BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Individu

2.1.1 Usia

Usia merupakan periode waktu yang dimulai sejak seseorang lahir sampai dengan saat ini (Hutomo, 2020) dan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) mendefinisikan usia sebagai total waktu kehidupan sejak lahir. Pengetahuan dapat dipahami melalui pengalaman pribadi, sehingga semakin bertambah usia seseorang, semakin banyak pengetahuan yang diperoleh. Departemen Kesehatan Republik Indonesia pada tahun 2009 mengkategorikan usia, sebagai berikut:

Tabel 2 1 Kategori Usia

Kategori	Usia (tahun)
Balita	0 – 5
Anak – anak	6 – 11
Remaja awal	12 – 16
Remaja akhir	17 – 25
Dewasa awal	26 – 35
Dewasa akhir	36 – 45
Lansia awal	46 – 55
Lansia akhir	56 – 65

Sumber : Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2009

Usia 30 – 44 tahun cenderung mengalami dampak yang lebih besar dari kebisingan di tempat kerja terhadap gangguan pendengaran, dibandingkan dengan yang lebih tua. Seseorang yang mengalami gangguan pendengaran pada usia lebih muda juga cenderung mempunyai durasi kecacatan lebih panjang dibandingkan dengan yang lebih tua. (Chen, Su and Chen, 2020). Gangguan pendengaran terkait usia dapat terjadi akibat penurunan jumlah sel rambut koklea secara bertahap dan diperkirakan terjadi setelah usia 40 tahun. Seiring bertambahnya usia, maka fungsi pendengaran juga menurun (Hutomo, 2020).

2.1.3 Hipertensi

Hipertensi merupakan kondisi tekanan darah seseorang meningkat diatas nilai normal (120/80 mmHg) dengan nilai tekanan sampai 140/90 mmHg atau lebih. Nilai sistolik 140 mmHg berarti fase dimana darah dipompa keluar oleh jantung dan nilai diastolik 90 mmHg darah mengalir kembali ke jantung. Tekanan darah berkelanjutan memiliki efek linier terhadap morbiditas dan mortalitas penyakit kardiovaskular lainnya (Mahmuddin, 2022). Hipertensi tahap awal biasanya tidak menunjukkan gejala (*asymptomatic*) dan hanya ditandai dengan peningkatan tekanan darah. Peningkatan tekanan darah pada awalnya bersifat sementara, namun lama kelamaan menjadi permanen (Sagala, 2023).

Menurut (Aditya *et al.*, 2023) hipertensi dipengaruhi oleh tekanan darah yang dikendalikan oleh faktor pengaturan volume tekanan darah, resistensi pembuluh darah oleh sistem saraf pusat dan parasimpatik dan ritme sirkadian. Salah satu faktor risiko penurunan ambang dengar adalah hipertensi. Jantung dan pembuluh darah memberikan suplai oksigen dan nutrisi yang cukup, semua sel akan dapat hidup. Hipertensi dapat merusak pembuluh darah perifer karena penyumbatan. Hipertensi juga dapat mempengaruhi sistem sirkulasi pada telinga dalam, meningkatkan viskositas darah, menyebabkan aliran darah kapiler berkurang, menyebabkan hipoksia jaringan, dan mikroinfark pada jaringan. Hal ini akan berdampak pada struktur sel-sel rambut yang rusak pada organ corti (Mahmuddin, 2022).

Studi ini selaras dengan penelitian (Rina, Sukwika and Abdullah, 2021) yang dilakukan pada pekerja operator. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya nilai signifikansi uji *wald* (Sig) 0,017<α (α =0,05) maka H_5 diterima artinya riwayat

penyakit termasuk hipertensi terkait kebisingan berpengaruh signifikan terhadap gangguan fungsi pendengaran. Hipertensi menimbulkan penyusutan aliran darah kapiler serta transpor oksigen pada organ pendengaran. Hal ini menyebabkan terbentuknya kehancuran sel – sel auditori serta proses perpindahan sinyal yang bisa memunculkan penyusutan di kuping bagian dalam. Seseorang yang menderita hipertensi yang lama bisa memperberat tahanan vaskuler yang menyebabkan disfungsi sel endotel pembuluh darah. Penyempitan lumen pembuluh darah menyebabkan penyusutan perfusi jaringan serta penyusutan keahlian sel otot buat beraktifitas, berikutnya hipoksia jaringan dapat menimbulkan kehancuran sel-sel rambut. Mekanisme tersebut dapat memicu kendala pendegaran sensorik pada seorang yang hipertensi (Rina, Sukwika and Abdullah, 2021).

Satuan tekanan darah standar dinyatakan dalam milimeter air raksa (mmHg). *Joint National Committee* (JNC) VII membuat klasifikasi tekanan darah seperti yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 2 2 Klasifikasi Tekanan Darah

Kategori	***Systolic* (mmHg)**	***Diastolic* (mmHg)**
Normal	120	80
Prahipertensi	120 – 139	85 – 89
Hipertensi Tingkat 1	140 – 159	90 – 99
Hipertensi Tingkat 2	≥160	≥100

Sumber : *Joint National Committee* (JNC) VII

2.1.4 Alat Pelindung Telinga (APT)

Peraturan Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No. 8 Tahun 2010 menjelaskan bahwa alat pelindung diri merupakan suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja. Alat Pelindung Telinga (APT) merupakan alat pelindung diri yang digunakan oleh pekerja yang bekerja di

lingkungan kerja dengan intensitas kebisingan tinggi. Upaya untuk mencegah bahaya kebisingan diatur dalam perundangan sesuai NAB dengan menggunakan alat pelindung telinga. Fungsi dari penggunaan APT adalah untuk mengurangi paparan kebisingan pada telinga apabila digunakan dengan benar (Mirza, Damayanti and Lutfiya, 2022).

Sumbat atau tutup telinga efektif untuk menghindarkan dari paparan bahaya kebisingan. Alat tersebut dapat mengurangi kebisingan 20 – 25 dB apabila digunakan dengan disiplin (Hutomo, 2020). Menurut (Mirza, Damayanti and Lutfiya, 2022), alat pelindung telinga dapat dikategorikan menjadi tiga, yaitu:

1. *Earplug* (penyumbat telinga)

   Earplug atau penyumbat telinga merupakan jenis Alat Pelindung Telinga (APT) yang pengamanannya hanya menyumbat pada lubang telinga saja. *Earplug* terbuat dari busa, karet atau plastik yang dirancang hanya untuk sekali pakai dan dapat mengurangi kebisingan sampai dengan 30 dBA. Secara teknis, *earplug* sering digunakan pada beberapa tempat bising berfrekuensi rendah, seperti kamar mesin diesel. *Earplug* terbuat dari berbagai macam material, seperti busa *poly vinyl chloride* (PVC), *polyurethane, polyelylene,* silikon, dan sebagainya. Secara ekonomis, *earplug* lebih murah, berukuran jauh lebih kecil dan lebih ringan daripada *earmuff*. Utamanya di beberapa tempat bersuhu tinggi. Jenis *earplug* sangat beragam dan masih terus berkembang, di antaranya:

   a. *Formable earplug*

      Formable earplug terbuat dari *silicon, foam, fiber,* dan *fiberglass*.

Sebelum memasukkan *earplug* ini ke dalam liang telinga, pengguna terlebih dahulu harus menekan earplug dengan gerakan melingkar (seperti gerakan melilin) dengan ibu jari dan telunjuk hingga mencapai ukuran yang dianggap muat untuk dimasukkan ke dalam saluran telinga secara leluasa. *Earplug* akan mengembang dengan sendirinya setelah beberapa saat dimasukkan ke dalam liang telinga..

b. *Pre-molded earplug*

Jenis *earplug* ini tersedia dalam berbagai jenis standar dan model, diantaranya V-51R, 2-*flange*, 3-*flange*. Agar dapat menggunakan *earplug* dengan baik dan benar, terdapat beberapa prosedur umum yang harus diikuti, sebagai berikut:

1) Saat memegang *earplug*, pastikan tangan dalam keadaan bersih (jika perlu, cuci dan keringkan tangan sebelum memegang *earplug*).
2) Pastikan tidak ada bagian *earplug* yang rusak, sobek, retak, berlubang ataupun patah.
3) Lama penggunaan *earplug* berbeda dengan *canal caps*. Pengguna tidak dapat melepas dan memasang *earplug* seenaknya di tempat bising, hal ini biasanya dilakukan oleh pengguna *canal caps*.
4) Pegang *earplug* dengan menggunakan ibu jari dan telunjuk, putar perlahan dan tekan ke arah garis tengah silinder secara bersamaan hingga earplug menjadi lebih kecil dan dapat dengan mudah dimasukkan ke dalam liang telinga. Usahakan agar bentuk permukaan *earplug* tetap halus.

5) Gunakan tangan yang lain untuk menarik daun telinga ke atas untuk meluruskan saluran telinga agar penempatan *earplug* di dalam saluran telinga efektif. Segera masukkan *earplug* secara perlahan, sekitar 13-25 detik, *earplug* akan mengembang sendiri sesuai dengan bentuk saluran telinga bagian dalam.
6) Uji keefektifan *earplug* di tempat yang bising dengan cara menutup kedua telinga menggunakan kedua tangan selama beberapa saat, kemudian tangan dibuka. Lakukan hal tersebut beberapa kali, jika hampir tidak terdapat perbedaan tingkat kebisingan yang didengar saat menutup dan membuka dengan tangan, artinya *earplug* terpasang dengan sempurna. Namun, jika terdapat perbedaan tingkat kebisingan yang signifikan saat tangan dilepaskan, artinya pemasangan *earplug* tidak benar dan harus dipasang kembali.
7) Salah satu penyebab tidak tepatnya penempatan *earplug* adalah jarak waktu diam setelah pengecilan dan pemasangan *earplug* terlalu lama, sehingga *earplug* sempat mengembang di luar telinga. Cara mengeluarkan *earplug* dengan telunjuk dan ibu jari.

2. *Earmuff*

Earmuff mampu mereduksi 25 dBA yang dapat melindungi hingga seluruh bagian telinga. Perbedaan penggunaan *earplug* dan *earmuff* didasarkan pada tingkat frekuensi sumber kebisingan. *Earmuff* digunakan di tempat bising berfrekuensi tinggi seperti tempat pemotongan logam, pelabuhan udara. *Earmuff* umumnya akan beresonansi/bergetar dan kurang cocok digunakan di tempat bising berfrekuensi rendah <400 Hz.

3. *Canal caps*

Canal caps dapat mereduksi 20 dB digunakan hanya untuk menutup "pintu" lubang telinga. Sebagai alat proteksi, tingkat perlindungannya yang diberikan oleh alat ini jauh lebih rendah dibandingkan *earplug* dan *earmuff*.

2.2 Kebisingan

2.2.1 Definisi Kebisingan

Kebisingan dapat diartikan semua suara yang tidak dihindarkan bersumber dari proses produksi atau alat kerja pada tingkat tertentu dan dapat menimbulkan gangguan pendengaran (Fahlevi and Emra, 2020). Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI No. 5 Tahun 2018 faktor fisika dapat mempengaruhi aktivitas kerja yang disebabkan oleh penggunaan mesin, peralatan, bahan, dan kondisi lingkungan di tempat kerja mengakibatkan gangguan dan penyakit akibat kerja.

Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) mendefinisikan bising sebagai ramai seperti berdengung, berdesir, berdesing hingga menyebabkan telinga seperti pekak. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan No. 48 tahun 1996 bising merupakan bunyi yang tidak diinginkan dan usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. 51 tahun 1999 tentang NAB faktor fisika di tempat kerja, kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki berasal dari alat-alat proses produksi dan atau alat kerja yang dapat menimbulkan gangguan pendengaran pada tingkat tertentu. Peraturan Menteri Kesehatan RI No.718/Menkes/Per/XI/1987 mengdefinisikan kebisingan sebagai bunyi yang tidak dikehendaki, mengganggu, atau membahayakan kesehatan. Bising didefinisikan sebagai bunyi yang tidak

dikehendaki yang berasal dari berbagai sumber dan menimbulkan gangguan atau efek negatif.

Penggunaan mesin dan alat kerja pada suatu perusahaan industri membantu proses produksi tetapi juga dapat menyebabkan kebisingan. Kebisingan disebabkan oleh suara mesin yang sudah tua, getaran mesin (Hz), dan saluran pembuangan mesin. Gangguan pendengaran dan kerusakan telinga permanen atau sementara dapat terjadi jika terpapar tingkat kebisingan yang melebihi NAB (Silviana, Siregar and Banjarnahor, 2021). Peralatan atau mesin produksi yang dioperasikan oleh operator merupakan komponen lingkungan yang terkena pengaruh kebisingan. Salah satu bahaya di tempat kerja yaitu suara dapat berubah apabila saat keberadannya dirasakan mengganggu atau tidak diinginkan secara fisik dan psikis (Fahlevi and Emra, 2020).

2.2.2 Sumber Kebisingan

Menurut WHO tahun 1999 dalam (Zakaria, 2021) sumber kebisingan dapat dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu:

1. Kebisingan industri berasal mesin proses industri yang dapat menimbulkan kebisingan di lingkungan sekitar. Bising yang dihasilkan mesin akan menjadi lebih kuat jika tenaga yang dihasilkan ditingkatkan. Kebisingan yang berasal dari industri memiliki frekuensi tinggi atau rendah dan dapat menyebabkan gangguan kenyamanan sementara.
2. Kebisingan transportasi merupakan salah satu sumber kebisingan yang mencakup kereta api, jalan raya dan jalur penerbangan. Pengoperasian pesawat udara di bandara komersial dan militer, serta saat pesawat lepas

landas dan mendarat menimbulkan kebisingan yang signifikan bagi lingkungan sekitar.

3. Kegiatan konstruksi juga dapat menimbulkan kebisingan berasal dari mesin dan alat yang digunakan dalam proses pengerjaan konstruksi.
4. Kebisingan domestik berasal dari lingkungan pemukiman, mesin, peralatan dan perlengkapan yang digunakan setiap hari untuk aktivitasnya. Kebisingan domestik dapat menyebabkan ketidaknyamanan walaupun tidak terlalu sering ditimbulkan.

2.2.3 Jenis Kebisingan

Penelitian (Ahmad, 2021) mengatakan bahwa bising umumnya diklasifikasikan dalam kategori, sebagai berikut:

1. Bising kontinyu atau *steady*. Contoh bising yang ditimbulkan oleh mesin pendingin ruangan, kipas angin, dan lain sebagainya
2. Bising intermiten atau terputus-putus. Contoh suara kereta api, pesawat, bising lalu lintas, dan lain sebagainya.
3. Bising yang bervariasi waktu.
4. Bising *impulsive*. Contoh shunting kereta, kopling, berhenti, mulai, dll).

Kemampuan manusia dapat mendengar suara dengan frekuensi 20 – 20.000 Hz. Manusia juga dapat mendengar suara desibel intensitas kebisingan dari 0 dB (suara pelan) – 140 dB (suara tinggi dan menyakitkan). Intensitas kebisingan yang ≥ 140 dB bisa mengakibatkan kerusakan pada gendang telinga dan organ dalam gendang telinga. NAB aman bagi manusia adalah 80 dB, namun pendengaran manusia dapat mentolerir > 80 dB, asalkan waktu paparannya diperhatikan (Mahmuddin, 2022), seperti pada tabel berikut:

Tabel 2 3 Skala Intensitas Kebisingan

Tingkat Kebisingan	Intensitas (dB)	Batas Dengar Tertinggi
Menulikan	100 – 120	Mesin uap, meriam, halilintar
Sangat Kuat	80 – 100	Pluit polisi, perusahan sangat gaduh,Jalan hiruk pikuk
Kuat	60 – 80	Perusahan, radio, jalan pada umumnya, kantor gaduh
Sedang	40 – 60	Radio perlahan, percakapan kuat, Kantor umumnya, rumah gaduh
Tenang	20 – 40	Percakapan, auditorium, kantor perorangan, rumah tenang

Sumber : Mahmuddin, 2022

2.2.4 Nilai Ambang Batas Kebisingan

Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI No.5 Tahun 2018 NAB sebagai tingkat atau intensitas rata-rata tertimbang waktu yang dapat diterima di tempat kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan selama pekerjaan sehari-hari yang tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu. NAB kebisingan untuk 8 jam kerja per hari adalah sebesar 85 dB. Intensitas kebisingan tersebut yang dapat diterima oleh telinga dalam periode waktu tertentu dan tidak boleh dilewati tanpa menggunakan alat pelindung telinga. Catatan bahwa tidak diperkenankan terpapar melebihi 140 dB walaupun sesaat. Waktu paparan kebisingan maksimum dalam bekerja adalah, sebagai berikut:

Tabel 2 4 Nilai Ambang Batas Kebisingan

Satuan	Durasi Pajanan Kebisingan per Hari	Level Kebisingan (dB)
Jam	24	80
	16	82
	8	85
	4	88
	2	91
	1	94
Menit	30	97
	15	100
	7,5	103
	3,75	106
	1,88	109
	0,94	112
Detik	28,12	115
	14,06	118
	7,03	121
	3,52	124
	1,76	127
	0,88	130
	0,44	133
	0,22	136
	0,11	139

Sumber: Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI No. 5 Tahun 2018

Pada tabel 2.1 menunjukkan interval 3 dB (*exchange rate*) atau juga disebut sebagai *doubling rate/trading ratio/time-intensity trade off* yaitu angka yang menunjukkan hubungan antara intensitas kebisingan dengan tingkat kebisingan. Menurut NIOSH, *exchange rate* sama dengan tiga yang berarti bahwa untuk setiap penambahan sebuah sumber kebisingan yang identik dengan intensitas kebisingan yang sama akan terjadi penambahan tingkat kebisingan 3 dB (Mirza, Damayanti and Lutfiya, 2022).

2.2.5 Pengukuran Kebisingan di Tempat Kerja

Pengukuran intensitas bising di lingkungan kerja menggunakan *Sound Level Meter* (SLM). Alat tersebut berfungsi untuk mengukur intensitas kebisingan di lingkungan kerja dan memverifikasi berapa banyak tingkat suara telah berubah.

SLM terdiri dari beberapa bagian yaitu *microphone*, *amplifiers*, *weighting networks*, dan *display meter* (dalam desibel). Mekanisme kerja SLM adalah ketika terdapat objek yang bergetar maka akan menimbulkan sebuah perubahan pada tekanan udara yang kemudian akan ditangkap oleh sistem peralatan. Selanjutnya, jarum analog akan menunjukkan angka jumlah dari intensitas kebisingan yang dinyatakan dalam satuan dBA (Mirza, Damayanti and Lutfiya, 2022).

2.1.6 Pemetaan Kebisingan (*Noise Mapping*)

Pemetaan kebisingan juga dikenal sebagai *noise mapping* yang menggambarkan pola tingkat kebisingan pada suatu lingkup area. Bidang industri menggunakannya untuk memprediksi pola distribusi kebisingan di sekitar tempat kerja dalam upaya mengontrol dan mengurangi penyebaran kebisingan serta mematuhi peraturan kebisingan (Silviana, Siregar and Banjarnahor, 2021).

Membuat *noise mapping* dengan melakukan pengukuran intensitas suara atau tingkat kebisingan pada beberapa titik pengukuran sekitar sumber bising, dimana ada pekerja yang terpapar bising dan titik-titik yang mempunyai tingkat kebisingan yang sama tersebut dihubungkan sehingga terbentuk suatu garis pada peta menunjukan tempat yang memiliki intensitas suara yang sama. Bidang industri *noise mapping* digunakan untuk jadi pedoman dalam mengambil langkah-langkah Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) berdasarkan peta yang dibuat, serta untuk mengetahui dimana lokasi yang tepat untuk pemakaian alat pelindung telinga seperti, *ear muff* atau *ear plug* berdasarkan intensitas suara.

2.3 Gangguan Pendengaran

2.3.1 Definisi Gangguan Pendengaran

Gangguan pendengaran adalah suatu keadaan dimana seseorang kehilangan kemampuannya untuk dapat mendengar suara baik sebagian maupun secara keseluruhan. Gangguan pendengaran dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya genetik, komplikasi pada saat kelahiran, paparan kebisingan yang berlebihan, penggunaan obat-obatan, infeksi telinga kronis dan penuaan (Tahir and Utami, 2022). Intensitas kebisingan ≤ 85 dB dapat merusak reseptor pendengaran pada organ corti di telinga bagian dalam. Reseptor suara organ corti pada frekuensi 3000 – 6000 Hz sering mengalami kerusakan, paling parah terjadi pada frekuensi 4000 Hz. Ada banyak penyebab gangguan pendengaran akibat kebisingan, yaitu intensitas kebisingan tinggi, frekuensi tinggi, paparan kebisingan yang berkepanjangan, dan perawatan ototoksik (obat ototoksik) seperti streptomisin, kanamisin, dan galamisin, kina, asetosal, dll. (Mahmuddin, 2022)

Gangguan pendengaran akibat bising atau *Noise Induced Hearing Loss* (NIHL) merupakan gangguan fungsi dengar disebabkan oleh paparan kebisingan yang terjadi secara terus – menerus dalam durasi waktu tertentu dan gangguan ini merupakan salah satu jenis dari gangguan pendengaran *sensorineural*, dimana suatu kondisi terjadinya penurunan ketajaman pendengaran sehingga tidak berfungsinya koklea telinga dan sarafnya yang berupa lesi, baik itu unilateral atau bilateral dan permanen atau *reversible* (Ali, Yulianto and Romadhona, 2024). Menurut (Armia Putri, Halim and Suryani Nasution, 2021) gangguan pendengaran akibat bising diperoleh dari kondisi fisik yang ada di tempat kerja, yakni kebisingan yang melebihi NAB yang telah ditetapkan.

2.1.2 Masa Kerja

Masa kerja sebagai lamanya seseorang bekerja pada lembaga pemerintahan. Masa kerja ditentukan oleh waktu mulai bekerja sampai sekarang saat masih bekerja. Semakin lama seseorang bekerja, maka memiliki pengalaman kerja yang lebih banyak. Masa kerja juga dapat diartikan lama seorang yang bekerja di suatu perusahaan (Rina, Sukwika and Abdullah, 2021). Menurut (Farhansyah, 2022) terdapat beberapa hal yang dapat menentukan seseorang memiliki pengalaman dan indikator masa kerja, sebagai berikut:

1. Lama waktu atau periode bekerja yang dihabiskan atau sudah dilalui sesorang sehingga dapat memahami dan melakukan pekerjaan dengan baik.
2. Tingkat pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki berkaitan dengan konsep, prinsip, prosedur, kebijakan, atau informasi lain yang diberikan, juga mencakup kemampuan dan keterampilan untuk memahami dan menerapkan informasi pada tanggung jawab pekerjaan sehingga dapat terselesaikan.
3. Menguasai pekerjaan dan peralatan. Tingkat penguasaan seseorang dalam melaksanakan aspek-aspek teknik peralatan dan teknik pekerjaan.

Terpapar kebisingan semakin lama dapat meperbesar risiko kerusakan fungsi pendengaran. Penurunan fungsi dengar terjadi dapat jika terpapar oleh kebisingan selama 5 tahun atau lebih. Paparan bising jangka panjang akan menyebabkan pergeseran nilai ambang pendengaran yang bersifat sementara *Temporary Threshold Shift* (TTS) pada akhirnya akan bersifat permanen *Permanent Threshold Shift* (PTS) jika paparan terus belanjut. Hasil analisis uji statistik hubungan masa kerja dengan terjadinya gangguan pendengaran dengan nilai p=0,026 dan nilai OR=8,308 yang berarti terdapat hubungan yang bermakna antara

penerbang dengan masa kerja < 5 tahun dan penerbang dengan masa kerja ≥ 5 tahun. Penerbang yang memiliki masa kerja ≥ 5 tahun mempunyai risiko terjadinya gangguan pendengaran 8,308 kali dibandingkan dengan penerbang yang memiliki masa kerja < 5 tahun (Nurfitriyana, Ivone and Adhy, 2020).

Masa kerja memiliki pengaruh terhadap terjadinya gangguan pendengaran atau keluhan gangguan pendengaran. Masa kerja 11 – 15 tahun memiliki nilai ambang dengar lebih tinggi daripada masa kerja 6 – 10 tahun, namun tidak menutup kemungkinan adanya keluhan gangguan pendengaran pada pekerja dengan masa kerja di bawah 6 – 10 tahun. Terdapat kemungkinan pekerja yang setelah bekerja selama 5 tahun akan mengalami sedikit keluhan gangguan pendengaran (1%), setelah bekerja selama 10 tahun akan mengalami kehilangan pendengaran (3%), dan setelah bekerja selama 15 tahun akan mengalami peningkatan menjadi (5%) (Mirza, Damayanti and Lutfiya, 2022).

2.3.2 Klasifikasi Gangguan Pendengaran

Daftar penyakit pada kelompok pekerja yang terpapar kebisingan di tempat kerja, gangguan pendengaran industri menempati urutan pertama. *Noise Induced Hearing Loss* (NIHL) atau gangguan pendengaran akibat kebisingan adalah gangguan pendengaran permanen sebagian atau seluruhnya pada satu atau dua telinga. Gangguan tipe ini bisa ringan, sedang, atau berat dan disebabkan oleh paparan kebisingan lingkungan secara terus menerus. NIHL dapat diklasifikasikan menjadi *Noise Induced Temporary Threshold Shift* (NITTS) dan *Noise Induced Permanent Threshold Shift* (NIPTS) (Winata, 2021), sebagai berikut:

a. NITTS disebut sebagai trauma akustik, yaitu gangguan pendengaran yang sifatnya sementara akibat paparan kebisingan. Gangguan pendengaran

mendadak akibat paparan kebisingan, atau gangguan pendengaran mendadak akibat ledakan kuat, benturan, tembakan, atau trauma langsung pada telinga. Dalam citra pendengaran, muncul sebagai takik tajam dengan frekuensi 4000 Hz, disebut juga takik akustik.

b. NIPTS adalah gangguan pendengaran yang bersifat permanen disebabkan oleh paparan kebisingan dalam waktu lama dengan intensitas atau lebih tinggi.

Menurut ISO dalam (Mahmuddin, 2022) gangguan pendengaran dapat diklasifikasikan menurut ambang batas pendengaran seseorang mulai dari yang paling ringan hingga paling berat.

Tabel 2 5 Klasifikasi Gangguan Pendengaran

Derajat Gangguan Pendengaran	Desibel (dB)
Normal	0-25
Ringan	26-40
Sedang	41-55 dB
Sedang Berat	56-70 dB
Berat	71-90 dB
Sangat Berat	>90 dB

Sumber : Mahmuddin, 2022

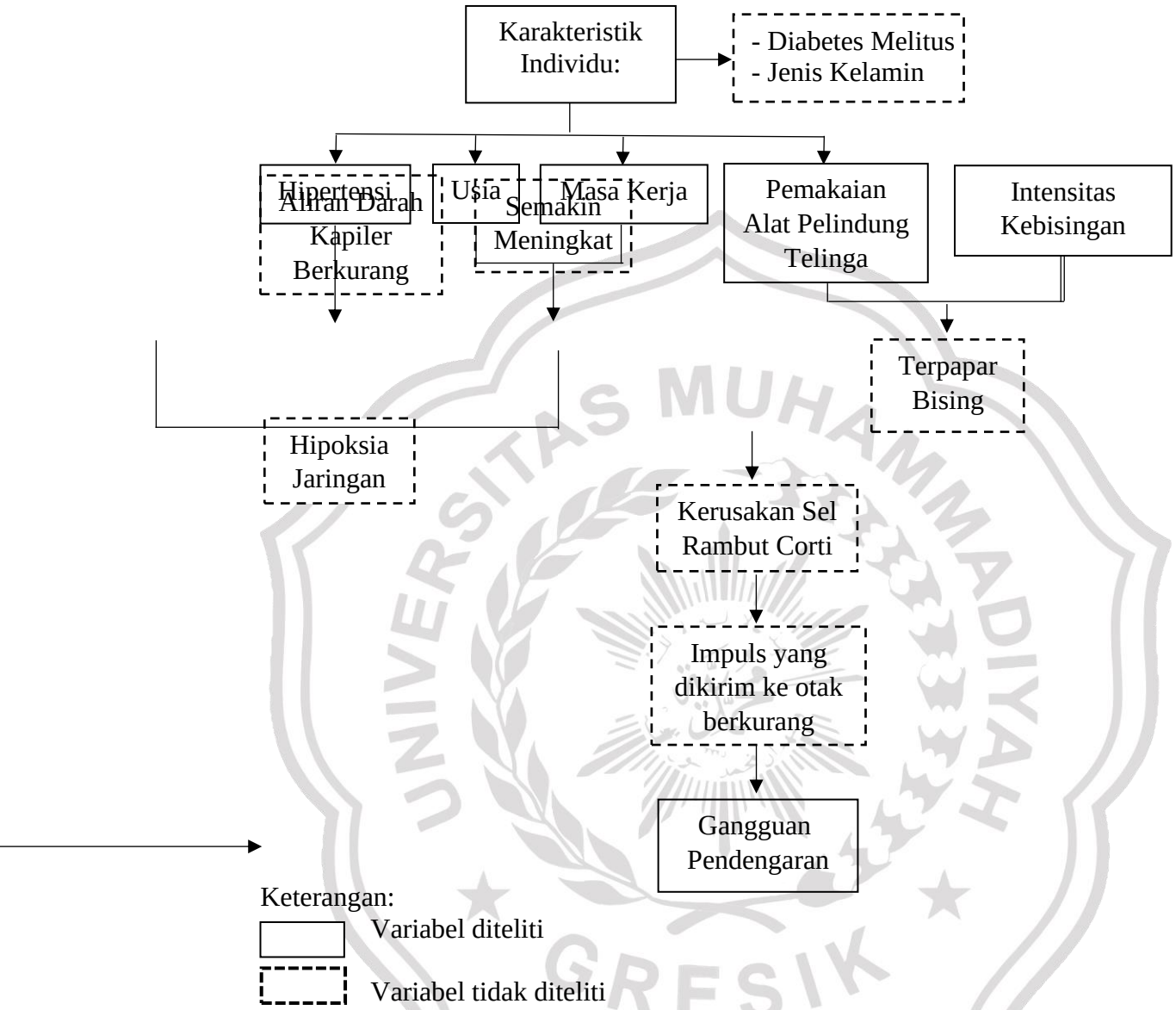
Gejala awal yang sering dikeluhkan adalah sensasi telinga berdenging (tinnitus) yang hilang timbul. Tinitus akan menjadi lebih keras sensasinya apabila terpapar bising dengan intensitas yang lebih besar. Tinitus lebih mengganggu bila berada di tempat yang sepi atau saat penderita akan tidur sehingga menyebabkan sulit berkonsentrasi dan adanya gangguan tidur. Pasien akan mengalami penurunan fungsi pendengaran sehingga sulit bercakap-cakap walaupun berada di ruangan yang sunyi. Pendengaran yang terganggu biasanya mengakibatkan penderita mudah marah, pusing, mual dan mudah lelah (Mahmuddin, 2022).

2.3.3 Faktor yang Mempengaruhi Gangguan Pendengaran

Gangguan pendengaran akibat kebisingan biasanya tidak terjadi secara cepat, namun memerlukan paparan yang lama terhadap intensitas kebisingan yang tinggi bahkan hingga puluhan tahun. Gangguan pendengaran pada pekerja di sektor industri tidak hanya disebabkan oleh kebisingan, ada faktor lain yang dapat menyebabkan seseorang menderita gangguan pendengaran diantaranya adalah perilaku pekerja, kepatuhan pemakaian alat pelindung diri, kebiasaan menggunakan *headset*, dan konsumsi obat-obatan (Ulfa and Sulistyorini, 2021). Menurut (Winata, 2021) faktor yang mepengaruhi NIHL adalah intensitas dan lamanya pemaparan bising, frekuensi bising, dan usia serta jenis kelamin. Paparan bising yang terjadi berkepanjangan akan menyebabkan *apoptosis* dari sel rambut dan degenerasi dari *ganglion neiron spiral*, secara berkelanjutan akan mengurangi pengenalan bicara dan meningkatkan ambang pendengaran yang akan menginisiasi kehilangan pendengaran secara pemanen.

Diabetes juga dapat menyebabkan kerusakan saraf pada telinga. Seiring waktu, kadar gula darah yang tinggi dapat merusak pembuluh darah kecil dan saraf di telinga bagian dalam yang mengganggu proses penghantaran sinyal saraf dari telinga bagian dalam ke otak yang dapat menyebabkan gangguan pendengaran. Hal ini bertentangan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara diabetes dengan gangguan pendengaran akibat bising. Diabetes melitus tidak berisiko gangguan pendengaran akibat bising sebanyak 125 sampel, yang terdiri dari 56 (91,8%) dari kelompok kasus dan 69 (95,8%) untuk kelompok kontrol. Dari hasil uji chi-square diperoleh nilai $p = 0.330 > 0.05$ dengan demikian H0 diterima (Mahmuddin, 2022).

2.4 Kerangka Teori Penelitian

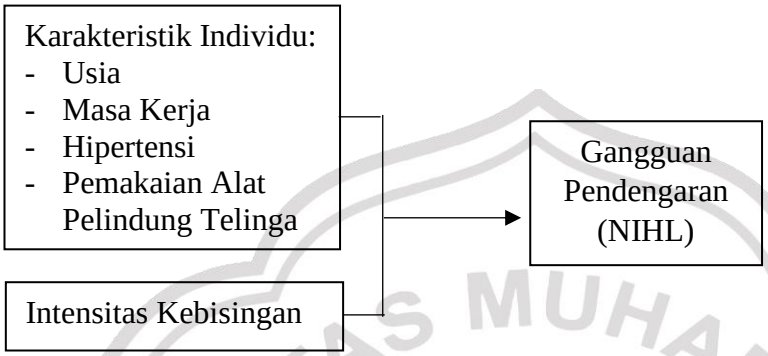


Sumber: (Mahmuddin, 2022), (Ramadhani, 2024), (Rukmi, 2022)

Gambar 2 1 Kerangka Teori Penelitian

2.5 Kerangka Konsep Penelitian

Kerangka konsep ini dibuat berdasarkan dua variabel yaitu, variabel independen dan dependen. Responden penelitian ini meliputi tenaga kerja pada departemen produksi.



Gambar 2 2 Kerangka Konsep Penelitian

Kerangka konsep yang digunakan berkaitan dengan kerangka teori dari beberapa sumber. Penelitian ini memiliki variabel bebas (independen) yang terdiri dari usia, masa kerja, hipertensi, pemakaian APT dan intensitas kebisingan. Variabel terikat (*dependen*) adalah gangguan pendengaran atau risiko NIHL. Secara sistematis uraian variabel yang diteliti berdasar pada tujuan penelitian bahwa gangguan pendengaran atau risiko NIHL dapat disebabkan dari faktor internal dan eksternal. Kebisingan berlebih menyebabkan rusaknya sel-sel rambut organ corti, sehingga mengakibatkan gangguan pendengaran. Hal ini berhubungan dengan variabel bebas yang ada pada kerangka konsep (Harahap, 2021).