

**SKRIPSI 2023**

**“PENGARUH KEBISINGAN TERHADAP GANGGUAN  
PENDENGARAN TUKANG PEMBUAT KUNCI  
DI KOTA MAKASSAR”**



**Disusun Oleh :**

**Ghina Raudhatul Jannah C011191247**

**Pembimbing :**

**Dr. dr. Riskiana Djamin, Sp.T.H.T.B.K.L,Subsp.K.(K)**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER UMUM**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui untuk dibacakan pada seminar akhir departemen THTBKL  
Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan Judul :

### **“Pengaruh Kebisingan Terhadap Gangguan Pendengaran Tukang Pembuat Kunci Kota Makassar”**

Hari/Tanggal : Kamis, 30 November 2023  
Waktu : 09.00 WITA  
Tempat : Dept. THTBKL Lt. 5 RS Unhas Ged. A

Makassar, 02 Desember 2023

Pembimbing,

  
Dr. dr. Riskiana Djamin, Sp. T.H.T.B.K.L, Subsp. K.(K)  
NIP. 19600225 198801 2 001

**DEPARTEMEN THT  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2023**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI  
PENGARUH KEBISINGAN TERHADAP GANGGUAN PENDENGARAN  
TUKANG PEMBUAT KUNCI KOTA MAKASSAR

Disusun dan Diajukan Oleh :

Ghina Raudhatul Jannah

C011191247

Menyetujui

Panitia Penguji

No.	Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dr. dr. Riskiana Djamin, Sp. T.H.T.B.K.L, Subsp. K.(K)	Pembimbing	
2	Dr. dr.Syahrijuita,M.Kes, Sp.T.H.T.B.K.L,Subsp.K.(K)	Penguji 1	
3	dr. Aminuddin Azis, Sp.T.H.T.B.K.L,Subsp.A.I.(K),M.Kes	Penguji 2	

Mengetahui,

Wakil Dekan  
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan  
Fakultas Kedokteran  
Universitas Hasanuddin



dr. Agusfaim Bulchari, M.Clin.Med.,Ph.D.,  
Sp. GK(K)

NIP. 197008211999031000

Ketua Program Studi  
Sarjana Kedokteran  
Fakultas Kedokteran  
Universitas Hasanuddin



dr. Ririn Nislawati, M.Kes.,  
Sp. M

NIP. 198101182009122003

**TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK**

Skripsi dengan Judul :

**“Pengaruh Kebisingan Terhadap Gangguan Pendengaran  
Tukang Pembuat Kunci Kota Makassar”**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Makassar, 02 Desember 2023

Pembimbing,

**Dr. dr. Riskiana Djamin, Sp. T.H.T.B.K.L, Subsp. K.(K)**

**NIP. 19600225 198801 2 001**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Ghina Raudhatul Jannah

NIM : C011191247

Fakultas/Program Studi : Kedokteran/Pendidikan Dokter Umum

Judul Skripsi : Pengaruh Kebisingan Terhadap Gangguan

Pendengaran Tukang Pembuat Kunci Kota Makassar

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima sebagai bahan persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. dr. Riskiana Djamin, Sp. T.H.T.B.K.L, Subsp. K.(K) (.....)

Penguji 1 : Dr. dr.Syahrijuita,M.Kes, Sp.T.H.T.B.K.L,Subsp.K.(K). (.....)

Penguji 2 : dr. Aminuddin Azis, Sp.T.H.T.B.K.L,Subsp.A.I.(K),M.Kes. (.....)

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 02 Desember 2023

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Ghina Raudhatul Jannah  
NIM : C011191247  
Tempat & Tanggal Lahir : Pare-Pare, 12 Juni 2002  
Alamat Tempat Tinggal : Jl. Murai Batu No. E7, BTP  
Alamat Email : [ghinacs79@gmail.com](mailto:ghinacs79@gmail.com)  
Nomor HP : 081389933752

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh skripsi ini adalah hasil karya saya. Apabila ada kutipan atau pemakaian dari hasil karya orang lain baik berupa tulisan, data, gambar atau ilustrasi baik yang telah dipublikasi atau belum dipublikasi telah direferensikan sesuai dengan ketentuan akademik.

Saya menyadari plagiarisme adalah kejahatan akademik dan melakukannya akan menyebabkan sanksi yang berat berupa pembatalan skripsi dan sanksi akademik yang lain.

Makassar, 6 Desember 2023

Penulis



Ghina Raudhatul Jannah

C011191247

Ghina Raudhatul jannah

Dr. dr. Riskiana Djamin, Sp.T.H.T.B.K.L,Subsp.K.(K)

**PENGARUH KEBISINGAN TERHADAP GANGGUAN PENDENGARAN  
TUKANG PEMBUAT KUNCI DI KOTA MAKASSAR**

**ABSTRAK**

**Latar belakang :** World Health Organisation (WHO) pada tahun 2017, menyatakan bahwa prevalensi ketulian di Indonesia mencapai 4,2%. Negara-negara di dunia telah menetapkan bahwa Noise Induced Hearing Loss (NIHL) merupakan penyakit akibat kerja yang terbesar diderita. Sebesar 16% dari ketulian yang diderita oleh orang dewasa disebabkan oleh kebisingan di tempat kerja, sehingga NIHL dapat dijadikan masalah yang perlu ditangani dan mendapatkan perhatian khusus.

**Tujuan :** Menganalisis mengetahui pengaruh kebisingan terhadap gangguan pendengaran tukang pembuat kunci di Kota Makassar.

**Metode :** Penelitian ini bersifat deskriptif analitik dengan desain cross sectional dari data primer dengan total sampling.

**Hasil :** Dari total 15 responden tukang pembuat kunci didapatkan mayoritas pada usia 36-40 tahun (33,3%) dengan waktu pejanan per hari  $\geq 8$  jam/hari (73,3%) dan dengan masa kerja pada rentang 5-15 tahun (66,7%). Berdasarkan intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran didapatkan kebisingan 86-95 dB (53,3%) dengan derajat gangguan pendengaran berat (53,3%) dan dengan jenis gangguan pendengaran sensorineural (66,7%).

**Kesimpulan :** mayoritas tukang pembuat kunci yang mengalami gangguan pendengaran sensorineural memiliki rentang usia 36-40 tahun, derajat pendengaran berat dengann intensitas bising 86-95 dB dan Memiliki pengaruh antara keduanya.

**Kata Kunci :** Kebisingan, Gangguan Pendengaran, Kota Makassar.

Ghina Raudhatul jannah

Dr. dr. Riskiana Djamin, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp.K.(K)

**THE EFFECT OF NOISE ON HEARING LOSS OF LOCKSMITHS IN  
MAKASSAR CITY**

**ABSTRACT**

**Background:** World Health Organization (WHO) in 2017, stated that the prevalence of deafness in Indonesia reached 4.2%. Countries around the world have determined that Noise Induced Hearing Loss (NIHL) is the largest occupational disease suffered. As much as 16% of deafness suffered by adults is caused by noise in the workplace, so NIHL can be a problem that needs to be addressed and get special attention.

**Objective:** To analyze the effect of noise on hearing loss of locksmiths in Makassar City.

**Methods:** This research is descriptive analytic with cross sectional design from primary data with total sampling.

**Results:** From a total of 15 respondents, the majority of locksmiths were 36-40 years old (33.3%) with exposure time per day > 8 hours / day (73.3%) and with a working period in the range of 5-15 years (66.7%). Based on noise intensity with hearing loss, the noise was found to be 86-95 dB (53.3%) with severe hearing loss (53.3%) and with sensorineural hearing loss (66.7%).

**Conclusion:** the majority of locksmiths who experience sensorineural hearing loss have an age range of 36-40 years, severe hearing degrees with noise intensity of 86-95 dB and have an influence between the two.

**Keywords:** Noise, Hearing Loss, Makassar City.

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-Nya kepada kita semua dengan segala keterbatasan yang penulis miliki, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul “ Pengaruh Kebisingan Terhadap Gangguan Pendengaran Tukang Pembuat Kunci Di Kota Makassar” dalam salah satu syarat pembuatan skripsi di Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dan mencapai gelas sarjana.

Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada :

1. Allah Subhanuhu Wa ta’ala, atas limpahan rahmat dan ridho-Nya lah proposal ini dapat terselesaikan dan Insha Allah akan bernilai berkah.
2. Nabi Muhammad Shallallahu ‘alaihi wassalam, sebaik-baik panutan yang selalu memdoakan kebaikan atas umatnya semua.
3. Kedua Orang tua tercinta yang berkontribusi besar dalam penyelesaian penelitian ini dan tak pernah henti mendoakan dan memotivasi penulis untuk menjadi manusia yang bermanfaat bagi sesame serta sukses dunia dan akhirat meski penulis terkadang pernah merasa Lelah dan jenuh.
4. Dr. dr. Riskiana Djamin, Sp.T.H.T.B.K.L,Subsp.K.(K) selaku dosen pembimbing sekaligus penasehat akademik yang telah memberikan berbagai bimbingan dan pengarahan dalam penelitian ini dan membantu peneliti menyelesaikan dengan tepat waktu.
5. Dr. dr.Syahrijuita,M.Kes, Sp.T.H.T.B.K.L,Subsp.K.(K) dan dr. Aminuddin Azis,Sp.T.H.T.B.K.L,Subsp.A.I.(K),M.Kes selaku penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penelitian ini .
6. Lyndan Luzmalfurqon, Rante Kada,Sindi Wati, dan M. Asyraf Syarif yang senantiasa selalu menemani dan membantu dalam pengerjaan skripsi hingga selesai dengan baik.
7. Teman-teman Fakultas Kedokteran Gopal, Vitha, Kahfi, Sarita, Bobby, Gilang, dan kak alwan atas kebersamaan dan dukungan yang diberikan kepada penulis dari awal kuliah hingga saat ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, sehingga dengan segala kerendahan hati penulis akan menerima

kritik dan saran serta koreksi membangun dari semua pihak. Namun demikian, dengan segala keterbatasan semoga penelitian ini dapat di kerjakan sebaik mungkin agar nantinya dapat bermanfaat bagi orang banyak.

Makassar, 6 Desember 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Ghina Raudhatul Jannah', written in a cursive style.

Ghina Raudhatul Jannah

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>VII</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>VIII</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>IX</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>XI</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>XIII</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>3</b>
1.3.1 Tujuan Umum .....	3
1.3.2 Tujuan Khusus .....	3
<b>1.4 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Gangguan Pendengaran .....</b>	<b>4</b>
2.1.1 Definisi Gangguan Pendengaran.....	4
2.1.2 Proses Penghantaran Suara ke Telinga .....	4
2.1.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Gangguan Pendengaran .....	6
2.1.4 Klasifikasi Gangguan Pendengaran .....	7
2.1.5 Gangguan Pendengaran Akibat Bising .....	9
2.1.6 Etiologi Gangguan Pendengaran Akibat Bising .....	10
2.1.7 Patofisiologi Gangguan Pendengaran Akibat Bising.....	10
2.1.8 Diagnosis dan Cara Pengukuran Gangguan Pendengaran .....	11
<b>2.2 Kebisingan.....</b>	<b>14</b>
2.2.1 Sumber kebisingan.....	14
2.2.2 Nilai ambang batas kebisingan .....	15
<b>BAB III KERANGKA KONSEPTUAL HIPOTESIS PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1 Kerangka Teori .....</b>	<b>16</b>
<b>3.2 Kerangka Konsep.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3 Definisi Operasional.....</b>	<b>17</b>
<b>3.4 Hipotesis Penelitian.....</b>	<b>18</b>
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
<b>4.1 Desain Penelitian .....</b>	<b>19</b>
<b>4.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>19</b>
4.2.1 Tempat .....	19
4.2.2 Waktu.....	19
<b>4.3 Populasi Penelitian .....</b>	<b>19</b>
4.3.1 Populasi Penelitian.....	19
4.3.2 Sampel Penelitian.....	19

<b>4.4 Kriteria Sampel .....</b>	<b>19</b>
4.4.1 Kriteria Inklusi .....	19
4.4.2 Kriteria Eksklusi .....	19
<b>4.5 Cara pengambilan sampel.....</b>	<b>20</b>
<b>4.6 Manajemen Data .....</b>	<b>20</b>
4.6.1 Teknik Pengumpulan Data.....	20
4.6.2 Teknik Penyajian Data.....	20
<b>4.7 Instrumen Penelitian.....</b>	<b>20</b>
4.7.1 Alat tulis.....	20
4.7.2 Kamera.....	20
4.7.3 Program komputer (Program SPSS) .....	20
4.7.4 Alat sound meter.....	20
4.7.5 Garpu Tala .....	21
4.7.6 Arm Band.....	21
<b>4.8 Alur Penelitian.....</b>	<b>21</b>
<b>4.9 Etika Penelitian .....</b>	<b>22</b>
<b>BAB V HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
<b>5.1 Deskripsi Umum Penelitian.....</b>	<b>23</b>
<b>5.2 Distribusi Usia Responden.....</b>	<b>23</b>
<b>5.3 Distribusi Lama Pejakan Per Hari Tukang Pembuat Kunci.....</b>	<b>24</b>
<b>5.4 Distribusi Lama Masa Kerja Tukang Pembuat Kunci.....</b>	<b>24</b>
<b>5.5 Distribusi Intensitas Kebisingan .....</b>	<b>25</b>
<b>5.6 Distribusi Derajat Gangguan Pendengaran .....</b>	<b>25</b>
<b>5.7 Distribusi Jenis Gangguan Pendengaran.....</b>	<b>26</b>
<b>5.8 Distribusi Intensitas Kebisingan dengan Jenis Gangguan Pendengaran .....</b>	<b>26</b>
<b>BAB VI PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
<b>6.1 Usia .....</b>	<b>29</b>
<b>6.2 Intensitas Kebisingan.....</b>	<b>29</b>
<b>6.3 Lama Pejakan Per Hari.....</b>	<b>29</b>
<b>6.4 Lama Masa Kerja.....</b>	<b>30</b>
<b>6.5 Derajat gangguan pendengaran.....</b>	<b>30</b>
<b>6.6 Jenis gangguan pendengaran .....</b>	<b>31</b>
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>33</b>
<b>7.1 Kesimpulan .....</b>	<b>33</b>
<b>7.2 Saran.....</b>	<b>33</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>35</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>37</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Anatomi Telinga.....	6
Gambar 2. 2	Daftar Kata Pemeriksaan Garpu Tala.....	18

## DAFTAR TABEL

Tabel. 2.1	Klasifikasi Gangguan Pendengaran. ....	4
Tabel 2.2	Hasil Pemeriksaan Garpu Tala.....	15
Tabel 2.3.	Nilai Ambang Batas Kebisingan.....	17

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar belakang**

Gangguan pendengaran atau tuli merupakan salah satu masalah yang cukup serius dan banyak terjadi di seluruh negara di dunia. Gangguan pendengaran adalah hilangnya kemampuan untuk mendengar bunyi dalam cakupan frekuensi yang normal untuk didengar (Beatrice, 2018). Gangguan pendengaran dapat mengenai salah satu atau kedua telinga sehingga penderitanya mengalami kesulitan dalam mendengar percakapan (WHO, 2017). Gangguan pendengaran dapat disebabkan oleh gangguan transmisi suara di telinga luar maupun telinga tengah atau yang dikenal dengan tuli konduksi/hantaran dan kerusakan pada sel rambut maupun jalur sarafnya atau yang disebut juga dengan tuli saraf (Ganong, 2019).

Menurut World Health Organization (WHO), pada tahun 2019 diperkirakan terdapat sekitar 466 juta orang di dunia mengalami gangguan pendengaran, dimana 34 juta diantaranya merupakan anak-anak. Sebanyak 360 juta atau sekitar 5,3% penduduk dunia mengalami ketulian. Mayoritas orang dengan gangguan pendengaran berada di negara dengan tingkat pendapatan menengah kebawah. Sekitar 180 juta penyandang disabilitas rungu berasal dari asia tenggara (kemenkes, 2019).

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, didapatkan prevalensi gangguan pendengaran usia 5-14 tahun dan 15-24 tahun masing- masing 0,8% serta prevalensi ketulian pada usia yang sama yaitu masing- masing 0,4%. Berdasarkan provinsi, prevalensi gangguan pendengaran tertinggi terdapat di Nusa Tenggara Timur (3,7%), Sulawesi Utara (2,4%), dan terendah di Banten (1,6%), sedangkan prevalensi ketulian tertinggi terdapat di Maluku (0,45%), Sulawesi Utara (0,12%), terendah di Kalimantan Timur (0,02%) (Kemenkes, 2018).

Kebisingan dapat didefinisikan sebagai campuran sejumlah gelombang sederhana yang tidak teratur, dan memperlihatkan bentuk yang tidak biasanya. Faktor yang mempengaruhi kebisingan adalah pola intensitas kebisingan, frekuensi dan pembangkitan. Kebisingan di lingkungan kerja

merupakan masalah yang perlu diperhatikan demi keselamatan dan kesehatan pekerja karena pendengaran manusia memiliki batasan tertentu yang dapat ditoleransikan jika menghadapi kebisingan dan jika dilampaui akan terjadi gangguan pendengaran (Verogetta, 2018).

Di negara-negara industri, bising merupakan masalah utama kesehatan. World Health Organisation (WHO) pada tahun 2017, menyatakan bahwa prevalensi ketulian di Indonesia mencapai 4,2%. Negara-negara di dunia telah menetapkan bahwa Noise Induced Hearing Loss (NIHL) merupakan penyakit akibat kerja yang terbesar diderita. Sebesar 16% dari ketulian yang diderita oleh orang dewasa disebabkan oleh kebisingan di tempat kerja, sehingga NIHL dapat dijadikan masalah yang perlu ditangani dan mendapatkan perhatian khusus (Permaningtyas, dkk. 2017).

Menurut World Health Organization (WHO), Bising di kategorikan sebagai salah satu jenis polutan. Bising yang intensitasnya 85 desibel (dB) atau lebih dapat menyebabkan rusaknya reseptor pendengaran pada telinga dalam. Survey terakhir dari Multi-Center Study (MCS) juga menyebutkan bahwa Indonesia merupakan salah satu dari empat negara di Asia Tenggara dengan prevalensi gangguan pendengaran cukup tinggi, yakni Sri Lanka (8,8%), Myanmar (8,4%). Dan India (6,3%) (Alfathika et al., 2018).

Di Makassar, terdapat banyak tempat reparasi kunci yang merupakan tempat untuk menggendakan kunci atau membuat kunci. Mesin pembuat kunci tersebut mempunyai volume suara yang tinggi sehingga telinga pekerja senantiasa terpajan dengan suara bising waktu bekerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kebisingan terhadap gangguan pendengaran tukang pembuat kunci di Kota Makassar.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka yang menjadi permasalahan dalam objek penelitian ini ialah “Apakah terdapat pengaruh kebisingan terhadap gangguan pendengaran tukang pembuat kunci di Kota Makassar?”

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Menganalisis mengetahui pengaruh kebisingan terhadap gangguan pendengaran tukang pembuat kunci di Kota Makassar.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Menentukan derajat gangguan pendengaran dengan tes bisik pada tukang pembuat kunci di Kota Makassar.
2. Menentukan jenis gangguan pendengaran dengan tes garpu tala pada tukang pembuat kunci di Kota Makassar.
3. Menentukan intensitas kebisingan dengan tes sound level meter pada tempat kerja tukang pembuat kunci di Kota Makassar.
4. Menganalisis pengaruh antara kebisingan dengan jenis dan derajat gangguan pendengaran pada tukang pembuat kunci di Kota Makassar.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1. Manfaat Teori**

Menambah wawasan dan pengetahuan tentang pengaruh kebisingan terhadap gangguan pendengaran tukang pembuat kunci di Kota Makassar.

### **2. Manfaat Praktis**

Hasil penelitian akan dijadikan upaya pencegahan peningkatan gangguan pendengaran pada tukang pembuat kunci di Kota Makassar yaitu dengan memberikan edukasi.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Gangguan Pendengaran**

##### **2.1.1 Definisi Gangguan Pendengaran**

Gangguan pendengaran adalah berkurangnya kemampuan telinga untuk menangkap impuls suara di salah satu maupun di kedua telinga. Gangguan pendengaran dapat bersifat sementara atau permanen. Gangguan pendengaran membuat seseorang sulit dalam percakapan sehari-hari dan sulit untuk mengerti saat orang lain berbicara. Orang yang menderita gangguan pendengaran biasanya menggunakan bahasa isyarat untuk berkomunikasi. (World Health Organization, 2019).

Gangguan pendengaran apat diklasifikasikan menurut ambang batas pendengaran seseorang mulai dari yang paling ringan hingga paling berat. (Tabel 2.1)

Tabel 2.1 Klasifikasi Gangguan Pendengaran

Derajat Gangguan Pendengaran	ISO	ASA
Normal	10-25 dB	10-15 dB
Ringan	26-40 dB	16-29 dB
Sedang	41-55 dB	30-44 dB
Sedang Berat	56-70 dB	45-59 dB
Berat	71-90 dB	60-79 dB
Sangat Berat	>90 dB	>80 dB

Sumber : International Standard Organization (ISO) dan American Standard Association (ASA)

##### **2.1.2 Proses Penghantaran Suara ke Telinga**

Telinga bagian dalam memiliki koklea yang mengandung reseptor untuk mengubah gelombang suara menjadi impuls saraf sehingga kita dapat mendengar. Pendengaran merupakan persepsi energi suara oleh saraf. Pendengaran terdiri dari dua aspek, yaitu identifikasi suara (jenis suara) dan lokalisasinya (darimana suara berasal).

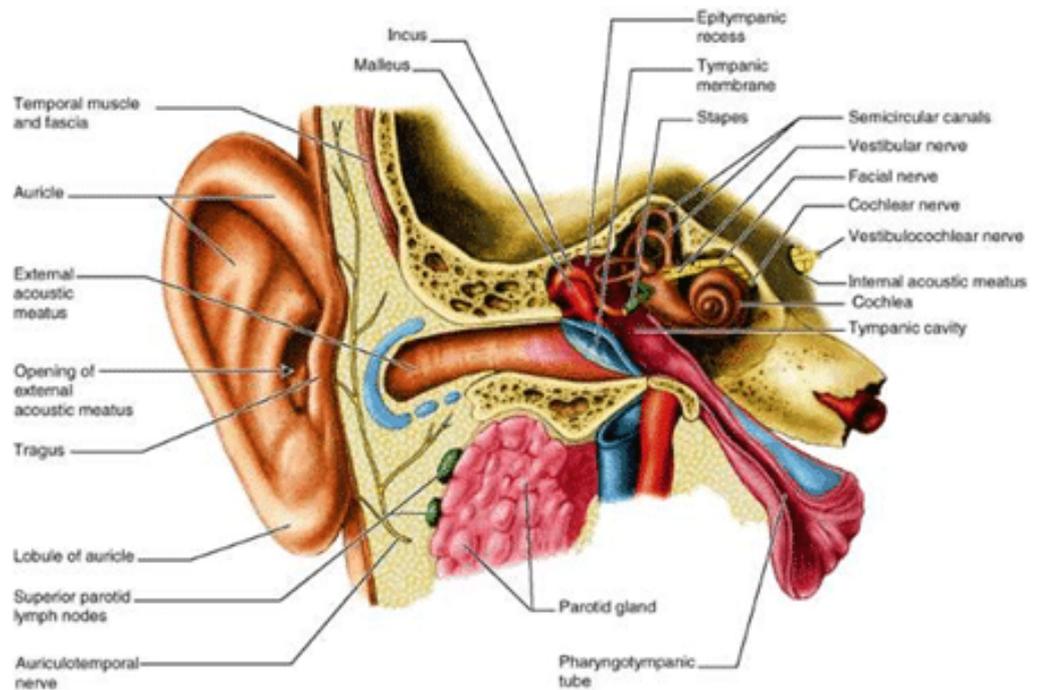
Gelombang suara merupakan getaran udara yang merambat yang terdiri dari daerah yang bertekanan tinggi akibat adanya kompresi (pemadaran) molekul udara bergantian dengan daerah-daerah yang

memiliki tekanan rendah akibat penjarangan (peregangan) molekul udara. Sumber suara adalah setiap alat yang dapat menghasilkan gangguan pada pola molekul udara.

Suara ditandai oleh nada, intensitas, dan timbre. Nada suatu suara ditentukan oleh adanya frekuensi getaran. Semakin besar frekuensi getaran, semakin tinggi nada. Telinga manusia dapat mendeteksi gelombang suara dengan frekuensi dari 20 hingga 20.000 siklus per detik. Intensitas suara adalah kekuatan suara yang bergantung pada amplitudo gelombang suara. Semakin besar amplitudo, semakin keras suara. Intensitas suara diukur dalam deibel (dB). Suara yang lebih besar daripada 100dB dapat merusak perangkat sensorik sensitive di koklea secara permanen. Selanjutnya, warna suara adalah frekuensi tambahan yang mengenai nada dasar. Warna suara memungkinkan pendengar membedakan sumber gelombang suara.

Gelombang suara awalnya mencapai telinga bagian luar. Selanjutnya, gelombang suara menggetarkan membrane timpani. Telinga tengah memindahkan gerakan bergetar membran timpani ke cairan telinga dalam. Pemandahan ini dipermudah dengan adanya tiga tulang kecil yaitu, maleus, incus, dan stapes yang dapat bergerak di telinga tengah. Sistem osikulus memperkuat tekanan yang ditimbulkan oleh gelombang suara untuk menggetarkan cairan di koklea.

Beberapa otot halus di telinga tengah akan berkontraksi secara relfeks sebagai respons terhadap suara yang intensitasnya lebih dari 70dB. Hal ini menyebabkan membrane timpani mengencang dan membatasi gerakan rangkaian osikulus. Berkurangnya getaran di struktur telinga tengah membuat transmisi gelombang suara yang keras diturunkan agar melindungi perangkat sensorik yang peka akan kerusakan di bagian telinga dalam. Namun, refleks ini relatif lambat sehingga relfleks ini hanya memberi perlindungan terhadap suara keras yang berkepanjangan.



Gambar 2. 1 Anatomi Telinga  
 Sumber: Atlas Anatomi Netter

Cairan yang digerakkan oleh telinga bagian tengah akan diantarkan ke koklea di telinga bagian dalam. Cairan yang sampai ke bagian dalam telinga akan menggetarkan sel rambut yang merupakan reseptor suara. Getaran akan dikonversikan menjadi impuls lalu akan dikirim ke otak melalui saraf pendengaran. (Sherwood, 2018) Kebisingan dapat menyebabkan sel-sel rambut mati yang dapat menyebabkan seseorang mengalami gangguan pendengaran. Sel-sel rambut yang mati ini tidak dapat kembali tumbuh. Gangguan pendengaran yang terjadi akibat dari kebisingan terjadi secara berangsur-angsur sehingga sering tidak disadari. (Department of Health and Human Services, 2018).

### 2.1.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Gangguan Pendengaran

Ada beberapa hal yang dapat menyebabkan seseorang menderita gangguan pendengaran atau ketulian. Gangguan pendengaran dapat didapatkan secara kongenital maupun didapat. Gangguan pendengaran akibat dari kelainan bawaan dapat terjadi karena adanya infeksi yang terjadi pada saat kehamilan seperti rubella, sifilis, atau infeksi-infeksi

yang lain. Berat bayi lahir rendah dan asfiksia saat lahir juga dapat menyebabkan keadaan tersebut. Gangguan pendengaran juga dapat terjadi jika saat kehamilan, ibu mengonsumsi obat-obatan seperti aminoglikosida, obat sitotoksik, antimalarial, dan diuretic. Kondisi jaundice pada saat lahir juga dapat membahayakan saraf-saraf pendengaran.

Selain dari akibat kelainan bawaan, gangguan pendengaran juga bisa didapatkan pada segala usia. Infeksi seperti meningitis, infeksi telinga kronik, dan trauma berat pada kepala dapat menyebabkan gangguan pendengaran. Mengonsumsi obat-obatan seperti antimalaria, obat-obat TB, dan pengobatan kanker juga memicu terjadinya gangguan pendengaran. Semakin tua usia seseorang, kemampuan mendengarnya juga makin menurun. Hal lain yang dapat menyebabkan gangguan pendengaran adalah terpapar dengan kebisingan dengan intensitas tinggi dan terus menerus seperti suara mesin di pabrik, konser musik, pertandingan olahraga, dan club malam. (World Health Organization, 2019).

#### **2.1.4 Klasifikasi Gangguan Pendengaran**

Ada beberapa klasifikasi dari gangguan pendengaran yaitu, gangguan pendengaran konduktif, gangguan pendengaran sensorineural, dan campuran dari gangguan pendengaran konduktif dengan gangguan pendengaran sensorineural. Dengan mengetahui klasifikasi gangguan pendengaran, dengan mudah seseorang dapat melakukan skrining, pencegahan preventif, dan tatalaksana dari penyakit tersebut.

Gangguan pendengaran konduktif adalah keadaan dimana penghantaran getaran tidak dapat melewati telinga bagian luar ke bagian dalam. Pada gangguan pendengaran konduktif, penghantaran tulang lebih baik daripada penghantaran udara. Dalam hal ini, terdapat disfungsi pada bagian telinga luar dan tidak terdapat gangguan pada telinga bagian dalam. Ambang pendengaran seseorang pada gangguan

pendengaran konduktif adalah di atas 25dB. Pada keadaan dimana terjadi disfungsi total konduksi telinga, gelombang suara dihantarkan ke koklea melalui hantaran tulang dan pergerakan fluida. (World Health Organization, 2019)

Gangguan pendengaran konduktif dapat disebabkan karena malformasi dari struktur telinga itu sendiri seperti atresia dan microtia telinga. gangguan pendengaran konduktif juga dapat disebabkan karena otosclerosis dan kolesteotoma. Timpanosclerosis akibat dari otitis media yang kronik juga dapat menyebabkan gangguan pendengaran konduktif. gangguan pendengaran konduktif dapat diobati dengan obat-obatan, operasi, amplifikasi, atau kombinasi dari ketiganya. (World Health Organization, 2019)

Gangguan pendengaran sensorineural merupakan keadaan dimana terjadi gangguan pada koklea atau pada Nervus Cranial VIII. gangguan pendengaran sensorineural dapat menyebabkan gangguan pendengaran total. Pada kasus ini, terjadi disfungsi pada telinga bagian dalam sedangkan telinga bagian tengah dan luar dalam keadaan normal. (World Health Organization, 2019)

Gangguan pendengaran sensorineural dapat terjadi karena infeksi perinatal seperti rubella, herpes, toxoplasmosis, sifilis, atau cytomegalovirus. Paparan terus-menerus terhadap kebisingan juga dapat mengakibatkan gangguan pendengaran. gangguan pendengaran sensorineural dapat terjadi ketika seseorang sering terpapar bising 120-155dB tanpa menggunakan pelindung telinga ear plug. (World Health Organization, 2019)

Selanjutnya, gangguan pendengaran campuran merupakan perpaduan antara gangguan pendengaran konduktif dan gangguan pendengaran sensorineural pada telinga yang sama. Gangguan jenis ini awalnya gangguan hantaran lalu berkembang jadi gangguan pendengaran sensorineural. Dapat pula sebaliknya, awalnya gangguan pendengaran jenis sensorineural kemudian diikuti dengan gangguan konduktif. Gangguan ini juga dapat terjadi secara bersamaan misalnya

pada kasus trauma kepala yang sekaligus berdampak pada telinga tengah dan dalam. (Alshuaib, Al-Kandari, & Hasan, 2017).

### **2.1.5 Gangguan Pendengaran Akibat Bising**

Gangguan pendengaran akibat bising (noise induced hearing loss / NIHL) adalah tuli akibat terpapar oleh bising yang cukup keras dalam jangka waktu yang cukup lama dan biasanya diakibatkan oleh bising lingkungan kerja. (Moore GF, Ogren FP, Yonkers AJ, 2019). Tuli akibat bising merupakan jenis ketulian sensorineural yang paling sering dijumpai setelah presbikusis. (Adenan A, 2017).

Secara umum bising adalah bunyi yang tidak diinginkan. Bising yang intensitasnya 85 desibel (dB) atau lebih dapat menyebabkan kerusakan reseptor pendengaran Corti pada telinga dalam. Sifat ketuliannya adalah tuli saraf koklea dan biasanya terjadi pada kedua telinga. (Moore GF, Ogren FP, Yonkers AJ, 2019). Banyak hal yang dapat menjadi penyebab seseorang menjadi tuli akibat terpapar bising antara lain intensitas bising yang lebih tinggi, berfrekuensi tinggi, lebih lama terpapar bising, kepekaan individu dan faktor lain yang dapat menimbulkan ketulian. (Moore GF, Ogren FP, Yonkers AJ, 2019).

Bising industri sudah lama merupakan masalah yang sampai sekarang belum bisa ditanggulangi secara baik sehingga dapat menjadi ancaman serius bagi pendengaran para pekerja, karena dapat menyebabkan kehilangan pendengaran yang sifatnya permanen. Sedangkan bagi pihak industri, bising dapat menyebabkan kerugian ekonomi karena biaya ganti rugi. (Soepardi EA, Iskandar N, 2020). Oleh karena itu untuk pencegahannya diperlukan pengawasan terhadap pabrik dan pemeriksaan terhadap pendengaran para pekerja secara berkala. (Oedono RMT, 2019).

### **2.1.6 Etiologi Gangguan Pendengaran Akibat Bising**

Faktor-faktor yang mempengaruhi pemaparan kebisingan. (Soetirto Indro, Hendarmin Hendarto, and Bashiruddin Jenny, 2019).

1. Intensitas kebisingan
2. Frekuensi kebisingan
3. Lamanya waktu pemaparan bising
4. Kerentanan individu
5. Jenis kelamin
6. Usia
7. Kelainan di telinga tengah

### **2.1.7 Patofisiologi Gangguan Pendengaran Akibat Bising**

Gangguan pendengaran sensorineural terjadi akibat kerusakan sel-sel rambut di telinga bagian dalam, saraf vestibulocochlear, atau pusat pemrosesan otak. Hal ini berbeda dengan gangguan pendengaran konduktif, yang diakibatkan oleh ketidakmampuan gelombang suara mencapai telinga bagian dalam. Telinga terdiri dari :

- Telinga luar – pinna, meatus pendengaran eksternal, dan saluran
- Telinga tengah – membran timpani, tulang-tulang pendengaran, bukaan tuba Eustachius, jendela oval dan bulat
- Telinga bagian dalam – koklea dan bagian dari saraf pendengaran

Masing-masing komponen di atas penting untuk konduksi gelombang suara, namun dalam SNHL, kita prihatin dengan patologi di telinga bagian dalam yang menyebabkan gangguan pendengaran. Antarmuka antara stapes dan jendela oval mengantarkan transmisi suara ke koklea. Suara yang mencapai koklea mula-mula diperkuat oleh sel-sel rambut luar dan kemudian transduksi elektrokimia oleh sel-sel rambut dalam. Koklea menerima sinyal akustik, dan gelombang perjalanan dihasilkan, yang melintasi membran basilar koklea merangsang sel-sel rambut luar (OHCs), yang bertindak sebagai penguat/kompresor biologis dan memodifikasi sinyal. Membran basilar koklea memiliki frekuensi yang sangat spesifik dan terorganisir secara tonotopik. Dasar membran basilar merespons suara dengan frekuensi lebih tinggi, sedangkan puncaknya merespons frekuensi lo. Sel rambut bagian dalam (IHC) di koklea mentransduksi energi gelombang perjalanan menjadi potensial aksi listrik dan bersinaps di ganglion spiral untuk membentuk saraf pendengaran.

Ada beberapa mekanisme patofisiologis yang menyebabkan kerusakan pada telinga bagian dalam pada SNHL.

1. **Kelainan struktur komponen koklea** : misalnya trauma atau kondisi bawaan.
2. **Aktivitas metabolisme yang menyimpang** : Fungsi koklea ditentukan oleh pengangkutan ion. Kondisi genetik atau didapat yang mengganggu transportasi ini dapat menyebabkan perubahan pada endolimfe dan mempengaruhi pendengaran.
3. **Vaskular** : Gangguan suplai pembuluh darah ke koklea dapat terjadi pada kondisi seperti trauma kebisingan, ototoksitas, dan kejadian vaskular sistemik, yang akan mempengaruhi fungsi stria vaskularis.
4. **Kepadatan membran basilar yang berlebihan** mencegah motilitas OHC dan kemampuan transduksi IHC: Lazim pada kondisi seperti diabetes dan patologi autoimun.
5. **Trauma kebisingan** : Dengan trauma kebisingan, pergeseran getaran antara membran tectorial dan basilar meningkat, dan pergeseran ini dapat merusak stereocilia OHC. Pada gilirannya, kekakuan organ Corti menurun. Antibiotik aminoglikosida, seperti gentamisin, adalah penghambat saluran kalium dan menghentikan depolarisasi sel-sel rambut. Mereka juga dapat mengubah konsentrasi ion perilymfe yang menyebabkan kerusakan pada kumpulan sel rambut yang menyebabkan gangguan pendengaran permanen. (Soetirto Indro, Hendarmin Hendarto, and Bashiruddin Jenny, 2019).

### 2.1.8 Diagnosis dan Cara Pengukuran Gangguan Pendengaran

Untuk mendiagnosis gangguan pendengaran, awalnya dilakukan pemeriksaan fisis berupa inspeksi dan palpasi untuk auricle. Pemeriksaan ini menggunakan otoskop untuk memeriksa telinga bagian luar dan melihat adanya serumen, benda asing, ataupun abnormalitas pada kulit kanalis telinga bagian eksterna. Tes yang lebih spesifik dan sensitif untuk mendiagnosis gangguan pendengaran adalah tes menggunakan audiogram. Audiogram dapat mendeteksi level gangguan pendengaran. Audiogram dapat memperlihatkan hantaran tulang dan hantaran udara. Ada beberapa tes yang dapat dilakukan untuk mengetahui adanya gangguan pendengaran secara kualitatif yaitu, tes rinne, tes weber, dan tes swabach. Tes-tes ini dilakukan menggunakan garpu tala dengan frekuensi 512 Hz.

Tes rinne merupakan tes yang bertujuan untuk membandingkan hantaran udara dan hantaran tulang. Garpu tala digetarkan lalu di

letakkan pada tulang mastoid untuk mengecek hantaran tulang. Saat pasien sudah tidak mendengarkan suara, garpu tala dipindahkan ke bagian dekat dengan kanalis telinga untuk mengecek hantaran udara. Tes rinne dinyatakan positif pada saat garpu tala diletakkan di dekat telinga dan masih terdengar adanya suara. Tes rinne positif pada pasien yang tidak memiliki gangguan pendengaran atau pasien yang tuli sensorineural dimana hantaran udara akan lebih baik daripada hantaran tulang. Tes rinne negatif pada penderita tuli konduktif yaitu, hantaran tulang lebih baik daripada hantaran udara, dimana suara sudah tidak terdengar saat garpu tala diletakkan di dekat telinga.

Tes weber bertujuan untuk membandingkan hantaran tulang telinga kiri dan kanan. Saat garpu tala digetarakan, kemudian diletakkan pada garis kepala tengah seperti di dahi, tulang, atau gigi. Jika pasien menderita tuli konduktif, telinga yang mendengar lebih 20 keras adalah telinga yang sakit. Jika pasien menderita tuli sensorineural, telinga yang mendengar lebih keras adalah telinga yang normal.

Tes swabach merupakan tes yang membandingkan hantaran tulang orang yang diperiksa dengan pemeriksa yang pendengarannya normal. Awalnya garpu tala diletakkan lalu diletakkan pada mastoid sampai tidak terdengar bunyi. Selanjutnya, garpu tala dipindahkan pada pemeriksa yang telinganya normal. Bila pemeriksa masih mendengar bunyi, tes swabach memendek. Jika pemeriksa tidak mendengar maka dilakukan pengulangan dengan meletakkan garpu tala terlebih dahulu pada pemeriksa kemudian pada pasien. Bila pasien masih dapat mendengarkan suara, maka tes swabach memanjang. (Putri Anugrah Rizki, Nadia Nu'ma Pratiwi, 2021).

<b>Tes Rinne</b>	<b>Tes Weber</b>	<b>Tes Swabach</b>	<b>Diagnosis</b>
Positif	Tidak ada lateralisasi	Sama dengan pemeriksa	Normal
Negatif	Lateralisasi telinga yang sakit	Memanjang	Gangguan Pendengaran Konduktif
Positif	Lateralisasi telinga yang sehat	Memendek	Gangguan Pendengaran Sensorineural

Tabel 2. 2 Hasil Pemeriksaan Garpu Tala

Sumber : Buku Ajar Ilmu Kesehatan THT, Kepala, dan Tenggorokan FKUI 2022

Tes selanjutnya yang dapat dilakukan untuk mendeteksi adanya gangguan pendengaran adalah tes bisik. Tes bisik merupakan tes yang sederhana dan akurat untuk mendeteksi adanya gangguan pendengaran. Pertama-tama, telinga yang tidak dites ditutup oleh jari dan digosok tragusnya dengan gerakan memutar. Pasien berdiri sejauh satu lengan (0,6m) di belakang pasien agar pasien tidak dapat membaca bibir pemeriksa kemudian membisikkan beberapa angka. Selanjutnya pemeriksa meminta pasien untuk mengulang kata-kata tersebut. Jika pasien dapat mengulangi 3-6 kata, pendengarannya dianggap normal. Jika pasien tidak dapat mengulangi kata-kata, tes diulangi menggunakan angka yang berbeda (Pirozzo, 2018).

Penilaian tes bisik modifikasi dinilai berdasarkan jumlah kata yang dapat diulangi, yaitu :

a. bila kata-kata yang dapat diulang lebih dari 80%, maka dinyatakan lulus dari pemeriksaan.

b. bila kata-kata yang dapat diulangi kurang dari 80%, maka dinyatakan tidak lulus dan disarankan untuk melakukan pemeriksaan lebih lanjut menggunakan audiometri.

DAFTAR KATA-KATA BAHASA INDONESIA				
TES BISIK MODIFIKASI				
MATA	KUDA	PIRING	BAKMI	RAMBUT
PINTU	MALAM	KAPAL	KACA	KURSI
RUMAH	TIKUS	BULAN	DINDING	SAMA
SUSU	LAMPU	GARAM	BANGKU	PIPA
SAPI	GIGI	SAPU	MINUM	GULA
MEJA	BAWANG	IBU	SAWAH	HIDUNG
KAKI	ROTI	SENDOK	SUSAH	BECAK
MAKAN	SUKAR	BUKU	PAPA	ORANG
GORENG	BASAH	SIKAT	KUE	APA
BABI	MERAH	BAWAH	SODA	LIDAH

Gambar 2.2 Daftar Kata Tes Bisik

Sumber : media edukasi Kesehatan RSUD Dr. Soetomo

## 2.2 Kebisingan

Menurut Permenkes RI NO : 1405 / MENKES / SK / XI / 2002 tentang persyaratan kesehatan lingkungan kerja perkantoran dan industri: kebisingan adalah terjadinya bunyi yang tidak dikehendaki, sehingga mengganggu dan atau membahayakan Kesehatan.

### 2.2.1 Sumber kebisingan

Di tempat kerja, sumber kebisingan berasal dari peralatan dan mesin-mesin yang dapat menimbulkan kebisingan karena:

- A. Mengoperasikan mesin-mesin produksi yang sudah cukup tua.
- B. Terlalu sering mengoperasikan mesinmesin kerja pada kapasitas kerja cukup tinggi dalam periode operasi cukup panjang.
- C. Sistem perawatan dan perbaikan mesin-mesin produksi ala kadarnya. Misalnya mesin diperbaiki hanya pada saat mesin mengalami kerusakan parah.
- D. Melakukan modifikasi/perubahan/pergantian secara parsial pada komponenkomponen mesin produksi tanpa mengindahkan kaidah-kaidah keteknikan yang benar, termasuk menggunakan komponen-komponen mesin tiruan.
- E. Pemasangan dan peletakan komponen-komponen mesin secara tidak tepat (terbalik atau tidak rapat/longgar), terutama pada bagian penghubung antara modul mesin (bad conection).
- F. Penggunaan alat-alat yang tidak sesuai dengan fungsinya.

### 2.2.2 Nilai ambang batas kebisingan

Lingkungan kerja industri, tingkat kebisingan biasanya tinggi sehingga harus ada batas waktu pajanan kebisingan. Batasan kebisingan yang diberikan oleh The Workplace and Safety (Noise) Compliance Standar 1995, SL No 381 adalah 8 jam terus menerus pada level tekanan suara 85 dB, dengan refrensi 20 micropascal. 35

Berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja No 51/Men/2019 tentang kebisingan tercantum dalam tabel 2.3.

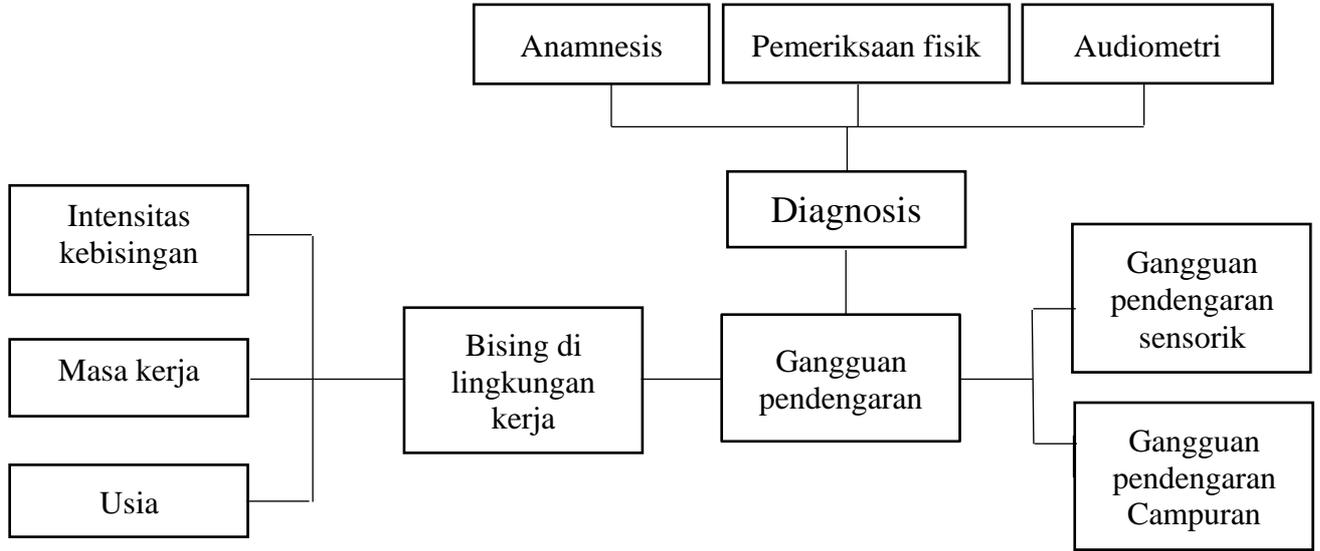
Tabel. 2.3 Nilai Ambang Batas Kebisingan

No	Waktu Pemajanan Per Hari	Tingkat Suara Dalam dB (A)
1	8 jam	85
2	4 jam	88
3	2 jam	91
4	1 jam	94
5	30 menit	97
6	15 menit	100
7	7,5 menit	103
8	3,5 menit	106
9	1,88 menit	109

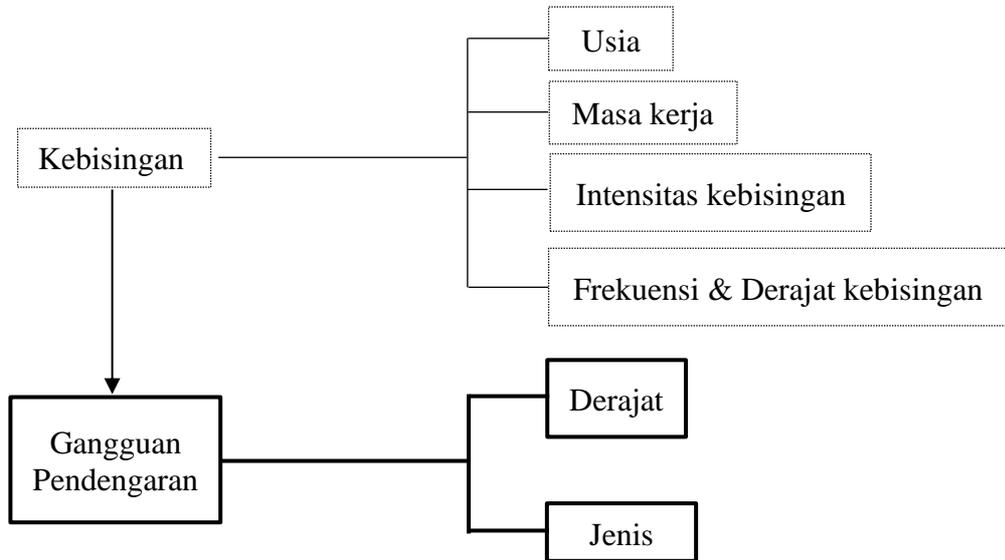
Sumber: Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. 51 tahun 2019.

## BAB III KERANGKA KONSEPTUAL HIPOTESIS PENELITIAN

### 3.1 Kerangka Teori



### 3.2 Kerangka Konsep



  : Variabel Independent

  : Variabel Dependent

### 3.3 Definisi Operasional

#### 1. Kebisingan

Bunyi bising di lingkungan kerja yang diterima pekerja pada saat bekerja yang diukur menggunakan sound level meter pada saat responden bekerja.

Kriteria objektif :

- a. 65 dB-75 dB
- b. 76 dB-85 dB
- c. 86 dB-95 dB
- d. 96 dB-105 dB

#### 2. Jenis Gangguan pendengaran

Kemampuan orang mendengar suara terendah yang ditunjukkan melalui pengukuran audiometri.

Kriteria objektif :

- a. Normal
- b. Gangguan pendengaran Sensorineural

#### 3. Derajat Gangguan pendengaran

Kemampuan responden mendengar suara terendah yang ditunjukkan melalui pengukuran audiometri.

Kriteria objektif :

- a. Normal
- b. Derajat Ringan
- c. Derajat Sedang
- d. Derajat Berat

#### 4. Masa kerja

Masa seseorang mulai bekerja hingga diadakan penelitian

Kriteria objektif :

- a. 5-10 tahun
- b. 11-15 tahun
- c. 16-20 tahun
- d. 21-25 tahun
- e. 26-30 tahun

5. Lama pejanan per hari

Masa seseorang mulai bekerja per harinya

Kriteria objektif :

- a.  $<8$ jam/hari
- b.  $\geq 8$ jam/hari

6. Usia

Lama waktu dari pekerja dilahirkan hingga saat dilakukan penelitian

Kriteria objektif :

- a. 30-35 tahun
- b. 36-40 tahun
- c. 41-45 tahun
- d. 46-50 tahun
- e. 51-55 tahun

7. Tes bisik modifikasi

Skrining pendengaran awal menggunakan kata-kata dan kalimat yang mudah dimengerti responden.

Kriteria objektif :

- a. Normal ( $\geq 80\%$ )
- b. Gangguan Pendengaran ( $< 80\%$ )

8. Tes garpu tala

Tes pendengaran untuk membandingkan hantaran tulang dan udara pada kedua telinga.

Kriteria objektif :

- a. Tes rinne
- b. Tes weber
- c. Tes scwabach

### 3.4 Hipotesis Penelitian

H0 : Tidak terdapat pengaruh antara intensitas kebisingan dan gangguan pendengaran tukang kunci di Kota Makassar.

H1 : Terdapat pengaruh antara intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran tukang kunci di Kota Makassar.