

**ANALISIS FAKTOR RISIKO GANGGUAN PENDENGARAN  
AKIBAT BISING PADA PEKERJA BENGKEL MESIN  
PABRIK UNIVERSAL STEEL**

**Skripsi ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Kelulusan Sarjana Kedokteran**



Oleh :

ELVIRA KESUMA

1408260001

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2018**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : ELVIRA KESUMA

NPM : 1408260001

Judul Skripsi : ANALISIS FAKTOR RISIKO GANGGUAN PENDENGARAN  
AKIBAT BISING PADA PEKERJA BENGKEL MESIN PABRIK  
UNIVERSAL STEEL

Demikian pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana semestinya.

Medan, 07 Februari 2018



(ELVIRA KESUMA)

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : ELVIRA KESUMA

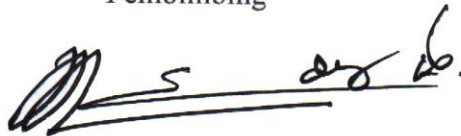
NPM : 1408260001

Judul :ANALISIS FAKTOR RISIKO GANGGUAN PENDENGARAN  
AKIBAT BISING PADA PEKERJA BENGKEL MESIN PABRIK  
UNIVERSAL STEEL

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing



(dr. Muhammad Edy Syahputra Nasution, M.Ked (ORL-HNS), Sp.THT-KL)

Penguji 1



(dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL)

Penguji 2



(dr. Rinna Azrida, M.Kes)

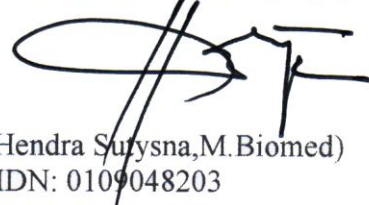
Mengetahui,

Dekan FK UMSU



(Dr. H. Gusbakti Rusip, M.Sc.,PKK.,AIFM) (dr. Hendra Suryana,M.Biomed)  
NIP: 1957081719900311002 NIDN: 0109048203

Ketua Program Studi  
Pendidikan Dokter FK UMSU



Ditetapkan di : Medan

Tanggal : 07 Februari 2018

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT karena berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

Bapak Dr. Agussani, MAP selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan Bapak Prof. Dr. H. Gusbakti MSC PKK selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Bapak dr. Muhammad Edy Syahputra Nasution, M.Ked (ORL-HNS), Sp.THT-KL selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu dan pikirannya dalam memberikan petunjuk, saran, dan bimbingan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Ibu dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL selaku Dosen Penguji 1 dan Ibu dr. Rinna Azrida, M.Kes selaku Dosen Penguji 2 yang telah banyak memberikan masukan dan kritikan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini.

Bapak Moedjito selaku kepala pimpinan perusahaan Universal Steel yang telah memberikan izin dan bantuan dalam penelitian ini dan juga seluruh responden pada penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.


Terkhusus dan yang tersayang Ayahandaku H. Suryadinata, ST, Ibundaku Hj. Kumala Sari Girsang, Kakandaku Almh. Dini Syafitri dan Wirda Juwita, STP, Adindaku Albila Novita dan Ibnu Fazril yang tidak henti-hentinya selalu memberikan semangat dan doa kepada penulis.

Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Medan, 07 Februari 2018

Penulis,



(ELVIRA KESUMA)



**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : ELVIRA KESUMA  
NPM : 1408260001  
Fakultas : Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul: **Analisis Faktor Risiko Gangguan Pendengaran Akibat Bising Pada Pekerja Bengkel Mesin Pabrik Universal Steel**, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 07 Februari 2018

Yang menyatakan



(ELVIRA KESUMA)

## Abstrak

**Pendahuluan:** Gangguan pendengaran akibat bising merupakan penyakit akibat terpapar bising di lingkungan kerja dalam jangka waktu yang lama dan terus menerus. Didapat 600 juta pekerja yang terpapar kebisingan tempat kerja di dunia. Angka kejadian gangguan pendengaran pada orang dewasa yang disebabkan lingkungan kerja yang bising sebesar 16%, dan ada berbagai faktor risiko dapat menjadi penyebab terjadinya gangguan pendengaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh faktor risiko terjadinya gangguan pendengaran pada pekerja bengkel mesin pabrik di Universal Steel. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain *cross-sectional* yang dilakukan pengambilan data dari riwayat sampel, pemeriksaan fisik, dan audiometri terhadap 30 pekerja dengan teknik *total sampling*. Teknik analisis data menggunakan statistik *chi-square* dan *fisher's exact*. **Hasil:** Didapatkan hubungan yang bermakna antara gangguan pendengaran dengan intensitas bising ( $p=0.004$ ), usia ( $p=0.001$ ), masa kerja ( $p=0.001$ ), dan kebiasaan merokok ( $p=0.013$ ). **Kesimpulan:** Intensitas bising, usia, masa kerja, dan kebiasaan merokok berpengaruh terjadinya gangguan pendengaran. **Kata Kunci:** Faktor Risiko, Gangguan Pendengaran Akibat Bising, Pekerja Bengkel

## Abstract

**Introduction:** Noise-induced hearing loss is a disease due to exposure to noise in the working environment over a long period of time and continuously. There are 600 million workers exposed to workplace noise in the world. The incidence of hearing loss in adults caused by a noisy working environment of 16%, and there are various risk factors can be the cause of hearing loss. This study aims to determine the influence of risk factors of hearing loss on factory workshop workers at Universal Steel. **Methods:** This is analytical observational study with cross-sectional design that is taken from sample history, physical examination, and audiometry on 30 workers with total sampling technique. Data analysis techniques use chi-square statistics and fisher's exact. **Results:** There was significant correlation between hearing loss and noise intensity ( $p = 0.004$ ), age ( $p = 0.001$ ), tenure ( $p = 0.001$ ), and smoking habit ( $p = 0.013$ ). **Conclusions:** Noisy intensity, age, tenure, and smoking habits have an impact on hearing loss. **Keywords:** Noise Hearing Loss, Risk Factors, Workshop Workers

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
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 .....	4
1.5 Hipotesis.....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Definisi Gangguan Pendengaran Akibat Bising .....	5
2.2 Epidemiologi GPAB .....	5
2.3 Anatomi Telinga Dalam.....	6
2.4 Fisiologi Pendengaran.....	7
2.5 Patofisiologi GPAB.....	9
2.6 Faktor Risiko GPAB .....	11
2.7 Diagnosis GPAB .....	12



2.7.1 Pemeriksaan pendengaran.....	13
2.7.1.1 Otoskopi .....	13
2.7.1.2 Uji penala .....	14
2.7.1.3 Pemeriksaan audiometri .....	15
2.8 Penatalaksanaan GPAB.....	18
2.9 Kerangka Teori.....	19
2.10 Kerangka Konsep .....	20
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Definisi Operasional.....	21
3.2 Jenis Penelitian.....	22
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
3.4 Populasi dan Sampel .....	23
3.4.1 Populasi .....	23
3.4.2 Sampel.....	23
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	24
3.5.1 Pemeriksaan telinga .....	24
3.5.2 Pemeriksaan pendengaran .....	25
3.5.3 Pemeriksaan penunjang.....	26
3.5.4 Pemeriksaan tekanan darah .....	28
3.5.5 Pengukuran intensitas bising.....	29
3.6 Pengolahan dan Analisis Data.....	30
3.6.1 Pengolahan data .....	30
3.6.2 Analisis data .....	30
3.7 Etika Penelitian .....	31
3.8 Alur Penelitian .....	32
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
4.1 Hasil .....	33
4.1.1 Analisis karakteristik sampel .....	33
4.1.2 Analisis deskriptif variabel .....	34
4.1.2.1 Distribusi frekuensi berdasarkan ada tidaknya GPAB.....	34
4.1.2.2 Distribusi frekuensi berdasarkan intensitas bising.....	34

4.1.2.3	Distribusi frekuensi berdasarkan usia .....	34
4.1.2.4	Distribusi frekuensi berdasarkan lama paparan .....	35
4.1.2.5	Distribusi frekuensi berdasarkan masa kerja.....	35
4.1.2.6	Distribusi frekuensi berdasarkan penggunaan APT .....	35
4.1.2.7	Distribusi frekuensi berdasarkan kebiasaan merokok.....	36
4.1.2.8	Distribusi frekuensi berdasarkan hipertensi .....	36
4.1.3	Analisis statistik variabel .....	37
4.1.3.1	Hubungan intensitas bising dengan terjadinya GPAB .....	37
4.1.3.2	Hubungan usia dengan terjadinya GPAB .....	37
4.1.3.3	Hubungan lama paparan dengan terjadinya GPAB .....	38
4.1.3.4	Hubungan masa kerja dengan terjadinya GPAB.....	38
4.1.3.5	Hubungan penggunaan APT dengan terjadinya GPAB .....	39
4.1.3.6	Hubungan kebiasaan merokok dengan terjadinya GPAB.....	39
4.1.3.7	Hubungan hipertensi dengan terjadinya GPAB .....	40
4.2	Pembahasan.....	40
4.2.1	Hubungan intensitas bising dengan terjadinya GPAB .....	40
4.2.2	Hubungan usia dengan terjadinya GPAB .....	41
4.2.3	Hubungan lama paparan dengan terjadinya GPAB .....	41
4.2.4	Hubungan masa kerja dengan terjadinya GPAB.....	42
4.2.5	Hubungan penggunaan APT dengan terjadinya GPAB .....	43
4.2.6	Hubungan kebiasaan merokok dengan terjadinya GPAB .....	43
4.2.7	Hubungan hipertensi dengan terjadinya GPAB .....	44
4.2	Keterbatasan Penelitian.....	45
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>46</b>
5.1	Kesimpulan .....	46
5.2	Saran.....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>48</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>51</b>

## DAFTAR SINGKATAN

GPAB	= Gangguan Pendengaran Akibat Bising
APT	= Alat Pelindung Telinga
HKTP	= Hari Kesehatan Telinga dan Pendengaran
Komnas PGPKT	= Komite Nasional Penanggulangan Gangguan Pendengaran & Ketulian
Komda	= Komite daerah
NAB	= Nilai Ambang Batas
K3	= Kesehatan dan Keselamatan Kerja
PAK	= Penyakit Akibat Kerja
TTS	= <i>Temporary threshold shift</i>
PTS	= <i>Permanent threshold shift</i>
KHz	= <i>KiloHertz</i>
Hz	= <i>Hertz</i>
dB	= <i>deciBel</i>
WHO	= <i>World Health Organization</i>

## DAFTAR GAMBAR

2.1	<b>Atas:</b> Potongan melintang koklea. <b>Bawah:</b> Struktur organ Corti .....	7
2.2	Permukaan organ Corti normal .....	7
2.3	Skema sistem pendengaran .....	8
2.4	<b>Atas:</b> Perubahan stereocilia pada organ Corti setelah 30 menit terpapar 120 dB. <b>Bawah:</b> Perubahan stereocilia pada organ Corti setelah 8 hari terpapar 120 dB .....	10
2.5	GPAB pada audiometri .....	13
2.6	Uji Rinne .....	14
2.7	Uji Weber .....	15
2.8	Audiometri .....	18
2.9	Kerangka teori .....	19
2.10	Kerangka konsep .....	20
3.1	Alur penelitian .....	32

## DAFTAR TABEL

2.1 Kekuatan relatif suara umum .....	8
2.2 Nilai ambang kebisingan .....	9
3.1 Definisi operasional .....	21
4.1 Analisis karakteristik sampel .....	33
4.2 Distribusi frekuensi berdasarkan ada tidaknya GPAB .....	34
4.3 Distribusi frekuensi berdasarkan intensitas bising .....	34
4.4 Distribusi frekuensi berdasarkan usia .....	34
4.5 Distribusi frekuensi berdasarkan lama paparan .....	35
4.6 Distribusi frekuensi berdasarkan masa kerja .....	35
4.7 Distribusi frekuensi berdasarkan penggunaan APT .....	35
4.8 Distribusi frekuensi berdasarkan kebiasaan merokok .....	36
4.9 Distribusi frekuensi berdasarkan hipertensi .....	36
4.10 Hubungan intensitas bising dengan terjadinya GPAB .....	37
4.11 Hubungan usia dengan terjadinya GPAB .....	37
4.12 Hubungan lama paparan dengan terjadinya GPAB .....	38
4.13 Hubungan masa kerja dengan terjadinya GPAB .....	38
4.14 Hubungan penggunaan APT dengan terjadinya GPAB .....	39
4.15 Hubungan kebiasaan merokok dengan terjadinya GPAB .....	39
4.16 Hubungan hipertensi dengan terjadinya GPAB .....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Ethical Clearance</i> .....	51
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian .....	52
Lampiran 3. Lembar Penjelasan Subjek Penelitian .....	53
Lampiran 4. Lembar Persetujuan Menjadi Responden .....	55
Lampiran 5. Status Penelitian .....	56
Lampiran 6. Hasil Statistik .....	60
Lampiran 7. Data Responden .....	72
Lampiran 8. Dokumentasi .....	76
Lampiran 9. <i>Curriculum Vitae</i> .....	77
Lampiran 10. Artikel Ilmiah .....	78



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kebisingan merupakan bahaya yang biasa terjadi di tempat kerja. Hampir 600 juta pekerja di dunia terus-menerus terpapar kebisingan tempat kerja dan memiliki efek buruk pada berbagai sistem tubuh. Salah satunya adalah sistem pendengaran yang merupakan komponen utama untuk berkomunikasi. Kerusakan sistem pendengaran menjadi salah satu perhatian utama dokter umum dan dokter spesialis.<sup>1</sup>

Menurut *World Health Organization* (WHO), penduduk dunia diperkirakan sekitar 278 juta mengalami gangguan pendengaran pada tahun 2005.<sup>2</sup> Dimana 75 sampai 140 juta nya adalah penduduk Asia Tenggara. Indonesia berada urutan keempat di Asia Tenggara. Tiga negara lainnya adalah Sri Lanka, Myanmar, dan India.<sup>3</sup> Adapun program WHO, dengan mengadakan pertemuan untuk mengatasi masalah kebisingan di lingkungan kerja dan masyarakat pada tanggal 28-30 Oktober 1997 dan dihadiri oleh 30 orang dari 13 negara termasuk Indonesia.<sup>4</sup>

Indonesia memperingati tanggal 3 Maret sebagai Hari Kesehatan Telinga dan Pendengaran (HKTP) yang diperingati pertama kali pada tahun 2010 dengan tema “Telinga Sehat Pendengaran Baik”. Pada survei nasional yang dilaksanakan di 7 provinsi di Indonesia pada tahun 1993-1996. Didapatkan bahwa prevalensi ketulian yaitu sebesar 0,4% dan gangguan pendengaran yaitu sebesar 16,8% disebabkan oleh infeksi telinga tengah, presbiakusis, tuli akibat obat ototoksik, tuli bawaan, dan tuli akibat bising.<sup>2</sup>

Komite Nasional Penanggulangan Gangguan Pendengaran & Ketulian (Komnas PGPKT) mempunyai visi untuk mewujudkan pendengaran sehat 2030 dengan membuat program umum yaitu memfasilitasi pembentukan komite daerah (komda). Untuk Program khusus, yaitu perlindungan dari gangguan pendengaran akibat bising. Dan program komda Sumatera Utara yaitu “Medan, Bebas Tuli”.<sup>5</sup>

Gangguan pendengaran akibat bising merupakan salah satu dari 10 penyakit akibat kerja dan biasanya terjadi pada sekitar 10 tahun setelah terpapar kebisingan.<sup>1</sup> Pasien dengan gangguan pendengaran akibat bising mengalami peningkatan ambang dengar, pada frekuensi tinggi yaitu frekuensi 3, 4, atau 6 kHz di kedua telinga secara mendadak.<sup>6</sup>

Jika mengalami paparan suara diatas 85 dB secara berulang, maka koklea mengalami kerusakan yang mempengaruhi hampir seluruh bagian dari telinga tengah yaitu: sel sensorik, ujung saraf, pembuluh darah terhadap perubahan fungsi pendengaran.<sup>7</sup> Gangguan pendengaran paling sering terjadi pada laki-laki yaitu pada usia  $\geq 18$  tahun. Kesulitan mengikuti percakapan di tempat dengan latar belakang bising adalah khas untuk gangguan pendengaran akibat bising. Dan paparan kronis kebisingan juga dihubungkan dengan peningkatan tekanan darah.<sup>8</sup>

Tetapi data pemeriksaan audiometri terhadap pendengaran orang dewasa yang mengalami gangguan pendengaran akibat bising masih terbatas,<sup>9</sup> terutama di bengkel mesin pabrik. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Faktor Risiko Gangguan Pendengaran Akibat Bising Pada Pekerja Bengkel Mesin Pabrik Universal Steel”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimanakah pengaruh faktor risiko terhadap terjadinya gangguan pendengaran pada pekerja bengkel mesin pabrik Universal Steel?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan umum**

Mengetahui pengaruh faktor risiko terhadap terjadinya gangguan pendengaran pada pekerja bengkel mesin pabrik Universal Steel.

### **1.3.2 Tujuan khusus**

1. Mengetahui distribusi frekuensi berdasarkan ada tidaknya gangguan pendengaran akibat bising, intensitas bising, usia, lama paparan, masa kerja, penggunaan alat pelindung telinga, kebiasaan merokok, dan hipertensi pada pekerja bengkel mesin pabrik Universal Steel
2. Mengetahui hubungan intensitas bising dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising
3. Mengetahui hubungan usia dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising
4. Mengetahui hubungan lama paparan dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising
5. Mengetahui hubungan masa kerja dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising
6. Mengetahui hubungan penggunaan alat pelindung telinga dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising

7. Mengetahui hubungan kebiasaan merokok dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising
8. Mengetahui hubungan hipertensi dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Peneliti berharap agar hasil penelitian dapat bermanfaat bagi:

1. Pengetahuan

Menambah pengetahuan tentang faktor-faktor yang terkait gangguan pendengaran akibat bising pada pekerja.

2. Pelayanan kesehatan

Tindakan pencegahan atau pengobatan di pelayanan kesehatan setempat.

3. Responden

Mengetahui keadaan kesehatan telinga responden yang berisiko ketulian akibat paparan bising di tempat kerja.

4. Peneliti

Menambah pengalaman dan pengetahuan dalam melakukan penelitian terutama masalah kesehatan yang terjadi di sekitar kawasan bising.

#### **1.5 Hipotesis**

Ha: Ada pengaruh faktor risiko terhadap terjadinya gangguan pendengaran pada pekerja bengkel mesin pabrik Universal Steel

Ho: Tidak ada pengaruh faktor risiko terhadap terjadinya gangguan pendengaran pada pekerja bengkel mesin pabrik Universal Steel

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Definisi Gangguan Pendengaran Akibat Bising**

Gangguan pendengaran akibat bising (GPAB) adalah gangguan pendengaran yang terus-menerus terpapar bising dengan durasi yang lama, biasanya berkembang perlahan-lahan selama beberapa tahun. Ini bersifat sensorineural dan bilateral karena paparan bising yang simetris.<sup>10</sup>

Menurut WHO, GPAB merupakan penyakit yang menggambarkan keadaan umum yang terjadi terutama di tempat kerja. Karena biasanya waktu kerja diatas 8 jam dalam satu hari dengan intensitas bising <80 dB (risiko rendah), 85-90 dB (rata-rata), dan >90 dB (risiko tinggi).<sup>11</sup>

#### **2.2 Epidemiologi GPAB**

Gangguan pendengaran yang disebabkan lingkungan kerja yang bising pada orang dewasa mencapai 16% di dunia. Data dari *Occupational Health and Safety Administration* setiap tahunnya ada sekitar 30 juta orang di Amerika Serikat yang bekerja terkena kebisingan yang berbahaya dan 15% mengalami gangguan pendengaran.<sup>2</sup> Data WHO mengenai angka gangguan pendengaran dan ketulian sangat tinggi. Pada tahun 2005 terdapat 250 juta (4.2%) penduduk dunia yang menderita gangguan pendengaran dan lebih kurang setengahnya (75-140 juta) terdapat di Asia Tenggara yang mempunyai prevalensi ketulian cukup tinggi yaitu 4.6% termasuk Indonesia, angka ini meningkat terus.<sup>3</sup>

### 2.3 Anatomi Telinga Dalam

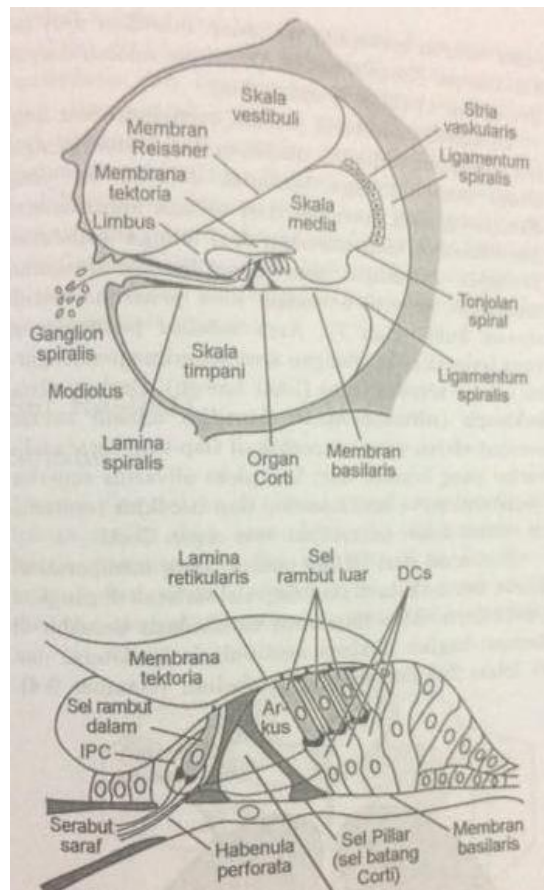
Labirin terletak di medial telinga tengah yang terdiri dari tulang-tulang labirin dan labirin membran. Tulang-tulang labirin memiliki tiga bagian yaitu vestibulum, kanalis semisirkularis, dan koklea. Ketiganya dilapisi oleh endosteum yang berisi cairan perilimfe, yang terdapat labirin membran di bagian dalamnya.<sup>12</sup>

Vestibulum terletak posterior dari koklea dan anterior dari kanalis semisirkularis. Yang merupakan keseimbangan di mana utrikulus dan sakulus merasakan suatu posisi. Kanalis semicircularis superior, posterior, dan lateral bermuara ke posterior vestibulum. Ujung setiap Kanalis disebut ampulla.<sup>12</sup>

Koklea (Gambar 2.1) berbentuk spiral seperti rumah siput yang bermuara ke anterior vestibulum. Terdiri dari satu pilar sentral yaitu modiolus koklea yang dikelilingi sebanyak dua setengah putaran dan ditembus oleh cabang-cabang n. koklearis. Bagian apexnya ke arah anterolateral yang merupakan tempat dimana frekuensi rendah diterima dan basal ke arah posteromedial tempat dimana frekuensi tinggi diterima.<sup>13</sup>

Pada organ Corti (Gambar 2.2) terdapat sel-sel rambut dalam dan luar yang di rangsang dengan gelombang suara melalui stereosilia. Terdapat 20.000 sel-sel rambut luar dan 3.500 sel-sel rambut dalam. Inti stereosilia yang terdiri dari filamen aktin yang dilapisi oleh isoform miosin. Menuju kinosilium berbentuk tonjolan besar dan ujung tumpul, stereosilia semakin tegak lurus dan memiliki tinggi yang sama.<sup>13</sup>





Gambar 2.1 Atas: Potongan melintang koklea. **Bawah:** Struktur organ Corti.<sup>13</sup>

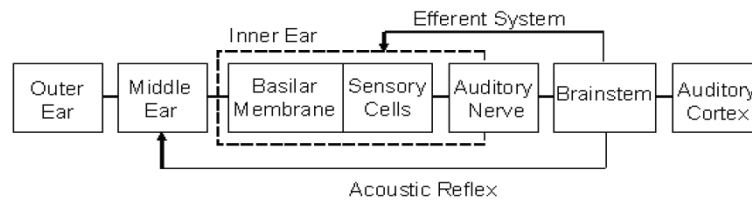


Gambar 2.2 Permukaan organ Corti normal.<sup>14</sup>

## 2.4 Fisiologi Pendengaran

Dalam mempersepsikan suara, sistem pendengaran perlu merasakan energi suara dan mengubah gelombang suara menjadi gelombang elektro-kimia yang

digunakan oleh sistem saraf. Pengolahan gelombang suara dari telinga luar hingga pusat pendengaran yang berada di otak, dijelaskan dengan skema (Gambar 2.3).<sup>15</sup>



Gambar 2.3 Skema sistem pendengaran<sup>15</sup>

Awalnya energi bunyi ditangkap oleh daun telinga berupa gelombang yang dialirkan. Getaran tersebut melalui udara atau tulang yang menggetarkan membran timpani diteruskan ke telinga tengah. Energi getar yang diamplifikasi diteruskan ke stapes sampai Bergeraknya perilimfa. Dan terjadinya defleksi stereosilia sel-sel rambut, menyebabkan kanal ion menjadi terbuka dan melepaskan ion bermuatan listrik. Proses depolarisasi sel rambut menyebabkan lepasnya neurotransmitter menuju sinap ke potensial aksi saraf auditorius. Lanjut ke nukleus auditorius lalu sampai ke korteks pendengaran di lobus temporalis.<sup>9</sup> Berikut kekuatan relatif suara umum yang biasa didengar disajikan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kekuatan relatif suara umum<sup>16</sup>

SUARA	KEKUATAN (dB)
Gemerisik Daun	10 dB
Detak Jam	20 dB
Suara di Perpustakaan	30 dB
Percakapan Normal	60 dB
Blender Makanan	90 dB
Konser Musik Rock	120 dB
Pesawat Jet Lepas Landas	150 dB

## 2.5 Patofisiologi GPAB

Paparan berlebihan terhadap suara bisa menjadi penyebab paling umum dari gangguan pendengaran yang sebenarnya dapat dicegah. Secara umum, kontak yang terlalu lama lebih dari 8 jam dengan intensitas lebih dari 85 dB berpotensi berbahaya (Tabel 2.2). Suara yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan pada telinga bagian dalam. Pada sel-sel rambut menjadi lelah atau stres metabolik dan menyebabkan pendengaran kurang yang bersifat akut, setelah beristirahat dapat terjadi pemulihan.<sup>14</sup>

Tabel 2.2 Nilai ambang kebisingan.<sup>17</sup>

Waktu pemaparan (per hari)		Intensitas (dB)
8	Jam	85
4		88
2		91
1		94
30	Menit	97
15		100
7,5		103
3,75		106
1,88		109
0,94		112
28,12	Detik	115
14,06		118
7,03		121
3,52		124
1,75		127
0,88		130
0,44		133
0,22		136
0,11		139

Jika ambang batas terhadap suara tinggi terjadi terus-menerus, pemulihan menjadi kurang sempurna dan berakibat permanen. Awalnya yang tidak kembali pulih secara sempurna adalah sel-sel rambut luar di bagian basal dari koklea, di daerah yang merespon 4 kHz dan daerah sekitarnya antara 3 sampai 6 kHz. Ini adalah bagian telinga yang paling sensitif terhadap nada tinggi.<sup>10</sup>

Kebisingan secara khas merusak sel-sel rambut luar di bagian basal. Dengan hilangnya stereosilia, sel-sel rambut yang mati akan digantikan oleh jaringan

parut. Dengan semakin luasnya kerusakan pada sel-sel rambut, dapat timbul degenerasi pada saraf yang juga dapat dijumpai di nukleus pendengaran pada batang otak.<sup>18</sup> Jika suara terlalu kuat dapat terjadi kerusakan fisik pada koklea dan struktur sekitar seperti stria vaskularis dan sel pendukungnya. Stereosilia pada sel rambut berkurang ketegangannya (Gambar 2.4), mengakibatkan turunnya respon terhadap rangsangan. Gangguan pendengaran yang permanen dari paparan kebisingan mungkin terjadi cukup awal pada pemeriksaan audiometri yang dapat terlihat dalam waktu enam bulan atau satu tahun masa kerja. Kerugian yang terbesar terjadi dalam sepuluh tahun pertama dan melambat di tahun berikutnya.<sup>14</sup>



Gambar 2.4 **Atas:** Perubahan stereocilia pada organ corti setelah 30 menit terpapar 120 dB. **Bawah:** Perubahan stereocilia pada organ corti setelah delapan hari terpapar 120 dB.<sup>14</sup>

## 2.6 Faktor Risiko GPAB

### 1. Intensitas bising

Kerusakan yang dialami organ koklea yaitu pada frekuensi 3000 Hz – 6000 Hz dan gejala timbul di frekuensi 4000 Hz.<sup>9</sup> Paparan bising lebih dari 85 dB dapat kembali pulih disebut dengan *temporary threshold shift* (TTS). Kembali pulihnya setelah beristirahat selama 16 sampai 48 jam pada kondisi tenang. Jika terus-menerus terpapar maka akan menjadi menetap disebut *permanent threshold shift* (PTS).<sup>19</sup>

### 2. Usia

Gangguan pendengaran rentan pada usia produktif yaitu usia 20 sampai 50 tahun.<sup>20</sup> Pada usia tua terjadi gangguan pendengaran (presbiakusis) dan karena paparan kebisingan juga mempercepat proses tersebut.<sup>19</sup>

### 3. Lama paparan

Nilai Ambang Batas (NAB) terhadap pajanan fisika/kimia rata-rata yang dapat diterima oleh pekerja tanpa menimbulkan gangguan kesehatan atau penyakit akibat kerja adalah tidak melebihi 8 jam perhari atau 40 jam perminggu.<sup>21</sup>

### 4. Masa kerja

Lama pemaparan pada 6 bulan atau 1 tahun dapat terjadi gangguan dan proses yang cepat pada 10 tahun pertama dan melambat di tahun berikutnya.<sup>14</sup> Seberapa cepat terjadi akan bervariasi pada setiap orang, tergantung seberapa tinggi paparan suara.<sup>19</sup>

#### 5. Penggunaan alat pelindung telinga

Alat Pelindung Telinga (APT) sebagai salah satu perilaku mengutamakan penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Jenis APT bisa berupa *earplug* atau *earmuff* yang berguna untuk mengendalikan kebisingan sebagai upaya pencegahan Penyakit Akibat Kerja (PAK).<sup>22</sup>

#### 6. Kebiasaan merokok

Merokok merupakan penyebab penyakit dan kematian yang berada di urutan pertama negara berkembang. Penyakit terbesar yang disebabkan oleh merokok adalah penyakit-penyakit saluran napas dan penyakit kardiovaskular.<sup>23</sup> Dan merokok juga merupakan faktor yang menyebabkan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising karena merokok dapat merusak silia pada koklea.<sup>24</sup>

#### 7. Hipertensi

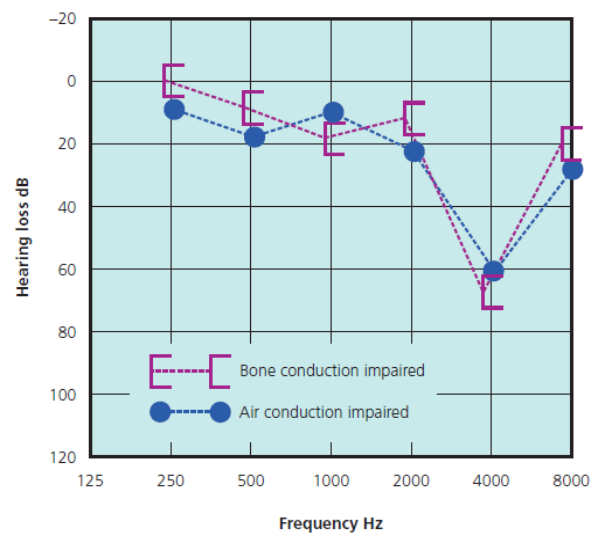
Tekanan tinggi dalam sistem vaskular menyebabkan pendarahan telinga bagian dalam menyebabkan gangguan pendengaran. Peningkatan kekentalan darah menyebabkan kurangnya kapiler aliran darah akhirnya mengurangi transportasi oksigen, terjadilah hipoksia jaringan yang menimbulkan keluhan gangguan pendengaran.<sup>25</sup>

### 2.7 Diagnosis GPAB

Penegakan diagnosis dengan melakukan anamnesis, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang. Anamnesis usia, riwayat pekerjaan, dan riwayat penyakit. Pemeriksaan fisik berupa pemeriksaan otoskopi yang menunjukkan hasil normal,



uji penala menunjukkan hasil Rinne positif, Weber lateralisasi ke telinga yang lebih baik, dan Schwabach hasilnya memendek, keadaan tersebut seperti gangguan pendengaran yang bersifat sensorineural. Pemeriksaan penunjang berupa audiometri nada murni menunjukkan penurunan ambang dengar pada frekuensi 3000 – 6000 Hz dan takik pada 4000 Hz (Gambar 2.5).<sup>9</sup>



Gambar 2.5 GPAB pada audiometri.<sup>26</sup>

## 2.7.1 Pemeriksaan pendengaran

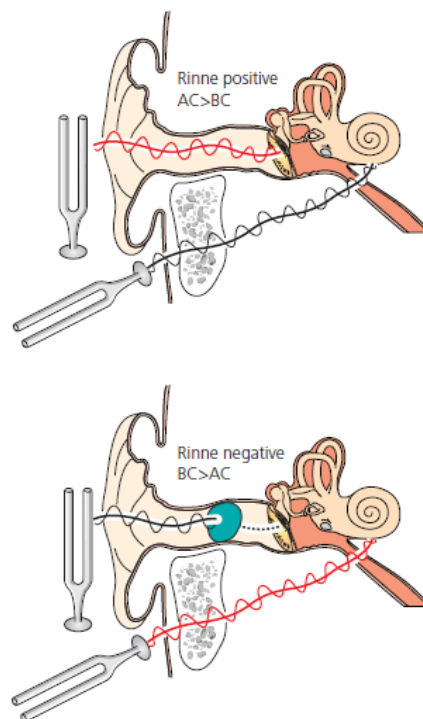
### 2.7.1.1 Otoskopi

Lihatlah keadaan telinga luar pasien, tarik sedikit telinga untuk melihat liang telinga dan membran timpani. Gunakanlah otoskop untuk melihat lebih jelas, pegang otoskop dengan tangan kanan untuk memeriksa telinga kanan dan sebaliknya pada telinga kiri. Dengan jari kelingking pemeriksa menempel pada pipi pasien sesuai dengan tangan yang memegang otoskop. Liang telinga harus bersih termasuk dari serumen-seruman telinga harus dibersihkan terlebih dahulu untuk pemeriksaan selanjutnya.<sup>9</sup>

### 2.7.1.2 Uji penala

#### a. Uji Rinne

Pemeriksa memastikan garpu tala frekuensi 512 Hz bergetar serta terdengar di meatus dan di atas prosesus mastoideus. Kaki garputala yang bergetar kemudian ditekan pada tulang mastoid dibelakang telinga pasien sampai tidak terdengar. Letakkan pada meatus eksternal, pasien ditanya apakah masih terdengar. Positif jika tes lebih lama terdengar pada hantar udara di meatus menunjukkan hasil telinga normal atau gangguan pendengaran sensorineural.<sup>26</sup> Uji Rinne diperlihatkan pada Gambar 2.6.

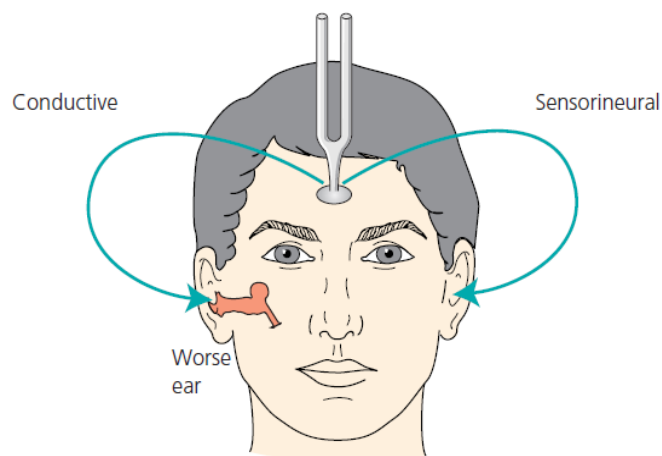


Gambar 2.6 Uji Rinne.<sup>26</sup>

#### b. Uji Weber

Kaki garpu tala yang bergetar diletakkan di dahi pasien dan di tanya telinga mana yang lebih terdengar. Tes sangat berguna untuk pendengaran yang berbeda

antara kedua telinga. Pada gangguan pendengaran sensorineural akan terdengar pada telinga yang lebih baik, sebaliknya pada gangguan pendengaran konduktif akan terdengar pada telinga yang terganggu. Jika gangguan pendengaran campuran maka uji garputala ini tidak bisa dipastikan.<sup>26</sup> Uji Weber diperlihatkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Uji Weber.<sup>26</sup>

### c. Uji Schwabach

Kaki garpu tala yang bergetar diletakkan pada prosesus mastoideus pasien sampai pasien tidak mendengar lagi, lalu diletakkan pada prosesus mastoideus pemeriksa yang memiliki telinga normal. Jika pemeriksa masih dapat mendengar hasilnya Schwabach memendek. Bila pemeriksa tidak dapat mendengar lagi, maka ulangi dari telinga pemeriksa ke telinga pasien. Jika pasien masih dapat mendengar hasilnya ialah Schwabach memanjang.<sup>9</sup>

#### 2.7.1.3 Pemeriksaan audiometri

Ada pun metode yang dapat dilakukan untuk pemeriksaan pendengaran adalah dengan menggunakan audiometri nada murni untuk menetapkan rentan

frekuensi 250-8000 Hz. Dapat mendiagnosis gangguan pendengaran konduktif, sensorineural maupun campuran keduanya, dengan hasil pendengaran normal atau dapat diketahui derajat pendengarannya.<sup>26</sup>

Terjadinya gangguan pendengaran pada remaja dan dewasa muda yang meningkat dapat meguntungkan dengan dilakukannya uji skrining. Menggunakan nada dasar bicara untuk menentukan apakah tingkat pendengaran pasien dalam batas normal. Dengan peralatan audiometri (Gambar 2.8) yang sederhana dilakukan pada ruangan tenang. Pemeriksaan audiometri sangat berguna untuk pemeriksaan klinis jika ditemukan gangguan pendengaran.<sup>27</sup>

Survei pada remaja dan dewasa muda dari hasil audiometri mengungkapkan bahwa 45 persen responden mengalami gangguan pendengaran setelah terpapar kebisingan selama enam bulan. Audiometri memiliki sensitivitas 92 persen dan spesifisitas 94 persen dalam mendeteksi sensorineural.<sup>27</sup>

Untuk mendapatkan hasil pemeriksaan yang baik maka prosedur yang perlu diperhatikan antara lain:<sup>28</sup>

1. Penderita ditempatkan sedemikian rupa sehingga ia tidak melihat gerakan tangan pemeriksa, karena hal ini akan mempengaruhi penderita bahwa nada tes sedang disajikan.
2. Untuk mengurangi interferensi dari suara-suara latar belakang yang berasal dari sekitarnya maka tempat yang terbaik adalah ruangan kedap suara akan tetapi bila tidak ada maka tes dilakukan di ruangan tersembunyi.

3. Instruksi kepada penderita harus jelas misalnya “anda akan diperiksa dan akan mendengar bunyi yang kadang-kadang keras dan kadang-kadang lemah melalui *earphone*. Bila mendengar bunyi itu, tekan tombol dan acungkan tangan. Kalau mendengar di sebelah kanan acungkan tangan kanan dan kalau didengar pada telinga kiri maka acungkan tangan kiri”.
4. *Earphone* harus diletakkan secara tepat diatas liang telinga luar, warna merah di sebelah kanan dan warna biru di sebelah kiri.
5. Telinga yang diperiksa terlebih dahulu harus yang berfungsi lebih baik. Bila oleh penderita mengatkan kedua telinga sama tulinya, maka yang diperiksakan terlebih dahulu adalah telinga kanan.
6. Penyajian nada tes tidak boleh dengan irama yang konstan dan lamanya interval antara dua bunyi harus selalu diubah-ubah. Tidak boleh memutar tombol (dial) pengatur selama penyaji masih ditekan.
7. Pemeriksaan pertama dimulai pada frekuensi 1000 Hz karena nada ini dapat memberi hasil akurat yang konsisten. Kemudian periksa nada-nada lebih tinggi 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz, dan 8000 Hz.

Untuk menentukan nilai ambang tiap-tiap frekuensi dilakukan sebagai berikut:<sup>28</sup>

1. Putar tombol (dial) pada kedudukan 0 dB dan sajikan bunyi selama 1-2 detik. Bila tidak ada respon, intensitas dinaikkan 5 dB, demikian seterusnya sampai ada respon. Jika sudah ada respon, turunkan intensitasnya 5 dB sebagai cross check dan bila tidak mendengar maka

inilah nilai ambang frekuensi tersebut. Untuk telinga kanan diberikan kode O dan telinga kiri diberi kode X pada audiogram.

2. Cara yang sama dilakukan untuk frekuensi-frekuensi yang lain.



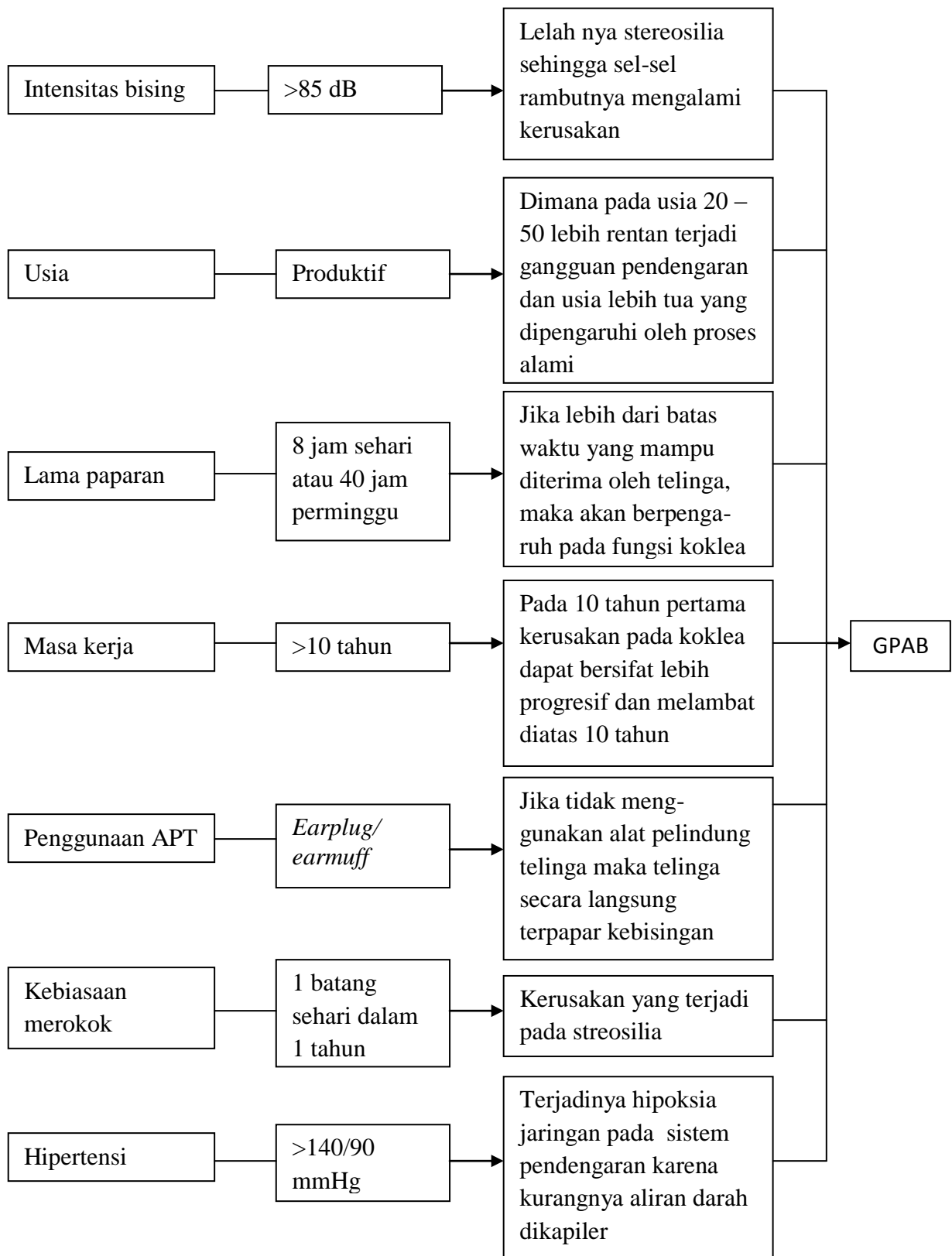
Gambar 2.8 Audiometri<sup>26</sup>

## 2.8 Penatalaksanaan GPAB

Dengan menghindari sumber penyebab yaitu kebisingan. Jika tidak bisa, dapat dilakukan perlindungan pada telinga selama pemaparan kebisingan. Gangguan pendengaran akibat bising yang bersifat menetap karena tuli sensorineural pada koklea. Dapat berakibat gangguan komunikasi sehingga memerlukan alat bantu dengar. Jika terlalu parah dengan alat bantu dengar tidak dapat teratasi maka dilakukan psikoterapi dengan latihan pendengaran yaitu membaca bibir, mimik atau gerakan badan. Untuk pasien yang mengalami tuli total dapat dilakukan pemasangan implan koklea.<sup>9</sup>

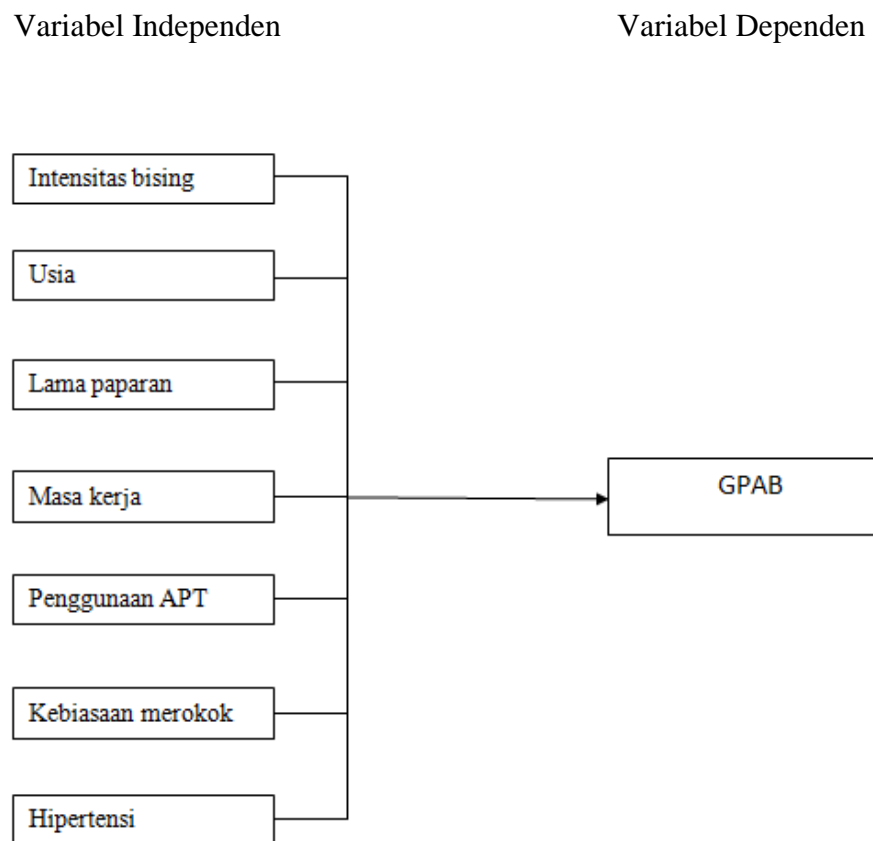


## 2.9 Kerangka Teori



Gambar 2.9 Kerangka teori

## 2.10 Kerangka Konsep



Gambar 2.10 Kerangka konsep

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Definisi Operasional

Definisi operasional disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Alat ukur	Skala ukur	Hasil Ukur
1.	GPAB	Gangguan pendengaran akibat paparan bising lebih dari 85 dB setiap harinya lebih dari 8 jam perhari.	Garpu tala: a.Tes Rinne b.Tes Weber c.Tes Schwabach  Audiometri	Nominal          Nominal	a.Tes Rinne : 1. Positif (+) 2. Negatif (-) b. Tes Weber : 1.Tidak ada lateralisasi 2.Lateralisasi ke telinga sehat 3.Lateralisasi telinga sakit c.Tes Schwabach: 1.Sama dengan pemeriksa 2.Memendek 3.Memanjang 1.Didapatkan GPAB 2.Tidak didapatkan GPAB
2.	Intensitas bising	Frekuensi suara pada suatu tempat	<i>Sound level meter</i>	Nominal	1.>85 dB 2. ≤85 dB
3.	Usia	Satuan waktu yang mengukur waktu keberadaan suatu benda atau makhluk	Status penelitian	Nominal	1.41-64 tahun 2.15-40 tahun
4.	Lama paparan	Pajanan fisika/kimia rata-rata yang diterima	Status Penelitian	Nominal	1. >40 jam per-minggu 2. ≤40 jam per-

---

		pekerja tanpa menimbulkan gangguan kesehatan atau penyakit akibat kerja adalah tidak melebihi 8 jam perhari atau 40 jam perminggu.			minggu
5.	Masa kerja	Suatu kurun waktu atau lamanya tenaga kerja itu bekerja di suatu tempat	Status penelitian	Nominal	1.>10 tahun 2. ≤10 tahun
6.	Penggunaan APT	Suatu alat yang digunakan untuk melindungi / meredam bising saat bekerja	Status penelitian	Nominal	1.Ya 2.Tidak
7.	Kebiasaan merokok	Menghisap rokok minimal satu batang sehari dalam 1 tahun	Status penelitian	Nominal	1.Ya 2.Tidak
8.	Hipertensi	Suatu kondisi dimana tekanan darah sistolik >140 mmHg atau diastolik >90 mmHg	Status penelitian, sfigmomanometer	Nominal	1.Ya 2.Tidak

---

### 3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional yang dilakukan secara cross-sectional, yaitu hanya diobservasi satu kali dan pengukuran variabel subyek dilakukan pada saat pemeriksaan.

### 3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2017 – Januari 2018 di bengkel mesin pabrik Universal Steel, Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara karena belum ada penelitian di daerah yang merupakan kawasan perindustrian.

### 3.4 Populasi dan Sampel

#### 3.4.1 Populasi

Populasi untuk penelitian ini adalah pekerja bengkel mesin pabrik Universal Steel Tanjung Morawa tahun 2017 yang berjumlah 30 orang.

#### 3.4.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah pekerja bengkel mesin pabrik Universal Steel Tanjung Morawa tahun 2017. Metode pengambilan sampel menggunakan teknik *total sampling* yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk dalam kriteria eklusi.

Adapun kriteria inklusi dan kriteria eklusi yaitu:

a. Kriteria inklusi

- 1) Seluruh pekerja bengkel mesin pabrik Universal Steel yang **berusia 15-64 tahun**<sup>17</sup> dan bersedia mengikuti penelitian dengan menandatangani *informed consent*.
- 2) Sampel yang tidak sedang mengalami peradangan telinga atau kelainan membran timpani atau keluar cairan dari telinga, mengalami gangguan pendengaran sejak lahir, trauma kepala

atau telinga, infeksi telinga, obat ototoksik, dsb. yang mempengaruhi fungsi pendengaran.

b. Kriteria eksklusi

- 1) Sampel yang tidak mengikuti pemeriksaan hingga selesai.

### **3.5 Teknik Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh dari pemeriksaan telinga dengan otoskop, tes pendengaran dengan garpu tala, pemeriksaan penunjang fungsi pendengaran dengan audiometri skrining dan pemeriksaan tekanan darah dengan sfigmomanometer. Data juga diperoleh dengan menggunakan anamnesis yang diisi sebelum dilakukannya pemeriksaan.

#### **3.5.1 Pemeriksaan telinga**

a. Alat

- 1) Otoskop

b. Cara kerja

- 1) Pasien duduk dengan posisi badan condong sedikit ke depan dan kepala lebih tinggi sedikit dari kepala pemeriksa.
- 2) Nyalakan lampu otoskop.
- 3) Pemeriksa memegang otoskop dengan tangan kanan untuk memeriksa telinga kanan pasien, sedangkan tangan kiri memegang telinga kanan pasien, begitu juga sebaliknya untuk pemeriksaan telinga kiri.
- 4) Arahkan dan masukkan otoskop ke liang telinga pasien.

- 5) Agar posisi otoskop stabil, maka jari kelingking tangan pemeriksa yang memegang otoskop ditempelkan ke pipi pasien.
- 6) Nilai apakah telinga normal dan tidak ada serumen.
- 7) Jika terdapat serumen, harus dibersihkan terlebih dahulu untuk pemeriksaan selanjutnya.

### **3.5.2 Pemeriksaan pendengaran**

#### a. Alat

- 1) Garpu tala

#### b. Cara Kerja

- 1) Tes Penala

##### a. Tes Rinne

- 1) Pasien duduk dihadapan pemeriksa.
- 2) Getarkan penala 512 Hz, letakkan tangkainya di *pressus mastoideus* pasien, setelah tidak terdengar penala dipegang di depan telinga pasien kira-kira 2 1/2 cm.
- 3) Bila masih terdengar dinyatakan Rinne positif (+), bila tidak terdengar dinyatakan Rinne negatif (-).

##### b. Tes Weber

- 1) Pasien duduk dihadapan pemeriksa.
- 2) Getarkan penala 512 Hz, diletakkan di garis tengah kepala (di verteks, dahi, pangkal hidung, di tengah-tengah gigi seri atau di dagu).

- 3) Bila bunyi penala terdengar lebih keras pada salah satu telinga disebut Weber lateralisasi ke telinga tersebut.
- 4) Bila tidak dapat dibedakan ke arah telinga mana bunyi terdengar lebih keras disebut Weber tidak ada lateralisasi.

c. Tes Schwabach

- 1) Pasien duduk dihadapan pemeriksa.
- 2) Getarkan penala 512 Hz, diletakkan pada *prosessus mastoideus* pasien sampai tidak terdengar.
- 3) Kemudian dipindahkan pada *prosessus mastoideus* telinga pemeriksa yang pendengarannya normal.
- 4) Bila pemeriksa masih dapat mendengar disebut Schwabach memendek.
- 5) Bila pemeriksa tidak dapat mendengar, lakukan dengan cara sebaliknya yaitu dimulai pada telinga pemeriksa lalu ke telinga pasien.
- 6) Jika pasien masih bisa mendengar disebut Schwabach memanjang.
- 7) Namun jika pasien tidak mendengar dianggap Schwabach sama dengan pemeriksa.

### 3.5.3 Pemeriksaan penunjang

a. Alat

- 1) Audiometri



## b. Cara Kerja

Untuk mendapatkan hasil pemeriksaan yang baik maka prosedur yang perlu diperhatikan antara lain<sup>28</sup>:

- 1) Penderita ditempatkan sedemikian rupa sehingga ia tidak melihat gerakan tangan pemeriksa, karena hal ini akan mempengaruhi penderita bahwa nada tes sedang disajikan.
- 2) Untuk mengurangi interferensi dari suara-suara latar belakang yang berasal dari sekitarnya maka tempat yang terbaik adalah ruangan kedap suara akan tetapi bila tidak ada maka tes dilakukan di ruangan tersembunyi.
- 3) Instruksi kepada penderita harus jelas misalnya “anda akan diperiksa dan akan mendengar bunyi yang kadang-kadang keras dan kadang-kadang lemah melalui *earphone*. Bila mendengar bunyi itu, tekan tombol dan acungkan tangan. Kalau mendengar di sebelah kanan acungkan tangan kanan dan kalau didengar pada telinga kiri maka acungkan tangan kiri”.
- 4) *Earphone* harus diletakkan secara tepat diatas liang telinga luar, warna merah di sebelah kanan dan warna biru di sebelah kiri.
- 5) Telinga yang diperiksa terlebih dahulu harus yang berfungsi lebih baik. Bila oleh penderita mengatkan kedua telinga sama tulinya, maka yang diperiksakan terlebih dahulu adalah telinga kanan.
- 6) Penyajian nada tes tidak boleh dengan irama yang konstan dan lamanya interval antara dua bunyi harus selalu diubah-ubah. Tidak boleh memutar tombol (dial) pengatur selama penyaji masih ditekan.

- 7) Pemeriksaan pertama dimulai pada frekuensi 1000 Hz karena nada ini dapat memberi hasil akurat yang konsisten. Kemudian periksa nada-nada lebih tinggi 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz, dan 8000 Hz.

Untuk menentukan nilai ambang tiap-tiap frekuensi dilakukan sebagai berikut<sup>28</sup>:

- 1) Putar tombol (dial) pada kedudukan 0 dB dan sajikan bunyi selama 1-2 detik. Bila tidak ada respon, intensitas dinaikkan 5 dB, demikian seterusnya sampai ada respon. Jika sudah ada respon, turunkan intensitasnya 5 dB sebagai cross check dan bila tidak mendengar maka inilah nilai ambang frekuensi tersebut. Untuk telinga kanan diberikan kode O dan telinga kiri diberi kode X pada audiogram.
- 2) Cara yang sama dilakukan untuk frekuensi-frekuensi yang lain.

### **3.5.4 Pemeriksaan tekanan darah**

#### **a. Alat**

- 1) Sfigmomanometer
- 2) Stetoskop

#### **b. Cara Kerja**

- 1) Pasien duduk dihadapan pemeriksa atau pasien berbaring dengan pemeriksa berada di kanan pasien.
- 2) Posisikan lengan pasien yang akan diperiksa sejajar dengan jantung pasien.
- 3) Ikatkan manset pada lengan atas atau 2 cm diatas arteri brakial pasien dengan rapat dan rapi.

- 4) Letakkan bagian lebar stetoskop pada bagian bawah manset atau di atas arteri brakial.
- 5) Pompa sfigmomanometer sampai angka ditambahkan 30 mmHg dari perkiraan sistolik pasien.
- 6) Turunkan perlahan-lahan, dengar melalui stetoskop sampai terdengar bunyi pertama yang disebut tekanan sistolik pasien, dan bunyi yang terakhir terdengar disebut tekanan diastolik pasien.
- 7) Catatlah sistolik dan diastolik (sistolik/diastolik).

### **3.5.5 Pengukuran intensitas bising**

#### a. Alat

- 1) *Sound level meter*

#### b. Cara kerja

- 1) Aktifkan alat yang akan digunakan.
- 2) Pilih selektor pada posisi *fast* untuk jenis kebisingan *continue* atau berkelanjutan atau selektor pada posisi *slow* untuk jenis kebisingan yang terputus-putus.
- 3) Pilih selektor *range* intensitas kebisingan.
- 4) Kemudian, tentukan area yang akan diukur.
- 5) Setiap area pengukuran dilakukan pengamatan selama 1-2 menit dengan kurang lebih 6 kali pembacaan.
- 6) Hasil pengukuran berupa angka yang ditunjukkan pada monitor.
- 7) Tulis hasil pengukuran dan hitung rata-rata kebisingannya, maka akan diketahui hasil pengukuran dari kebisingan tersebut.

## 3.6 Pengolahan dan Analisis Data

### 3.6.1 Pengolahan data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. *Editing* (Pemeriksaan), yaitu proses memeriksa data yang telah dikumpulkan apakah telah sesuai dengan tujuan penelitian. Peneliti melakukan pemeriksaan terhadap kelengkapan dan kejelasan jawaban dari responden.
- b. *Coding* (Pengkodean), yaitu kegiatan pengkodean yang dilakukan dengan mengubah data yang berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan.
- c. *Entry* (Memasukkan), yaitu kegiatan memasukkan data yang telah dilakukan pengkodean ke dalam program komputer.
- d. *Cleaning* (Pembersihan), yaitu kegiatan pengecekan kembali data yang telah di entry untuk mengetahui ada tidaknya kesalahan pengkodean ataupun ketidaklengkapan data.
- e. *Saving* (Penyimpanan), yaitu penyimpanan data untuk siap dilakukan analisis data.

### 3.6.2 Analisis data

Data yang dianalisis dan diinterpretasikan menggunakan *Statistical Product And Service Solutions* (SPSS) dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Analisis Univariat

Analisis ini digunakan untuk memberikan gambaran umum terhadap data hasil penelitian. Data akan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

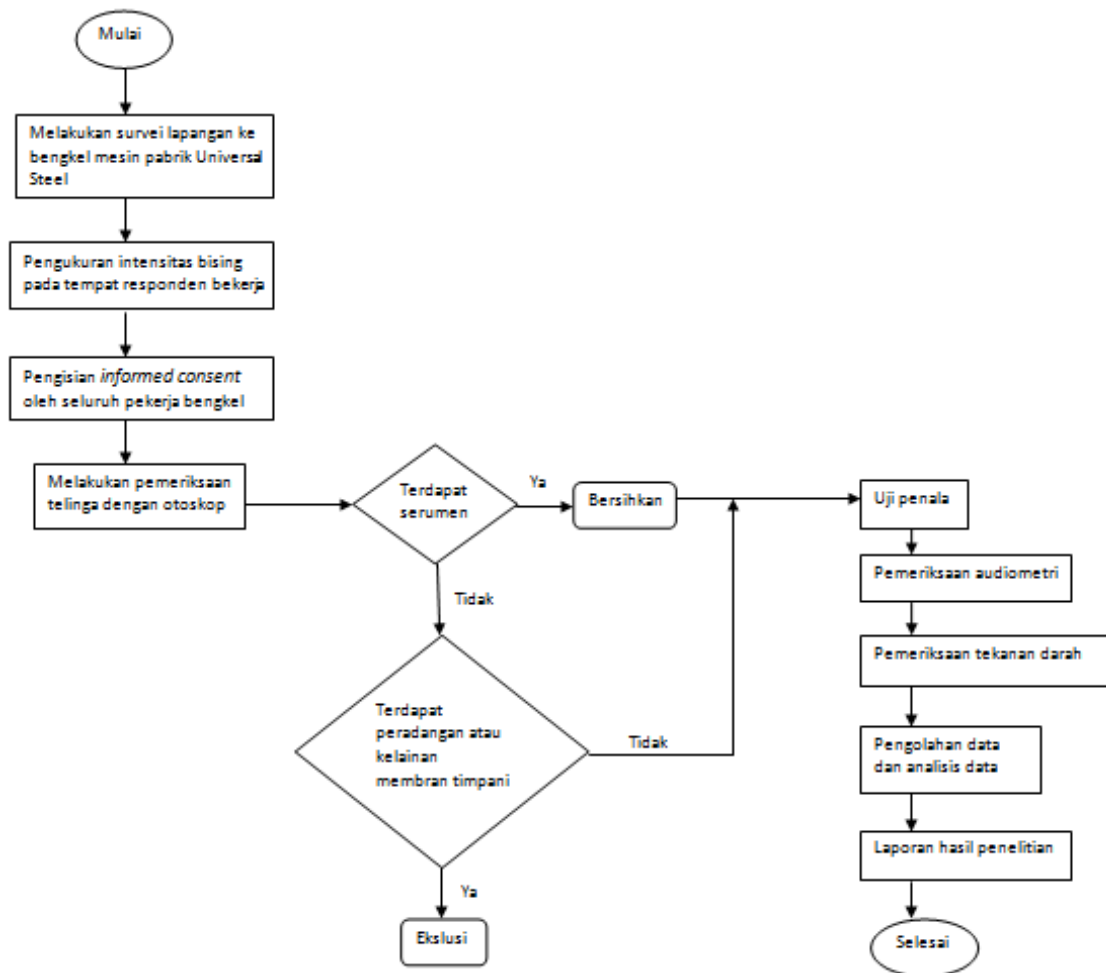
#### b. Analisis Bivariat

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara faktor-faktor yang mempengaruhi dengan terjadinya gangguan pendengaran. Uji statistik yang digunakan adalah *chi-square* dan *fisher's exact*. Nilai bermakna/signifikan apabila nilai  $p < 0,05$ . Selanjutnya data akan disajikan dalam bentuk tabel.

### 3.7 Etika penelitian

Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan nomor: 42/KEPK/FKUMSU/2017 (lampiran 1).

### 3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur penelitian

Keterangan Gambar 3.1:

Dimulai dengan melakukan survei lapangan ke bengkel dan melakukan pengukuran pembagian intensitas kebisingan pada setiap ruangan yang ada di dalam pabrik. Pengambilan sampel dengan pengisi form persetujuan kemudian melakukan anamnesis lalu sampel diperiksa secara umum keadaan telinganya. Untuk pemeriksaan selanjutnya pada sampel yang memiliki telinga normal akan dilakukan uji penala, uji audiometri, dan pemeriksaan tekanan darah untuk faktor risiko hipertensi. Setelah itu melakukan pengolahan data dan menganalisis untuk dilaporkan, penelitian selesai.

## BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil penelitian

Telah dilakukan penelitian menggunakan status penelitian, pemeriksaan tekanan darah, pemeriksaan telinga menggunakan otoskop dan garputala pada tanggal 15 Oktober 2017 serta pemeriksaan tekanan darah kedua dan ketiga pada tanggal 21 dan 28 Oktober 2017 di Perusahaan Universal Steel Kecamatan Tanjung Morawa. Pada penelitian ini didapatkan sampel berjumlah 30 sampel, yang terdiri dari sampel dengan gangguan pendengaran yaitu sebanyak 18 sampel (60%), dan tanpa gangguan pendengaran yaitu sebanyak 12 sampel (40%).

#### 4.1.1 Analisis karakteristik sampel

**Tabel 4.1 Analisis karakteristik sampel**

Bagian di pabrik	Pembagian intensitas bising	n	%
Pembuatan <i>Screw Press</i>	>85 dB	10	33.3
Pembuatan <i>Digester</i>	>85 dB	10	33.3
Pembuatan <i>Shredder</i>	≤85 dB	10	33.3
Total		30	100

Tabel 4.1 diatas menunjukkan bahwa karakteristik sampel dari pekerja mesin pabrik Universal Steel. Dimana sampel dibagi menjadi 3 bagian tempat yaitu pembuatan *screw press*, *digester*, dan *shredder* dengan jumlah masing-masing 10 sampel (33.3%). Intensitas bising pada ruangan *screw press* dan *digester* adalah >85 dB, sedangkan pada ruangan *shredder* memiliki intensitas bising ≤85 dB.

## 4.1.2 Analisis deskriptif variabel

### 4.1.2.1 Distribusi frekuensi berdasarkan ada tidaknya GPAB

**Tabel 4.2 Distribusi frekuensi berdasarkan ada tidaknya GPAB**

<b>GPAB</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Ya	18	60
Tidak	12	40
Total	30	100

Berdasarkan tabel 4.2 diatas dapat dilihat bahwa pekerja yang menderita GPAB adalah sebanyak 18 orang (60%).

### 4.1.2.2 Distribusi frekuensi berdasarkan intensitas bising

**Tabel 4.3 Distribusi frekuensi berdasarkan intensitas bising**

<b>Intensitas Bising (dB)</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
>85	20	66.7
≤85	10	33.3
Total	30	100

Tabel 4.3 diatas menunjukkan bahwa pekerja yang terpajan intensitas bising >85 dB adalah sebanyak 20 orang (66.7%).

### 4.1.2.3 Distribusi frekuensi berdasarkan usia

**Tabel 4.4 Distribusi frekuensi berdasarkan usia**

<b>Usia (tahun)</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
41-64	14	46.7
15-40	16	53.3
Total	30	100



Tabel 4.4 diatas menunjukkan bahwa pekerja yang berusia 15-40 tahun adalah sebanyak 16 orang (53.3%).

#### 4.1.2.4 Distribusi frekuensi berdasarkan lama paparan

**Tabel 4.5 Distribusi frekuensi berdasarkan lama paparan**

Lama paparan (jam/minggu)	n	%
>40	30	100
≤40	0	0
Total	30	100

Tabel 4.5 diatas menunjukkan bahwa pekerja yang terpapar bising >40 jam/minggu adalah sebanyak 30 orang (100%).

#### 4.1.2.5 Distribusi frekuensi berdasarkan masa kerja

**Tabel 4.6 Distribusi frekuensi berdasarkan masa kerja**

Masa kerja (tahun)	n	%
>10	20	66.7
≤10	10	33.3
Total	30	100

Tabel 4.6 diatas menunjukkan bahwa pekerja yang bekerja >10 tahun adalah sebanyak 20 orang (66.7%)

#### 4.1.2.6 Distribusi frekuensi berdasarkan penggunaan alat pelindung telinga

**Tabel 4.7 Distribusi frekuensi berdasarkan penggunaan APT**

Penggunaan APT	n	%
Ya	5	16.7
Tidak	25	83.3
Total	30	100

Tabel 4.7 diatas menunjukkan bahwa pekerja yang menggunakan alat pelindung telinga adalah sebanyak 25 orang (83.3%).

#### 4.1.2.7 Distribusi frekuensi berdasarkan kebiasaan merokok

**Tabel 4.8 Distribusi frekuensi berdasarkan kebiasaan merokok**

<b>Kebiasaan merokok</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Ya	21	70
Tidak	9	30
Total	30	100

Tabel 4.8 diatas menunjukkan bahwa pekerja yang memiliki kebiasaan merokok adalah sebanyak 21 orang (70%).

#### 4.1.2.8 Distribusi frekuensi berdasarkan hipertensi

**Tabel 4.9 Distribusi frekuensi berdasarkan hipertensi**

<b>Hipertensi</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Ya	6	20
Tidak	24	80
Total	30	100

Tabel 4.9 diatas menunjukkan bahwa pekerja yang tidak memiliki hipertensi adalah sebanyak 24 orang (80%).

### 4.1.3 Analisis statistik variabel

#### 4.1.3.1 Hubungan intensitas bising dengan terjadinya GPAB

**Tabel 4.10 Hubungan intensitas bising dengan terjadinya GPAB**

Intensitas Bising	GPAB				Jumlah		<i>p value</i> <sup>a</sup>
	Ya		Tidak		n	%	
	n	%	n	%			
>85	8	44.4	2	16.7	10	33.3	0.004 <sup>b</sup>
≤85	10	55.6	10	83.3	20	66.7	
<b>Jumlah</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	

Ket = <sup>a</sup>: Berdasarkan uji *fisher's exact*

<sup>b</sup>: Bermakna secara statistik

Tabel 4.10 menunjukkan hubungan yang bermakna antara intensitas bising dengan terjadinya GPAB.

#### 4.1.3.2 Hubungan usia dengan terjadinya GPAB

**Tabel 4.11 Hubungan usia dengan terjadinya GPAB**

Usia (tahun)	GPAB				Jumlah		<i>p value</i> <sup>a</sup>
	Ya		Tidak		n	%	
	n	%	n	%			
41-64	13	16.7	1	83.3	14	46.7	0.001 <sup>b</sup>
15-40	5	83.3	11	16.7	16	53.3	
<b>Jumlah</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	

Ket = <sup>a</sup>: Berdasarkan uji *chi-square*

<sup>b</sup>: Bermakna secara statistik

Tabel 4.11 menunjukkan hubungan yang bermakna antara usia dengan terjadinya GPAB.

#### 4.1.3.3 Hubungan lama paparan dengan terjadinya GPAB

**Tabel 4.12 Hubungan lama paparan dengan terjadinya GPAB**

Lama paparan (jam/minggu)	GPAB				Jumlah		<i>p value</i> <sup>a</sup>
	Ya		Tidak		n	%	
	n	%	n	%			
>40	18	100	12	100.0	30	100	
≤40	0	0	0	0	0	0	0
<b>Jumlah</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	

Ket = <sup>a</sup>: Berdasarkan uji *fisher's exact*

Tabel 4.12 menunjukkan hubungan yang tidak bermakna antara lama paparan dengan terjadinya GPAB.

#### 4.1.3.4 Hubungan masa kerja dengan terjadinya GPAB

**Tabel 4.13 Hubungan masa kerja dengan terjadinya GPAB**

Masa kerja (tahun)	GPAB				Jumlah		<i>p value</i> <sup>a</sup>
	Ya		Tidak		n	%	
	n	%	n	%			
>10	18	100	2	16.7	20	66.7	
≤10	0	0	10	83.3	10	33.3	0.001 <sup>b</sup>
<b>Jumlah</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100.0</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	

Ket = <sup>a</sup>: Berdasarkan uji *fisher's exact*

<sup>b</sup>: Bermakna secara statistik

Tabel 4.13 menunjukkan hubungan yang bermakna antara masa kerja dengan terjadinya GPAB.

#### 4.1.3.5 Hubungan penggunaan APT dengan terjadinya GPAB

**Tabel 4.14 Hubungan penggunaan APT dengan terjadinya GPAB**

Penggunaan APT	GPAB				Jumlah		<i>p value</i> <sup>a</sup>
	Ya		Tidak		n	%	
	n	%	n	%			
Ya	2	11.1	3	25	5	16.7	0.364
Tidak	16	88.9	9	75	25	83.3	
<b>Jumlah</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	

Ket = <sup>a</sup>: Berdasarkan uji *fisher's exact*

Tabel 4.14 menunjukkan hubungan yang tidak bermakna antara penggunaan APT dengan terjadinya GPAB.

#### 4.1.3.6 Hubungan kebiasaan merokok dengan terjadinya GPAB

**Tabel 4.15 Hubungan kebiasaan merokok dengan terjadinya GPAB**

Kebiasaan merokok	GPAB				Jumlah		<i>p value</i> <sup>a</sup>
	Ya		Tidak		n	%	
	n	%	n	%			
Ya	16	44.4	5	75	21	70	0.013 <sup>b</sup>
Tidak	2	55.6	7	25	9	30	
<b>Jumlah</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	

Ket = <sup>a</sup>: Berdasarkan uji *fisher's exact*

<sup>b</sup>: Bermakna secara statistik

Tabel 4.15 menunjukkan hubungan yang bermakna antara kebiasaan merokok dengan terjadinya GPAB.

#### 4.1.3.7 Hubungan hipertensi dengan terjadinya GPAB

**Tabel 4.16 Hubungan hipertensi dengan terjadinya GPAB**

Hipertensi	GPAB				Jumlah		<i>p value</i> <sup>a</sup>
	Ya		Tidak		n	%	
	n	%	n	%			
Ya	4	22.2	2	16.7	6	20	1
Tidak	14	77.8	10	83.3	24	80	
<b>Jumlah</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	

Ket = <sup>a</sup>: Berdasarkan uji *fisher's exact*

Tabel 4.16 menunjukkan hubungan yang bermakna antara hipertensi dengan terjadinya GPAB.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Hubungan intensitas bising dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara intensitas bising dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising pada pekerja mesin pabrik Universal Steel. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nina P. Lumonang, Maya Moningga dan Vennetia R. Danes pada tahun 2015 terhadap 20 orang di pelabuhan belitung. Dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara intensitas bising dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising (nilai  $p = 0.008$ ).<sup>29</sup>

Menurut literatur, nilai ambang batas kemampuan pekerja untuk terpapar bising ialah 85 dB selama 8 jam per hari. Jika melebihi angka tersebut akan

berdampak pada organ dalam pendengaran manusia.<sup>19</sup> Sesuai dengan penelitian ini, dimana seluruh sampel bekerja 8 jam per hari nya dengan intensitas bising diatas 85 dB menunjukkan nilai yang bermakna.

#### **4.2.2 Hubungan usia dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara usia dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising pada pekerja mesin pabrik Universal Steel. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Jumali, Sumadi, Andriani, dkk pada tahun 2013 terhadap 66 operator mesin kapal feri. Dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara usia dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising (nilai  $p = 0.001$ ).<sup>30</sup>

Menurut literatur, gangguan pendengaran akibat bising yang bersifat sensorineural sering terjadi pada usia produktif yaitu dibawah 65 tahun dimana kasus tersebut murni dikarenakan paparan bising saat bekerja.<sup>20</sup> Sedangkan pada penelitian ini usia produktif dibagi menjadi dua kelompok yaitu usia muda dan usia, dan didapatkan hasil yang bermakna dengan kelompok usia tua.

#### **4.2.3 Hubungan lama paparan dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising**

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yesti Mulia Eryani pada tahun 2016 terhadap 62 orang pada karyawan PT. Bukit Asam (PERSERO) TBK Bandar Lampung. Dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara

lama paparan dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising (nilai  $p = 0.004$ ).<sup>31</sup>

Menurut literatur, nilai ambang batas yang dapat diterima pekerja dengan rata-rata 85 dB per harinya ialah tidak melebihi 8 jam per hari atau 40 jam per minggu agar tidak menimbulkan gangguan pendengaran.<sup>21</sup> Sedangkan pada penelitian ini, didapatkan hasil yang tidak berhubungan (nilai  $p = 0$ ). Yaitu seluruh sampel bekerja lebih dari 40 jam per minggu.

#### **4.2.4 Hubungan masa kerja dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara masa kerja dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising pada pekerja mesin pabrik Universal Steel. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Marlina, Suwondo, dan Jayanti pada tahun 2016 pada 66 pekerja PT. X Semarang. Dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara lama paparan dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising (nilai  $p = 0.006$ ).<sup>32</sup>

Menurut literatur, semakin sering seseorang terpajan bising terus-menerus maka semakin tinggi kemungkinan orang tersebut mengalami gangguan pendengaran.<sup>14</sup> Sesuai dengan penelitian ini, dimana sampel yang bekerja lebih dari 10 tahun menunjukkan hasil yang bermakna.



#### **4.2.5 Hubungan penggunaan APT dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara penggunaan APT dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising pada pekerja mesin pabrik Universal Steel.

Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh I W Putra Yadnya, N Adi Putra, dan I W Redi Aryanta pada 44 sampel yang bekerja di Apron Bandara Ngurah Rai Bali. Dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara penggunaan APT dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising (nilai  $p = 0.001$ ).<sup>33</sup>

Menurut literatur, penggunaan alat pelindung telinga dapat mengurangi frekuensi suara yang masuk ke telinga sehingga mencegah terjadinya gangguan pendengaran.<sup>22</sup> Namun pada penelitian ini menunjukkan hasil tidak bermakna mungkin dikarenakan pemakaian yang tidak rutin dan menggunakan kapas yang jarang diganti.

#### **4.2.6 Hubungan kebiasaan merokok dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara merokok dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising pada pekerja mesin pabrik Universal Steel. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Heru Waskito terhadap pekerja perusahaan minyak. Dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara kebiasaan

merokok dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising (nilai  $p = 0.011$ ).<sup>34</sup>

Menurut literatur, rusaknya silia pada koklea disebabkan oleh terpajannya asap rokok terus-menerus yaitu seseorang yang memiliki kebiasaan merokok setiap hari dengan durasi 1 tahun.<sup>24</sup> Sesuai dengan penelitian ini dimana sampel yang memiliki kebiasaan merokok minimal 1 batang per hari dengan lama merokok lebih dari 1 tahun.

#### **4.2.7 Hubungan hipertensi dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara hipertensi dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising pada pekerja mesin pabrik Universal Steel.

Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Marlina, Suwondo, dan Jayanti pada tahun 2016 pada 66 pekerja PT. X Semarang. Dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara riwayat hipertensi dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising (nilai  $p = 0.005$ ).<sup>32</sup>

Menurut literatur, pasien yang menderita hipertensi mengalami kerusakan telinga bagian dalam yang menyebabkan meningkatnya ambang pendengaran dan obat-obat diuretik bersifat ototoksik.<sup>35</sup> Hasil dari penelitian ini tidak sesuai mungkin dikarenakan pekerja tidak ada yang memiliki riwayat hipertensi sebelumnya.

### **4.3 Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini bersifat *cross-sectional* atau pengukuran variabel sebanyak satu kali sehingga sulit untuk menentukan hubungan sebab dan akibat antara hubungan gangguan pendengaran dengan faktor risiko lama paparan.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Perusahaan Universal Steel Kecamatan Tanjung Morawa mengenai faktor risiko terjadinya gangguan pendengaran akibat bising, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

Dari total 30 pekerja, mengalami gangguan pendengaran berjumlah 18 pekerja, intensitas bising >85 dB berjumlah 20 pekerja, usia 41-64 tahun berjumlah 14 pekerja, lama paparan >40 jam/minggu berjumlah 30 pekerja, masa kerja >10 tahun berjumlah 20 pekerja, penggunaan alat pelindung telinga berjumlah 5 pekerja, kebiasaan merokok berjumlah 21 pekerja, dan hipertensi berjumlah 6 pekerja.

Ada hubungan yang bermakna antara intensitas bising, usia, masa kerja, dan kebiasaan merokok dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising pada pekerja bengkel mesin pabrik Universal Steel.

Tidak ada hubungan yang bermakna antara penggunaan alat pelindung telinga dan hipertensi dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising pada pekerja bengkel mesin pabrik Universal Steel. Sedangkan untuk lama paparan tidak didapatkan hasil yang pasti.

#### **5.2 Saran**

Gangguan pendengaran akibat bising adalah penyakit akibat bekerja yang sering tidak disadari karena terbiasa dengan ambang pendengaran yang

meningkat. Selain hal tersebut ada berbagai faktor yang menyebabkan terjadinya gangguan pendengaran tersebut. Maka peneliti memberi saran sebagai berikut:

Diperlukan pemeriksaan rutin dan penyuluhan kesehatan telinga pada pekerja yang terpapar bising saat bekerja. Pekerja yang belum terkena gangguan pendengaran agar dapat menjaga diri dari faktor risiko yang dapat dimodifikasi yaitu kebiasaan merokok.

Peneliti selanjutnya agar menggunakan desain yang lebih tinggi agar mendapatkan hasil dari faktor risiko lama paparan dan mencari lagi faktor-faktor risiko lain yang mungkin berhubungan dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Soltanzadeh, Ahmad, Hossein Ebrahimi, Mojtaba Kamalinia, Shadi Ghassemi, Rostam Golmohammadi. Systematic Review Article. *Iranian J Publ Health*. Vol. 43. No.12. Des 2014. Pp. 1605-1615.
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia RI No. KEP-01/ Men/2010 Tentang Telinga Sehat Pendengaran Baik. 2010. Available From: [www.Depkes.Go.Id](http://www.Depkes.Go.Id).
3. Keputusan Menteri Kesehatan RI no. 879/ Menkes/SK/XI/2006 tentang Rencana Strategi Nasional Penanggulangan Gangguan Pendengaran dan Ketulian Untuk Mencapai Sound Hearing 2030. 2006.
4. World Health Organization. Prevention of Noise-Induced Hearing Loss. Number Three In The Series: *Strategies For Prevention Of Deafness And Hearing Impairment*. Report Of A WHO-PDH Informal Consultation. 28-30 Oktober 1997. Geneva.
5. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Rencana Strategi Nasional Penanggulangan Gangguan Pendengaran dan Ketulian untuk Mencapai Sound Hearing 2030. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2016.
6. McCullagh, Marjorie C, Delbert Raymond, Madeleine J. Kerr, And Sally L. Lusk. "Prevalence Of Hearing Loss And Accuracy Of Self-Report Among Factory Workers". Vol 13. 2011.
7. Henderson, Donald, Roger P. Hamernik. *Hearing Loss*. 2008.
8. Carroll, Yulia I, John Eichwald, Franco Scinicariello, Howard J. Hoffman, Scott Deitchman, Marilyn S. Radke, Et Al. Vital Signs: Noise-Induced Hearing Loss Among Adults — United States 2011–2012. *MMWR*. 2017. Vol. 66 No.5.
9. Soetjipto, Damayanti dan Endang Mangunkusumo. Buku Ajar Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorokan Kepala dan Leher. 7<sup>th</sup> ed. Jakarta: Badan penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 2012. p.59-60.
10. Kirchner, DB *Et Al*. Occupational Noise-Induced Hearing Loss. *American Journal Of Occupational And Environmental Medicine*. 2012. Vol 54. 106-108.
11. Concha-Barrientos M, Campbell-Lendrum D, Steenland K. *Occupational Noise : Assessing The Burden Of Disease From Work-Related Hearing Impairment At National And Local Levels*. Geneva, World Health Organization. 2004. (WHO Environmental Burden Of Disease Series, No. 9).
12. Snell, Richard. *Anatomi Klinis: Berdasarkan Sistem*. Jakarta: EGC. 2013. p.626-636.
13. Ganong, William, F. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC. 2008. p.181.
14. Alberti, Peter W. *The Pathophysiology of the ear*. Toronto: University of Toronto. 2009.

15. Emanuel, Diana C, Sumalai Maroonroge, Tomasz R. Letowski. Auditory Function: Physiology And Function Of The Hearing System. 2009. Chap 9.
16. Sherwood, Lauralee. Fisiologi Manusia: dari Sel ke Sistem. 6<sup>th</sup> ed. Jakarta: EGC. 2012. p.230-234.
17. Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI. *Permenakertrans No. 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja*. Jakarta: Peraturan Menteri Tenaga Kerja. 2011.
18. Bailey BJ, Ed. Head and neck surgery-otolaryngology. Philadelphia : JB Lippincott Company. 2006.
19. Fligor, Brian J. *Your Guide To prevention Of hearing Loss From Noise*. Washington DC: Better hearing Institute. 2005.
20. Ologe, F, Olajide, T, Nwawolo, C, Oyejola, B. Deterioration of noise-induced hearing lost among bottling factory worker s. *The Journal of Laryngology and Otology*. 2008. Vol 8. 786-794.
21. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 70/Men/Xi/2016 Tentang Standar Dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri. 2016.
22. Chandra, Ahmad . Hubungan Faktor Pembentuk Perilaku Dengan Kepatuhan Penggunaan Alat Pelindung Telinga Pada Tenaga Kerja Di Pltd Ampenan. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*. 2015. Vol 4. 83-92.
23. Tandiabang, Darius, Rafael Djajakusli, Sri Suryani. Risiko Kebiasaan Merokok Terhadap Gangguan Fungsi Pendengaran Pekerja Di Pt. X Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal MKMI*. Oktober 2010. hal 210-214.
24. Mohammadi, Saber, Mohammad Mahdi Mazhari, Amir Houshang Mehrparvar, Mir Saeed Attarchi. Cigarette Smoking And Occupational Noise-Induced Hearing Loss. *European Journal Of Public Health*. 3 November 2009. Vol. 20. No. 4. 452–455.
25. De Moraes Marchiori, Luciana Lozza, Eduardo De Almeida Rego Filho, Tiemi Matsuo. "Hypertension As A Factor Associated With Hearing Loss". *Brazil: Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2006. 533-40.
26. Ludman, Harold, And Patrick J Bradley. *The ABC Of Ear, Nose And Throat*. USA: Blackwell. Fifth Ed. 2007.
27. Walker, Jennifer Junnila, Leanne M. Cleveland, Jenny L. Davis Audiometry Screening and Interpretation. *American: American Family Physician*. Vol 87. No.1. 2013. Diambil dari: [www.Aafp.Org/Afp](http://www.Aafp.Org/Afp).(14 April 2017).
28. Kolegium Ilmu Kesehatan THT-KL. Modul Utama: *Modul Telinga Gangguan Pendengaran*. Jakarta: Kolegium ilmu kesehatan THT-KL FK USU. 2008.
29. Lumonang, Nina, Maya Moningka, Vennetia R. Danes. Hubungan Bising dan Fungsi Pendengaraan pada Teknisi Mesin Kapal yang Bersandar di Pelabuhan Bitung. *Jurnal e-Biomedik*. September-Desember 2015. Vol. 3. No. 3. Hal. 728-732.

30. Jumali, Sumadi, Sylvia Andriani, Misbahul Subhi, Damianus Suprijanto, Wuri Diah Handayani, Abdul Choir, Fadilatus Sukma Ika Noviarini, et al. Prevalansi dan Faktor Risiko Tuli Akibat Bising pada Operator Mesin Kapal Feri. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. Juli 2013; Vol. 7. No 12. Hal. 545-550.
31. Eryani, Yesti Mulia. 2016. Hubungan Intensitas Kebisingan, Durasi Paparan dan Penggunaan Alat Pelindung Diri Dengan Gangguan Pendengaran Akibat Bising Pada Karyawan PT. Bukit Asam (Persero) TBK Bandar Lampung. Skripsi. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
32. Marlina, Sinta, Ari Suwonso, Siswi Jayanti. Analisis Faktor Risiko Gangguan Pendengaran Sensorineural Pada Pekerja PT. X Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 1 Januari 2016; Vol. 4 . No. 1. Hal. 359-366.
33. Yadinya IWP, Putra NA, Aryanta IWR. Tingkat Kebisingan dan Tajam Dengar Karyawan Ground Handling di Bandara Ngurah Rai Bali. Bali: Dinas Kesehatan Provinsi Bali dan Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Udayana, 2008. Hal. 1-4.
34. Waskito, Heru. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Gangguan Pendengaran Sensorineural Pekerja Perusahaan Minyak. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. April 2008; Vol. 2. No. 5. Hal 220-225.
35. Fernanda, Maria, Lopes AC. Relation Between Arterial Hypertension and Hearing Loss. *Intl Arch Otorhinolaryngol*. 2009. Vol. 13. Hal. 63-68.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. *Ethical clearance*



**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Jalan Gedung Arca no. 53 Medan, 20217  
Telp. 061-7350163, 7333162 Fax. 061-7363488  
Website : <http://www.umsu.ac.id> Email: [kepfkumsu@gmail.com](mailto:kepfkumsu@gmail.com)

No: <sup>42</sup>.../KEPK/FKUMSU/ 2017

#### KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK

Komisi Etik Penelitian Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dalam upaya melindungi hak azazi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran telah mengkaji dengan teliti protokol yang berjudul:

Analisis Faktor Risiko Gangguan Pendengaran Akibat Bising pada Pekerja Bengkel Mesin Pabrik Universal Steel.

Peneliti utama : Elvira Kesuma

Nama institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Dan telah menyetujui protokol penelitian diatas.

Medan, 13 Oktober 2017  
Ketua  
  
Dr. Nurfadly, M.KT

## Lampiran 2. Surat izin penelitian



**Universal Steel**  
 Manufacturer of Screw Press and Digester

Alamat : Jalan Medan - Tanjung Morawa Km. 13, Gang  
 Madirsan, Bangun Sari, Tanjung Morawa, Indonesia  
 Telepon : (061) 794-0698  
 Fax. : (061) 794-2586

Kantor Pembantu :  
 Alamat : Jalan Nibung II No. 102, Medan, Indonesia 20112  
 Telepon : (061) 4529-567  
 Fax. : (061) 4159-183

No.02/US/KT/2017  
 Tanjung Morawa , 10 Oktober 2017  
 Hal : Izin Praktek Penelitian

Kepada Yth :  
**Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**  
**Fakultas Kedokteran**  
 Medan.

Dengan hormat,  
 Membalas surat dari Bapak No.1475//II.3-AU/UMSU-08/A/2017 tgl.07 Oktober  
 2017 dalam rangka untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan studi pada  
 Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara bagi mahasiswa Bapak atas Nama :

No.	Nama	NPM	JURUSAN
I.	Elvira Kesuma	1408260001	Pendidikan Dokter

Dalam hal permohonan untuk melakukan Praktek Kerja di Universal Steel  
 Jl.Tanjung Morawa Gg.Madirsan, Tanjung Morawa, maka dengan ini Kami  
 menerima dan memberikan izin kepada yang bersangkutan untuk melakukan  
 Praktek Kerja di perusahaan Kami di Tanjung Morawa mulai Bulan Oktober 2017  
 ini.

Dalam melakukan praktek kerja ini yang bersangkutan akan tunduk pada peraturan  
 yang berlaku pada karyawan di instansi kami, baik mengenai waktu ataupun tata  
 kerjanya.

Demikian Surat ini kami sampaikan dan semoga dapat di pergunakan bagi yang  
 bersangkutan.

Salam dari,  
**Universal Steel**

**Moedjito**  
 Pemilik

### **Lampiran 3. Lembar penjelasan subjek penelitian**

#### **ANALISIS FAKTOR RISIKO GANGGUAN PENDENGARAN AKIBAT BISING PADA PEKERJA BENGKEL MESIN PABRIK UNIVERSAL STEEL**

Bapak/Sdr. yang sangat saya hormati, nama saya Elvira Kesuma, mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saat ini saya sedang melakukan penelitian untuk skripsi sarjana yang berjudul **“Analisis Faktor Risiko Gangguan Pendengaran Akibat Bising Pada Pekerja Bengkel Mesin Pabrik Universal Steel”**. Untuk melengkapi penelitian ini, saya harus melakukan wawancara dan pemeriksaan pada Bapak/Sdr. Sebelumnya, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak/Sdr atas kesediaannya menjadi calon responden. Perlu saya jelaskan bahwa penelitian ini akan digunakan semata-mata untuk keperluan penyusunan skripsi sarjana saya dan tidak untuk keperluan lainnya.

Diharapkan saat pemeriksaan Bapak/Sdr tidak terpapar bising selama 16 jam, saya akan melakukan wawancara, melakukan pemeriksaan telinga, pemeriksaan pendengaran dan pemeriksaan tekanan darah. Selanjutnya akan dilanjutkan dengan pemeriksaan penunjang berupa pemeriksaan audiometri untuk memperkuat hasil pemeriksaan saya. Bapak/Sdr dapat mengetahui hasil pemeriksaan dan kerahasiaan jawaban ataupun hasil pemeriksaan akan terjaga hanya untuk kepentingan akademik. Serta Bapak/Sdr tidak dikenakan biaya apapun untuk seluruh pemeriksaan.

(lanjutan)

Untuk keakuratan data dan informasi yang dikumpulkan maka saya sangat berharap agar Bapak/Sdr bersedia memberikan keterangan yang sejelas-jelasnya sesuai dengan apa yang Bapak/Sdr ketahui, alami dan rasakan sehubungan dengan judul penelitian saya. Bapak/Sdr dapat berhenti kapan saja apabila tidak berkenan, namun saya sangat berharap Bapak/Sdr dapat mengikuti penelitian ini hingga tuntas atau bisa menghubungi saya di nomor 082162240421.

Demikian surat permohonan ini saya perbuat, atas ketersediaan dan partisipasi Bapak/Sdr suatu penghargaan bagi saya dan saya mengucapkan terima kasih.

Hormat Saya,

(Elvira Kesuma)

**Lampiran 4. Lembar persetujuan menjadi responden**

**LEMBAR PERSETUJUAN SETELAH PENJELASAN  
(INFORMED CONSENT)**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

Usia : tahun

Alamat :

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya telah memberikan

**PERSETUJUAN**

untuk mengisi lembar pertanyaan dan dilakukan pemeriksaan untuk penelitian yang berjudul “Analisis Faktor Risiko Gangguan Pendengaran Akibat Bising Pada Pekerja Bengkel Mesin Pabrik Universal Steel”. Setelah membaca dan mendapat penjelasan serta memahami sepenuhnya tentang penelitian ini, dengan ini saya menyatakan ketersediaan saya sebagai responden dalam penelitian ini. Apabila di kemudian hari saya ingin mengundurkan diri, maka saya tidak akan dituntut apapun.

Demikian pernyataan persetujuan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan.

Tg. Morawa, ..... 2017

Responden

(..... )

## Lampiran 5. Status penelitian

### STATUS PENELITIAN

Petunjuk:

1. Isilah identitas kamu di lembar jawaban!
2. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan jujur menurut pengetahuan kamu!
3. Pilihlah salah satu jawaban yang tersedia dengan membulatkan jawaban yang ada (O).
4. Identitas dan jawaban kamu dijamin kerahasiaannya.

Nama : .....

Tanggal lahir : .....

Umur : .....

1.	Apakah anda menderita kelainan telinga sejak dilahirkan?	Ya	Tidak
2.	Apakah anda pernah berobat ke dokter dengan keluhan pendengaran menurun?	Ya	Tidak
3.	Apakah anda pernah menderita keluar cairan dari telinga?	Ya	Tidak
4.	Apakah ada rasa sakit pada telinga anda?	Ya	Tidak
5.	Apakah telinga anda berdengung?	Ya	Tidak
6.	Apakah ada rasa penuh pada telinga anda?	Ya	Tidak
7.	Apakah anda mengalami batuk pilek atau flu dalam 3 hari ini?	Ya	Tidak
8.	Apakah anda terpapar bising tanpa alat pelindung telinga dalam waktu 16 jam ini?	Ya	Tidak

(lanjutan)

9.	Apakah anda pernah menjalani operasi pada telinga anda?	Ya	Tidak
10.	Apakah anda pernah mengalami kecelakaan lalu lintas/tamparan di telinga/terbentur dan luka di kepala yang mengakibatkan keluar darah dari telinga?	Ya	Tidak
11.	Apakah anda menggunakan alat pelindung telinga saat anda bekerja?	Ya	Tidak
12.	Apakah anda pernah mengonsumsi obat-obatan yang menurut dokter berpengaruh terhadap pendengaran anda?	Ya	Tidak
13.	Apakah di keluarga anda ada yang menderita ketulian?	Ya	Tidak
14.	Berapa lama anda sudah bekerja di pabrik ini?	$\leq 10$ tahun	$> 10$ tahun
15.	Berapa jam dalam satu hari anda bekerja?	$< 8$ jam	$\geq 8$ jam
16.	Berapa jam dalam satu minggu anda bekerja?	$< 40$ jam	$\geq 40$ jam
17.	Apakah anda pernah menderita penyakit tekanan darah tinggi atau mengonsumsi obat tekanan darah tinggi?	Ya	Tidak
18.	Apakah anda merokok minimal satu batang sehari dalam 1 tahun ini?	Ya	Tidak

(lanjutan)

**Pemeriksaan Fisik**

Tekanan darah: .....mmHg

**Pemeriksaan umum telinga**

Yang diperiksa	Kanan	Kiri
<b>Telinga</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daun Telinga</li> <li>- Liang Telinga</li> <li>- Membran Timpani</li> </ul>		

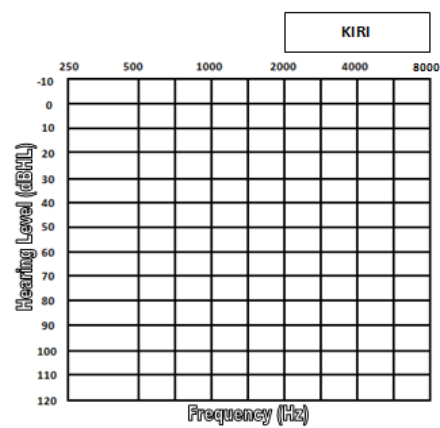
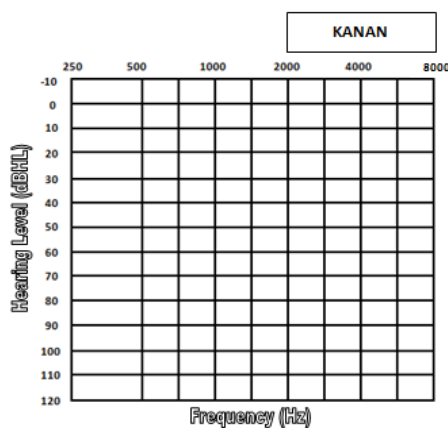
**Pemeriksaan garputala**

Tes	Telinga Kanan	Telinga Kiri
Rinne		
Weber		
Schwabach		

**Pemeriksaan audiometri nada murni**

Nama : \_\_\_\_\_

Umur : \_\_\_\_ thn      Tanggal : \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



Ambang dengar (AD) - AD 500 Hz + AD 1000 Hz + AD 2000 Hz + AD 4000 Hz  
4

Ambang dengar (AD) - AD 500 Hz + AD 1000 Hz + AD 2000 Hz + AD 4000 Hz  
4

= \_\_\_\_\_ Hz + \_\_\_\_\_ Hz + \_\_\_\_\_ Hz + \_\_\_\_\_ Hz  
4

= \_\_\_\_\_ Hz + \_\_\_\_\_ Hz + \_\_\_\_\_ Hz + \_\_\_\_\_ Hz  
4

= \_\_\_\_\_ dB

= \_\_\_\_\_ dB



(lanjutan)

	<b>Telinga Kanan</b>	<b>Telinga Kiri</b>
Hasil tes	<b>Normal/Tidak normal</b>	<b>Normal/Tidak normal</b>

## Lampiran 6. Hasil statistika

## Frequencies

[DataSet0]

## Statistics

		Gangguan Pendengaran Akibat Bising	Bagian di pabrik	Intensitas bising	Usia	Lama paparan	Masa kerja	Penggunaan APT	Kebiasaan merokok	Hipertensi
N	Valid	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Frequency Table

## Gangguan Pendengaran Akibat Bising

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Adanya GPAB	18	60.0	60.0	60.0
	Tidak Adanya GPAB	12	40.0	40.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

## Bagian di pabrik

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Screw Press	10	33.3	33.3	33.3
	Digester	10	33.3	33.3	66.7
	Shredder	10	33.3	33.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

(lanjutan)

**Intensitas bising**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
>85 dB	20	66.7	66.7	66.7
Valid ≤85 dB	10	33.3	33.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

**Usia**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
41-64 tahun	14	46.7	46.7	46.7
Valid 15-40 tahun	16	53.3	53.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

**Lama paparan**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid >40 jam/minggu	30	100.0	100.0	100.0

**Masa kerja**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
>10 tahun	10	33.3	33.3	33.3
Valid ≤10 tahun	20	66.7	66.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

**Penggunaan APT**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Ya	5	16.7	16.7	16.7
Valid Tidak	25	83.3	83.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

(lanjutan)

**Kebiasaan merokok**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Ya	21	70.0	70.0	70.0
Tidak	9	30.0	30.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

**Hipertensi**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Hipertensi	6	20.0	20.0	20.0
Normotensi	24	80.0	80.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

**Crosstabs**

[DataSet0]

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Gangguan Pendengaran Akibat Bising * Intensitas Bising	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%

(lanjutan)

**Gangguan Pendengaran Akibat Bising \* Intensitas Bising Crosstabulation**

			Intensitas Bising		Total
			>85 dB	≤85 dB	
Gangguan Pendengaran Akibat Bising	Adanya GPAB	Count	16	2	18
		Expected Count	12.0	6.0	18.0
	Tidak Adanya GPAB	Count	4	8	12
		Expected Count	8.0	4.0	12.0
Total		Count	20	10	30
		Expected Count	20.0	10.0	30.0

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2- sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)
Pearson Chi-Square	10.000 <sup>a</sup>	1	.002		
Continuity Correction <sup>b</sup>	7.656	1	.006		
Likelihood Ratio	10.357	1	.001		
Fisher's Exact Test				.004	.003
Linear-by-Linear Association	9.667	1	.002		
N of Valid Cases	30				

a. 1 cells (25.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.00.

b. Computed only for a 2x2 table

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Gangguan Pendengaran Akibat Bising (Adanya GPAB / Tidak Adanya GPAB)	16.000	2.399	106.731
For cohort Intensitas Bising = >85 dB	2.667	1.178	6.034
For cohort Intensitas Bising = <85 dB	.167	.042	.654
N of Valid Cases	30		

(lanjutan)

**Crosstabs**

[DataSet0]

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Gangguan Pendengaran Akibat Bising * Usia	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%

**Gangguan Pendengaran Akibat Bising \* Usia Crosstabulation**

			Usia		Total
			41-64 tahun	15-64 tahun	
Gangguan Pendengaran Akibat Bising	Adanya GPAB	Count	13	5	18
		Expected Count	8.4	9.6	18.0
	Tidak Adanya GPAB	Count	1	11	12
		Expected Count	5.6	6.4	12.0
Total		Count	14	16	30
		Expected Count	14.0	16.0	30.0

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2- sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)
Pearson Chi-Square	11.808 <sup>a</sup>	1	.001		
Continuity Correction <sup>b</sup>	9.381	1	.002		
Likelihood Ratio	13.301	1	.000		
Fisher's Exact Test				.001	.001
Linear-by-Linear Association	11.414	1	.001		
N of Valid Cases	30				

a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5.60.

b. Computed only for a 2x2 table

(lanjutan)

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Gangguan Pendengaran Akibat Bising (Adanya GPAB / Tidak Adanya GPAB)	28.600	2.890	283.063
For cohort Usia = 41-64 tahun	8.667	1.299	57.844
For cohort Usia = 15-64 tahun	.303	.141	.651
N of Valid Cases	30		

**Crosstabs**

[DataSet0]

**Warnings**

No measures of association are computed for the crosstabulation of Gangguan Pendengaran Akibat bising \* Lama Paparan. At least one variable in each 2-way table upon which measures of association are computed is a constant.

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Gangguan Pendengaran Akibat bising * Lama Paparan	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%

**Gangguan Pendengaran Akibat bising \* Lama Paparan Crosstabulation**

Count

		Lama Paparan	Total
		>40 jam/minggu	
Gangguan Pendengaran	Didapatkan GPAB	18	18
Akibat bising	Tidak didapatkan GPAB	12	12
Total		30	30

(lanjutan)

**Chi-Square Tests**

	Value
Pearson Chi-Square	. <sup>a</sup>
N of Valid Cases	30

a. No statistics are computed because Lama Paparan is a constant.

**Crosstabs**

[DataSet0]

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Gangguan Pendengaran Akibat bising * Masa Kerja	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%

**Gangguan Pendengaran Akibat bising \* Masa Kerja Crosstabulation**

			Masa Kerja		Total
			≤10 tahun	>10 tahun	
Gangguan Pendengaran Akibat bising	Didapatkan GPAB	Count	0	18	18
		Expected Count	6.0	12.0	18.0
	Tidak didapatkan GPAB	Count	10	2	12
		Expected Count	4.0	8.0	12.0
Total		Count	10	20	30
		Expected Count	10.0	20.0	30.0



(lanjutan)

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	22.500 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	18.906	1	.000		
Likelihood Ratio	27.377	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	21.750	1	.000		
N of Valid Cases	30				

a. 1 cells (25.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.00.

b. Computed only for a 2x2 table

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
For cohort Masa Kerja = >10 tahun	6.000	1.693	21.262
N of Valid Cases	30		

**Crosstabs**

[DataSet1] C:\vira\Untitled1.sav

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Gangguan Pendengaran Akibat Bising * Penggunaan APT	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%

(lanjutan)

**Gangguan Pendengaran Akibat Bising \* Penggunaan APT Crosstabulation**

			Penggunaan APT		Total
			Ya	Tidak	
Gangguan Pendengaran Akibat Bising	Adanya GPAB	Count	2	16	18
		Expected Count	3.0	15.0	18.0
	Tidak Adanya GPAB	Count	3	9	12
		Expected Count	2.0	10.0	12.0
Total		Count	5	25	30
		Expected Count	5.0	25.0	30.0

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2- sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)
Pearson Chi-Square	1.000 <sup>a</sup>	1	.317		
Continuity Correction <sup>b</sup>	.250	1	.617		
Likelihood Ratio	.980	1	.322		
Fisher's Exact Test				.364	.304
Linear-by-Linear Association	.967	1	.326		
N of Valid Cases	30				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2.00.

b. Computed only for a 2x2 table

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Gangguan Pendengaran Akibat Bising (Adanya GPAB / Tidak Adanya GPAB)	.375	.052	2.680
For cohort Penggunaan APT = Ya	.444	.087	2.276
For cohort Penggunaan APT = Tidak	1.185	.823	1.708
N of Valid Cases	30		

(lanjutan)

**Crosstabs**

[DataSet0]

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Gangguan Pendengaran Akibat bising * Kebiasaan Merokok	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%

**Gangguan Pendengaran Akibat bising \* Kebiasaan Merokok Crosstabulation**

			Kebiasaan Merokok		Total
			Ya	Tidak	
Gangguan Pendengaran Akibat bising	Didapatkan GPAB	Count	16	2	18
		Expected Count	12.6	5.4	18.0
	Tidak didapatkan GPAB	Count	5	7	12
		Expected Count	8.4	3.6	12.0
Total		Count	21	9	30
		Expected Count	21.0	9.0	30.0

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2- sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)
Pearson Chi-Square	7.646 <sup>a</sup>	1	.006		
Continuity Correction <sup>b</sup>	5.562	1	.018		
Likelihood Ratio	7.793	1	.005		
Fisher's Exact Test				.013	.009
Linear-by-Linear Association	7.391	1	.007		
N of Valid Cases	30				

a. 1 cells (25.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3.60.

b. Computed only for a 2x2 table

(lanjutan)

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Gangguan Pendengaran Akibat bising (Didapatkan GPAB / Tidak didapatkan GPAB)	11.200	1.735	72.300
For cohort Kebiasaan Merokok = Ya	2.133	1.071	4.249
For cohort Kebiasaan Merokok = Tidak	.190	.047	.766
N of Valid Cases	30		

**Crosstabs**

[DataSet1] C:\vira\Untitled1.sav

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Gangguan Pendengaran Akibat Bising * Hipertensi	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%

**Gangguan Pendengaran Akibat Bising \* Hipertensi Crosstabulation**

			Hipertensi		Total
			Hipertensi	Normotensi	
Gangguan Pendengaran Akibat Bising	Adanya GPAB	Count	4	14	18
		Expected Count	3.6	14.4	18.0
Gangguan Pendengaran Akibat Bising	Tidak Adanya GPAB	Count	2	10	12
		Expected Count	2.4	9.6	12.0
Total		Count	6	24	30
		Expected Count	6.0	24.0	30.0

(lanjutan)

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.139 <sup>a</sup>	1	.709		
Continuity Correction <sup>b</sup>	.000	1	1.000		
Likelihood Ratio	.141	1	.707		
Fisher's Exact Test				1.000	.545
Linear-by-Linear Association	.134	1	.714		
N of Valid Cases	30				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2.40.

b. Computed only for a 2x2 table

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Gangguan Pendengaran Akibat Bising (Adanya GPAB / Tidak Adanya GPAB)	1.429	.218	9.375
For cohort Hipertensi = Hipertensi	1.333	.288	6.171
For cohort Hipertensi = Normotensi	.933	.655	1.329
N of Valid Cases	30		

## Lampiran 7. Data responden

No	Nama	Usia (thn)	Saat bekerja			Masa kerja (thn)	Riwayat merokok (thn)	Riwa- yat hiper- tensi (thn)	Hasil pengukuran tekanan darah (mm/Hg)			Inter- preta- si hiper- tensi
			Inten- sitas bising	Lama papa- ran (jam/ mgg)	Pengu- naan APT				Pemeriksaan			
									I	II	III	
1.	IL	19	77.1	45	Tidak	1	Tidak	Tidak	130 /80	120 /80	120 /80	Tidak
2.	FY	22	77.1	45	Ya	4	5	Tidak	120 /80	120 /80	115 /80	Tidak
3.	JO	23	77.1	45	Ya	5	Tidak	Tidak	115 /80	120 /75	120 /80	Tidak
4.	RA	23	77.1	45	Tidak	5	Tidak	Tidak	120 /80	110 /70	110 /75	Tidak
5.	IJ	24	77.1	45	Tidak	5	8	Tidak	120 /80	120 /80	120 /80	Tidak
6.	PR	25	77.1	45	Tidak	6	Tidak	Tidak	120 /80	115 /75	120 /80	Tidak
7.	EK	31	89.4	45	Tidak	13	6	Tidak	120 /80	120 /80	110 /70	Tidak
8.	IS	32	77.1	45	Tidak	6	Tidak	Tidak	120 /80	110 /75	120 /75	Tidak
9.	FI	33	77.1	45	Tidak	15	15	Tidak	110 /70	120 /80	115 /80	Tidak
10.	YU	34	77.1	45	Ya	4	Tidak	Tidak	150 /90	140 /90	140 /90	Ya
11.	SU	35	77.1	45	Tidak	3	16	Tidak	110 /80	120 /80	110 /80	Tidak
12.	AG	35	77.1	45	Tidak	17	5	Tidak	90/ 70	100 /75	110 /80	Tidak

(lanjutan)

13.	ED	36	86.5	45	Tidak	8	Tidak	Tidak	140 /90	150 /90	150 /90	Ya
14.	SA	36	86.5	45	Tidak	15	3	Tidak	120 /80	110 /80	120 /80	Tidak
15.	MY	37	89.4	45	Ya	18	3	Tidak	110 /80	120 /80	120 /80	Tidak
16.	SR	39	86.5	45	Tidak	20	4	Tidak	130 /80	130 /80	120 /80	Tidak
17.	PA	42	86.5	45	Ya	22	2	Tidak	120 /90	120 /80	130 /80	Tidak
18.	TU	45	89.4	45	Tidak	17	13	Tidak	130 /90	120 /80	130 /80	Tidak
19.	TI	45	86.5	45	Tidak	15	10	Tidak	130 /80	120 /80	120 /80	Tidak
20.	GO	46	89.4	45	Tidak	18	7	Tidak	130 /80	120 /80	120 /80	Tidak
21.	LE	48	86.5	45	Tidak	14	15	Tidak	130 /80	120 /80	130 /80	Tidak
22.	ST	48	86.5	45	Tidak	20	8	Tidak	130 /80	120 /80	130 /80	Tidak
23.	JK	49	86.5	45	Tidak	27	12	Tidak	150 /90	150 /90	150 /90	Ya
24.	SS	50	89.4	45	Tidak	20	4	Tidak	130 /80	120 /80	130 /80	Tidak
25.	SD	51	86.5	45	Tidak	28	9	Tidak	160 /10 0	170 /11 0	170 /10 0	Ya
26.	YR	52	86.5	45	Tidak	23	5	Tidak	170 /10 0	170 /11 0	160 /10 0	Ya
27.	JS	54	89.4	45	Tidak	35	15	Tidak	130 /80	120 /80	120 /80	Tidak
28.	JD	54	89.4	45	Tidak	35	Tidak	Tidak	130 /80	120 /80	120 /80	Tidak
29.	MA	56	89.4	45	Tidak	27	15	Tidak	130	130	120	Tidak

(lanjutan)

									/90	/80	/80	
30.	SP	64	89.4	45	Tidak	35	Tidak	Tidak	190 /10 0	210 /11 0	200 /10 0	Ya

No	Nama	Pemeriksaan telinga														
		Alat														
		Otoskop						Garputala						Audiometri		
		Daun telinga		Daun telinga		Liang telinga		Rinne		Weber		Schwabach		Ka	Ki	Interpretasi
Ka	Ki	Ka	Ki	Ka	Ki	Ka	Ki	Ka	Ki	Ka	Ki					
1.	IL	N	N	N	N	N	N	+	+	TT	TT	N	N	21.2	20	N
2.	FY	N	N	N	N	N	N	+	+	TT	TT	N	N	22.5	23.7	N
3.	JO	N	N	N	N	N	N	+	+	TT	TT	N	N	25	23.7	N
4.	RA	N	N	N	N	N	N	+	+	TT	TT	N	N	20	23.7	N
5.	IJ	N	N	N	N	N	N	+	+	TT	TT	N	N	17.5	22.5	N
6.	PR	N	N	N	N	N	N	+	+	TT	TT	N	N	23.7	23.7	N
7.	EK	N	N	N	N	N	N	+	+	TT	TT	N	N	23.7	23.7	N
8.	IS	N	N	N	N	N	N	+	+	TT	TT	N	N	25	22.5	N
9.	FI	N	N	N	N	N	N	+	+	TS	LH	SM	N	32.5	22.5	GP
10.	YU	N	N	N	N	N	N	+	+	TT	TT	N	N	21.2	21.2	N
11.	SU	N	N	N	N	N	N	+	+	TT	TT	N	N	23.7	25	N
12.	AG	N	N	N	N	N	N	+	+	TS	LH	SM	N	32.5	23.7	GP
13.	ED	N	N	N	N	N	N	+	+	TT	TT	N	N	25	22.5	N
14.	SA	N	N	N	N	N	N	+	+	LH	TS	N	SM	27.5	36.2	GP
15.	MY	N	N	N	N	N	N	+	+	TS	LH	SM	N	40	27.5	GP
16.	SR	N	N	N	N	N	N	+	+	TS	LH	SM	N	30	26.2	GP



(lanjutan)

17.	PA	N	N	N	N	N	N	+	+	TS	LH	SM	N	37.5	23.7	GP
18.	TU	N	N	N	N	N	N	+	+	TT	TT	SM	SM	33.7	30	GP
19.	TI	N	N	N	N	N	N	+	+	LH	TS	N	SM	26.2	38.7	GP
20.	GO	N	N	N	N	N	N	+	+	TT	TT	SM	SM	40	37.5	GP
21.	LE	N	N	N	N	N	N	+	+	TT	TT	N	N	23.7	23.7	N
22.	ST	N	N	N	N	N	N	+	+	LH	TS	N	SM	25	37.5	GP
23.	JK	N	N	N	N	N	N	+	+	LH	TS	N	SM	23.7	36.2	GP
24.	SS	N	N	N	N	N	N	+	+	TT	TT	SM	SM	30	30	GP
25.	SD	N	N	N	N	N	N	+	+	LH	TS	N	SM	22.5	37.5	GP
26.	YR	N	N	N	N	N	N	+	+	TS	LH	SM	N	31.2	27.5	GP
27.	JS	N	N	N	N	N	N	+	+	TT	TT	SM	SM	32.5	30	GP
28.	JD	N	N	N	N	N	N	+	+	LH	TS	N	SM	26.2	37.5	GP
29.	MA	N	N	N	N	N	N	+	+	TS	LH	SM	N	30	27.5	GP
30.	SP	N	N	N	N	N	N	+	+	TT	TT	SM	SM	40	33.7	GP

Ket: (Ka)=kanan; (Ki)=kiri; (N)=normal ; (TN)=tidak normal; (GP)=gangguan pendengaran; (+)=positif; (-)=negatif; (TT)=tidak ada lateralisasi; (TS)=telinga sakit; (LH)=lateralisasi telinga sehat; (LK)=lateralisasi telinga sakit; (SM)=memendek; (SJ)=memanjang.

Lampiran 8. Dokumentasi



**Lampiran 9. Curriculum vitae***CURRICULUM VITAE*

## I. Data pribadi

Nama : ELVIRA KESUMA

Jenis Kelamin : Perempuan

Tempat/Tanggal lahir : Tg.Morawa, 27 Januari 1996

Agama : Islam

Bangsa : Indonesia

Alamat : Jl. Sm Raja Komp.Taman Riviera blok.NCT no.34 Medan

Orang Tua : H. Suryadinata,ST  
Hj. Kumala Sari Girsang

Email : [virakesuma27@gmail.com](mailto:virakesuma27@gmail.com)

No.Telp/Hp : 061-7941679/082166198213

## II. Riwayat pendidikan

1. TK Pesantren Al-Mukhlisin Tg.Morawa : 2000 - 2001
2. SD Negeri 101887 Bangun Sari : 2001 - 2007
3. SMP Negeri 1 Tg.Morawa : 2007 - 2010
4. SMA Swasta Global Prima Medan : 2010 - 2013
5. FK UMSU : 2014 – 2018

**ANALISIS FAKTOR RISIKO GANGGUAN PENDENGARAN AKIBAT  
BISING PADA PEKERJA BENGKEL MESIN PABRIK**

Elvira Kesuma, Muhammad Edy Syahputra Nasution, Siti Masliana Siregar, Rinna Azrida  
Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Email: [muh.edyputra46@gmail.com](mailto:muh.edyputra46@gmail.com)

**Abstract**

**Introduction:** Noise-induced hearing loss is a disease due to exposure to noise in the working environment over a long period of time and continuously. There are 600 million workers exposed to workplace noise in the world. The incidence of hearing loss in adults caused by a noisy working environment of 16%, and there are various risk factors can be the cause of hearing loss. This study aims to determine the influence of risk factors of hearing loss on factory workshop workers at Universal Steel. **Methods:** This is analytical observational study with cross-sectional design that is taken from sample history, physical examination, and audiometry on 30 workers with total sampling technique. Data analysis techniques use chi-square statistics and fisher's exact. **Results:** There was significant correlation between hearing loss and noise intensity ( $p = 0.004$ ), age ( $p = 0.001$ ), tenure ( $p = 0.001$ ), and smoking habit ( $p = 0.013$ ). **Conclusions:** Noisy intensity, age, tenure, and smoking habits have an impact on hearing loss.

**Keywords:** Noise Hearing Loss, Risk Factors, Workshop Workers

**1. PENDAHULUAN**

Kebisingan merupakan bahaya yang terjadi di tempat kerja dengan hampir 600 juta pekerja di dunia terpapar bising terus-menerus. Ini berakibat buruk pada sistem tubuh, salah satunya ialah sistem pendengaran.<sup>1</sup> Gangguan pendengaran dapat disebabkan oleh infeksi telinga tengah, presbiakusis, tuli akibat obat ototoksik, tuli bawaan, dan tuli akibat bising. Kasus gangguan pendengaran pada orang dewasa di dunia akibat lingkungan kerja yang bising mencapai 16%.<sup>2</sup>

Jika mengalami paparan suara diatas 85 dB secara berulang, maka koklea akan mengalami kerusakan yang mempengaruhi hampir seluruh bagian dari telinga tengah.<sup>3</sup> Gangguan pendengaran paling sering terjadi pada laki-laki pada usia produktif.<sup>4</sup>

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada 66 sampel pekerja PT.X Semarang terdapat hubungan yang bermakna antara gangguan pendengaran dengan intensitas bising, usia, masa kerja dan hipertensi.<sup>5</sup> Sedangkan pada penelitian yang dilakukan pada 66 sampel operator mesin kapal feri terdapat hubungan yang bermakna antara gangguan pendengaran dengan lama paparan namun tidak bermakna dengan penggunaan alat pelindung telinga dan kebiasaan merokok.<sup>6</sup>

Sedangkan di Medan, penelitian terkait insiden dan analisis faktor yang mempengaruhi terjadinya gangguan pendengaran masih belum ada. Maka dari itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini pada pekerja bengkel mesin pabrik Universal Steel.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian analitik observasional dengan menggunakan desain *cross-sectional*, yaitu tiap subjek hanya diobservasi satu kali dan pengukuran variabel subjek dilakukan bersamaan.

Penelitian ini dilakukan di Perusahaan Universal Steel Kecamatan Tanjung Morawa, Deli Serdang, Sumatera Utara pada 15, 21, 28 Oktober 2017. Sampel yang digunakan adalah seluruh pekerja pabrik tersebut yang berjumlah 30 sampel dan diambil *total sampling*.

Setiap sampel yang telah mengisi lembar persetujuan (*informed consent*) selanjutnya dilakukan anamnesis dan diperiksa telinganya dengan menggunakan otoskop untuk menilai telinga normal untuk dilakukan tes garpu tala dan tes audiometri.

Status penelitian digunakan untuk menggali informasi tentang faktor-faktor yang berhubungan dengan terjadinya gangguan pendengaran menggunakan uji statistik *chi-square* dan *fisher exact*.

Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komisi Etik Peneliti Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan nomor: 42/KEPK/FKUMSU/2017.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1. Distribusi karakteristik sampel**

Bagian di pabrik	Intensitas bising (dB)	n	%
Pembuatan <i>Screw Press</i>	>85	10	33.3
Pembuatan <i>Digester</i>	>85	10	33.3
Pembuatan <i>Shredder</i>	≤85	10	33.3
Total		30	100

Tabel 1. menunjukkan distribusi frekuensi karakteristik sampel penelitian.

**Tabel 2. Distribusi Frekuensi Responden**

Variabel	Kategori	n	%
Gangguan pendengaran	Ya	18	60
	Tidak	12	40
Intensitas bising (dB)	>85	20	66.7
	≤85	10	33.3
Usia (tahun)	41-64	14	46.7
	15-40	16	53.3
Lama paparan (jam/minggu)	>40	30	100
	≤40	0	0
Masa kerja (tahun)	>10	20	66.7
	≤10	10	33.3
Penggunaan alat pelindung telinga	Ya	5	16.7
	Tidak	25	83.3
Kebiasaan merokok	Ya	21	70
	Tidak	9	30
Hipertensi	Ya	6	20
	Tidak	24	80

Tabel 2. menunjukkan distribusi frekuensi berdasarkan gangguan pendengaran, intensitas bising, usia, lama paparan, masa kerja, penggunaan alat pelindung telinga, kebiasaan merokok, dan hipertensi.

Tabel 3. menunjukkan hubungan antara gangguan pendengaran dengan faktor risiko intensitas bising, usia, lama paparan, masa kerja, penggunaan alat pelindung telinga, kebiasaan merokok dan hipertensi.

Didapatkan hubungan yang bermakna antara intensitas bising dengan terjadinya gangguan pendengaran. Hal ini sejalan dengan penelitian dengan penelitian yang dilakukan oleh Nina P. Lumonang, Maya Moningka, dan Vennetia R. Danes pada tahun 2015 terhadap 20 orang di pelabuhan belitung. Dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa terdapat

**Tabel 3. Hubungan antara gangguan pendengaran dengan faktor-faktor risiko**

Variabel	Kategori	GBAP				p value
		Ya		Tidak		
		n	%	n	%	
Intensitas bising (dB)	>85	8	44.4	2	16.7	0.004 <sup>a</sup>
	≤85	10	55.6	10	83.3	
Usia (tahun)	41-64	13	16.7	1	83.3	0.001 <sup>b</sup>
	15-40	5	83.3	11	16.7	
Lama paparan (jam/minggu)	>40	18	100	12	100	0 <sup>a</sup>
	≤40	0	0	0	0	
Masa kerja (tahun)	>10	18	100	2	16.7	0.001 <sup>a</sup>
	≤10	0	0	10	83.3	
Penggunaan alat pelindung telinga	Ya	2	11.1	3	25	0.364 <sup>a</sup>
	Tidak	16	88.9	9	75	
Kebiasaan merokok	Ya	16	44.4	5	75	0.013 <sup>a</sup>
	Tidak	2	55.6	7	25	
Hipertensi	Ya	4	22.2	2	16.7	1 <sup>a</sup>
	Tidak	14	77.8	10	83.3	

Ket = <sup>a</sup> Berdasarkan uji *fisher's exact*

<sup>b</sup> Bermakna uji *person chi-square*

hubungan antara intensitas bising dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising.<sup>7</sup> Nilai ambang batas kemampuan pekerja untuk terpapar bising sebesar 85 dB selama 8 jam per hari. Jika melebihi angka tersebut akan berdampak pada organ dalam pada pendengaran manusia.<sup>8</sup>

Didapatkan hubungan yang bermakna antara usia dengan terjadinya gangguan pendengaran. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh

Jumali, Sumadi, Andriani, dkk pada tahun 2013 terhadap 66 operator mesin kapal feri. Dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara usia dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising.<sup>6</sup> Gangguan pendengaran akibat bising yang bersifat sensorineural sering terjadi pada usia produktif yaitu dibawah 64 tahun dimana kasus tersebut murni dikarenakan paparan bising saat bekerja.<sup>9</sup>

Penelitian ini tidak mendapatkan hubungan antara lama paparan dengan terjadinya gangguan pendengaran. Namun pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Yesti Mulia Eryani pada tahun 2016 terhadap 62 orang pada karyawan PT. Bukit Asam (PERSERO) TBK Bandar Lampung. Dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara lama paparan dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising.<sup>5</sup> Nilai ambang batas yang dapat diterima pekerja dengan rata-rata 85 dB per harinya ialah tidak melebihi 8 jam per hari atau 40 jam per minggu agar tidak menimbulkan gangguan pendengaran.<sup>10</sup>

Didapatkan hubungan yang bermakna antara masa kerja dengan terjadinya gangguan pendengaran. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Marlina, Suwondo, dan Jayanti pada tahun 2016 pada 66 pekerja PT. X Semarang. Dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara lama paparan dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising.<sup>5</sup> Semakin sering seseorang terpajan bising terus-menerus maka semakin tinggi kemungkinan orang tersebut mengalami gangguan pendengaran.<sup>11</sup>

Penelitian ini tidak mendapatkan hubungan yang bermakna antara penggunaan APT dengan terjadinya gangguan pendengaran. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh I W Putra Yadnya, N Adi Putra, dan I W Redi Aryanta pada 44 sampel yang bekerja di Apron Bandara Ngurah Rai Bali. Dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara penggunaan APT dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising.<sup>12</sup> Penggunaan alat pelindung telinga dapat mengurangi frekuensi suara yang masuk ke telinga sehingga mencegah terjadinya gangguan pendengaran.<sup>13</sup> Namun pada penelitian

ini menunjukkan hasil tidak bermakna mungkin dikarenakan pemakaian yang tidak rutin dan menggunakan kapas yang jarang diganti.

Didapatkan hubungan yang bermakna antara kebiasaan merokok dengan terjadinya gangguan pendengaran. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Heru Waskito terhadap pekerja perusahaan minyak. Dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara kebiasaan merokok dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising.<sup>14</sup> Rusaknya silia pada koklea disebabkan oleh terpajannya asap rokok terus-menerus yaitu seseorang yang memiliki kebiasaan merokok setiap hari dengan durasi 1 tahun.<sup>15</sup>

Didapatkan hubungan yang bermakna antara hipertensi dengan terjadinya gangguan pendengaran. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Marlina, Suwondo, dan Jayanti pada tahun 2016 pada 66 pekerja PT. X Semarang. Dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara riwayat hipertensi dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising. Pasien yang menderita hipertensi mengalami kerusakan telinga bagian dalam yang menyebabkan meningkatnya ambang pendengaran.<sup>16</sup> Hasil dari penelitian ini tidak sesuai mungkin dikarenakan sampel tidak ada yang memiliki riwayat hipertensi tetapi sampel baru terdiagnosis hipertensi.

Penelitian ini bersifat *cross-sectional* atau pengukuran variabel sebanyak satu kali sehingga sulit untuk menentukan hubungan sebab dan akibat antara hubungan gangguan pendengaran dengan faktor risiko lama paparan.

#### 4. KESIMPULAN

Dari total 30 sampel yang menderita gangguan pendengaran sebanyak 18

sampel. Faktor yang memiliki hubungan bermakna dengan gangguan pendengaran adalah intensitas bising, usia, masa kerja, dan kebiasaan merokok. Faktor yang tidak memiliki hubungan bermakna dengan gangguan pendengaran adalah lama paparan, penggunaan alat pelindung telinga, dan hipertensi.

## 5. REFERENSI

1. Soltanzadeh, Ahmad, Hossein Ebrahimi, Mojtaba Kamalinia, Shadi Ghassemi, Rostam Golmohammadi. Systematic Review Article. *Iranian J Publ Health*. Vol. 43. No.12. Des 2014. Pp. 1605-1615.
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia RI No. KEP-01/ Men/2010 Tentang Telinga Sehat Pendengaran Baik. Available From: [www.Depkes.Go.Id](http://www.Depkes.Go.Id).
3. Henderson, Donald, Roger P. Hamernik. *Hearing Loss*. 2008.
4. Carroll, Yulia I, John Eichwald, Franco Scinicariello, Howard J. Hoffman, Scott Deitchman, Marilyn S. Radke, Et Al. Vital Signs: Noise-Induced Hearing Loss Among Adults — United States 2011–2012. *MMWR*. 2017; Vol. 66 No.5.
5. Marlina, Sinta, Ari Suwonso, Siswi Jayanti. Analisis Faktor Risiko Gangguan Pendengaran Sensorineural Pada Pekerja PT. X Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 1 Januari 2016; Vol. 4 . No. 1. Hal. 359-366.
6. Jumali, Sumadi, Sylvia Andriani, Misbahul Subhi, Damianus Suprijanto, Wuri Diah Handayani, Abdul Choir, Fadilatus Sukma Ika Noviarimi, et all. Prevalansi dan Faktor Risiko Tuli Akibat Bising pada Operator Mesin Kapal Feri. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. Juli 2013; Vol. 7. No 12. Hal. 545-550.
7. Lumonang, Nina, Maya Moningka, Vennetia R. Danes. Hubungan Bising dan Fungsi Pendengaraan pada Teknisi Mesin Kapal yang Bersandar di Pelabuhan Bitung. *Jurnal e-Biomedik*. September-Desember 2015. Vol. 3. No. 3. Hal. 728-732.
8. Fligor, Brian J. *Your Guide To prevention Of hearing Loss From Noise*. Washington DC: Better hearing Institute. 2005.
9. Ologe, F, Olajide, T, Nwawolo, C, Oyejola, B. Deterioration of noise-induced hearing lost among bottling factory worker s. *The Journal of Laryngology and Otology* 2008. Vol 8. 786-794.
10. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 70/Men/Xi/2016 Tentang Standar Dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri.
11. Alberti, Peter W. *The Pathophysiology of the ear*. Toronto: University of Toronto.
12. Yadinya IWP, Putra NA, Aryanta IWR. Tingkat Kebisingan dan Tajam Dengar Karyawan Ground Handling di Bandara Ngurah Rai Bali. Bali: Dinas Kesehatan Provinsi Bali dan Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Udayana, 2008. Hal. 1-4.
13. Chandra, Ahmad . Hubungan Faktor Pembentuk Perilaku Dengan Kepatuhan Penggunaan Alat Pelindung Telinga Pada



- Tenaga Kerja Di Pltd Ampenan.  
*The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*.  
2015. Vol 4. 83-92.
14. Waskito, Heru. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Gangguan Pendengaran Sensorineural Pekerja Perusahaan Minyak. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. April 2008; Vol. 2. No. 5. Hal 220-225.
15. Mohammadi, Saber, Mohammad Mahdi Mazhari, Amir Houshang Mehrparvar, Mir Saeed Attarchi. Cigarette Smoking And Occupational Noise-Induced Hearing Loss. *European Journal Of Public Health*. 3 November 2009. Vol. 20. No. 4. 452–455.
16. De Moraes Marchiori, Luciana Lozza, Eduardo De Almeida Rego Filho, Tiemi Matsuo. "Hypertension As A Factor Associated With Hearing Loss". *Brazil: Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2006; 72(4): 533-40.