

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

#### 1. Gambaran Umum Lokasi Kegiatan

Lanud Adisutjipto merupakan Pangkalan TNI AU yang berada di Daerah Istimewa Yogyakarta sebagai pelaksana pendidikan TNI AU yang berkedudukan langsung dibawah Komandan Komando Pendidikan TNI AU (Dankodikau). Bukan hanya sebagai tempat pelaksana pendidikan TNI AU saja, melainkan juga memiliki tugas menyelenggarakan operasi udara dan pembinaan potensi kedirgantaraan. Lanud Adisutjipto ini membawahi beberapa satuan seperti Wing Pendidikan Terbang (Skadron Pendidikan 101, Skadron Pendidikan 102 dan Skadron Pendidikan 104), Skadron Pendidikan 105 Semaba Wara, Skadron Teknik 043, Satpomau Lanud Adisutjipto, Sathanlan Lanud Adisutjipto dan RSPAU (Rumah Sakit Pusat Angkatan Udara) Dr. S. Hardjolukito.

Dimana peneliti melakukan penelitian di salah satu satuan yang berada di Lanud Adisutjipto yaitu Wingdikter Skadron Pendidikan (Skadik) 102. Skadik 102 terletak di Maguwo, Sleman, Yogyakarta. Yang memiliki tanggungjawab sebagai pelaksana Wingdik Terbang yang bertugas untuk melaksanakan pendidikan sekolah penerbang tingkat lanjut dan sekolah instruktur penerbang. Didalam skadron pendidikan 102 ini tentunya didukung oleh Alutsista yang canggih dan berfungsi baik serta penerbang yang handal dan berpengalaman. Salah satu Alutsista pendukungnya adalah pesawat KT-IB *Wong Bee*. Pesawat ini digunakan peneliti sebagai subjek dalam penelitian karena memiliki tingkat kebisingan yang melebihi NAB. Begitu juga penerbang merupakan salah satu profesi yang terpapar bising didalam pesawat, sehingga dapat menyebabkan

gangguan pada organ khususnya pendengaran. Dimana data kesehatan penerbang menggunakan data sekunder yang didapatkan dari Kesbang Lanud Adisutjipto khusus menangani penerbang dan terletak didekat selter pesawat KT-1B *Wongbee*.

Program yang telah dilakukan oleh Skadik 102 untuk menunjang kesehatan para penerbang pesawat latih KT-1B *Wongbee* adalah pemeriksaan kesehatan lengkap. Pemeriksaan ini dilakukan secara berkala setiap tahunnya sesuai dengan bulan lahir atau pertama kalinya melakukan *medical check up*. Pemeriksaan ini terpusat di LAKESPRA dr. Saryanto yang khusus menangani penerbang dan kesehatan di bidang Antariksa.

## 2. Analisis Hasil

Total sampel dalam penelitian ini adalah 30 penerbang pesawat militer latih lanjut KT-1B *Wongbee* yang melakukan pemeriksaan berkala setiap tahunnya di Dinas Kesehatan LAKESPRA dr. Saryanto TNI AU dan 1 sampel pesawat jenis KT-1B *Wongbee* yang berada di Wingditer Skadik 102 Lanud Adisutjipto Yogyakarta. Pemeriksaan dilakukan langsung untuk mengetahui bising yang dihasilkan dari pesawat KT-1B dari dalam maupun diluar pesawat. Sedangkann untuk mengetahui gambaran gangguan pendengar menggunakan data sekunder (data yang sudah ada) yang di dapatkan dari Kesehatan Penerbang yang berada di Lanud Adisutjipto Yogyakarta.

Penelitian dilakukan sejak bulan Maret - Juni 2022 di Skadik 102 dan Kesbang Lanud Adisutjipto Yogyakarta untuk mendapatkan hasil data kesehatan penerbang. Untuk pengukuran bising pesawat dilakukan pada tanggal 4 April 2022. Penelitian ini telah disetujui oleh KEPK dengan Nomor: SKep/245/KEPK/VII/2022.

Hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis univariat, dimana berguna untuk menjelaskan atau menggambarkan karakteristik dari

masing-masing variabel yang diteliti, sehingga menjadi informasi yang bermanfaat dalam bentuk statistik, variable atau grafik.

**a. Hasil NIHL Penerbang Pesawat KT-1B *Wongbee***

**Tabel 4.1. Distribusi derajat gangguan pendengaran pada penerbang pesawat KT-1B *Wongbee* TNI AU**

Hasil Pemerikasa Audiometri Nada Murni	Telinga Kanan		Telinga Kiri	
	n	n (%)	n	n (%)
Normal	28	93.3	29	96.7
NIHL Ringan	-	-	-	-
Sedang	-	-	1	3.3
Berat	-	-	-	-
Lainnya	2	6.7	-	-
Total	30	100	30	100

Dari tabel 4.1, didapatkan bahwa hasil pemeriksaan audimetri nada murni pada kedua telinga masing-masing responden. Terdapat 93.3% responden dengan pendengaran normal, 6.7% responden mengalami tuli konduktif ringan dan tuli saraf ringan nada tinggi pada telinga bagian kanan. Sedangkan pada telinga bagian kiri diantaranya 96.7% responden dengan pendengaran normal dan 3.3% mengalami NIHL sedang.

**b. Hasil Pengukuran Kebisingan Pesawat KT-1B *Wongbee***

Pesawat terbang yang dilakukan pengukuran kebisingan pada penelitian ini adalah jenis pesawat militer latih KT-1B *Woongbee*. Pengukuran bising ini dilakukan di dalam *cockpit* dan diluar pesawat

**Tabel 4.2. Hasil pengukuran bising pesawat KT-IB *Woongbee***

Jenis Pesawat	Kebisingan	
	Didalam <i>cockpit</i>	Diluar pesawat
KT-1B <i>Woongbee</i>	101,3 dBA	111,6 dBA

Dari tabel 4.2 didapatkan bahwa pengukuran bising pesawat KT-1B *Wongbee*. Pesawat ini terukur lebih bising saat diluar pesawat daripada didalam *cockpit*. Namun bising didalam cockpit juga telah melebihi NAB pendengaran manusia yaitu 85 dB dengan waktu paparan maksimum 8 jam sehari atau setara 40 jam per minggu (Permenaker, 2018). Untuk pola latihan menggunakan pesawat latihan KT-1B *Wongbee* ini, seorang penerbang dapat menerbangkan pesawat dengan rentang 1- 3 kali dalam sehari. Waktu yang digunakan untuk sekali terbang adalah 1 - 1 jam 15 menit.

### c. Karakteristik Responden Penelitian

**Tabel 4.3. Distribusi responden penelitian berdasarkan umur**

Umur (tahun)	Frekuensi	Persentase (%)
< 40 Tahun	26	86.7
≥ 40 Tahun	4	13.3
Total	30	100

Dari tabel 4.3. terlihat bahwa responden dalam penelitian ini sebagian besar berumur kurang dari 40 tahun sebesar 86.7%. Usia termuda responden dalam penelitian ini yaitu 31 tahun dan usia tertua 46 tahun.

**Tabel 4.4. Distribusi responden penelitian berdasarkan jam terbang**

Jam Terbang (jam)	Frekuensi	Persentase (%)
< 1500	1	3.3
≥ 1500	29	96.7
Total	30	100

Dari tabel 4.4. jam terbang dari 30 responden dalam penelitian ini sebagian besar memiliki jam terbang lebih dari 1500 jam, dengan jumlah 29 penerbang. Untuk jam terbang minimum pada penerbang disini adalah 1200 jam, dan untuk maksimum adalah 5100 jam. Pada jam terbang disini tidak dipaparkan pajakan perhari, dikarenakan jadwal penerbang yang tidak menetap.

**Tabel 4.5. Distribusi responden penelitian berdasarkan lama kerja**

Lama Kerja (tahun)	Frekuensi	Persentase (%)
< 10 Tahun	2	6.7
≥ 10 Tahun	28	93.3
Total	30	100

Dari tabel 4.5. terlihat bahwa responden dalam penelitian ini lama bekerja sebagai penerbang dari diturunkannya Surat Keputusan terkait penugasan dalam jabatan paling banyak yaitu, memiliki lama kerja lebih dari 10 tahun. Lama bekerja minimum adalah 9 tahun dan untuk maksimum 25 tahun lamanya.

**Tabel 4.6 Distribusi responden penelitian berdasarkan pemakaian APT**

Penggunaan APT	Frekuensi	Persentase (%)
Selalu Memakai	30	100

Tidak Selalu Memakai	0	0
Total	30	100

Dari tabel 4.6 didapatkan bahwa semua responden selalu memakai APT secara lengkap saat melakukan penerbangan. Dikarenakan bunyi bising dari pesawat ini melebihi NAB, maka responden disini diharuskan menggunakan APT (alat pelindung telinga) secara lengkap dan benar.

## B. Pembahasan

Faktor resiko yang diteliti dalam penelitian ini yaitu, tingkat kebisingan pesawat KT-1B *Wongbee*, umur, jam terbang, lama bekerja, riwayat kesehatan pendengaran dan pemakaian APT. (Komite Nasional Penanggulangan dan Ketulian, 2014) mengatakan hal yang serupa, bahwa faktor resiko yang berpengaruh pada derajat keparahan gangguan pendengaran dan ketulian yaitu intensitas bising, frekuensi, lama pajanan perhari, masa kerja, kepekaan individu serta umur. Penulis lain mengatakan bahwa jenis kelamin, kelainan di telinga tengah dan penggunaan APD (alat pelindung diri) juga menjadi faktor resiko (Eryani, Wibowo, & Saftarina, 2017).

### 4.1. Gambaran derajat gangguan pendengaran pada penerbang pesawat KT-1B *Wongbee* TNI AU

Pada tabel 4.2 telah dipaparkan hasil pemeriksaan audiometri nada murni untuk mengetahui gambaran pendengaran pada 30 penerbang tersebut. Dari hasil pemeriksaan didapatkan paling banyak memiliki pendengaran normal. Sebagian kecil memiliki masalah pendengaran yang bersifat sensorial dan konduktif. Gangguan pendengaran ini dapat terjadi secara parsial atau total pada salah satu atau kedua telinga (Eryani, Wibowo, & Saftarina, 2017). Penyebab terjadinya gangguan pendengaran

ini salah satunya adalah jenis kebisingan yang bersifat kontinyu (Irzal, 2016).

Gangguan pendengaran akibat bising ini atau biasa disebut dengan NIHL (*Noise Induced Hearing Loss*) merupakan suatu kelainan atau gangguan pendengaran sensorineural yang ditandai dengan menurunnya fungsi indera pendengaran akibat terpapar bising dengan intensitas bising yang tinggi dalam kurun waktu lama (Septiana & Widowati, 2017). Manusia dapat mendengar suara pada tekanan antara  $0,0002 \text{ dynes/cm}^2$  (*threshold of hearing*) sampai  $2000 \text{ dynes/cm}^2$  dengan batas frekuensi normal 20-15.000 Hz. Apabila melebihi itu dapat merusak fungsi organ pendengaran (Tumpu, et al., 2021). Dikatakan juga oleh (Nugroho, et al., 2022) bahwa GPAB/NIHL tidak dapat disembuhkan namun dapat dicegah dan faktor yang mempercepat *noise induce hearing loss* adalah paparan bising di atas NAB ( $> 85 \text{ dBA}$  dalam 8 jam) (Nugroho, et al., 2022).

Penerbang di Skadik 102 ini telah menerapkan pengendalian secara teknis maupun administrasi dengan melakukan evaluasi audiogram secara berkala tiap tahunnya. Terlihat dari hasil penelitian kepada 30 penerbang pesawat KT-IB *Wongbee* yang mengalami gangguan hanya 3 orang di salah satu telinganya. Gangguan pendengaran akibat bising pada penerbang disini dipengaruhi oleh beberapa faktor, faktor utamanya adalah kebisingan dari pesawat KT-IB yaitu 101,3-111,6 dBA, serta jam terbang lebih dari 1500 jam dan lama kerja lebih dari 10 tahun.

#### **4.2. Hasil pengukuran tingkat bising pesawat KT-IB *Woongbee***

Dari hasil pengukuran tingkat kebisingan pada tabel 4.1 didapatkan bahwa tingkat kebisingan terukur sangat bising saat di luar pesawat. Di luar pesawat terukur 111,6 dBA sedangkan di dalam *cockpit* terukur 101,3 dBA. Untuk bising di luar pesawat (*exterior noise*) dapat mengakibatkan kerugian pada profesi yang terpajan yaitu bagian teknisi pesawat, serta masyarakat dan lingkungan sekitar (Choirunisa, 2019). Sedangkan bising

didalam pesawat (*interior noise*) dapat mengakibatkan kerugian pada penerbang atau pilot pesawat serta penumpang yang ada di dalamnya (Munib, Padoli, & Najib, 2018).

Bising pesawat ini termasuk dalam jenis kebisingan kontinyu dengan spektrum frekuensi luas (*steady state, wide band noise*) (Herawati, 2016) yang dihasilkan dari mesin jenis turboprop Pratt & Whitney (jenis mesin pesawat KT-1B). Bising interior pesawat ini ditimbulkan dari mesin pesawat KT-IB sendiri, putaran baling-baling (*airplane propeller*), *aerodynamic noise* (gesekan udara luar dengan badan pesawat) serta bising dari sistem pengkondisian udara (Kurnia, 2018).

Jika dilihat dari jenis dan hasil pengukuran kebisingan dalam penelitian ini, maka waktu paparan yang aman untuk penerbang KT-IB *Wongbee* dengan intensitas bising 101,3 dBA seharusnya hanya boleh terpapar kurang dari 15 menit per hari dan untuk intensitas bising 111,6 dBA hanya 0,94 menit per hari (Permenaker, 2018). Dalam penelitian ini, penerbang pesawat KT-IB menerbangkan pesawat lebih dari satu kali sehari dengan lamanya sekali penerbangan membutuhkan waktu 60-75 menit. Penerbangan dilakukan diwaktu jam kerja, di hari Senin-Jumat. Jika merujuk pada standar yang telah dikeluarkan oleh (Permenkes, 2016) bahwa dalam waktu 60 menit atau 75 menit seseorang tidak boleh terpapar bising lebih dari 94 dBA. Nilai ambang batas ini tidak berlaku untuk bising yang bersifat *impulsive* atau dentuman yang lamanya kurang dari 3 detik. Setiap kenaikan 3 dB maka waktu paparan dikurangi setengahnya, bila melebihi batas, maka akan beresiko mengakibatkan kerusakan khususnya pada organ pendengaran (Nugroho, et al., 2022).

Berarti dapat dipastikan bahwa penerbang yang mengalami NIHL sedang serta gangguan pendengaran konduktif lainnya disebabkan oleh paparan bising yang melebihi NAB ( $> 85$  dBA).

#### **4.3. Gambaran responden penelitian berdasarkan umur**



Umur penerbang dikategorikan ke dalam 2 kelompok usia berdasarkan resiko terjadinya *noise induced hearing loss* (Nurfitriyana, Ivone, & Adhy, 2020). Dari data yang didapatkan umur penerbang pesawat KT-1B *Wongbee* terbanyak ada pada kategori umur < 40 tahun yang berjumlah 26 penerbang. Usia termuda adalah 31 tahun dan usia tertuanya 46 tahun. Umur merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi ambang dengar manusia. Pada usia muda kemungkinan terjadinya penurunan ambang dengar akibat bising lebih kecil dibandingkan usia tua (Mamesah, Bongakaraeng, & Suwarja, 2019). Kondisi NIHL yang terjadi pada usia 40 tahun, selain dikarenakan faktor bising, kemungkinan berhubungan dengan faktor usia atau *presbikusis*. Sedangkan gangguan pendengaran terkait usia dapat terjadi karena mengalami penurunan kepekaan rangsang suara karena proses penuaan yaitu proses degeneratif, yang diperkirakan terjadi sejak usia 40 tahun ke atas (Nurfitriyana, Ivone, & Adhy, 2020).

Begitu juga penelitian yang dilakukan oleh (Pratiwi D. , 2012) terhadap penerbang pesawat helikopter dan hercules TNI AU dengan hasil uji statistik  $p=0,7999$  yang artinya tidak ada perbedaan yang bermakna antara penerbang dengan umur < 35 tahun dengan umur lebih dari 35 tahun terhadap gangguan pendengaran akibat bising. Diperkuat oleh (Tarwaka, 2014) bahwa umur tidak secara langsung mempengaruhi keluhan subjektif gangguan pendengaran, namun pada umur diatas 40 tahun akan lebih mudah mengalami gangguan pendengaran dan rentan terhadap trauma akibat kebisingan.

Dapat disimpulkan dari hasil penelitian ini, responden yang mengalami gangguan pendengaran akibat bising (NIHL) sedang berumur 37 tahun, untuk penerbang yang mengalami gangguan pendengaran yang bersifat konduktif berumur 34 dan 35 tahun. Artinya responden yang mengalami NIHL serta gangguan pendengaran yang bersifat konduktif disini berusia kurang dari 40 tahun. Jadi usia tidak menjadi faktor resiko utama yang mempengaruhi gangguan pendengaran akibat bising.

#### 4.4. Gambaran responden penelitian berdasarkan jam terbang

Pada tabel 4.4 didapatkan gambaran responden berdasarkan jam terbang dengan jumlah paling banyak pada kategori lebih dari 1500 jam yaitu 29 responden (96.7%), dan 1 responden dengan jumlah jam terbang kurang dari 1500 jam. Untuk jam terbang minimum adalah 1200 jam, dan untuk maksimum adalah 5100 jam. Responden sudah terpapar kebisingan sejak dalam masa pendidikan sebagai penerbang sampai sekarang. Semakin tinggi jam terbang, maka semakin besar pula pengalaman yang mereka dapatkan, begitu juga dengan frekuensi pajanan bising juga tinggi (Nurfitriyana, Ivone, & Adhy, 2020). NIHL sering terjadi pada pekerja yang mengalami paparan bising dengan durasi paparan tingkat tinggi yang lama (Salami, 2022).

Semakin tinggi jam terbang maka kesempatan untuk mengalami NIHL juga semakin besar. Terbukti dari hasil penelitian ini, bahwa penerbang yang mengalami gangguan pendengaran memiliki jam terbang 5100 jam dengan paparan bising 101,3-111,6 dBA. Jadi dapat disimpulkan bahwa paparan bising dan jam terbang yang tinggi menjadi penyebab NIHL.

#### 4.5. Gambaran responden penelitian berdasarkan lama kerja

Data penerbang pesawat KT-1B *Wongbee* sebagian besar sudah bekerja selama lebih dari 10 tahun. Lama kerja terendah disini 9 tahun dan paling lama yaitu 25 tahun. Semakin lama waktu seseorang terpajan bising dengan intensitas terus-menerus, maka semakin besar resiko kerusakan pada fungsi pendengaran. Paparan bising jangka panjang dan terus menerus akan menyebabkan pergeseran nilai ambang dengar dari yang bersifat *Temporary Threshold Shift* (TTS) menjadi *Permanent Threshold Shift* (PTS) (Nurfitriyana, Ivone, & Adhy, 2020). Menurut (Sasongko, Buana, & Kurniawan, 2022) lama kerja memiliki pengaruh yang bermakna terhadap kejadian gangguan pendengaran. Penerbang dengan lama kerja lebih dari 10 tahun memiliki resiko 5 kali lebih besar mengalami gangguan pendengaran akibat bising. Untuk menjadi NIHL maka diperlukan pajanan

*noise* yang berangsur selama bertahun-tahun lebih dari 10 tahun (Rahmawati, Setyaningsih, & Ekawati, 2018)

Pada penelitian ini, penerbang yang mengalami NIHL sedang telah bekerja sebagai penerbang selama lebih dari 10 tahun, tepatnya 13 tahun dan memiliki jam terbang 5100 jam. Dengan demikian masa kerja berbanding lurus dengan besarnya paparan potensi bahaya bising dan dapat menyebabkan peningkatan ambang dengar seorang pekerja. Jadi faktor utama yang dapat menyebabkan gangguan pendengaran pada penerbang adalah kebisingan tinggi disertai dengan faktor lainnya yaitu jam terbang yang tinggi serta lama kerja lebih dari 10 tahun.

#### **4.6. Gambaran responden penelitian berdasarkan pemakaian APT**

Dari 30 penerbang dalam penelitian ini didapatkan hasil selalu menggunakan alat pelindung telinga (APT) saat menerbangkan pesawat. Sesuai dengan standar yang telah ditentukan, jika paparan bising melebihi 85 dBA maka pekerja wajib menggunakan APT seperti *earmuff*, *earplug* atau kombinasi keduanya dan *helmet* (Nugroho, et al., 2022). Penerbang pesawat KT-IB ini menggunakan alat pelindung telinga berupa *helmet*, karena dapat mengurangi bising 40-50 dB (Mahawati, et al., 2021).

Terlihat dari hasil gangguan pendengaran pada penerbang di Skadik 102 Lanud Adisutjipto, sebagian besar berpendengaran normal dan sebagian kecil saja yang mengalami gangguan pendengaran akibat bising. Artinya penerbang disini telah menerapkan HCP (*Hearing Conservation Programme*) yang baik guna untuk melindungi dan mencegah kecelakaan kerja khususnya pada terjadinya GPAB.

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Kekurangan dan keterbatasan dalam penelitian ini adalah waktu yang singkat dalam melakukan penelitian, sehingga menggunakan data sekunder (data yang sudah ada). Keterbatasan lainnya yaitu, peneliti tidak bisa

memaparkan pajanan bising perhari sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi (Permenakertrans) Nomor PER.13/MEN/X/2011 tentang Nilai Ambang Batas (NAB) Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja. Ini disebabkan karena jadwal penerbang yang tidak menetap setiap harinya, sehingga sulit untuk ditentukan jumlah pajanan atau jam terbang per hari pada masing-masing penerbang peawat KT-1B ini. Serta untuk pengukuran tingkat kebisingan disini juga tidak dapat memaparkan bising saat dalam penerbangan (*in flight*).

UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI YOGYAKARTA  
PERPUSTAKAAN