etik No: 137-KEPK Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga tahun 2017, serta telah mendapatkan persetujuan dari responden dengan dibuktikan melalui penandatanganan lembar pernyataan kesediaan menjadi responden (*informed consent*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Covariat berupa karakteristik pekerja yang diteliti dalam penelitian ini adalah umur, masa kerja, dan lama kerja. Sementara faktor lingkungan yang diteliti adalah paparan kebisingan lingkungan kerja yang dihasilkan oleh mesin pesawat F16. Pada Tabel 1. menunjukkan bahwa responden paling banyak berumur 20-25 tahun yaitu sebanyak 8 orang (40,00%). Rata-rata umur teknisi didapatkan lebih tinggi dibandingkan dengan umur non teknisi. Pekerja teknisi memiliki rata-rata umur 33,40 tahun, sedangkan pekerja non teknisi memiliki rata-rata umur 31,30 tahun.

Masa kerja adalah lama responden bekerja dihitung dari tahun ia mulai bekerja hingga penelitian ini dilakukan. Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata masa kerja non teknisi adalah 9,50 tahun. Hal ini menunjukkan

bahwa rata-rata masa kerja teknisi sudah lebih lama dibandingkan rata-rata masa kerja non teknisi.

Tabel 1.

Karakteristik Teknisi dan Non Teknisi Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi Tahun 2017

Jenis Karakteristik	Kelompok				Total	
	Bising Tinggi		Bising Rendah		n	%
	n	%	n	%		
Umur (tahun)						
20-25	3	30	5	50	8	40,00
26-30	2	20	1	10	3	15,00
31-35	-	-	-	-	-	-
36-40	2	20	1	10	3	15,00
>40	3	30	3	30	6	30,00
Mean		33,40		31,30		32,35
Masa Kerja (tahun)						
<10	5	50	7	70	12	60,00
10-20	2	20	-	-	2	10,00
>20	3	30	3	30	6	30,00
Mean		11,90		9,50		10,70
Lama Kerja (jam)						
<8	2	20	-	-	2	10,00
8	8	80	5	50	13	65,00
>8	-	-	5	50	5	25,00
Mean		7,80		8,90		8,35

Lama kerja adalah durasi waktu yang responden habiskan untuk bekerja dalam sehari. Dari data pengisian kuesioner didapatkan bahwa sebagian besar pekerja sudah bekerja sesuai aturan lama kerja yaitu selama 8 jam per hari. Pada Tabel 1. di atas ini juga dapat dilihat bahwa jumlah pekerja yang bekerja selama 8 jam per hari sebesar 65,00%. Selain itu, berdasarkan hasil tabel tampak bahwa rata-rata lama kerja teknisi lebih pendek dibandingkan dengan pekerja non teknisi. Pekerja teknisi memiliki rata-rata lama kerja 7,80 jam per hari sedangkan pekerja non teknisi rata-rata memiliki lama kerja yang lebih lama yaitu 8,90 jam per hari.

Tingkat Kebisingan Pesawat

Pengukuran tingkat kebisingan pesawat Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi dilakukan di dua area. Pertama di area *flightline* sebagai tempat pengukuran kelompok terpajan bising tinggi. Kedua di ruang kantor sebagai tempat pengukuran kelompok kontrol. Pengukuran tersebut dilakukan sebanyak 4 kali waktu untuk mewakili 8 jam kerja (pukul 07.00 – 15.00). Satu kali waktu pengukuran dilakukan selama 10 menit dengan menggunakan alat *Sound Level Meter* (SLM). Dari hasil pengukuran alat

tersebut kemudian dihitung tingkat kebisingannya menggunakan rumus Leq dBA.

Tabel 2.

Hasil Pengukuran Kebisingan di Area *Flightline* dan Ruang Kantor Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi Tahun 2017

Lokasi	Jam Pengukuran	Hasil Pengukuran	
		Hasil Pengukuran Leq 8 jam (dBA)	Hasil Pengukuran Leq 8 jam (dBA)
Flight line	08.00	54,78	95,56 dBA
	09.25	113,10	
	12.10	110,88	
	13.25	103,51	
Ruang kantor	07.30	47,08	54,17 dBA
	10.10	54,72	
	12.30	58,24	
	14.00	56,64	

Perhitungan rata-rata kebisingan pesawat Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi yang telah dihitung menggunakan rumus Leq 8 jam dBA mendapatkan hasil 95,56 dBA untuk area *flightline* dengan kisaran kebisingan 54,78 dBA – 113,10 dBA. Tingkat kebisingan 54,78 dBA didapatkan ketika di Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi belum ada kegiatan penerbangan sehingga nilai kebisingannya masih memenuhi NAB. Tingginya tingkat kebisingan di area *flightline* berasal dari kegiatan tes *engine*, *take off*, dan *landing* pesawat F16 dengan tingkat kebisingan tertinggi dalam pengukuran pada saat tes *engine* pesawat. Kemudian rata-rata tingkat kebisingan untuk ruang kantor sebesar 54,17 dBA dengan kisaran kebisingan 47,08 dBA - 58,24 dBA.

Hasil Pemeriksaan Audiometri

Pemeriksaan audiometri pada penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui kondisi derajat pendengaran responden mengalami penurunan atau tidak akibat pajanan dari kebisingan pesawat di lingkungan kerja. Perbedaan hasil pemeriksaan audiometri teknisi dan non teknisi dapat dilihat pada Tabel 3.

Kelompok teknisi yang terpajan bising tinggi, beberapa diantaranya ada yang mengalami penurunan pendengaran. Sedangkan semua pekerja dalam kelompok kontrol masih memiliki derajat pendengaran kategori normal. Hasil pemeriksaan audiometri pada teknisi dan non teknisi diketahui bahwa sebanyak 4 orang (40,00%) mengalami penurunan pendengaran dan keempat orang tersebut berasal dari kelompok teknisi yang

terpapaj kebisingan tinggi. Derajat penurunan pendengaran dari 4 orang tersebut, 3 orang diantaranya mengalami penurunan pendengaran ringan sedangkan 1 orang lainnya mengalami penurunan pendengaran sedang.

Tabel 3.

Hasil Pemeriksaan Audiometri Teknisi dan Non Teknisi Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi Tahun 2017

Hasil Audiometri	Kelompok			
	Bising Tinggi		Bising Rendah	
	n	%	n	%
Normal	6	60,00	10	100,00
Gangguan	4	40,00	0	0,00

Tabel 4.

Keluhan Kesehatan Teknisi dan Non Teknisi Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi Tahun 2017

Keluhan Kesehatan	Kelompok				Total	
	Bising Tinggi		Bising Rendah		Ya	Tidak
	Ya	Tidak	Ya	Tidak		
Komunikasi	10	0	10	0	20	0
Fisiologis	4	6	0	10	4	16
Psikologis	7	3	2	8	9	11

Keluhan kesehatan yang diteliti berupa keluhan gangguan komunikasi, gangguan fisiologis, dan gangguan psikologis. Responden mengalami gangguan komunikasi apabila responden sering berteriak ketika berkomunikasi, kurang paham dengan yang diucapkan rekan kerja tanpa melihat bibirnya, sering meminta rekan kerja mengulangi perkataannya hingga ditegur rekan kerja akibat tidak paham dengan yang dibicarakan. Gangguan fisiologis yang dimaksud apabila responden mengalami peningkatan tekanan darah, sakit kepala, mudah lelah, dan mual.

Tabel 4. menunjukkan bahwa semua teknisi maupun non teknisi yang menjadi responden penelitian mengaku mengeluhkan komunikasi mereka yang terganggu akibat kebisingan pesawat. Hal ini dikarenakan suara bising pesawat saat kegiatan penerbangan tidak luput dari semua area di Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi sekalipun pada ruang kantornya. Keluhan lain juga dirasakan oleh beberapa teknisi yaitu keluhan fisiologis yang dialami 4 orang teknisi. Selain mengeluh mengenai gangguan komunikasi dan gangguan fisiologis, juga didapatkan 70,00% teknisi mengalami gangguan psikologis. Gangguan tersebut diantaranya perasaan mudah emosi, merasa stres, hingga ingin pindah ke tempat kerja yang lebih tenang. Pada kelompok non teknisi, gangguan psikologis hanya mengenai pada 2 orang pekerja.

Pengaruh Kebisingan Pesawat terhadap Penurunan Pendengaran

Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan sehingga dapat mengganggu kesehatan dan penyebab penyakit lingkungan (Slamet, 2006). Pengukuran tingkat kebisingan pesawat yang dilakukan di Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi memperoleh hasil rata-rata (Leq, 8 jam) kebisingan di area *flightline* sebesar 95,56 dBA. Permenakertrans nomor 13 tahun 2011 menetapkan standar NAB untuk kebisingan adalah 85 dBA selama 8 jam sehari (Kemenakertrans, 2011). Apabila dibandingkan dengan standar NAB dalam peraturan tersebut maka hasil pengukuran kebisingan Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi sudah melebihi NAB yang ditetapkan.

Pada area *flightline* yang terpajan bising tinggi akan menimbulkan risiko kesehatan bila terpajan selama 8 jam. Tingkat kebisingan di ruang kantor yang diukur sebagai kelompok pembanding memperoleh hasil rata-rata sebesar 54,17 dBA. Hasil pengukuran tersebut masih memenuhi NAB 85 dBA, sehingga pekerjaan yang dilakukan pada ruang kantor selama 8 jam masih diperbolehkan. Tingginya tingkat kebisingan di area *flightline* berasal dari kegiatan tes *engine*, *take off*, dan *landing* pesawat F16. Hal ini ternyata sesuai dengan keterangan teknisi dari hasil wawancara bahwa area tempat kerja mereka memiliki kondisi yang sangat bising hingga membuat telinga mereka mendengar sekalipun sudah memakai Alat Pelindung Telinga (APT).

Hasil uji statistik korelasi spearman menunjukkan bahwa terdapat pengaruh kebisingan pesawat terhadap penurunan pendengaran yang diketahui dari nilai $p=0,026$ (uji korelasi spearman, $p<0,05$). Nilai koefisien korelasi sebesar 0,498, artinya dalam suatu tempat yang mempunyai tingkat kebisingan yang tinggi maka kemungkinan akan ditemukan penurunan pendengaran di tempat tersebut sebesar 49,80%.

Hasil ini membuktikan bahwa kebisingan pesawat Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi berdampak pada peningkatan derajat pendengaran teknisi sehingga fungsi pendengaran teknisi mengalami penurunan (Choirunisa, 2017). Pajanan bising dapat memberikan respon adaptasi pada pendengaran berupa peningkatan derajat dengar sementara. Peningkatan derajat dengar sementara merupakan kondisi dimana derajat dengar mengalami peningkatan akibat pajanan kebisingan dengan tingkat yang cukup tinggi yang biasanya melebihi NAB yang ditentukan. Kondisi ini sebenarnya dapat pulih dalam

hitungan menit atau jam, sementara penyembuhan sampai hitungan hari jarang sekali terjadi (Bashiruddin, 2008).

Penurunan pendengaran akibat bising merupakan tuli yang diakibatkan terpajan oleh bising yang cukup keras dalam jangka waktu yang cukup lama dan biasanya diakibatkan oleh bising di lingkungan kerja (Soetirto I, 2001). Penelitian Margareta et al. (2007) menemukan bahwa sebanyak 27 orang dari 120 responden mengalami gangguan pendengaran akibat intensitas kebisingan tertinggi di Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta, Banten sebesar 87,93 dBA. Pratiwi (2012) juga menunjukkan terdapat peningkatan rata-rata nilai ambang pendengaran pada penerbang pesawat Hercules dan helikopter dengan derajat ringan pada 39 kasus, dan peningkatan rata-rata nilai ambang pendengaran dengan derajat sedang berat sebanyak 1 kasus (Pratiwi, 2012).

Faktor lain yang berpengaruh terhadap penurunan pendengaran

Penurunan pendengaran yang dialami oleh teknisi pesawat Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi lebih banyak masuk kategori penurunan pendengaran ringan dikarenakan hasil hitung ambang pendengaran dari tes audiometri menunjukkan kisaran 26-40 dBA. Baik atau tidaknya ukuran derajat pendengaran dipengaruhi oleh faktor yang meliputi tingkat kebisingan, umur, masa kerja, lama kerja, riwayat gangguan pendengaran pada keluarga dan diri sendiri, hobi, kebiasaan penggunaan *headset*, dan penggunaan APT pada area bising tinggi. Apabila bising dianggap sebagai bunyi yang mengganggu sehingga mengakibatkan penurunan pendengaran maka faktor lain seperti umur, masa kerja, dan lama kerja merupakan faktor pendukung yang juga memicu timbulnya penurunan pendengaran.

Hasil penelitian mendapatkan responden yang menderita penurunan pendengaran sebanyak 4 responden (40,00%). Penderita penurunan pendengaran tersebut mayoritas berada pada rentang umur lebih dari 40 tahun yaitu sebanyak 3 responden, sementara 1 responden yang lain berumur mendekati 40 tahun. Berdasarkan hasil uji statistik pengaruh umur terhadap penurunan pendengaran, didapatkan nilai $p=0,023$ (uji korelasi Pearson, $p<0,05$) yang menunjukkan bahwa umur berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan pendengaran. Nilai koefisien korelasi sebesar 0,505, sehingga semakin tua umur pekerja (>40 tahun) maka risiko mengalami penurunan pendengaran meningkat

0,505 kali lebih besar dari pada pekerja yang memiliki umur <40 tahun.

Faktor lain yang berpotensi secara signifikan sebagai pemicu timbulnya penurunan pendengaran adalah masa kerja dan lama kerja. Hasil uji statistik antara masa kerja dengan penurunan pendengaran mendapatkan nilai $p=0,038$ (uji korelasi Spearman, $p<0,05$). Hasil tersebut membuktikan bahwa masa kerja memang berpengaruh terhadap penurunan pendengaran. Tiga dari 4 teknisi yang mengalami penurunan pendengaran merupakan teknisi dengan masa kerja >20 tahun. Nilai koefisien korelasi sebesar 0,460 menunjukkan bahwa teknisi yang memiliki masa kerja >20 tahun memiliki risiko 0,460 lebih besar mengalami penurunan pendengaran dari pada teknisi yang masa kerjanya masih <20 tahun.

Pengaruh masa kerja terhadap penurunan pendengaran dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian lain. Bashiruddin (2008) menyatakan bahwa seseorang mulai mengalami perubahan derajat pendengaran setelah bekerja selama 5 tahun atau lebih pada tempat kerja dengan bising tinggi. Bahkan lama pajanan bising lebih dari 10 tahun menimbulkan *Noise Induce Permanent Threshold Shift*. Pada pemeriksaan audiometri nada murni menunjukkan nilai derajat pendengaran lebih dari 26 dBA pada frekuensi 3000 Hz hingga 6000 Hz dan terjadi penurunan pada frekuensi 4000 Hz. Hal ini sama seperti salah satu hasil pemeriksaan audiometri teknisi yang menunjukkan penurunan pada frekuensi 4000 Hz. Lama masa kerja juga berhubungan dengan kejadian *Noise Induced Hearing Loss* (NIHL) pada pekerja industri rumah tangga knalpot di Kelurahan Purbalingga Lor dimana masa kerja yang semakin lama menyebabkan kejadian NIHL juga tinggi (Permaningtyas, 2011).

Hasil uji statistik pengaruh lama kerja dalam sehari terhadap penurunan pendengaran, menyatakan bahwa kedua variabel tersebut tidak saling memengaruhi. Nilai p sebesar 0,520 (uji korelasi Spearman, $p>0,05$) menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh lama kerja terhadap penurunan pendengaran. Tidak adanya pengaruh diantara 2 variabel ini, pertama, karena hasil lama kerja responden bersifat homogen yaitu mayoritas bekerja selama 8 jam sehari. Dari 20 responden yang diteliti, 13 diantaranya mengaku memiliki jam kerja yang sudah sesuai dengan batas maksimal jam kerja dalam sehari yaitu 8 jam. Apabila hasil survei menunjukkan hasil yang homogen, maka nilai signifikannya

menjadi tidak ada pengaruh. Kedua, bisa karena jumlah responden yang mengalami penurunan pendengaran lebih sedikit dibandingkan responden yang pendengarannya normal.

Lama jam kerja dalam sehari bisa menunjukkan lamanya waktu responden terpajan bising dalam sehari di tempat kerjanya. Lama waktu terpajan dalam sehari memengaruhi terjadinya penurunan pendengaran tipe perseptif. Hal ini dikarenakan jam kerja bisa menjadi salah satu faktor yang menimbulkan penurunan pendengaran tipe perseptif jika penerima kebisingan terpajan bising tinggi dalam jangka waktu yang relatif lama dan terpajan secara terus menerus.

Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian Addina (2014) yang menyatakan bahwa tidak terdapat korelasi yang bermakna antara lama kerja dengan gangguan pendengaran. Tidak adanya korelasi dalam penelitiannya dikarenakan hasil pemeriksaan audiometri pada kedua telinga baik kanan maupun kiri menunjukkan bahwa yang terkena tuli perseptif hanya sedikit.

Pengaruh Kebisingan Pesawat terhadap Keluhan Kesehatan

Responden bisa dikatakan mengalami gangguan komunikasi apabila ketika komunikasi yang ia lakukan harus dilakukan dengan cara berteriak. Gangguan ini menyebabkan terganggunya pekerjaan, sampai pada kemungkinan terjadinya kesalahan karena tidak mendengar isyarat atau tanda bahaya. Gangguan komunikasi ini secara tidak langsung membahayakan keselamatan seseorang. Penelitian ini menyatakan bahwa tidak ada pengaruh antara kebisingan pesawat dengan gangguan komunikasi. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Sriwahyuni et al. (2014) yang menyatakan bahwa intensitas kebisingan berhubungan dengan keluhan kesehatan non pendengaran pada pekerja instalasi *laundry* rumah sakit di Kota Makassar tahun 2014. Pekerja instalasi *laundry* yang mengalami keluhan bising selama bekerja sebesar 72,20%.

Bising bernada tinggi terutama yang terputus-putus dan datang tiba-tiba bersifat sangat mengganggu sehingga menyebabkan gangguan fisiologis. Gangguan yang dimaksud berupa peningkatan tekanan darah, sakit kepala, mudah lelah, dan mual. Penyebab mual, susah tidur, dan sesak nafas adalah rangsangan suara bising terhadap sistem saraf, keseimbangan organ, tekanan darah, dan sistem pencernaan. Penelitian menunjukkan

bahwa kebisingan juga tidak memengaruhi gangguan fisiologis.

Kebisingan pesawat di Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi menyebabkan gangguan psikologis. Gangguan yang dimaksud berupa rasa tidak nyaman, kurang konsentrasi, dan cepat marah. Berdasarkan uji statistik kebisingan pesawat berpengaruh terhadap gangguan psikologis $p=0,040$ (uji regresi logistik, $p<0,05$). Sebanyak 7 responden yang mengaku mengalami gangguan psikologis dari 10 responden yang terpajan bising tinggi.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa kebisingan tidak berpengaruh terhadap gangguan komunikasi dan gangguan fisiologis. Hal ini dikarenakan dari kelompok teknisi maupun non teknisi berdasarkan hasil pengisian kuesioner mengaku bahwa keduanya merasa mengalami gangguan komunikasi. Dari 20 responden, 100,00% merasa komunikasi dan konsentrasi mereka terganggu akibat bunyi pesawat di lingkungan kerja. Pada kelompok bising tinggi maupun kelompok bising rendah keduanya terganggu, tidak terlihat perbandingan antara keduanya, sehingga pada uji statistik menunjukkan hasil yang tidak signifikan (Choirunisa, 2017).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Rahmi tentang hubungan tingkat kebisingan dan keluhan subyektif pada operator SPBU di DKI Jakarta tahun 2009. Penelitian tersebut menunjukkan ada hubungan antara tingkat kebisingan dengan gangguan psikologis pada operator SPBU di DKI Jakarta. Keluhan psikologis yang banyak dirasakan oleh teknisi berupa perasaan tidak nyaman, mudah emosi saat bekerja dan beberapa menginginkan untuk pindah tempat kerja ke area yang lebih tenang.

Kesimpulan

Tingkat kebisingan pesawat di area *flightline* menunjukkan bahwa telah melebihi NAB, sedangkan tingkat kebisingan di ruang kantor masih memenuhi NAB. Paparan kebisingan di area *flightline* berasosiasi secara signifikan dengan penurunan pendengaran dan keluhan kesehatan pada teknisi Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa faktor yang berkorelasi secara signifikan dengan terjadinya penurunan pendengaran pada teknisi Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi antara lain kebisingan pesawat, umur, dan masa kerja, sedangkan yang tidak berkorelasi secara signifikan adalah lama kerja. Kebisingan pesawat tidak berpengaruh terhadap gangguan komunikasi dan gangguan fisiologis, namun kebisingan pesawat berpengaruh terhadap

terjadinya gangguan psikologis pada teknisi Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi.

Bagi teknisi pesawat Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi disarankan melakukan pemeriksaan audiometri secara berkala untuk memonitor kondisi pendengarannya dan meningkatkan kedisiplinan dalam penggunaan APT saat berada di area *flightline*. Teknisi juga disarankan untuk membuat dirinya dalam kondisi rileks dan melakukan istirahat apabila telah terpajan bising tinggi dalam batas waktu baku tingkat kebisingan, misalnya terpajan tingkat kebisingan >100 dBA selama \pm 15 menit. Hal ini dimaksudkan untuk meminimalisir terjadinya gangguan psikologis.

DAFTAR PUSTAKA

- Addina S. 2015. Hubungan Kebisingan Lalu Lintas dengan Peningkatan Tekanan Darah dan Penurunan Pendengaran pada Tukang Becak di Sekitar Terminal Purabaya Surabaya. *Skripsi*. Surabaya: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga. 50-65.
- Bashiruddin, J. 2008. *Penurunan Pendengaran Akibat Bising (Noise Induced Hearing Loss)*. Buku Ajar Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorokan Kepala dan Leher (ed. 6).
- Choirunisa, R. 2017. Pengaruh Paparan Kebisingan Pesawat terhadap Pendengaran, Kadar Kortisol, dan Keluhan Kesehatan pada Teknisi Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi. *Skripsi*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Divisi-Wing. 2010. Skadron Udara 3. <http://www.lanud-iswahjudi.mil.id/index.php/page/divisi-wing-3-skadron-3>. (sitasi 21 September 2016).
- Gunawan B.S. 2007. Stres dan Sistem Imun Tubuh: Suatu Pendekatan Psikoneuroimunologi. *Cermin Dunia Kedokteran*. Vol. 154: 13-15.
- Irmawati, D. 2010. Hubungan Gangguan Pendengaran dengan Prestasi Belajar Siswa. *Artikel Karya Tulis Ilmiah*. Diakses dari: http://eprints.undip.ac.id/23312/1/Dwi_Irma.pdf.
- Jaruchinda P., Thongdeetae T., Panichkul S., Hanchumpol P. 2005. Prevalence and An Analysis of Noise-Induced Hearing Loss in Army Helicopter Pilots and Aircraft Mechanics. *Journal of The Medical Association of Thailand*. Diakses dari <http://oem.bmj.com/content/oemed/58/12/769.full.pdf>.
- Kemen LH. 1996. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor KEP-48/MENLH/11/1996 Tentang Baku Tingkat Kebisingan. Jakarta.
- Kemen LH. 2011. Pengkajian Kebisingan Di Sekitar Bandara di Beberapa Kota Besar di Indonesia (Airport Noise). Pusat Sarana Pengendalian Dampak Lingkungan. Deputi Bidang Pembinaan Sarana Teknis Lingkungan dan Kapasitas.
- Margareta M.S., Paido H.H., Agrivickona A.V. 2007. Hubungan Tingkat Kebisingan Pesawat Udara Terhadap Kesehatan Pekerja di Sekitar Landas Pacu 1 dan 2 Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta Banten. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Jakarta: Universitas Trisakti.
- NIOSH. 2007. Noise and Hearing Loss Prevention. Diakses dari: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/noise/stats.html>
- Permaningtyas L. D., Darmawan A. B., and Krisnansari D. 2011. Hubungan Lama Masa Kerja Dengan Kejadian Noise-Induced Hearing Loss pada Pekerja Home Industry Knalpot di Kelurahan Purbalingga Lor. *Mandala of Health Journal*, 5(1). Diakses dari <http://fk.unsoed.ac.id/>.
- Kemenakertrans. 2011. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011 Tahun 2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja. Jakarta.
- Pratiwi, D. 2012. Pengaruh Tingkat Kebisingan Pesawat Hercules dan Helikopter terhadap Terjadinya Penurunan Pendengaran pada Penerbang TNI AU. *Tesis*. Solo: Universitas Negeri Solo. 2-27.
- Rahmi, A. 2009. Analisis Hubungan Tingkat Kebisingan dan Keluhan Subjektif (Non Auditory) pada Operator SPBU di DKI Jakarta. *Skripsi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Slamet, J.S., 2006. *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- SNI. 7231: 2009. Prosedur Penggunaan Sound Level Meter. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- Soetirto I. 1990. *Tuli Akibat Bising (Noise Induced Hearing Loss)*. Dalam: Soepardi EA, Iskandar N, Ed. Buku Ajar Ilmu Penyakit THT. Edisi ke-3. Jakarta: Balai Penerbit FK UI.
- Sriwahyuni., M. Furqaan N., Andi W. 2014. Hubungan Kebisingan dengan Keluhan Kesehatan Non Pendengaran pada Pekerja Instalasi Laundry Rumah Sakit Kota Makassar. *Jurnal Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Diakses dari: <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/10643/Sriwahyudi%20K11110344.pdf?sequence=1>.
- Tsan-Ju C., Chiang H., Chen S. 1992. Effects o Aircraft Noise on Hearing and Auditory Pathway Function of Airport Employees. *Journal of Occupational Medicine*. Diakses dari: http://journals.lww.com/joem/Abstract/1992/06000/Effects_of_Aircraft_Noise_on_Hearing_and_Auditory.16.aspx.
- United State Department of Labor OSHA. OSHA Technical Manual (Noise). 2017. Diakses dari: https://www.osha.gov/dts/osta/otm/new_noise/index.pdf.