



**UNIVERSITAS PERTAHANAN REPUBLIK INDONESIA**

**HUBUNGAN ANTARA JAM TERBANG TOTAL DAN USIA  
PADA PENERBANG TNI AU DENGAN FUNGSI  
PENDENGARAN BERDASARKAN HASIL PEMERIKSAAN  
AUDIOMETRI DI LAKESPRA DR. SARYANTO TAHUN 2022**

**PIO MAULANA RAMADHANI**

**320200101060**

**Skripsi yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam  
Mendapatkan Gelar Sarjana**

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN**

**BOGOR**

**2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

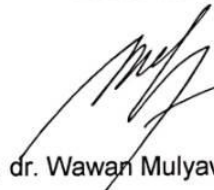
Nama : Pio Maulana Ramadhani  
NIM : 320200101060  
Program Studi : Sarjana Kedokteran  
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Judul Proposal Skripsi : Hubungan antara jam terbang total dan usia pada penerbang TNI AU dengan fungsi pendengaran berdasarkan hasil pemeriksaan audiometri di Lakespra dr. Saryanto Tahun 2022

Pembimbing I,



dr. Dwi Monik Purnamasari,  
M.Kes, CIQnR, CIMI  
NIDN. 4718078901

Pembimbing II,



Dr. dr. Wawan Mulyawan, Sp.BS,  
Sp.KP, FINSS, FINPS, AAK  
Marsekal Pertama TNI (Purn.)

Mengetahui,

Kepala Program Studi  
Sarjana Kedokteran



dr. Lila Irawati Tjahjo Widuri,  
M.Kes., Sp.An-TI., KIC  
Kolonel Laut (KW) NRP 12434/P




Dekan Fakultas  
Kedokteran dan Ilmu Kesehatan



Dr. dr. Prihati Pujowaskito,  
Sp.JP(K), FIHA., MMRS.  
Mayor Jenderal TNI

### LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Pio Maulana Ramadhani  
NIM : 320200101060  
Program Studi : Sarjana Kedokteran  
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Judul Proposal Skripsi : Hubungan antara jam terbang total dan usia pada penerbang TNI AU dengan fungsi pendengaran berdasarkan hasil pemeriksaan audiometri di Lakespra dr. Saryanto Tahun 2022

No.	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dosen Pembimbing I: dr. Dwi Monik Purnamasari, M.Kes, CIQnR, CIMI		9/01/2024
2.	Dosen Pembimbing II: Dr. dr. Wawan Mulyawan, Sp.BS (K), Sp.KP, FINSS, FINPS, AAK Marsekal Pertama TNI (Purn)		9/01/2024
3.	Dosen Penguji: dr. Nobelia Carnationi, Sp.An., CIQnR Pembina IV/a/NIP198104162008122002		17/01/2024

### PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau bagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun disuatu Perguruan Tinggi; dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis diajukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa terdapat plagiat dalam skripsi ini saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang undang yang berlaku.

Bogor, 10 Januari 2024



Pio Maulana Ramadhani

## KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulisan skripsi dengan judul “Hubungan antara jam terbang total dan usia pada penerbang TNI AU dengan fungsi pendengaran berdasarkan hasil pemeriksaan audiometri di Lakespra dr.Saryanto pada Bulan Maret – Juli Tahun 2023” dapat diselesaikan. Penyusunan skripsi ini ditujukan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Militer Universitas Pertahanan RI. Penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini kadet mahasiswa mengucapkan terimakasih kepada :

1. Letnan Jenderal TNI Jonni Mahroza, S.IP., MA., M.Sc., CIQnR., CIQaR., Ph.D., selaku Rektor Universitas Pertahanan RI;
2. Mayor Jenderal TNI Dr. dr. Prihati Pujowaskito, Sp.JP(K)., FIHA., M.M.R.S., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Militer;
3. Marsekal Pertama TNI dr. Harja Mukti Berlian, Sp.PD., Sp.KP, selaku Kalakespra dr. Saryanto
4. Kolonel Kes Wawan S.Pd selaku Kadep Binkomlitbang Lakespra dr. Saryanto, Kolonel Kes dr. Srimpi Sp.KJ (K) selaku Kadep Aeroklik Lakespra dr. Saryanto, dan Kolonel Kes dr. Dewi Gathmir, Sp.PD., M.Han selaku Kadep Aerofisiologi Lakespra dr. Saryanto.
5. Kolonel Laut (K/W) dr. Lila Irawati Tjahjo Widuri, M.Kes., Sp. An., KIC., selaku Ketua program studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran Militer;
6. Marsekal Pertama TNI (Purn) Dr. dr. Wawan Mulyawan, Sp.BS (K), Sp.KP, FINSS, FINPS, AAK dan dr. Dwi Monik Purnamasari, M. Kes, CIQnR, CIMI. selaku pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan dan arahan agar skripsi ini dapat selesai dikerjakan;
7. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Dokter Militer atas kerja kerasnya selama ini telah memberikan ilmu yang bermanfaat dalam

proses perkuliahan, dan staf Program Studi Kedokteran yang senantiasa saksama dalam hal mengurus administrasi dalam proses penyusunan penelitian ini;

8. Purnomo, Enny Hardiati, Pendy Wastu Haribowo, Duhita Noviani Purnomo Sari selaku keluarga yang menjadi penyemangat dalam menyelesaikan studi
9. Naufal Yafi Rais Wiguna, Daniel Ahmad Romero, Oscar Artutino Patapang, Pedro Markus Sanggara dan Fakhira Ayu Wijayanti selaku rekan diskusi yang telah memberikan dukungan dan kerja sama dalam menyelesaikan penelitian ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan – kebaikan berbagai pihak atas bantuannya. Saya menyadari bahwa skripsi ini masih kurang sempurna, oleh karena itu dengan kerendahan hati mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat terhadap pengembangan ilmu pertahanan dan bermanfaat bagi stakeholder terkait dalam upaya bela negara.

Bogor, 19 Desember 2023

Pio Maulana Ramadhani

**ABSTRAK**

**HUBUNGAN ANTARA JAM TERBANG TOTAL DAN USIA PADA  
PENERBANG TNI AU DENGAN FUNGSI PENDENGARAN  
BERDASARKAN HASIL PEMERIKSAAN AUDIOMETRI DI LAKESPRO  
DR. SARYANTO TAHUN 2022**

Penerbang TNI AU mengudara dengan jam terbang yang tinggi untuk meningkatkan kemampuan dan kepercayaan diri mereka. Dalam mencapai jam terbang yang tinggi, usia daripada penerbang juga akan terus meningkat seiring berjalannya waktu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara jam terbang total dan usia dengan fungsi pendengaran. Penelitian ini adalah suatu penelitian epidemiologi yang bersifat observasional analitik dengan desain potong lintang. Penelitian dilaksanakan di Lakespro Dr. Saryanto Jakarta, dimulai pada bulan September 2023 dan berlangsung hingga Januari 2024. Sampel penelitian dipilih dengan teknik *total sampling*, yang melibatkan sebanyak 136 orang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Diagnosis NIHL, faktor usia, dan jam total penerbang diambil dari hasil audiometri pada data rekam medis. Analisis statistik menggunakan univariat, bivariat dengan *fisher*. Dari total 136 penerbang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, didapatkan hasil bahwa prevalensi kejadian gangguan pendengaran sensorineural penerbang di Lakespro Dr. Saryanto tahun 2022 adalah sebesar 7,35%. Kemudian faktor jam terbang total dikatakan tidak bermakna secara statistik dengan fungsi pendengaran dengan nilai  $p=0,062$ , dan usia dikatakan tidak berpengaruh secara statistik fungsi pendengaran dengan nilai  $p=0,28$ . Kesimpulan penelitian ini adalah semakin meningkatnya usia dan jam terbang total tidak mempengaruhi fungsi pendengaran penerbang.

**Kata Kunci** : Gangguan Pendengaran Akibat Bising (GPAB), jam terbang, usia

## ABSTRACT

### ASSOCIATION BETWEEN TOTAL FLIGHT HOURS AND AGE OF MILITARY AIRFORCE FLIGHTERS AND HEARING FUNCTION BASED ON THE RESULT OF AUDIOMETRIC EXAMINATIONS AT LAKESPRA DR SARYANTO IN 2022

*Indonesian Air Force pilots take to the air with high flying hours to increase their abilities and confidence. In achieving high flying hours, the age of pilots will also continue to increase over time. The aim of this study was to determine the relationship between total flying hours and age with hearing function. This research is an observational analytical epidemiological study with a cross-sectional design. The research was carried out at Lakespra Dr. Saryanto Jakarta, starting in September 2023 and lasting until January 2024. The research sample was selected using a total sampling technique, involving 136 people who met the inclusion and exclusion criteria. The diagnosis of NIHL, age factor, and total pilot hours were taken from audiometry results in medical record data. Statistical analysis using univariate, bivariate with Fisher. From a total of 136 pilots who met the inclusion and exclusion criteria, the results showed that the prevalence of sensorineural hearing loss in pilots at Lakespra Dr. Saryanto in 2022 is 7.35%. Then the total flight hours factor is said to have no statistical significance to hearing function with a value of  $p=0.062$ , and age is said to have no statistical effect on hearing function with a value of  $p=0.28$ . The conclusion of this study is that increasing age and total flying hours does not affect the pilot's hearing function.*

**Keywords** : Noise Induced Hearing Loss (NIHL), flying hours, age

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1. Tujuan umum .....	3
1.3.2. Tujuan khusus .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.4.1. Manfaat Akademik.....	3
1.4.2. Manfaat Praktis .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1. Landasan Teori.....	6
2.1.1. Gangguan Pendengaran Akibat Bising .....	6
2.1.2. Kebisingan .....	7
2.1.3. Organ Pendengaran.....	9
2.1.4. Audiometri.....	12
2.1.5. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Pendengaran...13	
2.1.6. Pengendalian Kebisingan.....	15
2.2. Hasil Penelitian Terdahulu .....	16
2.3. Kerangka Berpikir.....	19

2.3.1. Kerangka Teori .....	19
2.3.2. Kerangka Konsep.....	20
2.4. Hipotesis .....	20
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
3.1. Metode dan Desain Penelitian.....	21
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian .....	21
3.3. Alat dan Bahan.....	22
3.4. Variabel Penelitian .....	22
3.5. Kriteria Inklusi dan Eksklusi .....	24
3.6. Populasi dan sampel.....	24
3.7. Prosedur Penelitian.....	26
3.8. Metode Analisis .....	26
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
4.1. Hasil.....	27
4.2. Pembahasan.....	30
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>34</b>
5.1. Kesimpulan .....	34
5.2. Saran .....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>35</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>39</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Potong lintang koklea.....	6
<b>Gambar 2.2</b> Anatomi sistem pendengaran .....	10
<b>Gambar 2.3</b> Kerangka Teori .....	19
<b>Gambar 2.4</b> Kerangka Konsep.....	20
<b>Gambar 3.1</b> Alur Penelitian .....	26

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Sumber kebisingan lingkungan.....	8
<b>Tabel 2.2</b> Standar ambang kebisingan .....	9
<b>Tabel 2. 3</b> Tabel penelitian terdahulu.....	17
<b>Tabel 3.1</b> Jadwal penelitian .....	21
<b>Tabel 3.2</b> Definisi operasional .....	23

## DAFTAR SINGKATAN

AU	Angkatan Udara
ER	Estrogen Reseptor
IHC	<i>Inner Hair Cells</i>
NAB	Nilai Ambang Batas
NIHL	<i>Noise Induced Hearing Loss</i>
NIOSH	<i>National Institute for Occupational Safety and Health</i>
OAE	<i>Otoacoustic Emission</i>
OHC	<i>Outer Hair Cells</i>
OSHA	<i>Occupational Safety and Health Act</i>
PTS	<i>Permanent Treshold Shift</i>
REL	<i>Recommended Exposure Limit</i>
TNI	Tentara Nasional Indonesia
TTS	<i>Temporary Treshold Shift</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>
ANC	<i>Active Noise Cancellation</i>