

**HUBUNGAN BISING DENGAN GANGGUAN
PENDENGARAN PADA PEKERJA BENGKEL
MOBIL DARUSSALAM MEDAN SUNGGAL**



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh:

SYAIKHA ALIYA NADJWA

2108260061

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2025

**HUBUNGAN BISING DENGAN GANGGUAN
PENDENGARAN PADA PEKERJA BENGGEL
MOBIL DARUSSALAM MEDAN SUNGGAL**

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



Oleh:

SYAIKHA ALIYA NADJWA

2108260061

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2025

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Syaikha Aliya Nadjwa

NPM : 2108260061

Judul Skripsi : Hubungan Bising Dengan Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Bengkel Mobil Darussalam Medan Sunggal

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

Medan, 2 Agustus 2025

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular revenue stamp. The stamp is yellow and red, with the text '1000' and 'METERAI TEMPEL' visible. The signature is written in a cursive style.

Syaikha Aliya Nadjwa



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext.
20 Fax. (061) 7363488
Website : fk@umsu@ac.id

HALAMAN PENGESAHAN



Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Syaikha Aliya Nadjwa
NPM : 2108260061
Judul : Hubungan Bising Dengan Gangguan Pendengaran Pada
Pekerja Bengkel Mobil Darussalam Medan Sunggal

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. Siti Masliana Siregar, Sp. THT-KL (K))
NIDN: 0106098201

Penguji 1

(dr. Muhammad Edy Syahputra

Nasution, M.Ked (ORL-HNS), Sp. THT- (dr. Dian Erisyawanty, M.Kes, Sp.KK)
KL)

Penguji 2

Mengetahui,



DEKAN FK UMSU

(dr. Siti Masliana Siregar, Sp. THT-KL (K))
NIDN: 0106098201

Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter

(dr. Desi Isnayanti, M.Pd. Ked)
NIDN: 0112098605

Ditetapkan di : Medan
Tanggal : 18 Juli 2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala karena berkat 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, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terimakasih kepada:

1. dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran sekaligus dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
2. dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter.
3. dr. Edy Syahputra Sp.THT. selaku Penguji yang memberikan banyak masukan dalam skripsi ini.
4. dr. Dian Erisyawanty, M.Kes, Sp.KK selaku Penguji yang memberikan banyak masukan dalam skripsi ini.
5. Terutama dan teristimewa, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada orang tua saya, Ibu saya dr.Siti Khuzaimah dan Ayah saya dr.Syamsul Rizal Sp.OG, serta kedua adik saya Tabina Annisa Zahwa dan Nadhifa Alike Salwa yang senantiasa mendoakan, memberi dorongan, dan selalu mendukung susah dan senang yang saya jalani, secara moral dan materil.
6. Pak abdullah salam, Selaku pemilik bengkel mobil Darussallam, Medan Sunggal ,yang sangat mendukung dan membantu proses penelitian.
7. Orang terdekat saya, Errza Arisandhy Nasution yang telah menemani, mendukung, dan membantu penulis selama menempuh penelitian.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini yang tidak bisa Penulis sebutkan satu per satu.

Saya menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran demi kesempurnaan tulisan ini sangat saya harapkan. Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Medan, 16 Juni 2025

Penulis,

Syaikha Aliya Nadjwa

2108260061

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syaikha Aliya Nadjwa

NPM : 2108260061

Fakultas : Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas skripsi saya yang berjudul "**Hubungan Bising Dengan Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Bengkel Mobil Darussalam Medan Sunggal**" beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 3 Agustus 2025

Yang menyatakan,



(SYAIKHA ALIYA NADJWA)

ABSTRAK

Latar Belakang: Paparan kebisingan di lingkungan kerja merupakan salah satu faktor risiko utama terjadinya gangguan pendengaran, terutama pada pekerja bengkel mobil yang setiap harinya terpapar suara mesin dengan intensitas tinggi. Gangguan pendengaran akibat bising bersifat permanen dan progresif, sering kali terja tanpa disadari oleh penderitanya. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara tingkat kebisingan dengan kejadian gangguan pendengaran pada pekerja Bengkel Mobil Darussalam Medan Sunggal serta faktor-faktor lain yang mempengaruhinya, seperti usia, masa kerja, lama paparan, dan penggunaan alat pelindung telinga. **Metode:** Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional yang dilakukan pada bulan April–Mei 2025. Sampel terdiri dari 30 pekerja bengkel yang dipilih dengan metode total sampling. Data dikumpulkan melalui anamnesis, pemeriksaan otoskop, uji penala (Rinne, Weber, Schwabach), serta audiometri nada murni. Analisis data menggunakan uji Spearman dengan nilai signifikansi $p < 0,05$. **Hasil:** Ditemukan hubungan signifikan antara kebisingan dengan gangguan pendengaran ($p < 0,031$; $r = 0,395$). Selain itu, terdapat hubungan yang signifikan antara umur ($p < 0,002$; $r = 0,537$), masa kerja ($p < 0,007$; $r = 0,480$), lama paparan ($p < 0,002$; $r = 0,533$), dan penggunaan alat pelindung telinga ($p < 0,002$; $r = 0,533$) dengan gangguan pendengaran. **Kesimpulan:** Kebisingan di tempat kerja memiliki hubungan yang signifikan terhadap gangguan pendengaran pada pekerja bengkel mobil. Faktor usia, masa kerja, durasi paparan, dan penggunaan alat pelindung telinga juga berperan penting. Upaya promotif dan preventif perlu ditingkatkan untuk melindungi kesehatan para pekerja.

Kata Kunci: kebisingan, gangguan pendengaran, bengkel mobil, audiometri, pekerja

ABSTRACT

Background: Noise exposure in the work environment is one of the main risk factors for hearing loss, especially in car repair shop workers who are exposed to high-intensity engine noise every day. Noise-induced hearing loss is permanent and progressive, often occurring without the sufferer realizing it. **Objective:** This study aims to determine the relationship between noise level and the incidence of hearing loss in workers of Darussalam Car Workshop in Medan Sunggal as well as other factors that influence it, such as age, length of service, length of exposure, and use of ear protective equipment. **Methods:** This study was an analytical observational study with a cross-sectional approach conducted in April-May 2025. The sample consisted of 30 workshop workers selected by total sampling method. Data were collected through history taking, otoscope examination, tuning test (Rinne, Weber, Schwabach), and pure tone audiometry. Data were analyzed using the Spearman test with a significance value of $p < 0.05$. **Results:** There was a significant relationship between noise and hearing loss ($p < 0.031$; $r = 0.395$). In addition, there was a significant relationship between age ($p < 0.002$; $r = 0.537$), length of service ($p < 0.007$; $r = 0.480$), length of exposure ($p < 0.002$; $r = 0.533$), and use of ear protective equipment ($p < 0.002$; $r = 0.533$) with hearing loss. **Conclusion:** Workplace noise has a significant relationship with hearing loss in auto repair shop workers. Age, length of service, duration of exposure, and use of ear protection equipment also play important roles. Promotive and preventive efforts need to be improved to protect the health of workers.

Keywords: noise, hearing loss, car repair shop, audiometry, workers.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	12
1.1 Latar Belakang	12
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.3.1 Tujuan umum.....	7
1.3.2 Tujuan khusus.....	7
1.4 Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Definisi Gangguan Pendengaran Akibat Bising	9
2.2 Epidemiologi Gangguan Pendengaran Akibat Bising	9
2.3 Anatomi Telinga Dalam.....	10
2.4 Fisiologi Pendengaran.....	11
2.5 Patofisiologi Gangguan Pendengaran Akibat Bising.....	12
2.6 Diagnosis Gangguan Pendengaran Akibat Bising	13
2.6.1 Pemeriksaan Pendengaran	14
2.7 Tatalaksana Gangguan Pendengaran Akibat Bising	19
2.8 Kerangka Teori	21
2.9 Kerangka Konsep.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Definisi Operasional	23
3.2 Jenis Penelitian.....	25
3.3 Waktu dan tempat penelitian.....	25
3.4 Populasi Dan Sampel	26

3.4.1 Populasi	26
3.4.2 Sampel	26
3.5 Kriteria inklusi	26
3.6 Kriteria eksklusi	26
3.7 Teknik pengumpulan data	26
3.7.1 Pemeriksaan Telinga	26
3.7.2 Pemeriksaan Pendengaran	27
3.7.3 Pemeriksaan Penunjang	28
3.8 Pengolahan Dan Analisis Data	31
3.8.1 Pengolahan Data	31
3.8.2 Analisis Data	31
3.9 Etika Penelitian	32
3.10 Alur Penelitian	33
BAB IV HASIL ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Penelitian	35
4.2 Analisis Univariat	35
4.2.1 Umur Pekerja	35
4.2.2 Masa Kerja Pekerja	36
4.2.3 Penggunaan Alat Pelindung Telinga	37
4.2.4 Lama Paparan	37
4.3 Analisis Bivariat	37
4.3.1 Hubungan Kebisingan Dengan Gangguan Pendengaran	37
4.4 Pembahasan	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Sistem Pendengaran	7
Gambar 2.2 Uji Rinne	11
Gambar 2.3 Uji Weber	12
Gambar 2.4 Audiometer	14
Gambar 3.1 Alur Penelitian	24

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 kekuatan relatif suara yang umum di dengar	7
Tabel 2.2 nilai ambang kebisingan	9

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Paparan bising yang melebihi nilai ambang batas yang direkomendasikan, yaitu setidaknya 85 dBA selama durasi 8 jam kerja per hari, merupakan salah satu determinan utama terjadinya *Noise-Induced Hearing Loss*, terutama pada individu yang bekerja di sektor industri. Berdasarkan hasil studi epidemiologis, sekitar 25% pekerja yang terpapar kebisingan mengalami penurunan ambang dengar yang bermakna, sebagai konsekuensi dari eksposur kronik di lingkungan kerja.

Gangguan pendengaran ini memiliki sifat progresif dan sering bersifat subklinis pada tahap awal, sehingga kerap tidak terdeteksi secara dini oleh penderita. Secara audiometrik, tanda awal biasanya teridentifikasi setelah paparan akustik berkepanjangan selama 3 hingga 5 tahun, yang umumnya memengaruhi frekuensi 4000 Hz frekuensi yang paling rentan terhadap kerusakan awal.

Seiring dengan bertambahnya durasi pajanan hingga 5–10 tahun, kerusakan koklea dapat meluas ke frekuensi yang lebih rendah, termasuk 500 Hz, 1000 Hz, dan 2000 Hz. Rentang frekuensi tersebut berperan krusial dalam persepsi dan diskriminasi ujaran sehari-hari. Ketika gangguan melibatkan frekuensi 500–2000 Hz, maka kondisi ini dikategorikan sebagai gangguan pendengaran permanen, yang mencerminkan kerusakan ireversibel pada struktur dan fungsi sistem auditori.¹

Menurut laporan Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara tahun 2019, prevalensi gangguan pendengaran di wilayah tersebut tercatat sebesar 2,6%, dengan tingkat ketulian sebesar 0,09%, yang mencerminkan tingginya beban morbiditas terkait gangguan fungsi auditori. Angka ini sejajar dengan prevalensi

nasional dan mengindikasikan bahwa permasalahan gangguan pendengaran di Sumatera Utara masih merupakan isu kesehatan masyarakat yang signifikan.

Secara khusus, pekerja sektor industri dan otomotif, seperti mekanik bengkel sepeda motor, termasuk dalam kelompok dengan risiko tinggi terhadap *Noise-Induced Hearing Loss*. Hal ini dikarenakan aktivitas kerja di lingkungan bengkel umumnya berlangsung dalam kondisi kebisingan tinggi yang terus-menerus, terutama akibat mesin yang menyala, alat pneumatik, dan suara logam yang saling berbenturan. Lingkungan kerja seperti ini sangat potensial menyebabkan kerusakan sel rambut koklea secara bertahap, yang jika tidak dicegah atau dikendalikan, dapat berkembang menjadi gangguan pendengaran permanen.²

Dampak klinis dari gangguan pendengaran mencakup berbagai aspek fisiologis dan psikososial. Ketidakseimbangan input auditori antara kedua telinga dapat menyebabkan penurunan konsentrasi dan kesulitan dalam melakukan lokalisasi sumber suara, yang mengganggu kemampuan komunikasi sehari-hari. Individu dengan gangguan pendengaran juga cenderung mengalami kelelahan mental (*listening fatigue*) akibat upaya kompensatorik yang berlebihan untuk menangkap dan memproses informasi suara yang terdengar samar atau terdistorsi. Selain itu, nyeri kepala (*tension-type headache*) sering kali menyertai gangguan pendengaran, yang dapat terjadi akibat disfungsi saraf auditori dan beban kognitif berlebih saat pemrosesan suara berlangsung tidak optimal. Gangguan tidur juga kerap muncul, terutama disebabkan oleh aktivitas kortikal yang terus-menerus dalam upaya memahami informasi auditori, sehingga mengganggu siklus tidur alami.

Secara sosial dan ekonomi, gangguan pendengaran dapat berujung pada penurunan performa kerja, bahkan hingga kehilangan pekerjaan, terutama bila individu tidak mampu memenuhi standar komunikasi dan keselamatan kerja yang ditetapkan di lingkungan profesional tertentu.³

Noise-Induced Hearing Loss, atau gangguan pendengaran akibat pajanan kebisingan di lingkungan kerja, merupakan suatu bentuk tuli sensorineural permanen yang dapat terjadi pada satu maupun kedua telinga. Kondisi ini

disebabkan oleh paparan suara bising secara terus-menerus dan berkepanjangan di tempat kerja, khususnya di sektor industri atau bengkel yang memiliki tingkat kebisingan tinggi.

Gejala awal dari umumnya tidak disadari oleh penderitanya dan lebih sering muncul dalam bentuk manifestasi non-auditorik, seperti kecemasan, gangguan tidur, gangguan konsentrasi, palpitasi, mual, serta nyeri kepala. Keluhan-keluhan ini timbul sebagai respons fisiologis terhadap stresor akustik yang berlangsung kronis.

Dalam konteks pekerja bengkel, terdapat hubungan linier antara tingkat intensitas kebisingan dan durasi pajanan dengan derajat kerusakan pendengaran yang dialami. Semakin tinggi intensitas bising serta semakin lama durasi paparan, maka semakin besar risiko terjadinya kerusakan permanen pada sel rambut koklea yang esensial dalam proses transduksi auditori.⁴

Berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, ditetapkan bahwa Nilai ambang batas untuk kebisingan di tempat kerja adalah 85 dBA untuk durasi paparan maksimal 8 jam per hari kerja. Peraturan ini mengatur hubungan linier antara intensitas kebisingan dan waktu paparan yang diizinkan, di mana semakin tinggi tingkat desibel, maka semakin singkat durasi pajanan yang diperbolehkan untuk mencegah terjadinya gangguan pendengaran akibat kebisingan.⁵ Mengacu pada Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia Nomor 13/MEN/X/2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Kimia di Tempat Kerja, kebisingan didefinisikan sebagai bentuk suara yang tidak diinginkan dan berpotensi mengganggu, baik secara fisiologis maupun psikologis terhadap tenaga kerja. Respons individu terhadap paparan kebisingan dapat bervariasi, tergantung pada tingkat toleransi dan kondisi fisiologis masing-masing pekerja.

Di Indonesia, Nilai Ambang Batas untuk paparan kebisingan di lingkungan kerja ditetapkan sebesar 85 desibel A (dBA) untuk durasi kerja maksimum 8 jam per hari atau 40 jam per minggu. Paparan kebisingan yang

melebihi batas ini tanpa pengendalian yang memadai dapat memicu terjadinya gangguan pendengaran akibat bising (Noise-Induced Hearing Loss/NIHL), yang bersifat progresif dan permanen, terutama pada sektor industri dengan tingkat kebisingan tinggi.⁶ Berdasarkan dokumen resmi yang dirilis oleh *U.S. Department of Health and Human Services melalui National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)* pada Juni 1998, mengenai standar paparan kebisingan di lingkungan kerja, dinyatakan bahwa apabila seorang pekerja terpapar kebisingan dengan variasi tingkat intensitas dalam satu hari kerja, maka akumulasi dosis paparan harian tersebut tidak boleh mencapai atau melebihi nilai ambang 100%. Konsep ini mengacu pada sistem pengukuran dosis kumulatif kebisingan, yang menilai paparan berdasarkan durasi dan intensitas suara, dan dirancang untuk mencegah risiko terjadinya gangguan pendengaran sensorineural akibat paparan berulang yang melebihi toleransi fisiologis sistem auditori.⁷

Kebisingan merupakan bentuk energi akustik yang tidak diinginkan, yang dapat berasal dari fenomena alami seperti interaksi verbal antarindividu, maupun dari aktivitas antropogenik seperti pengoperasian peralatan mekanis atau mesin industri. Dalam konteks kesehatan kerja dan lingkungan, kebisingan didefinisikan sebagai stimulus auditif yang bersifat mengganggu, tidak diharapkan, dan berpotensi menimbulkan stres fisiologis maupun psikologis pada individu yang terpapar.⁸ Paparan terhadap kebisingan dengan intensitas ≥ 85 desibel (dB) berpotensi menyebabkan kerusakan pada sel-sel reseptor pendengaran di organ Corti yang terletak di koklea telinga dalam. *Noise-Induced Hearing Loss (NIHL)* atau gangguan pendengaran akibat kebisingan merupakan jenis gangguan pendengaran sensorineural yang dapat terjadi secara unilateral maupun bilateral. Pada fase awal, NIHL umumnya mempengaruhi frekuensi tinggi, khususnya pada rentang 3000 Hz, 4000 Hz, dan 6000 Hz, dan seiring dengan peningkatan durasi dan intensitas paparan, gangguan ini dapat menjalar ke frekuensi yang lebih rendah seperti 500 Hz, 1000 Hz, dan 2000 Hz, yang memiliki peran penting dalam persepsi ucapan sehari-hari.⁹

Paparan kebisingan di lingkungan kerja memiliki hubungan yang signifikan dengan terjadinya gangguan pendengaran, dan merupakan salah satu faktor utama penyebab tuli akibat kerja (*occupational deafness*). Gelombang suara dari kebisingan merupakan gelombang longitudinal yang merambat melalui medium seperti udara, cairan, atau benda padat hingga mencapai organ pendengaran. Dampak dari paparan kebisingan tidak hanya terbatas pada penurunan kemampuan pendengaran, tetapi juga dapat menimbulkan gangguan lain, seperti gangguan fisiologis (misalnya peningkatan tekanan darah dan denyut jantung), psikologis (seperti stres atau kelelahan), gangguan komunikasi, serta gangguan sistem keseimbangan. Oleh karena itu, paparan kebisingan memerlukan perhatian dan pengendalian khusus, terutama pada pekerja yang secara terus-menerus terpapar, agar status kesehatan tetap optimal dan produktivitas kerja tidak terganggu. Paparan suara berulang dengan intensitas di atas 85 dB dapat menyebabkan kerusakan permanen pada koklea, yang berdampak pada hampir seluruh struktur telinga dalam, termasuk sel-sel sensorik, ujung-ujung saraf, serta pembuluh darah, sehingga mengganggu fungsi pendengaran secara menyeluruh.¹⁰

Menurut laporan dari World Health Organization (WHO), kebisingan digolongkan sebagai salah satu dari tiga bentuk polusi lingkungan paling berbahaya bagi kesehatan manusia, sejajar dengan pencemaran udara dan air. Salah satu sumber utama kebisingan berasal dari aktivitas industri, termasuk proses kerja di bengkel kendaraan bermotor. WHO memperkirakan bahwa ambang batas aman paparan kebisingan di lingkungan industri adalah sebesar 85 desibel (dB) untuk durasi kerja selama 8 jam per hari. Sementara itu, untuk lingkungan rumah tangga di luar jam kerja, tingkat kebisingan yang dianggap aman tidak melebihi 45 dB, dan pada malam hari terutama saat tidur ambang batas yang direkomendasikan lebih rendah, yaitu 35 dB. Paparan kebisingan yang melebihi nilai-nilai tersebut dapat berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan, baik secara fisik maupun psikologis.¹¹

World Health Organization (WHO) mencatat bahwa sekitar 16% kasus gangguan pendengaran pada orang dewasa berkaitan langsung dengan paparan

kebisingan di lingkungan kerja. Di Amerika Serikat sendiri, lebih dari 35 juta individu berusia 18 tahun ke atas dilaporkan mengalami gangguan pendengaran. Prevalensi gangguan ini cenderung meningkat seiring dengan pertambahan usia, menunjukkan bahwa usia lanjut menjadi faktor risiko tambahan terhadap penurunan fungsi pendengaran yang sudah dipicu oleh faktor lingkungan seperti kebisingan kerja.¹² Penelitian yang dilakukan oleh Zidni (2023) menemukan bahwa 2 dari 10 pekerja di Bengkel Bubut X Sidoarjo mengalami gangguan pendengaran akibat paparan kebisingan. Sumber utama kebisingan di lingkungan kerja tersebut berasal dari penggunaan mesin bubut, peralatan las, dan mesin gerinda yang beroperasi secara terus-menerus.¹³ Mariah (2018) dalam penelitiannya melibatkan 25 responden yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi tertentu. Dari total sampel tersebut, sebanyak 21 pekerja (84,0%) terpapar kebisingan dengan intensitas lebih dari 85 dB, sementara sisanya yaitu 4 orang (16,0%) terpapar kebisingan dengan intensitas ≤ 85 dB. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa sebagian besar responden, yakni 23 pekerja (92,0%), mengalami gangguan fungsi pendengaran, sedangkan hanya 2 pekerja (8,0%) yang memiliki fungsi pendengaran dalam batas normal.¹⁴

Penelitian yang dilakukan oleh Husna (2023) menemukan adanya hubungan antara intensitas kebisingan dengan kejadian gangguan pendengaran akibat bising pada pekerja di berbagai wilayah Indonesia selama periode 2014 hingga 2021. Dari total 261 sampel yang diteliti, sebanyak 162 sampel (71,7%) berasal dari kelompok kasus dan 99 sampel (43,4%) dari kelompok kontrol. Hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa paparan intensitas kebisingan yang tinggi berhubungan signifikan dengan peningkatan risiko gangguan pendengaran akibat bising.¹⁵ Fitriana (2023) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara intensitas kebisingan, durasi masa kerja, lama waktu paparan, serta penggunaan alat pelindung telinga terhadap kejadian gangguan pendengaran pada pekerja di pabrik kelapa sawit PT. AICE, Sumatera Utara. Temuan ini menyoroti urgensi penerapan serta kepatuhan terhadap standar

keselamatan dan kesehatan kerja (K3) sebagai langkah preventif dalam menekan risiko gangguan pendengaran akibat paparan kebisingan di lingkungan kerja.¹⁶

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti memfokuskan kajian ini pada korelasi antara paparan kebisingan dan terjadinya gangguan pendengaran pada pekerja di Bengkel Mobil Darussalam, Medan Sunggal. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kontribusi tingkat intensitas bising di lingkungan kerja terhadap penurunan ambang pendengaran, dengan mempertimbangkan pula determinan lain yang berpotensi memengaruhi, seperti usia responden, durasi paparan harian, lama masa kerja, serta kepatuhan dalam penggunaan alat pelindung pendengaran (*ear protection devices*). Temuan yang dihasilkan diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam memperdalam pemahaman mengenai efek kebisingan kerja terhadap sistem auditorik, serta menjadi dasar formulasi strategi preventif dan promotif bagi pekerja dan pemilik bengkel dalam menanggulangi risiko *noise-induced hearing loss* (NIHL).

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan bising dengan gangguan pendengaran pada pekerja bengkel mobil Darussalam Medan Sunggal ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Menganalisis hubungan bising dengan terjadinya gangguan pendengaran pada pekerja bengkel mobil Darussalam Medan Sunggal.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Mengetahui karakteristik umur pekerja bengkel mobil Darussalam.
2. Mengetahui karakteristik masa kerja pekerja bengkel mobil Darussalam.
3. Mengetahui karakteristik penggunaan Alat Pelindung Telinga (APT) pekerja bengkel mobil Darussalam.
4. Mengetahui karakteristik lama paparan dengan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritik, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan intervensi edukatif di bidang kesehatan kerja, khususnya dalam meningkatkan kesadaran dan pengetahuan pekerja bengkel mengenai risiko kesehatan akibat paparan kebisingan. Temuan ini juga dapat digunakan sebagai dasar untuk mendorong keterlibatan aktif tenaga kerja dan manajemen dalam promosi kesehatan okupasi melalui penyuluhan risiko akustik di lingkungan kerja.

2. Manfaat Praktis

1. Bagi Institusi Pendidikan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai dasar pengembangan kurikulum dalam pendidikan kedokteran, khususnya dalam bidang kesehatan kerja dan otologi, guna merancang strategi promosi kesehatan yang lebih aplikatif dan berbasis evidens.

2. Bagi Responden

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan literasi kesehatan responden, khususnya terkait risiko pajanan bising di lingkungan kerja serta mekanisme patologis yang dapat menyebabkan gangguan fungsi auditori.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan ilmiah serta pijakan awal dalam perumusan hipotesis, metodologi, dan pengembangan kajian lanjutan yang lebih mendalam mengenai dampak kebisingan terhadap sistem pendengaran pekerja.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Gangguan Pendengaran Akibat Bising

Gangguan Pendengaran Akibat bising adalah gangguan pendengaran yang disebabkan oleh paparan bising yang berkepanjangan dan terus-menerus di lingkungan kerja. Gangguan pendengaran akibat bising merupakan jenis tuli sensorineural dan umumnya terjadi pada kedua telinga. Kebisingan adalah semua suara yang tidak diinginkan yang berasal dari alat-alat proses produksi dan alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menyebabkan gangguan pendengaran. Secara audiologis, bising merupakan campuran suara nada murni dengan berbagai frekuensi. Kebisingan dengan intensitas yang berlebihan dapat merusak organ pendengaran.¹⁷

Menurut *World Health Organization*, Gangguan pendengaran akibat bising merupakan penyakit yang menggambarkan keadaan umum yang terjadi terutama ditempat kerja. Karena biasanya waktu kerja diatas 8 jam dalam satu hari dengan intensitas boising <80 dB (risiko rendah), 85-90 dB (rata-rata), dan >90 dB (risiko tinggi).¹⁸

2.2 Epidemiologi Gangguan Pendengaran Akibat Bising

Global Burden of Disease pada tahun 2010 menyatakan bahwa sekitar 1-3 miliar orang telah mengalami gangguan pendengaran akibat bising, di antaranya merupakan kasus yang menduduki peringkat ke-13 sebagai penyebab kecacatan. Sekitar 16% orang dewasa di dunia umumnya mengalami tuli akibat kerja, sehingga menyebabkan banyak negara yang ada di dunia untuk membuat kasus gangguan pendengaran akibat kebisingan atau yang biasa dikenal dengan istilah *Noise Induced Hearing Loss* atau Gangguan Pendengaran Akibat Bising sebagai salah satu penyakit akibat kerja yang harus diperhatikan.¹⁹

Laporan *World Health Organization*, 2012 menunjukkan data prevalensi gangguan pendengaran di Asia Tenggara adalah 27% atau sekitar 156 juta orang dari total populasi. Sebanyak 9,3% atau sekitar 49 juta orang dengan kelompok usia kurang dari 65 tahun mengalami gangguan pendengaran akibat bising karena kebisingan yang dihasilkan dari lingkungan tempat lingkungan tempat mereka bekerja.²⁰

2.3 Anatomi Telinga Dalam

Telinga dalam (*auris interna*) terletak di bagian petrosa dari tulang temporal dan mengandung struktur kompleks yang disebut labirin osseus (labirin tulang), yang membentuk ruang pelindung bagi labirin membran. Labirin membran ini merupakan sistem saluran dan rongga berkesinambungan yang dilapisi epitel dan berisi endolimfa, yaitu cairan unik dengan konsentrasi kalium tinggi dan natrium rendah, berbeda dari cairan ekstraseluler lainnya di tubuh manusia. Labirin membran dikelilingi oleh labirin osseus yang dipisahkan oleh cairan perilimfa, yang memiliki karakteristik elektrolit sebaliknya, yakni natrium tinggi dan kalium rendah.

Secara fungsional dan anatomis, labirin terbagi menjadi tiga bagian utama:

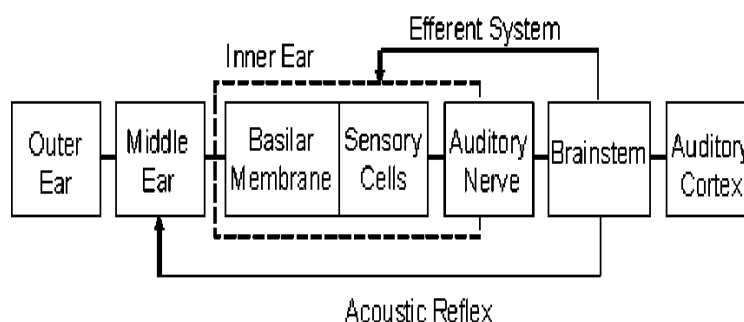
1. Pars superior, yang terdiri atas utrikulus dan kanalis semisirkularis, bertanggung jawab terhadap keseimbangan dinamis.
2. Pars inferior, meliputi sakulus dan koklea, berperan dalam keseimbangan statis dan persepsi pendengaran.
3. Pars intermedia, yang mencakup duktus dan saccus endolimfatikus, berperan dalam regulasi dan sirkulasi endolimfa.²¹

Telinga dalam memiliki dua fungsi utama yang saling terintegrasi, yakni sebagai organ pendengaran dan organ keseimbangan. Koklea berperan sebagai reseptor auditori yang mengubah gelombang suara menjadi impuls saraf, sedangkan kanalis semisirkularis merupakan bagian dari sistem vestibular yang mendeteksi gerakan rotasional kepala dan menjaga keseimbangan tubuh. Kedua struktur ini berlokasi berdekatan

dalam labirin membran dan memiliki hubungan anatomi serta fisiologis yang erat, sehingga gangguan pada salah satu sistem dapat berdampak pada fungsi sistem lainnya. Pasokan darah ke struktur telinga dalam diperoleh dari arteria auditiva interna (*internal auditory artery*), yang merupakan cabang terminal dari *arteria cerebellaris anterior inferior* (AICA).²²

2.4 Fisiologi Pendengaran

Dalam memahami suara, sistem pendengaran perlu merasakan energi suara dan mengubah gelombang suara menjadi gelombang elektro-kimia yang digunakan oleh sistem saraf. Pemrosesan gelombang suara dari telinga luar ke pusat pendengaran di otak digambarkan dengan skema (Gambar 2.1).²³



Gambar 2.1 Skema sistem pendengaran²³

Energi akustik ditangkap oleh aurikula (daun telinga) dalam bentuk gelombang suara dan dialirkan melalui meatus akustikus eksternus menuju membran timpani. Getaran udara atau hantaran tulang yang mengenai membran timpani diteruskan ke kavum timpani dan diperkuat oleh rangkaian osikula (*malleus*, *incus*, dan *stapes*). Pergerakan *stapes* di jendela oval menyebabkan fluida perilimfa dalam skala vestibuli koklea mengalami dislokasi.

Pergerakan cairan ini menghasilkan defleksi stereosilia pada sel rambut di organ Corti, yang mengakibatkan pembukaan kanal ion dan masuknya ion bermuatan positif (terutama K^+), sehingga terjadi proses

depolarisasi membran sel rambut. Depolarisasi ini memicu pelepasan neurotransmitter (seperti glutamat) pada sinapsis dengan terminal aferen dari nervus vestibulokoklearis (kranial nervus VIII), menghasilkan potensial aksi yang diteruskan ke nukleus koklearis di batang otak.

Dari sini, impuls diteruskan melalui jalur auditorius sentral menuju kolikulus inferior, kemudian ke korpus genikulatum mediale, dan akhirnya diproses di korteks auditorius primer yang terletak di lobus temporalis. Tingkat intensitas relatif berbagai sumber suara umum ditampilkan pada Tabel 2.1.²⁴

Tabel 2.1²⁴ Kekuatan relatif suara yang umum didengar.

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 Gangguan Pendengaran Akibat Bising

Paparan kebisingan akustik dengan intensitas tinggi memicu perubahan morfologis dan struktural pada sel rambut (*hair cells*) di organ Corti. Stimulasi suara dengan intensitas sedang umumnya hanya menimbulkan deformasi ringan pada silia dan struktur pendukung seperti badan Hensen. Namun, paparan yang bersifat *prolonged exposure* dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan kerusakan ireversibel terhadap komponen intraseluler lainnya, termasuk mitokondria, akumulasi granula lisosomal, disintegrasi sel, hingga ruptur membran Reissner.

Secara histopatologis, area pertama yang mengalami kerusakan adalah sel rambut luar (*outer hair cells*), yang menunjukkan derajat degenerasi progresif sesuai dengan peningkatan durasi dan intensitas paparan. Data rinci mengenai progresivitas degenerasi ini disajikan dalam Tabel 2.2.²⁵

Tabel 2.2 ²⁵ Nilai ambang kebisingan.

Waktu pemaparan (per hari)		Intensitas (dB)
8	Jam	85
4		88
2		91
1		94
30		97
15	Menit	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

Paparan bising kronis dapat menyebabkan penurunan kekakuan stereosilia pada sel rambut koklea, sehingga mengurangi sensitivitas sel terhadap transmisi getaran suara. Seiring meningkatnya durasi dan intensitas eksposur akustik, kerusakan struktural menjadi lebih berat, diawali dengan disorganisasi hingga hilangnya stereosilia, terutama pada wilayah basal koklea, yang merupakan area pertama yang terdampak. Kehilangan stereosilia diikuti oleh kematian sel rambut, yang kemudian digantikan oleh jaringan fibrotik (gliosis skar).

Jika paparan berlanjut dan intensitas meningkat, maka kerusakan meluas ke sel rambut dalam (*inner hair cells*) dan sel-sel pendukung lainnya. Kondisi ini

dapat berkembang menjadi degenerasi neuronal sekunder, yang tidak hanya memengaruhi serabut saraf pendengaran, tetapi juga menyebar hingga ke nukleus koklearis di batang otak.

Penting untuk membedakan *Noise-Induced Hearing Loss* (NIHL) akibat paparan bising yang terus-menerus dengan trauma akustik akut. Trauma akustik terjadi akibat paparan suara tunggal dengan intensitas ekstrem (>140 dB) yang berlangsung sangat singkat ($<0,2$ detik), namun cukup untuk menimbulkan kerusakan permanen. Efek yang dapat terjadi antara lain perforasi membran timpani, kerusakan pada dinding sel sensorik, serta tercampurnya cairan endolimfa dan perilimfa, yang biasanya terpisah. Selain itu, trauma akustik juga dapat menyebabkan cedera mekanik pada osikula (tulang pendengaran).²⁶

2.6 Diagnosis Gangguan Pendengaran Akibat Bising

Penegakan diagnosis dilakukan melalui tahapan klinis yang mencakup anamnesis terarah, pemeriksaan fisik, serta pemeriksaan penunjang audiologis. Riwayat medis yang dikaji meliputi usia, pekerjaan dengan potensi paparan bising, serta riwayat penyakit yang berhubungan dengan sistem pendengaran.

Pada pemeriksaan fisik, otoskopi menunjukkan hasil normal tanpa kelainan struktural saluran pendengaran eksternal dan membran timpani. Hasil tes garpu tala menunjukkan:

- Tes *Rinne* positif, mengindikasikan hantaran udara lebih baik daripada hantaran tulang;
- Tes *Weber*, terdengar dominan di telinga yang lebih baik, yang mendukung diagnosis gangguan pendengaran sensorineural;
- Tes *Schwabach* memendek, menandakan persepsi pendengaran tulang lebih pendek dibandingkan pemeriksaan dengan pendengaran normal, yang juga mengarah pada kehilangan sensorineural.

Pemeriksaan penunjang berupa audiometri nada murni memperlihatkan adanya peningkatan ambang pendengaran terutama pada rentang frekuensi 3000–

6000 Hz, dengan adanya notch (cekungan audiogram) khas pada frekuensi 4000 Hz, yang merupakan pola khas *Noise-Induced Hearing Loss*.²⁷

2.6.1 Pemeriksaan Pendengaran

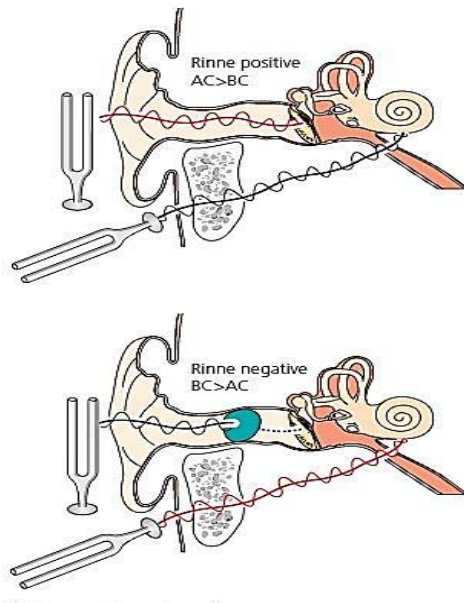
1. Otoskopi

Lihatlah kondisi telinga luar pasien, tarik telinga sedikit untuk melihat saluran telinga dan membran timpani. Gunakan 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 sejajar dengan tangan yang memegang otoskop. Liang telinga harus bersih, termasuk serumen atau kotoran telinga harus dikeluarkan terlebih dahulu untuk pemeriksaan lebih lanjut.²⁸

2. Uji Penala

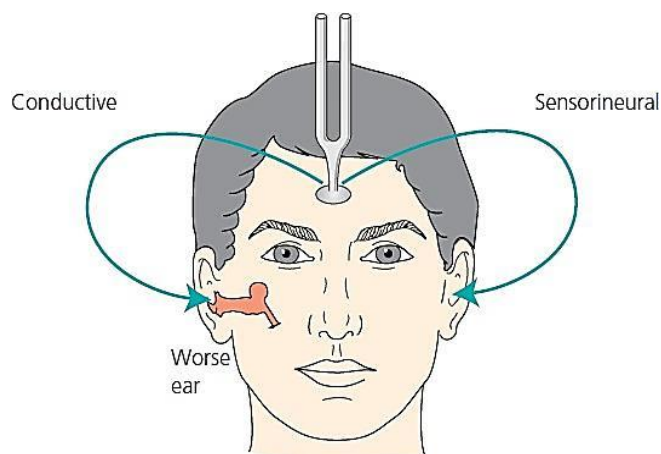
A. Uji Rinne

Pemeriksa memastikan bahwa garpu tala 512 Hz bergetar dan terdengar di meatus dan di atas prosesus mastoid. Kaki garpu tala yang bergetar kemudian ditekan ke tulang mastoid di belakang telinga pasien sampai tidak terdengar. Ditempatkan di meatus eksternal, pasien ditanya apakah masih terdengar. Positif jika tes terdengar lebih lama pada hantaran udara di meatus menunjukkan hasil telinga yang normal atau gangguan pendengaran sensorineural. Tes rinne ditunjukkan pada gambar 2.2.



B. Tes Weber

Garpu tala yang bergetar diletakkan di dahi pasien dan tanyakan telinga mana yang lebih terdengar. Tes ini sangat berguna untuk mengetahui perbedaan pendengaran antara kedua telinga. Pada gangguan pendengaran sensorineural, akan terdengar di telinga yang lebih baik, sedangkan pada gangguan pendengaran konduktif, akan terdengar di telinga yang terganggu. Jika gangguan pendengarannya bercampur, maka tes garputala ini tidak dapat dipastikan. Tes Weber ditunjukkan pada Gambar 2.3.³⁰



Gambar 2.3 Uji Weber.³⁰

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.³¹

3. Pemeriksaan Audiometri

Metode evaluasi pendengaran berikutnya yang digunakan adalah *Pure Tone Audiometry* (PTA), yang berfungsi untuk mengidentifikasi ambang pendengaran pada berbagai rentang frekuensi, yakni antara 250 Hz hingga 8000 Hz. Pemeriksaan ini memungkinkan klasifikasi jenis gangguan pendengaran, baik konduktif, sensorineural, maupun tipe campuran. Selain itu, audiometri nada murni juga memberikan informasi kuantitatif mengenai derajat kehilangan pendengaran, atau dapat pula menunjukkan ambang pendengaran dalam batas normal.³²

Peningkatan prevalensi gangguan pendengaran di kalangan remaja dan dewasa muda menunjukkan pentingnya pelaksanaan tes skrining pendengaran secara dini. Pemeriksaan dapat dilakukan dengan menggunakan frekuensi dasar bicara (*speech frequency tones*) untuk menilai apakah ambang pendengaran individu masih berada dalam rentang fisiologis normal. Dalam praktik klinis, pemeriksaan audiometri berperan penting sebagai metode diagnostik guna mendeteksi dan mengklasifikasikan gangguan pendengaran secara lebih akurat.³³

Untuk memperoleh hasil pemeriksaan audiometri yang reliabel dan akurat, sejumlah prosedur standar harus diperhatikan secara ketat, antara lain:

1. **Posisi pasien** harus diatur sedemikian rupa agar tidak dapat melihat pergerakan tangan pemeriksa, karena hal tersebut dapat menimbulkan bias persepsi terhadap penyajian stimulus auditif.

2. **Lingkungan pemeriksaan** idealnya dilakukan di dalam ruangan dengan isolasi akustik (kedap suara) untuk meminimalkan gangguan suara latar (*background noise*). Jika fasilitas tersebut tidak tersedia, maka ruangan tertutup atau tersembunyi dari sumber bising harus digunakan sebagai alternatif.
3. **Instruksi pemeriksaan** wajib disampaikan secara jelas kepada pasien, termasuk penjelasan bahwa ia akan mendengar nada dengan intensitas bervariasi melalui perangkat *earphone*. Pasien diminta merespons setiap suara yang terdengar dengan menekan tombol atau mengangkat tangan sesuai sisi telinga yang menerima stimulus—tangan kanan untuk telinga kanan, dan sebaliknya.
4. **Pemasangan earphone** harus dilakukan dengan benar, yaitu tepat di atas meatus akustikus eksterna. *Earphone* dengan penanda merah dikenakan di telinga kanan dan biru di telinga kiri, sesuai standar internasional.
5. **Urutan pemeriksaan telinga** dimulai dari telinga dengan fungsi pendengaran terbaik menurut persepsi subyektif pasien. Bila pasien menyatakan bahwa kedua telinga sama-sama tidak dapat mendengar, maka pemeriksaan dimulai dari telinga kanan.
6. **Penyajian stimulus nada** tidak boleh dilakukan dengan ritme tetap untuk menghindari prediksi oleh pasien. Interval antar-nada harus bervariasi, dan pengatur volume (*attenuator*) tidak boleh diputar saat tombol stimulus masih ditekan.
7. **Urutan frekuensi nada uji** dimulai dari 1000 Hz karena frekuensi ini memberikan hasil yang paling stabil. Setelah itu dilanjutkan dengan frekuensi lebih tinggi secara bertahap: 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz, hingga 8000 Hz.³⁴

Penetapan ambang pendengaran pada tiap frekuensi nada uji dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

1. Pemeriksa mengatur attenuator (kenop pengatur intensitas) pada level 0 dB HL dan menyajikan stimulus nada murni selama $\pm 1-2$ detik. Apabila subjek tidak memberikan respons, maka intensitas ditingkatkan secara bertahap sebanyak 5 dB hingga terdapat respons auditori.
 2. Setelah subjek memberikan respons, dilakukan cross-check dengan menurunkan intensitas sebesar 5 dB. Bila pada level ini tidak terdengar kembali, maka nilai ambang pendengaran ditetapkan pada intensitas sebelumnya (yaitu level terakhir yang terdengar).
 3. Prosedur ini diulang secara sistematis untuk setiap frekuensi uji, dimulai dari 1000 Hz lalu dilanjutkan ke frekuensi lainnya seperti 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, hingga 8000 Hz, serta frekuensi rendah seperti 500 Hz dan 250 Hz jika diperlukan.
 4. Hasil pengukuran kemudian diplot ke dalam audiogram, dengan menggunakan simbol "O" untuk telinga kanan dan "X" untuk telinga kiri sesuai dengan konvensi internasional dalam representasi audiometrik.³⁴
- Gambar audiometer disajikan pada gambar 2.4.



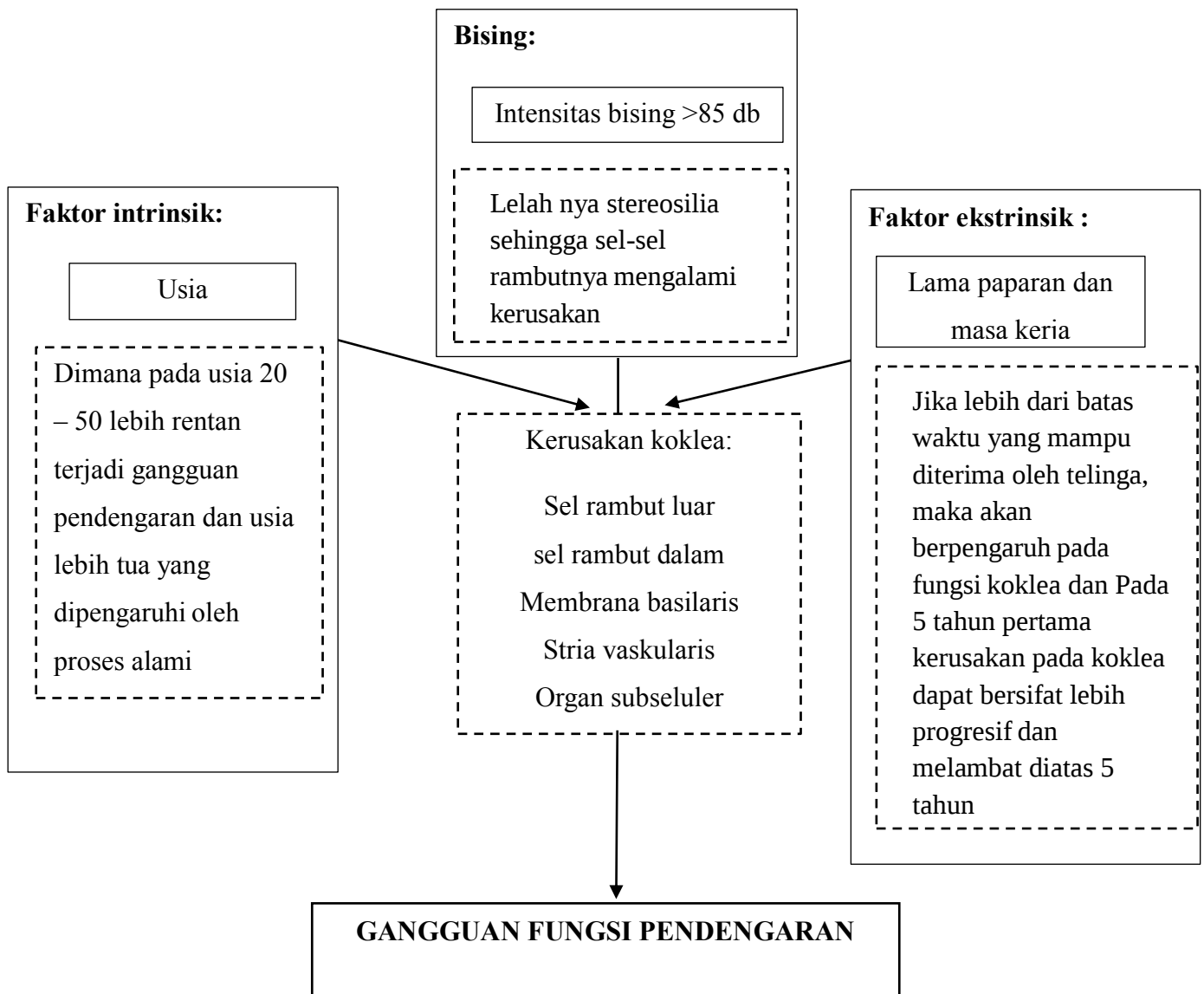
Gambar 2.4 Audiometer.³⁴

2.7 Tatalaksana Gangguan Pendengaran Akibat Bising

Upaya pencegahan gangguan pendengaran akibat kebisingan dapat dilakukan dengan menghindari atau meminimalkan paparan terhadap sumber

kebisingan. Apabila hal tersebut tidak memungkinkan, penggunaan alat pelindung pendengaran seperti *earplug* atau *earmuff* menjadi alternatif penting untuk proteksi koklea. Paparan bising yang kronis berisiko menyebabkan tuli sensorineural akibat kerusakan sel-sel rambut di koklea, yang dapat berdampak signifikan terhadap kemampuan komunikasi verbal individu. Pada kasus gangguan berat, penggunaan alat bantu dengar (*hearing aid*) sering kali diperlukan. Bila alat bantu dengar tidak lagi efektif, pendekatan rehabilitatif tambahan seperti pelatihan keterampilan komunikasi non-verbal melalui pembacaan gerak bibir (*speech reading*), ekspresi wajah, dan bahasa tubuh dapat diterapkan. Sedangkan untuk kondisi tuli sensorineural berat hingga total, intervensi bedah berupa pemasangan *cochlear implant* dapat menjadi pilihan terapi definitif.³⁵

2.8 Kerangka Teori

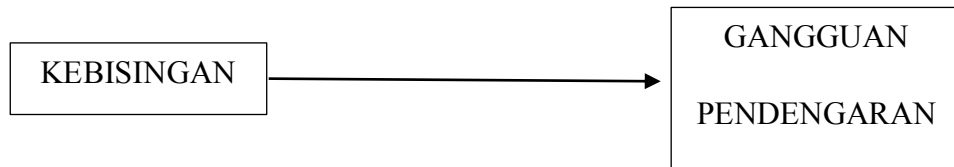


Gambar 2.5 Kerangka teori terjadinya gangguan fungsi pendengaran

2.9 Kerangka Konsep

Variable Independen

Variable Dependen



Gambar 2.6 Kerangka konsep tentang variabel yang ingin diteliti

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

NO	VARIABEL	DEFINISI	ALAT UKUR	SKALA UKUR	HASIL UKUR
1.	Gangguan pendengaran sensorineural	Penurunan fungsi pendengaran akibat paparan bising	Garpu tala: a.Tes rinne b.Tes weber c.Tes schwabach Audiometri nada murni	Nominal	1.Didapatkan Gangguan pendengaran 2.Tidak didapatkan gangguan pendengaran
2.	Usia	Usia pekerja antara 20 hingga 50 tahun tergolong dalam kelompok yang memiliki kerentanan tinggi terhadap gangguan pendengaran akibat pajanan kebisingan lingkungan kerja. Hal ini berbeda dengan kelompok usia lanjut, di mana penurunan fungsi pendengaran	Status penelitian	Nominal	1.20-30 tahun 2.31-50 tahun. ³⁶

		lebih banyak disebabkan oleh proses degeneratif fisiologis yang dikenal sebagai presbikusis.			
3.	Lama paparan	Paparan kebisingan kerja yang melebihi ambang batas durasi paparan yang direkomendasikan — yakni lebih dari 8 jam per hari atau 40 jam per minggu — berpotensi menyebabkan disfungsi koklea, khususnya pada struktur sel-sel rambut sensorik yang bertanggung jawab terhadap transduksi gelombang suara menjadi impuls saraf.	Status Penelitian	Nominal	1.>8 jam perhari 2.< 8 jam perhari. ³⁷
4.	Masa kerja	Durasi masa kerja para pekerja bengkel,	Status penelitian	Nominal	1.>5 tahun 2.<5 tahun. ³⁸

		yaitu interval waktu sejak pertama kali terlibat dalam aktivitas kerja di lingkungan bengkel hingga saat pelaksanaan penelitian.			
5.	Penggunaan alat pelindung telinga	Penggunaan alat pelindung telinga seperti <i>earplug/earmuff</i> merupakan salah satu upaya preventif untuk mereduksi paparan kebisingan selama aktivitas kerja, guna meminimalkan risiko kerusakan sistem auditorik.	Status penelitian	Nominal	1.Ya 2.Tidak

3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif observasional yang dilakukan secara *cross-sectional*, yaitu hanya di observasi satu kali dan pengukuran variabel subjek dilakukan pada saat pemeriksaan.

3.3 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2025 – Mei 2025 di bengkel mobil Darussalam, Kecamatan Medan Sunggal, Provinsi Sumatera Utara.

3.4 Populasi Dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi untuk penelitian ini adalah pekerja bengkel mobil Darussalam, Kecamatan Medan Sunggal tahun 2025 yang berjumlah 30 orang.

3.4.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah pekerja bengkel mobil Darussalam Medan Sunggal tahun 2025. Metode sampel menggunakan teknik *total sampling* yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk dalam kriteria eksklusi.

3.5 Kriteria inklusi

- a. Semua pekerja bengkel mobil Darussalam yang berusia 20-50 tahun dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian dengan menandatangani *informed consent*.
- b. Sampel yang tidak sedang mengalami radang telinga atau kelainan membran timpani atau keluarnya cairan dari telinga, mengalami gangguan pendengaran sejak lahir, trauma kepala, atau gangguan pendengaran lainnya atau telinga, infeksi telinga, obat ototoksik, dll yang mempengaruhi fungsi pendengaran.

3.6 Kriteria eksklusi

Sampel yang tidak berpartisipasi dalam pemeriksaan sampai akhir.

3.7 Teknik pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh dari pemeriksaan telinga dengan otoskop, tes pendengaran dengan garpu tala dan audiometri. Data juga diperoleh dengan menggunakan anamnesis yang diisi sebelum pemeriksaan.

3.7.1 Pemeriksaan Telinga

A. Alat

1. *Otoscope Penlight* (HS-401F12, Jakarta Utara, Indonesia).

B. Cara kerja

Pemeriksaan otoskop dilakukan dengan memastikan posisi pasien duduk tegak dengan tubuh sedikit condong ke depan dan kepala berada sedikit lebih tinggi daripada kepala pemeriksa untuk memudahkan visualisasi liang telinga. Pemeriksa kemudian menyalakan lampu otoskop dan memegang instrumen dengan tangan kanan untuk memeriksa telinga kanan pasien, serta tangan kiri untuk memegang daun telinga guna meluruskan saluran telinga eksternal. Prosedur ini dilakukan secara berlawanan saat memeriksa telinga kiri.

Setelah itu, ujung otoskop diarahkan dan dimasukkan perlahan ke dalam liang telinga eksternal. Untuk menjaga stabilitas dan menghindari cedera, jari kelingking tangan yang memegang otoskop disandarkan pada pipi pasien sebagai penyangga. Pemeriksa kemudian mengevaluasi kondisi liang telinga dan membran timpani, mencatat adanya kelainan seperti inflamasi, perforasi, atau obstruksi oleh serumen. Jika ditemukan penumpukan serumen yang menghambat visualisasi membran timpani, maka tindakan pembersihan perlu dilakukan sebelum melanjutkan pemeriksaan lebih lanjut.

3.7.2 Pemeriksaan Pendengaran

a. Alat

Garpu tala (Prestige Medical, Amerika Serikat)

b. Cara kerja

1) Tes Penala

a. Tes Rinne

Pemeriksaan dimulai dengan menempatkan pasien dalam posisi duduk berhadapan langsung dengan pemeriksa. Garpu tala dengan frekuensi 512 Hz digetarkan terlebih dahulu, kemudian tangkainya ditempelkan pada *processus mastoideus* pasien untuk menilai persepsi melalui jalur konduksi tulang. Setelah pasien tidak lagi mendengar bunyi, garpu tala segera dipindahkan ke depan meatus akustikus eksterna dengan jarak sekitar 2,5 cm. Apabila bunyi masih terdengar melalui udara, maka hasilnya dinyatakan Rinne positif (+),

menandakan bahwa konduksi udara lebih baik dibandingkan konduksi tulang. Sebaliknya, apabila tidak terdengar lagi, maka hasilnya adalah Rinne negatif (–), mengindikasikan adanya gangguan konduksi pendengaran.

b. Tes Weber

Pasien kembali diposisikan duduk tegak menghadap pemeriksa. Garpu tala 512 Hz digetarkan dan diletakkan tepat pada garis tengah kepala pasien—bisa di area verteks, dahi, pangkal hidung, tengah gigi seri, atau dagu. Penilaian dilakukan berdasarkan persepsi lateral bunyi. Jika suara terdengar lebih dominan di salah satu telinga, maka dinyatakan terjadi lateralisasi Weber ke telinga tersebut. Jika tidak terdapat perbedaan intensitas suara antara kedua telinga, maka disebut Weber tidak mengalami lateralisasi.

c. Tes Schwabach

Pasien duduk berhadapan dengan pemeriksa. Garpu tala 512 Hz digetarkan dan diletakkan pada *processus mastoideus* pasien hingga bunyi tidak lagi terdengar. Kemudian, tanpa jeda yang berarti, garpu tala dipindahkan ke *processus mastoideus* pemeriksa yang diketahui memiliki fungsi pendengaran normal. Jika pemeriksa masih dapat mendengar suara yang tidak lagi terdengar oleh pasien, maka disebut terjadi pemendekan Schwabach, yang menunjukkan penurunan fungsi pendengaran pada pasien. Sebaliknya, apabila suara awalnya diberikan ke pemeriksa dan setelah tidak terdengar dipindahkan ke pasien dan masih terdengar oleh pasien, maka disebut terjadi perpanjangan Schwabach. Jika suara tidak terdengar oleh kedua belah pihak dalam waktu yang sama, maka hasilnya adalah Schwabach sama.

3.7.3 Pemeriksaan Penunjang

A. Alat

- 1) Audiometer (Amplivox AD270, Inggris, Kalibrasi Terakhir pada November 2024)

B. Prosedur Kerja

Untuk memperoleh hasil pemeriksaan audiometri yang valid dan reliabel, terdapat sejumlah prosedur penting yang harus diperhatikan secara cermat selama pelaksanaan pemeriksaan:

1. Penempatan Pasien:

Subjek uji ditempatkan dalam posisi sedemikian rupa sehingga tidak dapat melihat gerakan tangan pemeriksa, guna menghindari bias persepsi akibat isyarat visual yang dapat memengaruhi respons terhadap stimulus auditori.

2. Pengendalian Lingkungan:

Untuk meminimalkan gangguan dari suara latar (*ambient noise*), pemeriksaan idealnya dilakukan di dalam ruangan kedap suara (*soundproof booth*). Namun, jika fasilitas tersebut tidak tersedia, maka pemeriksaan dapat dilaksanakan di ruangan yang tenang dan terisolasi dari kebisingan lingkungan.

3. Pemberian Instruksi:

Instruksi kepada subjek harus disampaikan secara jelas dan komunikatif. Subjek diinformasikan bahwa ia akan mendengar bunyi-bunyi dengan intensitas yang bervariasi melalui headphone, baik suara yang keras maupun yang sangat lemah. Subjek diminta memberikan respons dengan cara menekan tombol atau mengangkat tangan setiap kali mendengar suara. Bila suara terdengar di telinga kanan, subjek diminta mengangkat tangan kanan; dan bila terdengar di telinga kiri, mengangkat tangan kiri.

4. Penempatan Headphone:

Earphone harus diposisikan secara tepat pada meatus akustikus eksterna (saluran telinga luar). *Earphone* berwarna merah dipasang pada telinga kanan dan *earphone* berwarna biru pada telinga kiri, sesuai standar internasional.

5. Urutan Pemeriksaan Telinga:

Pemeriksaan dimulai pada telinga yang secara subyektif dianggap memiliki fungsi pendengaran yang lebih baik. Jika pasien menyatakan bahwa

kedua telinganya memiliki sensitivitas yang sama, maka pemeriksaan dimulai dari telinga kanan.

6. Penyajian Stimulus:

Nada uji disajikan dengan interval waktu yang bervariasi agar subjek tidak dapat mengantisipasi ritme penyajian. Stimulus tidak boleh disajikan dalam pola yang konstan, dan tombol pengatur intensitas tidak boleh diputar saat tombol penyaji (presenter) masih ditekan.

7. Urutan Frekuensi:

Pemeriksaan audiometri dimulai pada frekuensi 1000 Hz, karena frekuensi ini cenderung menghasilkan ambang dengar yang paling stabil dan dapat diandalkan. Setelah itu, pemeriksaan dilanjutkan pada frekuensi yang lebih tinggi secara berurutan, yaitu 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz, dan 8000 Hz, sesuai dengan protokol *Pure Tone Audiometry* (PTA).

Penentuan ambang pendengaran pada masing-masing frekuensi dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

1. Pemeriksaan dimulai dengan menyajikan stimulus nada murni pada intensitas awal 0 dB selama durasi 1 hingga 2 detik melalui audiometer. Apabila subjek tidak memberikan respons terhadap stimulus tersebut, intensitas kemudian ditingkatkan secara bertahap sebesar 5 dB hingga subjek memberikan tanda telah mendengar. Setelah respon pertama diperoleh, dilakukan uji ulang (*cross-check*) dengan menurunkan kembali intensitas sebesar 5 dB. Jika pada penurunan ini stimulus tidak terdengar, maka intensitas terakhir yang didengar dianggap sebagai nilai ambang pendengaran untuk frekuensi tersebut. Dalam pencatatan audiogram, telinga kanan diidentifikasi dengan simbol “O” dan telinga kiri dengan simbol “X”.
2. Prosedur yang sama diulang untuk seluruh rentang frekuensi yang diuji, seperti 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz, dan seterusnya, sesuai protokol pemeriksaan audiometri nada murni.

3.8 Pengolahan Dan Analisis Data

3.8.1 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.

3.8.2 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.

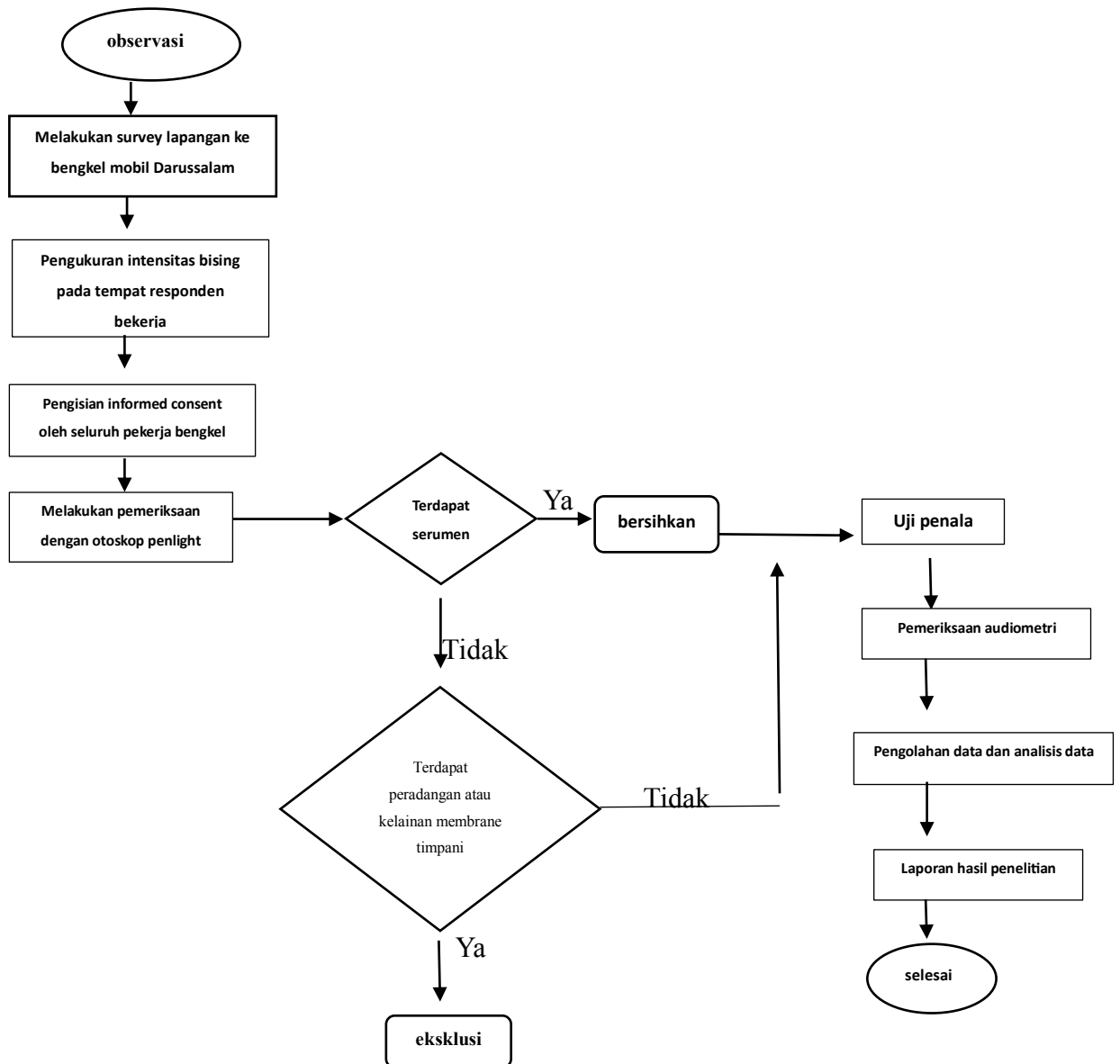
b. Analisis Bivariat

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.

3.9 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).

3.10 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 dan uji audiometri. Setelah itu melakukan pengolahan data dan menganalisis untuk dilaporkan dan penelitian selesai.

BAB IV

HASIL ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Deskripsi demografis responden dalam penelitian ini mencakup 30 pekerja bengkel otomotif yang berlokasi di Jalan Darussalam, Kelurahan Babura Sunggal, Kecamatan Medan Sunggal, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia. Studi ini dilaksanakan pada periode April 2025 hingga Mei 2025. Seluruh partisipan berada dalam rentang usia 20 hingga 50 tahun, rentang usia yang dikaitkan dengan meningkatnya kerentanan terhadap *Noise-Induced Hearing Loss* akibat paparan kebisingan lingkungan kerja.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *total sampling*, di mana seluruh subjek yang memenuhi kriteria inklusi diikutsertakan. Kriteria eksklusi mencakup riwayat kondisi medis tertentu yang dapat memengaruhi sistem pendengaran, seperti otitis media, kelainan kongenital auditori, atau gangguan pendengaran non-akibat kerja. Pengumpulan data primer dilakukan melalui serangkaian pemeriksaan klinis, termasuk otoskopi, tes pendengaran menggunakan garpu tala (Rinne, Weber dan Schwabach), audiometri nada murni, serta anamnesis terstruktur yang dilaksanakan sebelum pemeriksaan fisik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hubungan antara tingkat paparan kebisingan di tempat kerja dengan kejadian gangguan pendengaran pada pekerja, dengan karakteristik responden yang dianalisis sebagai bagian dari identifikasi faktor-faktor risiko yang memengaruhi derajat kesehatan pendengaran.

4.2 Analisis Univariat

4.2.1 Umur Pekerja

Tabel 4.1 Umur Pekerja

UMUR PEKERJA		
	N	%
20-30 Tahun	17	56,7%
31-50 Tahun	13	43,3%
Total	30	100,0%

Deskripsi karakteristik responden berdasarkan umur menunjukkan bahwa dari total 30 pekerja, mayoritas berada dalam rentang usia 20-30 tahun, dengan 17 orang atau 56,7% dari total responden. Sementara itu, 13 orang atau 43,3% responden berada dalam kelompok usia 31-50 tahun. Data ini menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja di bengkel mobil Darussalam adalah individu yang lebih muda, yang mungkin memiliki pengaruh terhadap tingkat risiko gangguan pendengaran akibat kebisingan di lingkungan kerja. Dengan demikian, pemahaman mengenai distribusi usia ini penting untuk menganalisis potensi dampak kebisingan terhadap kesehatan pendengaran pekerja.

4.2.2 Masa Kerja Pekerja

Tabel 4.2 Masa Kerja Pekerja

MASA KERJA PEKERJA		
	N	%
<5 Tahun	18	60%
>5 Tahun	12	40%
Total	30	100,0%

Deskripsi responden dalam penelitian ini mencakup 30 pekerja bengkel mobil yang berlokasi di Jalan Darussalam, Babura Sunggal, Kec. Medan Sunggal, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia. Analisis mengenai masa kerja pekerja menunjukkan bahwa 18 orang atau 60% dari responden memiliki masa kerja kurang dari 5 tahun, sementara 12 orang atau 40% telah bekerja lebih dari 5 tahun. Ini menunjukkan bahwa mayoritas pekerja berada pada tahap awal karier mereka, yang dapat mempengaruhi tingkat pengalaman mereka dalam menghadapi risiko kesehatan di lingkungan kerja.

4.2.3 Penggunaan Alat Pelindung Telinga

Tabel 4.3 Penggunaan Alat Pelindung Telinga

PENGUNAAN ALAT PELINDUNG TELINGA		
	N	%
Iya	10	33,3%
Tidak	20	66,7%
Total	30	100,0%

Terkait penggunaan Alat Pelindung Telinga (APT), data menunjukkan bahwa hanya 10 orang atau 33,3% pekerja yang menggunakan APT, sedangkan 20 orang atau 66,7% tidak menggunakannya. Rendahnya tingkat penggunaan APT ini mencerminkan kurangnya kesadaran atau akses terhadap alat pelindung yang penting untuk melindungi kesehatan pendengaran mereka dalam lingkungan yang bising.

4.2.4 Lama Paparan

Tabel 4.4 Lama Paparan

LAMA PAPARAN		
	N	%
>8 Jam Per Hari	18	60%
<8 Jam Per Hari	12	40%
Total	30	100,0%

Mengenai lama paparan, 18 orang atau 60% responden terpapar bising lebih dari 8 jam per hari, sementara 12 orang atau 40% terpapar kurang dari 8 jam per hari. Mayoritas pekerja yang terpapar lebih dari 8 jam menunjukkan risiko tinggi terhadap kesehatan pendengaran, mengingat durasi paparan yang berkepanjangan dapat menyebabkan gangguan kesehatan.

4.3 Analisis Bivariat

4.3.1 Hubungan Kebisingan Dengan Gangguan Pendengaran

Tabel 4.5 Hubungan Kebisingan Dengan Gangguan Pendengaran

Variabel	Gangguan Pendengaran		Total	P – Value
	Tidak	Memiliki		
	Memiliki	Gangguan		
	Gangguan			
Bising				0.002
>85 db	5	22	27	
<85 db	3	0	3	

h

Berdasarkan hasil analisis bivariat menggunakan uji Chi-Square, diperoleh nilai $p = 0,002$ ($p < 0,05$), yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara tingkat kebisingan dan kejadian gangguan pendengaran pada responden. Hasil ini mengindikasikan bahwa pekerja yang terpapar kebisingan dengan intensitas lebih dari 85 dB memiliki risiko yang jauh lebih tinggi untuk mengalami gangguan pendengaran dibandingkan dengan mereka yang terpapar kebisingan kurang dari 85 dB. Dari distribusi data terlihat bahwa sebanyak 22 dari 27 pekerja (81,5%) yang terpapar kebisingan di atas ambang batas (>85 dB) mengalami gangguan pendengaran, sedangkan tidak ada satupun dari pekerja yang terpapar kebisingan <85 dB mengalami gangguan pendengaran.

4.4 Pembahasan

Distribusi usia responden menunjukkan bahwa mayoritas pekerja bengkel mobil berada dalam kelompok usia muda, yaitu 20–30 tahun (56,7%), sedangkan sisanya (43,3%) berada pada rentang usia 31–50 tahun. Secara fisiologis, usia produktif awal seperti ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden masih berada dalam fase adaptasi terhadap stresor lingkungan kerja, termasuk paparan bising yang bersifat kronik.

Menurut studi terdahulu mengatakan usia muda belum sepenuhnya memberikan perlindungan terhadap dampak akumulatif kebisingan, terutama bila paparan terjadi terus-menerus tanpa intervensi protektif. Meskipun gangguan pendengaran akibat bising (*noise induce hearing loss*) umumnya bersifat progresif dan lebih nyata pada usia lanjut, individu usia muda tetap rentan jika tidak diberikan edukasi pencegahan dan penggunaan alat pelindung secara adekuat. Dengan demikian, proporsi usia ini penting untuk dipertimbangkan dalam upaya promotif dan preventif kesehatan kerja, terutama untuk mendeteksi dini risiko gangguan pendengaran akibat paparan suara intensitas tinggi yang berlangsung terus-menerus.

Sebanyak 60% responden memiliki masa kerja di bawah lima tahun, sementara sisanya telah bekerja lebih dari lima tahun. Durasi kerja berbanding lurus dengan akumulasi paparan terhadap agen fisik seperti kebisingan, yang dalam jangka panjang dapat berdampak pada fungsi koklea, khususnya sel-sel rambut bagian dalam (*inner hair cells*) yang sensitif terhadap suara.

Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa masa kerja yang panjang berkorelasi signifikan dengan peningkatan prevalensi *noise induce hearing loss*, terutama pada pekerja industri dan otomotif. Oleh karena itu, pekerja dengan masa kerja lebih dari lima tahun secara teoritis memiliki potensi lebih besar mengalami penurunan ambang dengar, terutama bila tidak diimbangi dengan perlindungan kerja yang memadai. Namun demikian, kelompok dengan masa kerja lebih singkat juga tidak dapat dianggap bebas risiko, karena onset awal dari *noise induce hearing loss* bisa terjadi secara subklinis dan berkembang secara perlahan tanpa gejala subjektif.

Data menunjukkan bahwa hanya 33,3% responden yang secara aktif menggunakan alat pelindung telinga (APT), sedangkan 66,7% lainnya tidak menggunakannya. Hal ini menjadi perhatian serius mengingat APT merupakan salah satu upaya proteksi primer yang direkomendasikan oleh *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) dalam mencegah kerusakan sistem pendengaran akibat paparan kebisingan kerja.

Minimnya penggunaan alat pelindung telinga bisa mencerminkan rendahnya pengetahuan atau kesadaran pekerja terhadap risiko gangguan pendengaran, serta lemahnya penerapan budaya keselamatan kerja (*safety behavior*) di lingkungan bengkel. Penggunaan APT seperti *earplugs* atau *earmuffs* terbukti secara klinis mampu menurunkan intensitas kebisingan yang diterima koklea hingga 15–30 dB, tergantung jenis dan cara pemakaiannya. Dengan demikian, peningkatan edukasi dan pengawasan terhadap kepatuhan penggunaan APT sangat diperlukan guna memutus jalur progresivitas NIHL pada populasi pekerja tersebut.

Mayoritas pekerja (60%) mengalami paparan kebisingan lebih dari 8 jam per hari, sementara 40% lainnya terpapar kurang dari durasi tersebut. Paparan bising dalam durasi yang melebihi 8 jam kerja per hari melampaui ambang batas paparan kebisingan yang direkomendasikan oleh National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), yaitu 85 dB selama 8 jam.

Paparan bising dengan intensitas tinggi dan durasi panjang dapat menyebabkan stres oksidatif dan cedera mikroskopis pada sel-sel rambut koklea, yang bila berlangsung kronik akan memicu gangguan pendengaran sensorineural. Fenomena ini tidak hanya berdampak pada persepsi pendengaran, tetapi juga dapat menyebabkan gangguan keseimbangan, kesulitan komunikasi, dan penurunan kualitas hidup pekerja. Dengan mayoritas pekerja terpapar lebih dari durasi yang disarankan, intervensi kebijakan perlindungan kerja dan rekayasa teknis (seperti *sound dampening*) menjadi krusial untuk menurunkan risiko kesehatan pendengaran akibat pajanan kebisingan di lingkungan bengkel otomotif.

Analisis mengenai hubungan kebisingan dengan gangguan pendengaran menunjukkan hasil yang signifikan, dengan nilai p sebesar $<0,031$ dan koefisien korelasi (r) sebesar 0,395, seperti yang tercantum dalam Tabel 4.7. Temuan ini sejalan dengan penelitian Susan Fitriana Pakpahan (2023), yang menggunakan uji statistik Chi-Square dan mendapatkan p -value sebesar 0,004, yang menunjukkan adanya hubungan kuat antara intensitas kebisingan dan gangguan pendengaran pada karyawan pabrik kelapa sawit³⁹.

Dukungan lebih lanjut terhadap hasil ini diperoleh dari penelitian oleh Septiana (2017) di PT. Indonesia Power UBP Semarang, yang mencatat bahwa 81,8% pekerja yang terpapar kebisingan lebih dari 85 dBA mengalami gangguan pendengaran. Penelitian ini menunjukkan bahwa risiko gangguan pendengaran pada pekerja di lingkungan dengan kebisingan tinggi adalah 2,8 kali lebih besar dibandingkan dengan mereka yang terpapar kebisingan rendah. Temuan ini menegaskan bahwa paparan kebisingan yang melebihi ambang batas aman secara signifikan berkontribusi terhadap risiko gangguan pendengaran⁴⁰. Selain itu, penelitian oleh Hanifa (2018) menunjukkan perbedaan signifikan dalam intensitas kebisingan antara area produksi dan kantor, di mana area produksi memiliki kebisingan sebesar 94,8 dBA, sementara area kantor hanya 63,2 dBA. Meskipun pekerja di area kantor juga mengalami gangguan pendengaran, paparan kebisingan tinggi tetap menjadi faktor risiko utama. Dari hasil-hasil ini, dapat disimpulkan bahwa paparan kebisingan yang melebihi ambang batas aman berperan signifikan dalam meningkatkan risiko gangguan pendengaran. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk menerapkan langkah-langkah pencegahan yang efektif, seperti pengurangan tingkat kebisingan melalui perbaikan proses kerja, penggunaan alat pelindung pendengaran, dan pemantauan rutin terhadap tingkat kebisingan di lingkungan kerja. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan kesehatan pendengaran pekerja dapat terlindungi, dan risiko gangguan pendengaran dapat diminimalkan.

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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang dilakukan di Bengkel Mobil Darussalam Medan Sunggal, dapat disimpulkan bahwa :

1. Mayoritas responden berada dalam rentang usia 20–30 tahun, suatu fase usia produktif awal yang secara fisiologis masih memiliki cadangan fungsi pendengaran yang baik, namun tetap rentan terhadap kerusakan akibat paparan bising kronis apabila tidak dilakukan upaya protektif yang optimal.
2. Sebagian besar pekerja memiliki masa kerja kurang dari lima tahun, yang menunjukkan bahwa paparan terhadap kebisingan industri sebagian besar masih berada pada fase awal.
3. rendahnya angka penggunaan Alat Pelindung Telinga (APT), yakni hanya sebesar 33,3%, menjadi indikator lemahnya kesadaran atau kepatuhan terhadap protokol keselamatan kerja yang seharusnya dijadikan standar dalam lingkungan kerja bising.
4. mayoritas pekerja terpapar kebisingan lebih dari delapan jam per hari, yang melebihi ambang batas pajanan yang ditetapkan oleh organisasi kesehatan kerja internasional. Kondisi ini memperbesar potensi terjadinya gangguan pendengaran sensorineural akibat akumulasi energi akustik yang diterima oleh organ pendengaran, khususnya koklea
5. Terdapat hubungan signifikan antara tingkat kebisingan dan gangguan pendengaran, dengan nilai $p < 0,031$ dan koefisien korelasi (r) sebesar 0,395.

5.2 Saran

Berdasarkan temuan penelitian ini, beberapa saran dapat diajukan untuk meningkatkan kesehatan pendengaran pekerja di Bengkel Mobil Darussalam Medan Sunggal.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperluas variabel yang diteliti, seperti faktor psikososial dan kondisi lingkungan kerja lainnya yang berpengaruh terhadap gangguan pendengaran. Melakukan analisis longitudinal juga disarankan untuk mengamati perubahan kesehatan pendengaran pekerja dari waktu ke waktu.

Disarankan untuk melakukan penelitian dengan sampel dari industri lain, seperti konstruksi atau manufaktur, untuk membandingkan hasil dan mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai dampak kebisingan terhadap kesehatan pendengaran di berbagai sektor. Ini juga dapat membantu mengidentifikasi faktor risiko spesifik yang mungkin berbeda antar industri.

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara disarankan untuk mengintegrasikan temuan penelitian ini ke dalam kurikulum program kesehatan masyarakat dan kedokteran. Pelatihan mengenai pentingnya perlindungan pendengaran dan penggunaan alat pelindung dapat diberikan kepada mahasiswa. Selain itu, penelitian lebih lanjut tentang kebisingan dan kesehatan pendengaran dapat didorong sebagai bagian dari penelitian mahasiswa, sehingga membekali generasi mendatang dengan pengetahuan dan kesadaran yang lebih baik mengenai isu kesehatan pendengaran.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ulfa AL, Sulistyorini L. Literature Review: Factors Causing Hearing Loss Due to Noise in Industrial Workers Literatur Review: Faktor Penyebab Gangguan Pendengaran Akibat Kebisingan pada Pekerja Industri. *Indones J Occup Saf Heal*. 2021;10(3):433-441.
2. CAHYANI AA. Pengaruh Kebisingan Lingkungan Kerja Terhadap Produktivitas Kinerja Karyawan Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo. Published online 2019.
3. Rosady DS, AP MT. *Buku Ajar Kesehatan Kerja Dan Penyakit Akibat Kerja*. Deepublish; 2024.
4. Situngkir D, Ayu IM, Sipahutar L. Respondent's Characteristic and Noise Intensity as Predicting Factors of Noise Induced Hearing Loss Karakteristik Responden dan Intensitas Kebisingan sebagai Faktor Prediksi Gangguan Pendengaran Akibat Bising. *Indones J Occup Saf Heal*. 2020;9(3):239-247.
5. Rahmah SP, Nopriadi N, Ramadhani S. Penilaian Tingkat Risiko Kebisingan dan Rekayasa Alat Pelindung Telinga (APT) dengan Pendekatan Occupational Health Risk Assessment. *JIK (Jurnal Ilmu Kesehatan)*. 2021;5(1):134-139.
6. Setyoningsih D. Gambaran Hasil Pengukuran Kebisingan Di Pt Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap Pada Tahun 2021 Berdasarkan Permenaker Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Published online 2022.
7. Zaw AK, Myat AM, Thandar M, et al. Assessment of noise exposure and hearing loss among workers in textile mill (Thamine), Myanmar: a cross-sectional study. *Saf Health Work*. 2020;11(2):199-206.
8. Setyawan FEB. Prevention of noise induced hearing loss in worker: A literature review. *JKKI J Kedokt dan Kesehat Indones*. Published online

2021:182-190.

9. Ding T, Yan A, Liu K. What is noise-induced hearing loss? *Br J Hosp Med*. 2019;80(9):525-529.
10. Halim N, Setiawan I, Indradi R. Hubungan Lama Paparan Dan Intensitas Kebisingan Terhadap Gangguan Pendengaran Akibat Bising. *CoMPHI J Community Med Public Heal Indones J*. 2022;3(1):1-5.
11. Elshaer N, Meleis D, Mohamed A. Prevalence and correlates of occupational noise-induced hearing loss among workers in the steel industry. *J Egypt Public Health Assoc*. 2023;98(1):11.
12. Halim W. Gangguan Pendengaran Akibat Bising Pada Pekerja: Review Literature. *J Kesehat Tambusai*. 2023;4(4):6805-6811.
13. Nafia ZI, Rhomadhoni M, Saputra N, Ratriwardhani R. Studi Kualitatif Gangguan Pendengaran Akibat Bising di Bengkel Bubut X Sidoarjo. *J Tek Ind Terintegrasi*. 2023;6(4):1038-1045.
14. Gajah MKM. Hubungan Intensitas Kebisingan dengan Gangguan Pendengaran pada Pekerja Bengkel Las di Jalan Mahkamah Kecamatan Medan Kota Tahun 2017. Published online 2018.
15. Mahmuddin HF, Selomo M, Abidin RZ. Hal-Hal Yang Ada Hubungan Dengan Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Di Beberapa Lokasi Di Wilayah Indonesia Periode Tahun 2014 Sampai Dengan Tahun 2021 Things That Are Related to Hearing Loss In Workers in Several Locations in Indonesia from 2014 To 2021 P. 2024;2(1):34-38.
doi:10.56326/bmj.v2i1.5361
16. Fitriana Pakpahan S, Kanasia Situmorang R, Ramadhani S. Analisis Faktor Risiko Gangguan Pendengaran Akibat Kebisingan Pada Karyawan Pabrik Kelapa Sawit Di PT AICE Sumatera Industri Sei Mangke, Simalungun, SUMUT. *JINTAN J Ilmu Keperawatan*. 2023;3(1):60-71.
doi:10.51771/jintan.v3i1.458

17. Putri BI. Pencegahan Gangguan Pendengaran Akibat Bising pada Anak dan Remaja. *Galen J Kedokt dan Kesehat Mhs Malikussaleh*. 2023;2(4):103-111.
18. Balirante M, Lefrandt LIR, Kumaat M. Analisa tingkat kebisingan lalu lintas di jalan raya ditinjau dari tingkat baku mutu kebisingan yang diizinkan. *J Sipil Statik*. 2020;8(2).
19. Liu C, He L, Shan X, et al. The Burden of Occupational Noise-Induced Hearing Loss From 1990 to 2019: An Analysis of Global Burden of Disease Data. *Ear Hear*. Published online 2024:10-1097.
20. Agustaputra MS. Prevalensi Gangguan Dengar Akibat Bising Dan Safe Listening Pada Mahasiswa Kedokteran Universitas Katolik Soegijapranata. Published online 2023.
21. Utami RT, Ismail IU, Dinata AS, et al. *ANFISMAN: Anatomi & Fisiologi Manusia*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia; 2023.
22. Untari S, Susanti MM, Kodiyah N, Himawati L. *Buku Ajar Anatomi Dan Fisiologi*. Penerbit NEM; 2023.
23. Ananda CR, Nidhiawati N, Puspita NA, Pinasti PRE, Ariani LDD. Analisis Anatomi Dan Fisiologi Sistem Indera Pendengaran. *Student Res J*. 2024;2(3):41-49.
24. Budiarti IS. *Indra Pendengaran; Telinga*. Bumi Aksara; 2023.
25. Setiani L, Syakila N, Yusni Y. Hubungan Lama Paparan Penggunaan Earphone Musik Terhadap Terjadinya Gangguan Pendengaran Akibat Bising pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala. *J Kedokt Nanggroe Med*. 2018;1(2):17-26.
26. Chen G-D. Noise and Noise-Induced Hearing Loss (NIHL). In: *Information Resources in Toxicology*. Elsevier; 2020:437-442.
27. Moore BCJ, Lowe DA, Cox G. Guidelines for diagnosing and quantifying

- noise-induced hearing loss. *Trends Hear*. 2022;26:23312165221093156.
28. Mankowski NL, Raggio BS. Otoscope Exam. In: ; 2024.
 29. Kong EL, Fowler JB. Rinne Test. In: ; 2024.
 30. Wahid NWB, Hogan CJ, Attia M. Weber Test. In: ; 2024.
 31. Scifers JR. Special Tests for Central Nervous System Involvement. In: *Special Tests for Neurologic Examination*. CRC Press; 2024:105-123.
 32. Triwiyanto T. The hearing test app for android devices: distinctive features of pure-tone audiometry performed on mobile devices. *Med Devices Evid Res*. Published online 2024:213-214.
 33. Mahomed F, Swanepoel DW, Eikelboom RH, Soer M. Validity of automated threshold audiometry: a systematic review and meta-analysis. *Ear Hear*. Published online 2022.
 34. Alviandi W, Bashiruddin J, Bramantyo B, Rizky F. Words in noise audiometry in adult subjects with normal hearing. *Oto Rhino Laryngol Indones*. 2020;50(1):9-15.
 35. Sommer F, Brand M, Scheithauer MO, Hoffmann TK, Theodoraki M-N, Weber R. [Diagnosis and Treatment in frontobasal fractures]. *HNO*. 2023;71(1):35-47. doi:10.1007/s00106-022-01256-9
 36. Nugroho PS, Purnami N, Falerina R, Perdana RF, Rahmadiyanto Y, So CV. Edukasi Tentang Gangguan Pendengaran Akibat Bising Kepada Warga Genteng Kulon Banyuwangi Jawa Timur. *J Layanan Masy (Journal Public Serv)*. 2021;5(2):356. doi:10.20473/jlm.v5i2.2021.356-363
 37. Jannah GR. Skripsi Pengaruh Kebisingan Terhadap Gangguan Pendengaran Tukang Pembuat KunciDi Kota Makassar. Published online 2023.
 38. Shaza N, Sudrajad H, Nugroho NA. Hubungan Masa Kerja Dengan Noise Induced Hearing Loss (Nihl). *RsmoewardiCom*. Published online 2017:1-6. <https://rsmoewardi.com/wp-content/uploads/2021/01/JURNAL-MEDIKA->

MOEWARDI-2017-vol.6-no.1-1.pdf

39. Pakpahan SF, Situmorang RK, Ramadhani S. Analisis Faktor Risiko Gangguan Pendengaran Akibat Kebisingan Pada Karyawan Pabrik Kelapa Sawit Di PT AICE Sumatera Industri Sei Mangke, Simalungun, SUMUT. *JINTAN J Ilmu Keperawatan*. 2023;3(1):60-71.
40. Septiana NR, Widowati E. Gangguan pendengaran akibat bising. *HIGEIA (Journal Public Heal Res Dev*. 2017;1(1):73-82.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner

kuesioner			
No	Pertanyaan	Jawaban	
USIA		A	B
P1	Berapa usia Anda saat ini?	20-30 tahun	31-50 tahun
P2	Dalam kelompok usia manakah Anda merasa paling banyak mengalami perubahan kesehatan dalam hidup?	20-30 tahun	31-50 tahun
P3	Di Usia Anda Ke Berapa Anda menentukan kesehatan dalam hidup Anda saat ini?	20-30 tahun	31-50 tahun
P4	Di usia berapa Anda mulai menyadari pentingnya menjaga kesehatan?	20-30 tahun	31-50 tahun
LAMA PAPARAN		A	B
P1	Berapa lama Anda terpapar suara bising di bengkel setiap hari?	>8 jam per hari	<8 jam per hari
P2	Apakah Anda mengalami gangguan pendengaran akibat paparan bising di tempat kerja?	Ya terpapar	Tidak terpapar
P3	Seberapa nyaman Anda bekerja di lingkungan yang bising?	Sangat tidak nyaman	Cukup nyaman
P4	Seberapa sering Anda merasa lelah atau stres akibat kebisingan di tempat kerja?	Jarang	Sering
MASA KERJA		A	B
P1	Berapa lama Anda bekerja di bengkel mobil Darussalam Medan Sunggal?	<5 tahun	>5 tahun
P2	Apakah Anda mengalami gangguan pendengaran yang Anda rasa berkaitan dengan masa kerja Anda?	Tidak	Ya
P3	Seberapa sering Anda terpapar suara bising di bengkel?	Jarang (<5	Sangat

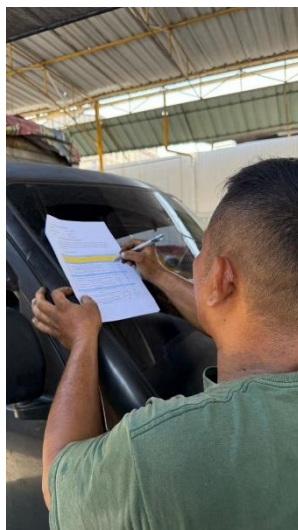
		tahun)	sering (>5 tahun)
P4	Apakah anda pernah memeriksa Kesehatan telinga selama bekerja dibengkel?	Tidak	Pernah
	PENGUNAAN ALAT PELINDUNG TELINGA	A	B
P1	Apakah Anda menggunakan alat pelindung telinga saat bekerja di bengkel?	Tidak	Ya
P2	Seberapa sering Anda menggunakan alat pelindung telinga di tempat kerja?	Tidak,Jarang	Ya,selalu
P3	Jika Anda tidak menggunakan alat pelindung telinga, apa alasan utama Anda?	Tidak,Karna tidak memiliki alat	Ya,Karna Tidak Perlu
P4	Apakah alat pelindung telinga memberikan pengaruh pada Kesehatan pendengaran anda ?	Tidak	Ya
	Gangguan Pendengaran	A	B
P1	Apakah Anda sering terpapar suara bising dalam aktivitas sehari-hari?	Ya	Tidak
P2	Apakah Anda merasa kesulitan dalam mendengar percakapan di tempat yang bising?	Ya	Tidak
P3	Apakah Anda pernah menjalani tes pendengaran (misalnya, tes Rinne, Weber, atau Schwabach)?	Ya	Tidak
P4	Setelah menjalani tes pendengaran, apakah Anda dinyatakan mengalami gangguan pendengaran?	Ya	Tidak

Lampiran 2. Data responden

	Usia				Lama Paparan					Masa Kerja				Penggunaan APT				Gangguan Pendengaran			
No	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4		P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1
4	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2
6	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2
7	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2
8	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2
11	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1
12	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2
13	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2
14	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1
15	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2
17	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2
18	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2
20	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1
21	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2
22	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1
23	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2

25	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1
26	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1
27	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1
28	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1
29	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1
30	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1

Lampiran 3. Dokumentasi penelitian







Lampiran 4. Lembar *Informed Consent*

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama Responden :

Umur :

Pekerjaan :

Alamat :

Jenis Kelamin :

Menyatakan bersedia menjadi subyek (responden) dalam penelitian dari :

Nama: Syaikha Aliya Nadjwa

NPM : 20108260061

Saya telah diberikan penjelasan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan penelitian yang berjudul **“Hubungan Bising Dengan Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Bengkel Mobil Darussalam Medan Sunggal”** dan saya telah diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai hal- hal yang belum mengerti dan telah mendapatkan jawaban dari pertanyaan yang sudah diberikan. Oleh karena itu saya bersedia secara sukarela untuk menjadi responden peneliti dengan penuh kesadaran serta tanpa keterpaksaan dari siapapun, sehingga saya bisa menolak ikut atau mengundurkan diri dari penelitian ini tanpa kehilangan hak saya untuk mendapat pelayanan kesehatan. Saya percaya bahwa keamanan dan kerahasiaan data peneliti akan terjamin dan saya menyetujui semua data saya yang telah dihasilkan pada penelitian ini untuk disajikan dalam bentuk lisan maupun tulisan.

Medan,

2024

(.....)

Lampiran 5. Data SPSS

Uji Univariat

UMUR PEKERJA

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	20-30 Tahun	17	56.7	56.7	56.7
	31-50 Tahun	13	43.3	43.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

MASA KERJA

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<5 Tahun	18	60.0	60.0	60.0
	>5 Tahun	12	40.0	40.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

PENGUNAAN ALAT PELINDUNG TELINGA

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Iya	10	33.3	33.3	33.3
	Tidak	20	66.7	66.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Lama Paparan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	>8 jam per hari	18	60.0	60.0	60.0
	<8 jam per hari	12	40.0	40.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Uji Bivariat

Case Processing Summary

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

Bising * Gangguan Pendengaran Crosstabulation

Count

		Gangguan Pendengaran		Total
		Tidak Memiliki Gangguan	Memiliki Gangguan	
Bising	>85 db	5	22	27
	<85 db	3	0	3
Total		8	22	30

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	9.167 ^a	1	.002		
Continuity Correction ^b	5.473	1	.019		
Likelihood Ratio	8.920	1	.003		
Fisher's Exact Test				.014	.014
Linear-by-Linear Association	8.861	1	.003		
N of Valid Cases	30				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .80.

b. Computed only for a 2x2 table

Lampiran 6. *Ethical clearance*



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
No : 1502/KEPK/FKUMSU/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Syaikha Aliya Nadiwa
Principal in investigator

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah of Sumatera Utara

Dengan Judul
Title

**"HUBUNGAN BISING DENGAN GANGGUAN PENDENGARAN PADA PEKERJA BENGKEL MOBIL DARUSSALAM
MEDAN SUNGGAL"**

"THE RELATIONSHIP BETWEEN NOISE AND HEARING LOSS AMONG WORKERS AT DARUSSALAM MEDAN SUNGGAL"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah
3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 03 Mei 2025 sampai dengan tanggal 03 Mei 2026
The declaration of ethics applies during the periode May 03, 2025 until May 03, 2026



Medan, 03 Mei 2025
Ketua
Assoc. Prof. Dr. dr. Nurfadly, MKT

Lampiran 7. Surat Izin Penelitian (Nobel Audio dan Bengkel Mobil Darussalam)

 MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Ak.Pp/PT/III/2024
Jl. Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. (061) - 7350163, 7333162, Fax. (061) - 7363488
https://fk.umsu.ac.id | fk@umsu.ac.id | umsumedan | umsumedan | umsumedan | umsumedan

Bisa menjadi surat ini agar disetujui nomor dan tanggalnya

Nomor : 687/II.3.AU/UMSU-08/F/2025
Lamp. : -
Hal : Mohon Izin Penelitian

Medan, 12 Dzulqaidah 1446 H
10 Mei 2025 M

Kepada : Yth. Pimpinan Nobel Audio
di
Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka penyusunan Skripsi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FK UMSU) Medan, maka kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan informasi, data dan fasilitas seperlunya kepada mahasiswa kami yang akan mengadakan penelitian sebagai berikut:

Nama : Syaikha Aliya Nadjwa
NPM : 2108260061
Semester : VIII(Delapan)
Fakultas : Kedokteran
Jurusan : Pendidikan Dokter
Judul : Hubungan Bising Dengan Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Bengkel Mobil Darussalam Medan Sunggal

Demikianlah hal ini kami sampaikan, atas kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih. Semoga amal kebaikan kita diridhai oleh Allah SWT. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb




Dekan
dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THTBKL, Sub.Sp.Rino(K)
NIDN : 0106098201

Tembusan :

1. Wakil Rektor I UMSU
2. Ketua Skripsi FK UMSU
3. Pertinggal



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/AK.Ppy/PT/III/2024
Jl. Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. (061) - 7350163, 7333162, Fax. (061) - 7363488
https://fk.umsu.ac.id | fk@umsu.ac.id | umsumedan | umsumedan | umsumedan | umsumedan

Nomor : 672/II.3.AU/UMSU-08/F/2025
Lamp. : -
Hal : Mohon Izin Penelitian

Medan, 11 Dzulqaidah 1446 H
09 Mei 2025 M

Kepada : Yth. Bengkel Mobil Darussalam Medan Sunggal
di

Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka penyusunan Skripsi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FK UMSU) Medan, maka kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan informasi, data dan fasilitas seperlunya kepada mahasiswa kami yang akan mengadakan penelitian sebagai berikut:

Nama : Syaikha Aliya Nadjwa
NPM : 2108260061
Semester : VIII(Delapan)
Fakultas : Kedokteran
Jurusan : Pendidikan Dokter
Judul : Hubungan Bising Dengan Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Bengkel Mobil Darussalam Medan Sunggal

Demikianlah hal ini kami sampaikan, atas kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih. Semoga amal kebaikan kita diridhai oleh Allah SWT. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



Dekan

dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL, Sub.Sp.Rino(K)
NIDN : 0106098201

Tembusan :
1. Wakil Rektor I UMSU
2. Ketua Skripsi FK UMSU
3. Pertinggal



Lampiran 8. Surat izin selesai penelitian

- Nobel Audio



PT. NOBEL Jaya Mandiri
Head Office
Grand Orchard Junction C 08
Jl. Terusan Kelapa Hibrida
Jakarta Utara, Indonesia

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN
Nomor : 049/MKT/NBL-MDN/V-II/2025

Kepada :
Yth. Fakultas Kedokteran
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
di Tempat

Semoga kita semua dalam keadaan sehat yang bermanfaat khususnya bagi pasien gangguan pendengaran dalam kegiatan keseharian kita terutama Kami Nobel Audiology Center yang bergerak dibidang Pelayanan Pemeriksaan Pendengaran. Menindak lanjuti surat yang kami terima dari Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan Nomor Surat : 687/II.3.AU/UMSU-08/F/2025 Pada tanggal 10 Mei 2025 Perihal kerjasama untuk penelitian Pemeriksaan Audiometri dengan Judul *Hubungan Bising Dengan Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Bengkel Mobil Darussalam Medan Sunggal* , dengan Data Mahasiswa Bapak/Ibu Sebagai berikut :

Nama : Syaikha Aliya Najwa
NPM : 2108260061
Semester : VIII(Delapan)
Program Studi : Pendidikan Kedokteran

Maka melalui surat ini kami menyatakan bahwa telah selesai dilakukan kegiatan pemeriksaan Audiometri kepada 30 Pekerja di Bengkel Mobil Darussalam Medan Sunggal Pada Tanggal 16 dan 17 Mei 2025 untuk kepentingan Penelitian Mahasiswa Bapak/Ibu tersebut diatas.

Demikian surat keterangan selesai penelitian ini kami perbuat, untuk digunakan sesuai dengan kapasitasnya, Terimakasih.

Medan, 19 Mei 2025

Surya Abidin Tagwa
Area Manager
0812 6354 8242

- **Bengkel Mobil Darussalam Medan Sunggal**

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Kepada Yth,
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Fakultas Kedokteran
di- Tempat

Dengan Hormat,

Menindak lanjuti surat masuk dari Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara No: 672/II.3.AU/UMSU-08/F/2025 pada tanggal 9 Mei 2025 perihal permohonan izin penelitian di Bengkel Mobil Darussalam, Medan Sunggal. Kepada Mahasiswa Bapak / Ibu:

Nama : Syaikha Aliya Nadjwa

NPM : 2108260061

Semester : VIII (Delapan)

Program Studi : Pendidikan Dokter

Maka melalui surat ini kami menyatakan bahwa yang bersangkutan telah selesai melakukan penelitian di Bengkel Mobil Darussalam, Medan Sunggal dengan judul "Hubungan Bising Dengan Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Bengkel Mobil Darussalam Medan Sunggal " untuk dipergunakan sebagai syarat penyelesaian studi pada program studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Demikian surat pernyataan selesai penelitian ini kami perbuat, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terimakasih.

Medan, 17 Mei 2025

Kepala Bengkel Darussalam


Abdullah Salam

Lampiran 10 Artikel Publikasi

Hubungan Bising Dengan Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Bengkel

Mobil Darussalam Medan Sunggal

Syaikha Aliya Nadjwa¹

Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

ABSTRAK

Latar Belakang: Paparan kebisingan di lingkungan kerja merupakan salah satu faktor risiko utama terjadinya gangguan pendengaran, terutama pada pekerja bengkel mobil yang setiap harinya terpapar suara mesin dengan intensitas tinggi. Gangguan pendengaran akibat bising bersifat permanen dan progresif, sering kali terja tanpa disadari oleh penderitanya. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara tingkat kebisingan dengan kejadian gangguan pendengaran pada pekerja Bengkel Mobil Darussalam Medan Sunggal serta faktor-faktor lain yang mempengaruhinya, seperti usia, masa kerja, lama paparan, dan penggunaan alat pelindung telinga. **Metode:** Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional yang dilakukan pada bulan April–Mei 2025. Sampel terdiri dari 30 pekerja bengkel yang dipilih dengan metode total sampling. Data dikumpulkan melalui anamnesis, pemeriksaan otoskop, uji penala (*Rinne*, *Weber*, *Schwabach*), serta audiometri nada murni. Analisis data menggunakan uji Spearman dengan nilai signifikansi $p < 0,05$. **Hasil:** Ditemukan hubungan signifikan antara kebisingan dengan gangguan pendengaran ($p < 0,031$; $r = 0,395$). Selain itu, terdapat hubungan yang signifikan antara umur ($p < 0,002$; $r = 0,537$), masa kerja ($p < 0,007$; $r = 0,480$), lama paparan ($p < 0,002$;

$r=0,533$), dan penggunaan alat pelindung telinga ($p<0,002$; $r=0,533$) dengan gangguan pendengaran. **Kesimpulan:** Kebisingan di tempat kerja memiliki hubungan yang signifikan terhadap gangguan pendengaran pada pekerja bengkel mobil. Faktor usia, masa kerja, durasi paparan, dan penggunaan alat pelindung telinga juga berperan penting. Upaya promotif dan preventif perlu ditingkatkan untuk melindungi kesehatan para pekerja.

Kata Kunci: kebisingan, gangguan pendengaran, bengkel mobil, audiometri, pekerja

ABSTRACT

Background: Noise exposure in the work environment is one of the main risk factors for hearing loss, especially in car repair shop workers who are exposed to high-intensity engine noise every day. Noise-induced hearing loss is permanent and progressive, often occurring without the sufferer realizing it. **Objective:** This study aims to determine the relationship between noise level and the incidence of hearing loss in workers of Darussalam Car Workshop in Medan Sunggal as well as other factors that influence it, such as age, length of service, length of exposure, and use of ear protective equipment. **Methods:** This study was an analytical observational study with a cross-sectional approach conducted in April-May 2025. The sample consisted of 30 workshop workers selected by total sampling method. Data were collected through history taking, otoscope examination, tuning test (Rinne, Weber, Schwabach), and pure tone audiometry. Data were analyzed using the Spearman test with a significance value of $p<0.05$. **Results:** There was a significant relationship between noise and hearing loss ($p<0.031$; $r=0.395$). In addition, there was a significant relationship between age ($p<0.002$; $r=0.537$), length of service ($p<0.007$; $r=0.480$), length of exposure ($p<0.002$; $r=0.533$), and use of ear protective equipment ($p<0.002$; $r=0.533$) with hearing loss. **Conclusion:** Workplace noise has a significant relationship with hearing loss in auto repair shop workers. Age, length of service, duration of exposure, and use of ear protection equipment also play important roles.

Promotive and preventive efforts need to be improved to protect the health of workers.

Keywords: *noise, hearing loss, car repair shop, audiometry, workers.*

PENDAHULUAN

Paparan kebisingan di lingkungan kerja merupakan salah satu bahaya fisik yang paling umum dan berisiko tinggi terhadap kesehatan pendengaran pekerja, khususnya dalam sektor informal seperti bengkel otomotif. Kebisingan kerja yang melebihi ambang batas 85 dB selama 8 jam per hari berpotensi menyebabkan kerusakan koklea secara progresif dan permanen, yang dikenal sebagai *Noise-Induced Hearing Loss* (NIHL). Gangguan ini merupakan bentuk tuli sensorineural akibat kerusakan sel-sel rambut di organ Corti, dan biasanya bersifat irreversibel serta terjadi tanpa disadari dalam jangka waktu yang lama.

Data global menunjukkan bahwa sekitar 16% kasus gangguan pendengaran pada orang dewasa disebabkan oleh paparan kebisingan

di tempat kerja. *World Health Organization* (WHO) bahkan mencantumkan kebisingan sebagai salah satu dari tiga polutan lingkungan paling berbahaya. Di Indonesia, angka gangguan pendengaran akibat kerja juga semakin meningkat, dengan prevalensi di Sumatera Utara mencapai 2,6% dan ketulian sebesar 0,09%. Pekerja bengkel mobil, yang setiap hari terpapar suara mesin, alat-alat berat, serta proses mekanik lainnya, termasuk kelompok dengan risiko tinggi terhadap *noise induce hearing loss*, terutama jika durasi kerja melebihi 8 jam dan tidak menggunakan alat pelindung telinga.

Gangguan pendengaran akibat kebisingan tidak hanya berdampak pada fungsi auditif, tetapi juga memengaruhi kemampuan komunikasi, keseimbangan, konsentrasi, kualitas tidur, hingga

kualitas hidup pekerja secara umum. Kerusakan koklea yang berlangsung kronik dapat dimulai dari frekuensi tinggi (sekitar 4000 Hz) dan secara bertahap meluas ke frekuensi percakapan (500–2000 Hz), yang mengganggu fungsi sosial dan pekerjaan secara signifikan. Selain intensitas bising, faktor-faktor seperti usia, masa kerja, lama paparan harian, serta kepatuhan dalam menggunakan alat pelindung diri (APD) turut berperan sebagai determinan terjadinya *noise induce hearing loss*.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara tingkat kebisingan dengan kejadian gangguan pendengaran pada pekerja bengkel mobil Darussalam Medan Sunggal, serta mengevaluasi kontribusi faktor usia, masa kerja, durasi paparan, dan penggunaan alat pelindung telinga terhadap tingkat keparahan gangguan pendengaran yang terjadi. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi dasar ilmiah dalam perencanaan program pencegahan, promosi kesehatan kerja, dan peningkatan penggunaan

Alat Pelindung Telinga di lingkungan kerja informal, khususnya bengkel otomotif.

METODE

Rancangan penelitian ini berupa studi observasional-analitik dengan pendekatan potong-lintang (*cross-sectional*), dilaksanakan selama periode April sampai Mei 2025 di Bengkel Mobil Darussalam, Kecamatan Medan Sunggal, Sumatera Utara, dengan melibatkan seluruh pekerja aktif sebanyak 30 orang yang dipilih melalui metode total sampling dan memenuhi kriteria inklusi, menggunakan instrumen berupa anamnesis terstruktur, pemeriksaan otoskop, uji penala (*Rinne, Weber, Schwabach*), serta audiometri nada murni untuk menilai gangguan pendengaran sensorineural, dengan variabel independen berupa intensitas kebisingan, usia, masa kerja, durasi paparan harian, dan penggunaan alat pelindung telinga, yang dianalisis secara univariat dan bivariat menggunakan SPSS versi 26 melalui uji *Chi-Square* atau *Fisher's Exact Test* dengan tingkat signifikansi $p <$

0,05, serta telah memperoleh persetujuan etik guna penelitian ini legal dan mendapatkan persetujuan dari Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

HASIL

Deskripsi responden penelitian ini mencakup 30 pekerja bengkel mobil yang berada di Jalan Darussalam, Babura Sunggal, Kec. Medan Sunggal, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia yang berpartisipasi dalam studi yang dilakukan antara April hingga Mei 2025. Semua responden berusia antara 20 hingga 50 tahun, yang menunjukkan kerentanan lebih tinggi terhadap gangguan pendengaran akibat paparan bising di lingkungan kerja. Teknik pengambilan sampel menggunakan *total sampling*, memastikan bahwa semua pekerja yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak mengalami kondisi kesehatan tertentu, seperti radang telinga atau gangguan pendengaran bawaan, terlibat dalam penelitian. Data penelitian diperoleh melalui pemeriksaan otoskopik telinga eksternal dan membran timpani, uji

pendengaran klinis menggunakan garpu tala 512 Hz (*Weber dan Rinne*) serta audiometri tonal murni untuk menentukan ambang pendengaran, digabung dengan anamnesis sistematis mengenai riwayat medis dan paparan risiko sebelum tindakan pemeriksaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kebisingan dan gangguan pendengaran pada pekerja, dengan karakteristik responden yang menjadi fokus utama untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi kesehatan pendengaran mereka.

Analisis Univariat

Umur Pekerja

UMUR PEKERJA		
	N	%
20-30 Tahun	17	56,7%
31-50 Tahun	13	43,3%
Total	30	100,0%

Deskripsi karakteristik responden berdasarkan umur menunjukkan bahwa dari total 30 pekerja, mayoritas berada dalam rentang usia 20-30 tahun, dengan 17 orang atau 56,7% dari total responden. Sementara itu, 13 orang atau 43,3% responden berada dalam kelompok usia 31-50 tahun. Data ini

menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja di bengkel mobil Darussalam adalah individu yang lebih muda, yang mungkin memiliki pengaruh terhadap tingkat risiko gangguan pendengaran akibat kebisingan di lingkungan kerja. Dengan demikian, pemahaman mengenai distribusi usia ini penting untuk menganalisis potensi dampak kebisingan terhadap kesehatan pendengaran pekerja.

Masa Kerja Pekerja

Deskripsi responden dalam penelitian ini mencakup 30 pekerja bengkel mobil yang berlokasi di Jalan Darussalam, Babura Sunggal, Kec. Medan Sunggal, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia. Analisis mengenai masa kerja pekerja menunjukkan bahwa 18 orang atau 60% dari responden memiliki masa kerja kurang dari 5 tahun, sementara 12 orang atau 40% telah bekerja lebih dari 5 tahun. Ini menunjukkan bahwa mayoritas pekerja berada pada tahap awal karier mereka, yang dapat mempengaruhi tingkat pengalaman mereka dalam menghadapi risiko kesehatan di lingkungan kerja.

Penggunaan Alat Pelindung

Telinga

PENGUNAAN ALAT PELINDUNG		
TELINGA		
	N	%
Iya	10	33,3%
Tidak	20	66,7%
Total	30	100,0%

Terkait penggunaan Alat Pelindung Telinga (APT), data menunjukkan bahwa hanya 10 orang atau 33,3% pekerja yang menggunakan APT, sedangkan 20

MASA KERJA PEKERJA		
	N	%
<5 Tahun	18	60%
>5 Tahun	12	40%
Total	30	100,0%

orang atau 66,7% tidak menggunakannya. Rendahnya tingkat penggunaan APT ini mencerminkan kurangnya kesadaran atau akses terhadap alat pelindung yang penting untuk melindungi kesehatan pendengaran mereka dalam lingkungan yang bising.

Lama Paparan

LAMA PAPARAN		
	N	%
>8 Jam Per Hari	18	60%
<8 Jam Per Hari	12	40%
Total	30	100,0%

Mengenai lama paparan, 18 orang atau 60% responden terpapar bising lebih dari 8 jam per hari, sementara 12 orang atau 40% terpapar kurang dari 8 jam per hari. Mayoritas pekerja yang terpapar lebih dari 8 jam menunjukkan risiko tinggi terhadap kesehatan pendengaran, mengingat durasi paparan yang berkepanjangan dapat menyebabkan gangguan kesehatan.

Analisis Bivariat

Hubungan Kebisingan Dengan Gangguan Pendengaran

Berdasarkan hasil analisis bivariat menggunakan uji *Chi-Square*, diperoleh nilai $p = 0,002$ ($p < 0,05$), yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara tingkat kebisingan dan kejadian gangguan pendengaran pada responden. Hasil ini mengindikasikan bahwa pekerja yang terpapar kebisingan dengan intensitas lebih dari 85 dB memiliki risiko yang jauh lebih tinggi untuk mengalami gangguan pendengaran dibandingkan dengan mereka yang terpapar kebisingan kurang dari 85

dB. Dari distribusi data terlihat bahwa sebanyak 22 dari 27 pekerja (81,5%) yang terpapar kebisingan di atas ambang batas (>85 dB) mengalami gangguan pendengaran, sedangkan tidak ada satupun dari pekerja yang terpapar kebisingan <85 dB mengalami gangguan pendengaran.

PEMBAHASAN

Distribusi usia responden menunjukkan bahwa mayoritas pekerja bengkel mobil berada dalam

Variabel	Gangguan Pendengaran		Total	P – Value
	Tidak	Memiliki		
	Memiliki Gangguan Ganggula			
	n			
Bising				0.002
>85 db	5	22	27	
<85 db	3	0	3	

kelompok usia muda, yaitu 20–30 tahun (56,7%), sedangkan sisanya (43,3%) berada pada rentang usia 31–50 tahun. Secara fisiologis, usia produktif awal seperti ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden masih berada dalam fase adaptasi terhadap stresor lingkungan

kerja, termasuk paparan bising yang bersifat kronik.

Menurut studi terdahulu mengatakan usia muda belum sepenuhnya memberikan perlindungan terhadap dampak akumulatif kebisingan, terutama bila paparan terjadi terus-menerus tanpa intervensi protektif. Meskipun gangguan pendengaran akibat bising (*noise-induced hearing loss*) umumnya bersifat progresif dan lebih nyata pada usia lanjut, individu usia muda tetap rentan jika tidak diberikan edukasi pencegahan dan penggunaan alat pelindung secara adekuat. Dengan demikian, proporsi usia ini penting untuk dipertimbangkan dalam upaya promotif dan preventif kesehatan kerja, terutama untuk mendeteksi dini risiko gangguan pendengaran akibat paparan suara intensitas tinggi yang berlangsung terus-menerus.

Sebanyak 60% responden memiliki masa kerja di bawah lima tahun, sementara sisanya telah bekerja lebih dari lima tahun. Durasi kerja berbanding lurus dengan akumulasi paparan terhadap agen fisik seperti kebisingan, yang dalam

jangka panjang dapat berdampak pada fungsi koklea, khususnya sel-sel rambut bagian dalam (*inner hair cells*) yang sensitif terhadap suara.

Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa masa kerja yang panjang berkorelasi signifikan dengan peningkatan prevalensi *noise induce hearing loss*, terutama pada pekerja industri dan otomotif. Oleh karena itu, pekerja dengan masa kerja lebih dari lima tahun secara teoritis memiliki potensi lebih besar mengalami penurunan ambang dengar, terutama bila tidak diimbangi dengan perlindungan kerja yang memadai. Namun demikian, kelompok dengan masa kerja lebih singkat juga tidak dapat dianggap bebas risiko, karena onset awal dari *noise induce hearing loss* bisa terjadi secara subklinis dan berkembang secara perlahan tanpa gejala subjektif.

Data menunjukkan bahwa hanya 33,3% responden yang secara aktif menggunakan alat pelindung telinga (APT), sedangkan 66,7% lainnya tidak menggunakannya. Hal ini menjadi perhatian serius mengingat merupakan salah satu

upaya proteksi primer dalam mencegah kerusakan sistem pendengaran akibat paparan kebisingan kerja.

Minimnya penggunaan APT bisa mencerminkan rendahnya pengetahuan atau kesadaran pekerja terhadap risiko gangguan pendengaran, serta lemahnya penerapan budaya keselamatan kerja (*safety behavior*) di lingkungan bengkel. Penggunaan APT seperti *earplugs* atau *earmuffs* terbukti secara klinis mampu menurunkan intensitas kebisingan yang diterima koklea hingga 15–30 dB, tergantung jenis dan cara pemakaiannya. Dengan demikian, peningkatan edukasi dan pengawasan terhadap kepatuhan penggunaan APT sangat diperlukan guna memutus jalur progresivitas *noise induce hearing loss* pada populasi pekerja tersebut.

Mayoritas pekerja (60%) mengalami paparan kebisingan lebih dari 8 jam per hari, sementara 40% lainnya terpapar kurang dari durasi tersebut. Paparan bising dalam durasi yang melebihi 8 jam kerja per hari melampaui ambang batas paparan kebisingan yang direkomendasikan

oleh *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH), yaitu 85 dB selama 8 jam.

Paparan bising dengan intensitas tinggi dan durasi panjang dapat menyebabkan stres oksidatif dan cedera mikroskopis pada sel-sel rambut koklea, yang bila berlangsung kronik akan memicu gangguan pendengaran sensorineural. Fenomena ini tidak hanya berdampak pada persepsi pendengaran, tetapi juga dapat menyebabkan gangguan keseimbangan, kesulitan komunikasi, dan penurunan kualitas hidup pekerja. Dengan mayoritas pekerja terpapar lebih dari durasi yang disarankan, intervensi kebijakan perlindungan kerja dan rekayasa teknis (seperti *sound dampening*) menjadi krusial untuk menurunkan risiko kesehatan pendengaran akibat pajanan kebisingan di lingkungan bengkel otomotif.

Analisis mengenai hubungan kebisingan dengan gangguan pendengaran menunjukkan hasil yang signifikan, dengan nilai p sebesar $<0,031$ dan koefisien korelasi (r) sebesar 0,395, seperti yang

tercantum dalam Tabel 4.7. Temuan ini sejalan dengan penelitian Susan Fitriana Pakpahan (2023), yang menggunakan uji statistik *Chi-Square* dan mendapatkan *p-value* sebesar 0,004, yang menunjukkan adanya hubungan kuat antara intensitas kebisingan dan gangguan pendengaran pada karyawan pabrik kelapa sawit.

Dukungan lebih lanjut terhadap hasil ini diperoleh dari penelitian oleh Septiana (2017) di PT. Indonesia Power UBP Semarang, yang mencatat bahwa 81,8% pekerja yang terpapar kebisingan lebih dari 85 dBA mengalami gangguan pendengaran. Penelitian ini menunjukkan bahwa risiko gangguan pendengaran pada pekerja di lingkungan dengan kebisingan tinggi adalah 2,8 kali lebih besar dibandingkan dengan mereka yang terpapar kebisingan rendah. Temuan ini menegaskan bahwa paparan kebisingan yang melebihi ambang batas aman secara signifikan berkontribusi terhadap risiko gangguan pendengaran. Selain itu, penelitian oleh Hanifa (2018) menunjukkan perbedaan signifikan

dalam intensitas kebisingan antara area produksi dan kantor, di mana area produksi memiliki kebisingan sebesar 94,8 dBA, sementara area kantor hanya 63,2 dBA. Meskipun pekerja di area kantor juga mengalami gangguan pendengaran, paparan kebisingan tinggi tetap menjadi faktor risiko utama. Dari hasil-hasil ini, dapat disimpulkan bahwa paparan kebisingan yang melebihi ambang batas aman berperan signifikan dalam meningkatkan risiko gangguan pendengaran. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk menerapkan langkah-langkah pencegahan yang efektif, seperti pengurangan tingkat kebisingan melalui perbaikan proses kerja, penggunaan alat pelindung pendengaran, dan pemantauan rutin terhadap tingkat kebisingan di lingkungan kerja. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan kesehatan pendengaran pekerja dapat terlindungi, dan risiko gangguan pendengaran dapat diminimalkan.

Studi ini mengadopsi desain epidemiologis potong-lintang (*cross-sectional*), di mana variabel

paparan kebisingan dan ambang pendengaran diukur secara simultan pada satu titik waktu (satu kesempatan pengukuran). Karena tidak terdapat dimensi temporal (urutan kronologis antara eksposur dan *outcome*), maka studi ini hanya dapat mengestimasi asosiasi statistik (misalnya odds ratio prevalensi), namun tidak bisa menegaskan hubungan kausal antara tingkat kebisingan lingkungan dengan derajat gangguan pendengaran.

SARAN

Berdasarkan temuan penelitian ini, beberapa saran dapat diajukan untuk meningkatkan kesehatan pendengaran pekerja di Bengkel Mobil Darussalam Medan Sunggal.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperluas variabel yang diteliti, seperti faktor psikososial dan kondisi lingkungan kerja lainnya yang berpengaruh terhadap gangguan pendengaran. Melakukan analisis longitudinal juga disarankan untuk mengamati perubahan kesehatan pendengaran pekerja dari waktu ke waktu.

Disarankan untuk melakukan penelitian dengan sampel dari industri lain, seperti konstruksi atau manufaktur, untuk membandingkan hasil dan mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai dampak kebisingan terhadap kesehatan pendengaran di berbagai sektor. Ini juga dapat membantu mengidentifikasi faktor risiko spesifik yang mungkin berbeda antar industri.

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara disarankan untuk mengintegrasikan temuan penelitian ini ke dalam kurikulum program kesehatan masyarakat dan kedokteran. Pelatihan mengenai pentingnya perlindungan pendengaran dan penggunaan alat pelindung dapat diberikan kepada mahasiswa. Selain itu, penelitian lebih lanjut tentang kebisingan dan kesehatan pendengaran dapat didorong sebagai bagian dari penelitian mahasiswa, sehingga membekali generasi mendatang dengan pengetahuan dan kesadaran yang lebih baik mengenai isu kesehatan pendengaran.

REFERENSI

1. Ulfa AL, Sulistyorini L. Literature Review: Factors Causing Hearing Loss Due to Noise in Industrial Workers. Literatur Review: Faktor Penyebab Gangguan Pendengaran Akibat Kebisingan pada Pekerja Industri. *Indones J Occup Saf Heal*. 2021;10(3):433-441.
2. CAHYANI AA. Pengaruh Kebisingan Lingkungan Kerja Terhadap Produktivitas Kinerja Karyawan Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo. Published online 2019.
3. Rosady DS, AP MT. *Buku Ajar Kesehatan Kerja Dan Penyakit Akibat Kerja*. Deepublish; 2024.
4. Situngkir D, Ayu IM, Sipahutar L. Respondent's Characteristic and Noise Intensity as Predicting Factors of Noise Induced Hearing Loss Karakteristik Responden dan Intensitas Kebisingan sebagai Faktor Prediksi Gangguan Pendengaran Akibat Bising. *Indones J Occup Saf Heal*. 2020;9(3):239-247.
5. Rahmah SP, Nopriadi N, Ramadhani S. Penilaian Tingkat Risiko Kebisingan dan Rekayasa Alat Pelindung Telinga (APT) dengan Pendekatan Occupational Health Risk Assessment. *JIK (Jurnal Ilmu Kesehatan)*. 2021;5(1):134-139.
6. Setyoningsih D. Gambaran Hasil Pengukuran Kebisingan Di Pt Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap Pada Tahun 2021 Berdasarkan Permenaker Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Published online 2022.
7. Zaw AK, Myat AM, Thandar M, et al. Assessment of noise exposure and hearing loss among workers in textile mill (Thamine), Myanmar: a cross-sectional study. *Saf Health Work*. 2020;11(2):199-206.

8. Setyawan FEB. Prevention of noise induced hearing loss in worker: A literature review. *JKKI J Kedokt dan Kesehat Indones*. Published online 2021:182-190.
9. Ding T, Yan A, Liu K. What is noise-induced hearing loss? *Br J Hosp Med*. 2019;80(9):525-529.
10. Halim N, Setiawan I, Indradi R. Hubungan Lama Paparan Dan Intensitas Kebisingan Terhadap Gangguan Pendengaran Akibat Bising. *CoMPHI J Community Med Public Heal Indones J*. 2022;3(1):1-5.
11. Elshaer N, Meleis D, Mohamed A. Prevalence and correlates of occupational noise-induced hearing loss among workers in the steel industry. *J Egypt Public Health Assoc*. 2023;98(1):11.
12. Halim W. Gangguan Pendengaran Akibat Bising Pada Pekerja: Review Literature. *J Kesehat Tambusai*. 2023;4(4):6805-6811.
13. Nafia ZI, Rhomadhoni M, Saputra N, Ratriwardhani R. Studi Kualitatif Gangguan Pendengaran Akibat Bising di Bengkel Bubut X Sidoarjo. *J Tek Ind Terintegrasi*. 2023;6(4):1038-1045.
14. Gajah MKM. Hubungan Intensitas Kebisingan dengan Gangguan Pendengaran pada Pekerja Bengkel Las di Jalan Mahkamah Kecamatan Medan Kota Tahun 2017. Published online 2018.
15. Mahmuddin HF, Selomo M, Abidin RZ. Hal-Hal Yang Ada Hubungan Dengan Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Di Beberapa Lokasi Di Wilayah Indonesia Periode Tahun 2014 Sampai Dengan Tahun 2021 Things That Are Related to Hearing Loss In Workers in Several Locations in Indonesia from 2014 To 2021 P. 2024;2(1):34-38. doi:10.56326/bmj.v2i1.5361

16. Fitriana Pakpahan S, Kanasia Situmorang R, Ramadhani S. Analisis Faktor Risiko Gangguan Pendengaran Akibat Kebisingan Pada Karyawan Pabrik Kelapa Sawit Di PT AICE Sumatera Industri Sei Mangke, Simalungun, SUMUT. *JINTAN J Ilmu Keperawatan*. 2023;3(1):60-71. doi:10.51771/jintan.v3i1.458
17. Putri BI. Pencegahan Gangguan Pendengaran Akibat Bising pada Anak dan Remaja. *Galen J Kedokt dan Kesehat Mhs Malikussaleh*. 2023;2(4):103-111.
18. Balirante M, Lefrandt LIR, Kumaat M. Analisa tingkat kebisingan lalu lintas di jalan raya ditinjau dari tingkat baku mutu kebisingan yang diizinkan. *J Sipil Statik*. 2020;8(2).
19. Liu C, He L, Shan X, et al. The Burden of Occupational Noise-Induced Hearing Loss From 1990 to 2019: An Analysis of Global Burden of Disease Data. *Ear Hear*. Published online 2024;10-1097.
20. Agustaputra MS. Prevalensi Gangguan Dengar Akibat Bising Dan Safe Listening Pada Mahasiswa Kedokteran Universitas Katolik Soegijapranata. Published online 2023.
21. Utami RT, Ismail IU, Dinata AS, et al. *ANFISMAN: Anatomi & Fisiologi Manusia*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia; 2023.
22. Untari S, Susanti MM, Kodyah N, Himawati L. *Buku Ajar Anatomi Dan Fisiologi*. Penerbit NEM; 2023.
23. Ananda CR, Nidhiawati N, Puspita NA, Pinasti PRE, Ariani LDD. Analisis Anatomi Dan Fisiologi Sistem Indera Pendengaran. *Student Res J*. 2024;2(3):41-49.
24. Budiarti IS. *Indra Pendengaran; Telinga*. Bumi Aksara; 2023.
25. Setiani L, Syakila N, Yusni Y.

- Hubungan Lama Paparan
Penggunaan Earphone Musik
Terhadap Terjadinya
Gangguan Pendengaran
Akibat Bising pada
Mahasiswa Fakultas
Kedokteran Universitas Syiah
Kuala. *J Kedokt Nanggroe
Med.* 2018;1(2):17-26.
26. Chen G-D. Noise and Noise-Induced Hearing Loss (NIHL). In: *Information Resources in Toxicology*. Elsevier; 2020:437-442.
 27. Moore BCJ, Lowe DA, Cox G. Guidelines for diagnosing and quantifying noise-induced hearing loss. *Trends Hear.* 2022;26:23312165221093156.
 28. Mankowski NL, Raggio BS. Otoscope Exam. In: ; 2024.
 29. Kong EL, Fowler JB. Rinne Test. In: ; 2024.
 30. Wahid NWB, Hogan CJ, Attia M. Weber Test. In: ; 2024.
 31. Scifers JR. Special Tests for Central Nervous System Involvement. In: *Special Tests for Neurologic Examination*. CRC Press; 2024:105-123.
 32. Triwiyanto T. The hearing test app for android devices: distinctive features of pure-tone audiometry performed on mobile devices. *Med Devices Evid Res*. Published online 2024:213-214.
 33. Mahomed F, Swanepoel DW, Eikelboom RH, Soer M. Validity of automated threshold audiometry: a systematic review and meta-analysis. *Ear Hear*. Published online 2022.
 34. Alviandi W, Bashiruddin J, Bramantyo B, Rizky F. Words in noise audiometry in adult subjects with normal hearing. *Oto Rhino Laryngol Indones.* 2020;50(1):9-15.
 35. Sommer F, Brand M, Scheithauer MO, Hoffmann TK, Theodoraki M-N, Weber R. [Diagnosis and Treatment in frontobasal fractures]. *HNO*. 2023;71(1):35-47. doi:10.1007/s00106-022-01256-9

36. Nugroho PS, Purnami N, Falerina R, Perdana RF, Rahmadiyanto Y, So CV. Edukasi Tentang Gangguan Pendengaran Akibat Bising Kepada Warga Genteng Kulon Banyuwangi Jawa Timur. *J Layanan Masy (Journal Public Serv.* 2021;5(2):356. doi:10.20473/jlm.v5i2.2021.356-363
37. Jannah GR. Skripsi Pengaruh Kebisingan Terhadap Gangguan Pendengaran Tukang Pembuat Kunci Di Kota Makassar. Published online 2023.
38. Shaza N, Sudrajad H, Nugroho NA. Hubungan Masa Kerja Dengan Noise Induced Hearing Loss (Nihl). *RsmoewardiCom.* Published online 2017:1-6. <https://rsmoewardi.com/wp-content/uploads/2021/01/JURNAL-MEDIKA-MOEWARDI-2017-vol.6-no.1-1.pdf>
39. Pakpahan SF, Situmorang RK, Ramadhani S. Analisis Faktor Risiko Gangguan Pendengaran Akibat Kebisingan Pada Karyawan Pabrik Kelapa Sawit Di PT AICE Sumatera Industri Sei Mangke, Simalungun, SUMUT. *JINTAN J Ilmu Keperawatan.* 2023;3(1):60-71.
40. Septiana NR, Widowati E. Gangguan pendengaran akibat bising. *HIGEIA (Journal Public Heal Res Dev.* 2017;1(1):73-82.