



**INTENSITAS KEBISINGAN TERHADAP GANGGUAN PENDENGARAN
DAN KELUHAN TINNITUS PADA PEKERJA PENGGILINGAN DAGING
DI KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

Oleh

Septi Putri Kurniawati

NIM 122110101005

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER**

2016



**INTENSITAS KEBISINGAN TERHADAP GANGGUAN PENDENGARAN
DAN KELUHAN TINNITUS PADA PEKERJA PENGGILINGAN DAGING
DI KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat.

Oleh

Septi Putri Kurniawati

NIM 122110101005

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER**

2016

PERSEMBAHAN

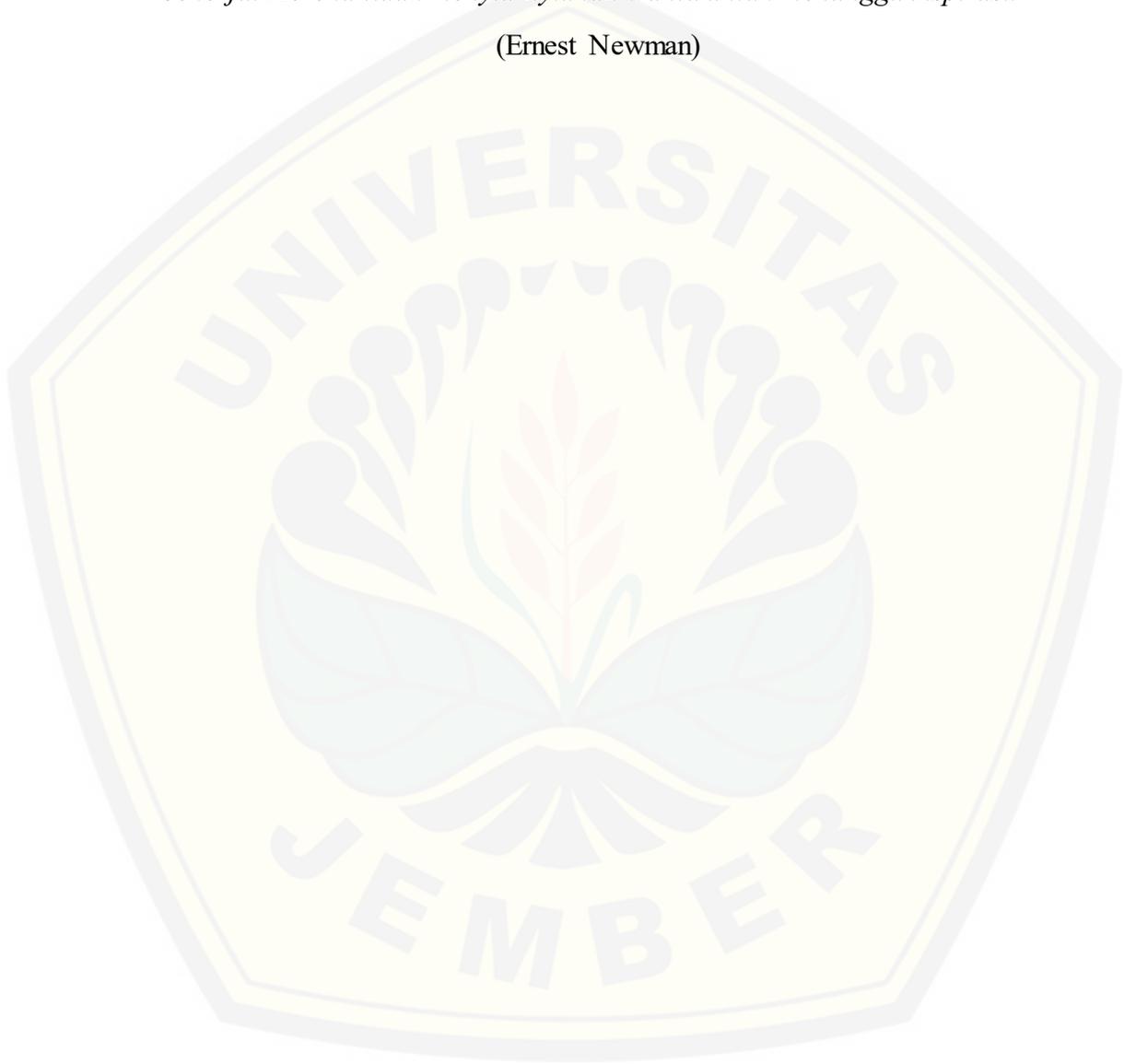
Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya Bapak Much.Suud, Ibu Asti Insiyah dan kedua kakak saya Andik Galuh Permana, Giniung Ade Prasetyo Irsan yang terbaik yang pernah saya miliki, terima kasih untuk do'a restu yang selalu mengiringi langkah dan jalan saya, terima kasih untuk seluruh rasa kasih sayang yang tak ternilai kepada saya, terima kasih atas semua bimbingan kalian berikan saat saya memulai jalan menuju kedewasaan
2. Guru-guruku TK, SD, SMP, SMA, sampai Perguruan Tinggi yang telah memberikan ilmu dan membimbingku dengan penuh kesabaran.
3. Almamater yang saya banggakan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

MOTTO

“Orang – orang hebat dibidang apapun bukan baru bekerja karena mereka terinspirasi, namun mereka menjadi terinspirasi karena mereka lebih suka bekerja. Mereka tidak menyia-nyiakan waktu untuk menunggu inspirasi.”

(Ernest Newman)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama: Septi Putri Kurniawati

NIM : 122110101005

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : *Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran dan Keluhan Tinnitus Pada Pekerja Penggilingan Daging Di Kabupaten Jember* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebut sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika dikemudiak hari pernyataan ini tidak benar

Jember, 26 Desember 2016

Yang menyatakan,

Septi Putri Kurniawati

NIM 122110101005

SKRIPSI

**INTENSITAS KEBISINGAN TERHADAP GANGGUAN PENDENGARAN
DAN KELUHAN TINNITUS PADA PEKERJA PENGGILOAN DAGING
DI KABUPATEN JEMBER**

Oleh

Septi Putri Kurniawati

NIM 122110101005

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : Prehatin Trirahayu Ningrum, S.KM., M.Kes

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran dan Keluhan Tinnitus pada Pekerja Penggilingan Daging di Kabupaten Jember* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada :

Hari : Jum'at

Tanggal : 10 Februari 2017

Tempat : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris

Anita Dewi Moelyaningrum, S.KM., M.Kes
NIP 198111202005012001

dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc
NIP 198110052006042002

Anggota I,

dr. Lilik Lailiyah, M.Kes
NIP 196510281996022001

Mengesahkan
Dekan,

Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes
NIP. 198005162003122002

RINGKASAN

Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran dan Keluhan Tinnitus pada Pekerja Penggilingan Daging di Kabupaten Jember; Septi Putri Kurniawati; 122110101005; Halaman 157 + xxii; Bagian Kesehatan Lingkungan Dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Gangguan pendengaran adalah ketidakmampuan secara parsial atau total untuk mendengarkan suara pada salah satu atau kedua telinga. Sedangkan tinnitus merupakan persepsi suara tanpa adanya sumber suara dari luar yang dirasakan oleh pekerja yang ditandai dengan adanya bunyi yang sering muncul pada telinga. Keluhan tinnitus menyebabkan terganggu fungsi organ tubuh dan kerusakan koklea yang disebabkan oleh intensitas bising yang kuat, ototoksik ataupun infeksi virus maka sel rambut luar terlebih dahulu rusak dan kemudian diikuti oleh kerusakan sel rambut dalam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis intensitas kebisingan terhadap gangguan pendengaran dan keluhan tinnitus pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember.

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan *cross sectional*. Responden pada penelitian ini sebanyak 28 pekerja dari 12 pasar dengan 18 usaha penggilingan daging di Kabupaten Jember. Pengambilan sampel dilakukan secara *proportional random sampling*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah faktor individu (usia, jenis kelamin, upaya membatasi diri dari intensitas kebisingan di tempat kerja, dan riwayat merokok) dan karakteristik pekerjaan (Intensitas kebisingan, masa kerja, dan lama pajanan). Variabel terikat adalah keluhan tinnitus dan gangguan pendengaran. Alat pengumpulan data yang digunakan adalah *Sound Level Meter*, kuisioner *Tinnitus Handicap Inventory*, tes audiometri, hasil kuisioner, wawancara dan observasi. Analisis uji statistik menggunakan uji *Lambda* dengan tingkat kemaknaan sebesar 5% ($\alpha = 0,05$).

Pengukuran tingkat kebisingan tertinggi terdapat pada usaha penggilingan daging dengan interval kebisingan 108,58-109,38 dBA. Pengukuran

gangguan pendengaran dengan tes audiometri tertinggi pada kategori tuli ringan. Keluhan tinnitus dengan kuisisioner *tinnitus handicap inventory* tertinggi pada kategori keluhan tinnitus ringan. Distribusi berdasarkan faktor pekerja yaitu usia pekerja tertinggi 45-54 tahun, lebih banyak jenis kelamin laki-laki, upaya membatasi diri tertinggi dengan kategori kadang-kadang, kebiasaan merokok tertinggi pada kategori perokok ringan dan perokok sedang. Distribusi berdasarkan karakteristik pekerjaan yaitu masa kerja tertinggi pada kategori >15 tahun dan lama pajanan pada kategori 6 jam/hari.

Hasil analisis data menggunakan uji *Lambda* pada keluhan tinnitus dengan faktor pekerja, terdapat hubungan antara keluhan tinnitus dengan usia pekerja ($p=\alpha<0,047$), dan kebiasaan merokok ($p=\alpha<0,012$), sedangkan tidak terdapat hubungan antara keluhan tinnitus dengan jenis kelamin ($p=\alpha<0,1000$), dan upaya membatasi diri ($p=\alpha<0,165$). Hasil analisis data pada keluhan tinnitus dengan karakteristik pekerjaan terdapat hubungan antara keluhan tinnitus dengan intensitas kebisingan ($p=\alpha<0,012$), dan masa kerja ($p=\alpha<0,001$), sedangkan tidak terdapat hubungan antara lama pajanan dengan keluhan tinnitus ($p=\alpha<0,088$). Berdasarkan hasil analisis dengan uji *Lambda* menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara faktor pekerja dengan gangguan pendengaran yaitu usia dengan gangguan pendengaran ($p=0,05<0,002$), sedangkan tidak terdapat hubungan antara gangguan pendengaran dengan jenis kelamin ($p=\alpha<0,705$), upaya membatasi diri ($p=\alpha<0,101$), dan kebiasaan merokok ($p=\alpha<0,509$). Hasil analisis data pada gangguan pendengaran dengan karakteristik pekerjaan terdapat hubungan antara gangguan pendengaran dengan intensitas kebisingan ($p=\alpha<0,012$), dan masa kerja ($p=\alpha<0,005$), sedangkan tidak terdapat hubungan antara lama pajanan dengan gangguan pendengaran ($p=\alpha<0,061$). Hasil analisis data pada gangguan pendengaran dengan keluhan tinnitus disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara gangguan pendengaran dengan keluhan tinnitus ($p=\alpha>0,007$).

Berdasarkan hasil penelitian diharapkan bagi pemilik usaha lebih memperhatikan usaha informal dengan melakukan proses pelaporan hasil pengukuran kebisingan kepada usaha/industri terkait. Sehingga dapat dilakukan

evaluasi dan perencanaan kembali terkait hasil pengukuran. Dan diharapkan bagi pekerja untuk selalu berusaha meningkatkan upaya membatasi diri di tempat kerja demi keselamatan dan kesehatan kerjanya serta untuk mengurangi terjadinya kecelakaan ditempat kerja.



SUMMARY

Noise Intensity Against Hearing And Tinnitus Complaints of Grinding Meat Workers at Jember Regency; Septi Putri Kurniawati; 122110101005; 157 + xxii pages; Department of Environmental Health and Occupational Health and Safety Faculty of Public Health, University of Jember.

Hearing loss is partially or totally inability to listen to the sounds in one or both ears. While tinnitus is the perception of sound without any sound source from outside felt by workers who are characterized by the existence of a sound that often appear on the ears. The complaint causes impaired function of the organs of the body and damage the cochlea caused by the intensity of the noise is strong, ototoksik or virus infection then the outer hair cells are damaged first and then followed by damage to hair cells in. This research aims to analyze the intensity of noise complaints against hearing loss and tinnitus in workers grinding meat in Jember Regency.

This research was research observational analytic with cross sectional. Respondents in this research as much as 28 workers from 12 markets with 18 grinding meat businesses in Jember Regency. Sampling was done in proportional random sampling. Free variables in this study were the individual factors (age, gender, self limiting effort of intensity in the workplace, and a history of smoking) and job characteristics (intensity of noise, working period, and long time exposure). Variables were bound is the complaint of tinnitus and hearing loss. Data collection of data used was Sound Level meters, the Tinnitus Handicap Inventory questionnaire, test questionnaire results, audiometry, interview and observation. Analysis of statistical tests using Lambda test with a level of significance of 5% (= 0.05).

The highest noise level measurements found in the meat grinding business to noise intervals 108,58-109,38 dBA. Measurement of hearing loss with the highest category audiometry tests deaf lightly. Complaint questionnaire with tinnitus tinnitus handicap inventory in the highest category of complaints of mild

tinnitus. Distribution based on factor worker i.e. the highest workers age 45 to 54 years, more of the male gender, the efforts of the highest limit themselves by category sometimes, highest smoking habit in the category of light smokers and smokers are. Distribution based on the characteristics of the work i.e. the highest work on categories and 15-year-old > exposure on category 6 hours/day.

Data analysis results using Lambda test on complaint tinnitus with factor workers, there is a relationship between complaints of tinnitus with age workers ($p = \alpha < 0.047$) and habit of smoking ($p = \alpha < 0.012$), whereas there was no relationship between complaints of tinnitus with gender ($p = \alpha < 0,1000$), and limit ourselves ($p = \alpha < 0,165$). The results of the analysis of data on complaints of tinnitus with characteristics of the work there is a relationship between the intensity of the tinnitus with noise complaints ($p = \alpha < 0.012$), and working period ($p = \alpha < 0.001$), whereas there was no relationship between the long exposure with complaints of tinnitus ($p = \alpha < 0,088$). Based on the results of the analysis with the Lambda test indicates that there is a significant relationship between workers with hearing loss factors i.e age with hearing loss ($p = 0.002 < 0.05$), whereas there was no relationship between hearing loss with gender ($p = \alpha < 0,705$), an effort limit ourselves ($p = \alpha < 0,101$), and the habit of smoking ($p = \alpha < 0,509$). The results of the analysis of data on hearing loss with the characteristics of the work there is a relationship between hearing loss noise intensity ($p = \alpha < 0.012$), and working period ($p = \alpha < 0,005$), whereas there was no relationship between the long exposure with hearing loss ($p = \alpha < 0,061$). The results of the analysis of data on hearing loss tinnitus with complaints concluded that there is a significant relationship between the complaints with hearing loss tinnitus ($p = \alpha > 0.025$).

Based on the research results expected for the business owners pay more attention to the informal effort by doing the process of reporting the results of the measurement of the noise to the business/industry related. So it can be evaluated and the planning of return related measurement results. And expected for workers to always try to improve efforts limit themselves in the workplace safety and health work as well as for mengurangi work place accidents..

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karuniaNya sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik yang berjudul “ Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran dan Keluhan Tinnitus pada Pekerja Penggilingan Daging di Kabupaten Jember”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Progam studi Kesehatan Masyarakat (S1) dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Irma Prasetyowati.,S.KM.,M.Kes. selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
2. Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes. selaku Ketua Bagian Kesehatan Lingkungan Dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
3. Anita Dewi Moelyaningrum, S.KM.,M.Kes selaku Ketua Penguji
4. dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc selaku Sekretaris Penguji
5. dr. Lilik Lailiyah, M.Kes selaku Anggota Penguji
6. Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah membagi ilmu, memberikan petunjuk, koreksi serta saran dengan penuh perhatian dan kesabaran hingga terselesaikan skripsi ini;
7. Prehatin Trirahayu Ningrum, S.KM., M.Kes. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah membagi ilmu, memberikan petunjuk, koreksi serta saran dengan penuh perhatian dan kesabaran hingga terselesaikan skripsi ini;
8. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.
9. Sahabat-sahabat terbaikku Vitaloka, Amalia Rofita, Hariya Wisnu Anggara, Fatimah Al-Navisah, Puput Dewi, Nova Indra Lestari, dan Heri Purnawanto, terimakasih atas do'a, nasehat, semangat, dan dukungan yang kalian berikan

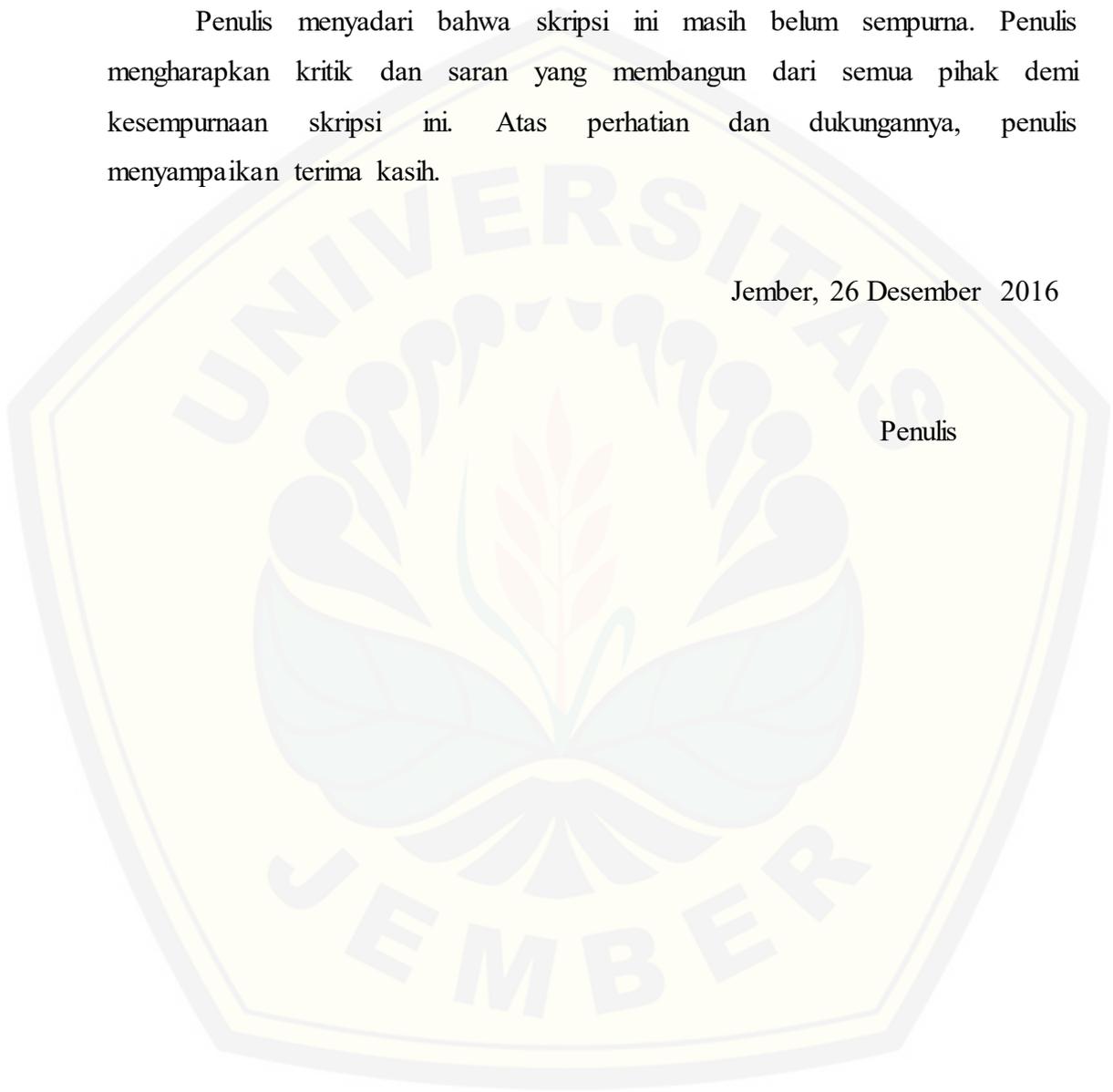
dalam penyelesaian proposal skripsi ini. Semoga kita dapat menjadi seperti apa yang kita impikan masing-masing dan sukses dunia akhirat, Aamiin;

10. Teman – teman EFKAEMROLAS yang selalu memberikan dukungan untuk terus semangat;

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Atas perhatian dan dukungannya, penulis menyampaikan terima kasih.

Jember, 26 Desember 2016

Penulis



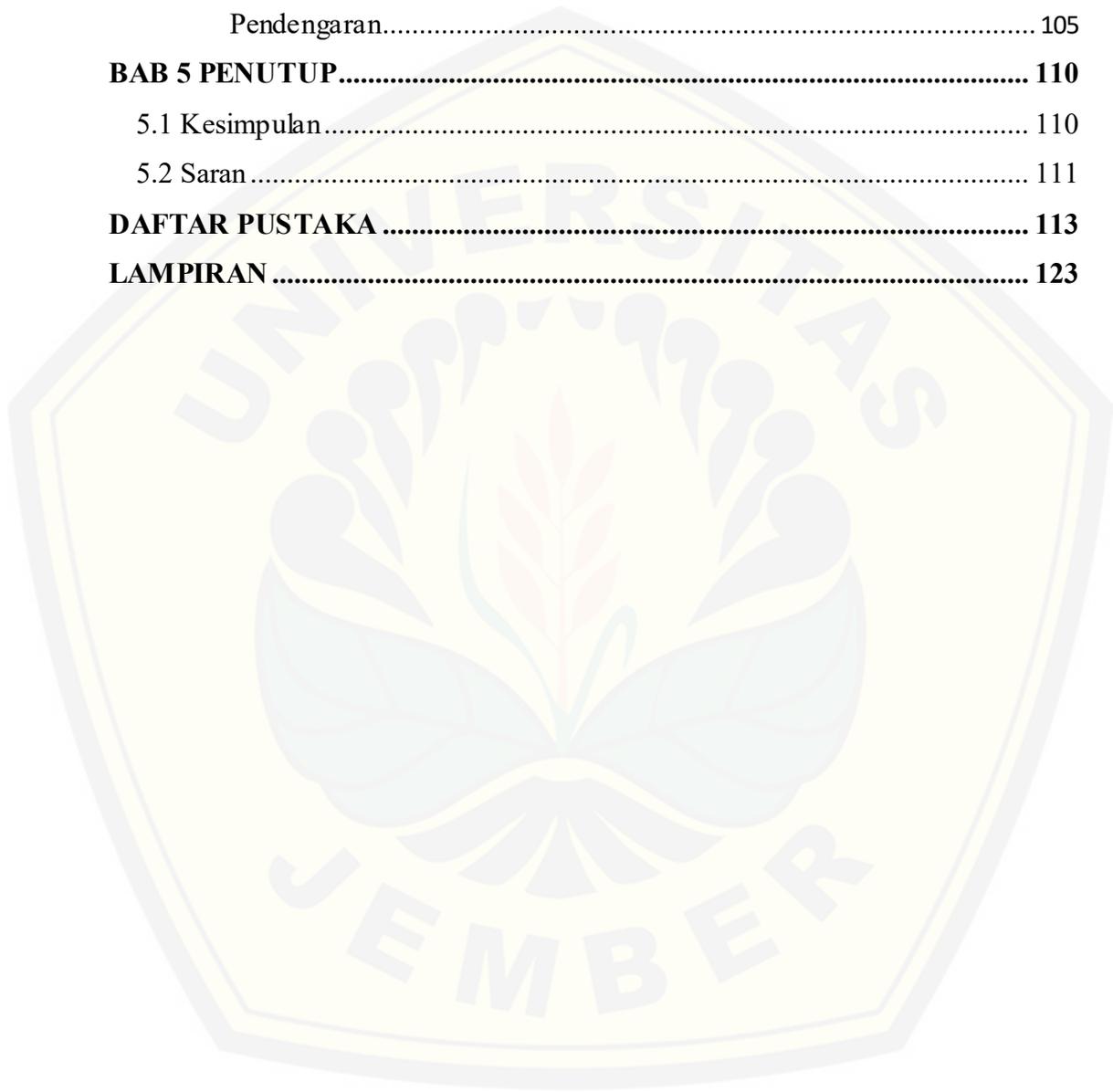
DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY.....	xi
PRAKATA	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR GAMBAR.....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat	5
1.4.1 Manfaat Teoritis	5
1.4.2 Manfaat Praktis	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kebisingan.....	7
2.1.1 Definisi Kebisingan	7
2.1.2 Jenis Kebisingan	7
2.1.3 Standar Nilai Ambang Batas (NAB) Kebisingan	8

2.1.4 Dampak kebisingan terhadap kesehatan	9
2.1.5 Pengukuran Kebisingan	12
2.1.6 Pengendalian Kebisingan.....	16
2.2 Sistem pendengaran manusia	20
2.2.1 Anatomi Organ Pendengaran.....	20
2.2.2 Mekanisme Mendengar.....	21
2.2.3 Gangguan pendengaran akibat bising	22
2.2.4 Pengukuran gangguan pendengaran.....	25
2.3 Penggilingan Daging	28
2.3.1 Cara kerja mesin penggilingan.....	28
2.3.2 Menyiapkan alat.....	29
2.3.3 Cara pengoperasian mesin penggiling daging	30
2.3.4 Identifikasi bahaya pada pekerja proses penggilingan daging adalah sebagai berikut :	30
2.4 Tinnitus	32
2.4.1 Definisi Tinnitus	32
2.4.2 Klasifikasi dan Etiologi.....	33
2.4.3 Etiologi Tinnitus	35
2.4.4 Faktor Risiko Tinnitus	39
2.4.5 Evaluasi diagnosis gangguan pendengaran dan tinnitus akibat bising ..	47
2.4.6 Penatalaksanaan dan Pencegahan	47
2.4.7 Pengobatan Tinnitus.....	49
2.4.8 Kuisisioner Pengukuran Tinnitus Handicap Inventory (THI)	51
2.5 Kerangka Teori	53
2.6 Kerangka konseptual	54
2.7 Hipotesis Penelitian.....	55
BAB 3. METODE PENELITIAN	57
3.1 Jenis Penelitian	57
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	57
3.3 Penentuan Populasi dan Sampel.....	58
3.3.1 Populasi Penelitian.....	58

3.3.2 Sampel Penelitian.....	58
3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel	60
3.4 Variabel dan Definisi Operasional	61
3.4.1 Variabel Penelitian.....	61
3.4.2 Definisi Operasional	62
3.5 Data dan Sumber data.....	65
3.5.1 Data Primer	65
3.5.2 Data Sekunder	65
3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	65
3.6.1 Teknik Pengumpulan data.....	65
3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data	66
3.7 Teknik Pengolahan dan Penyajian data	70
3.8 Analisis Data	71
3.8.1 Analisis Univariat	71
3.8.2 Analisis Bivariat.....	72
3.9 Alur Penelitian.....	73
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	74
4.1 Hasil Penelitian.....	74
4.1.1 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan yang Diterima Pekerja Penggilingan Daging di Kabupaten Jember	74
4.1.2 Hasil Pengukuran dan Pemeriksaan terhadap Gangguan Pendengaran dan Tinnitus pada Pekerja Penggilingan Daging di Kabupaten Jember	76
4.1.3 Distribusi Faktor Individu dan Faktor Pekerjaan	77
4.1.4 Hubungan antara Faktor Individu dengan Keluhan Tinnitus pada Pekerja Penggilingan Daging di Kabupaten Jember	81
4.1.5 Hubungan antara Karakteristik Pekerjaan dengan Keluhan Tinnitus	84
4.1.6 Hubungan antara Faktor Individu dengan Gangguan Pendengaran pada Pekerja Penggilingan Daging di Kabupaten Jember	87
4.1.7 Hubungan antara Karakteristik Pekerjaan dengan Gangguan Pendengaran.....	90
4.2 Pembahasan	94

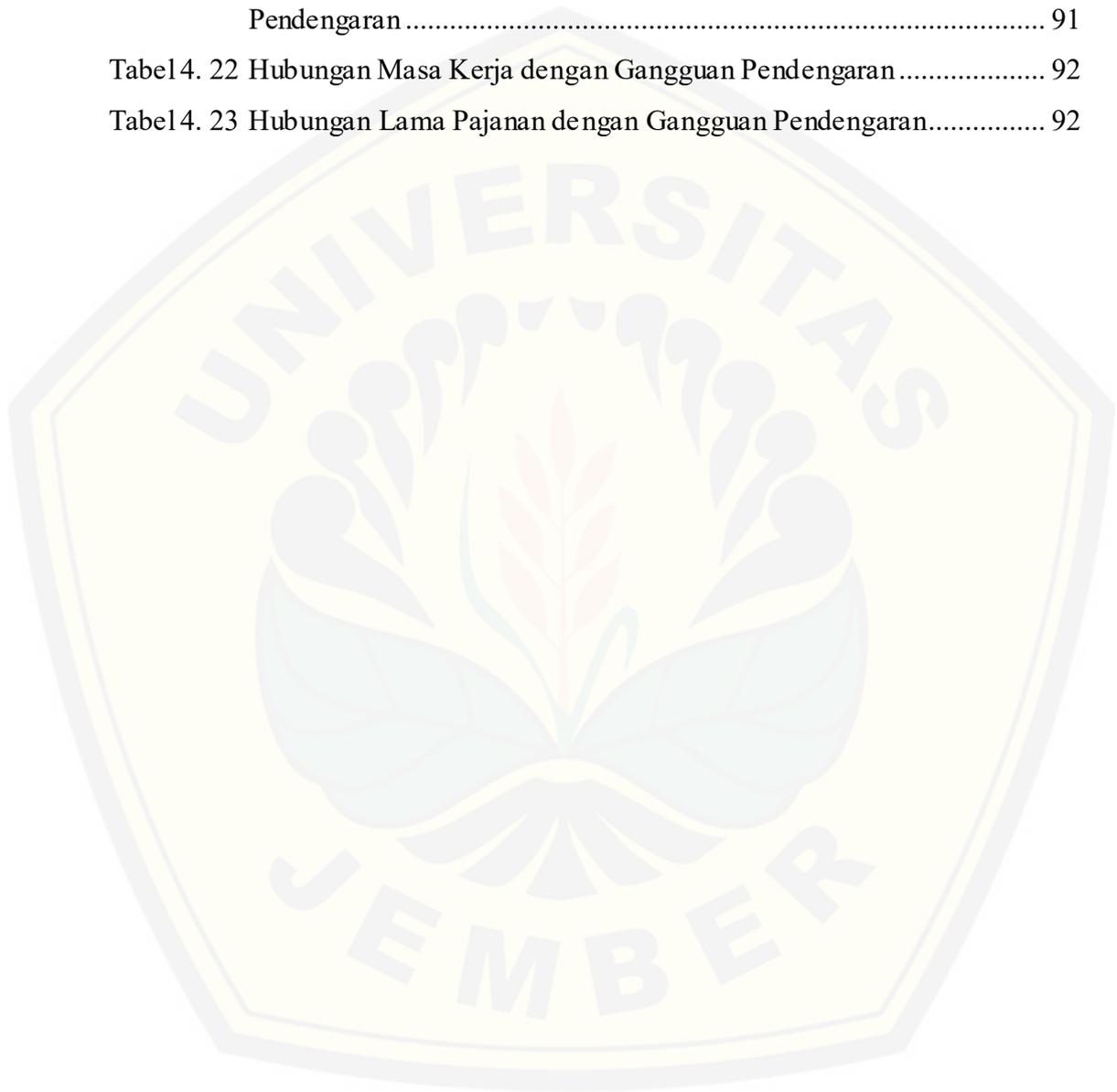
4.2.1 Hubungan Antara Faktor Pekerja dengan Keluhan Tinnitus	94
4.2.2 Hubungan Antara Karakteristik Pekerjaan dengan Keluhan Tinnitus ...	97
4.2.3 Hubungan Antara Faktor Individu Dengan Gangguan Pendengaran ..	100
4.2.4 Hubungan Antara Karakteristik Pekerjaan dengan Gangguan Pendengaran.....	105
BAB 5 PENUTUP.....	110
5.1 Kesimpulan.....	110
5.2 Saran	111
DAFTAR PUSTAKA	113
LAMPIRAN	123



DAFTAR TABEL

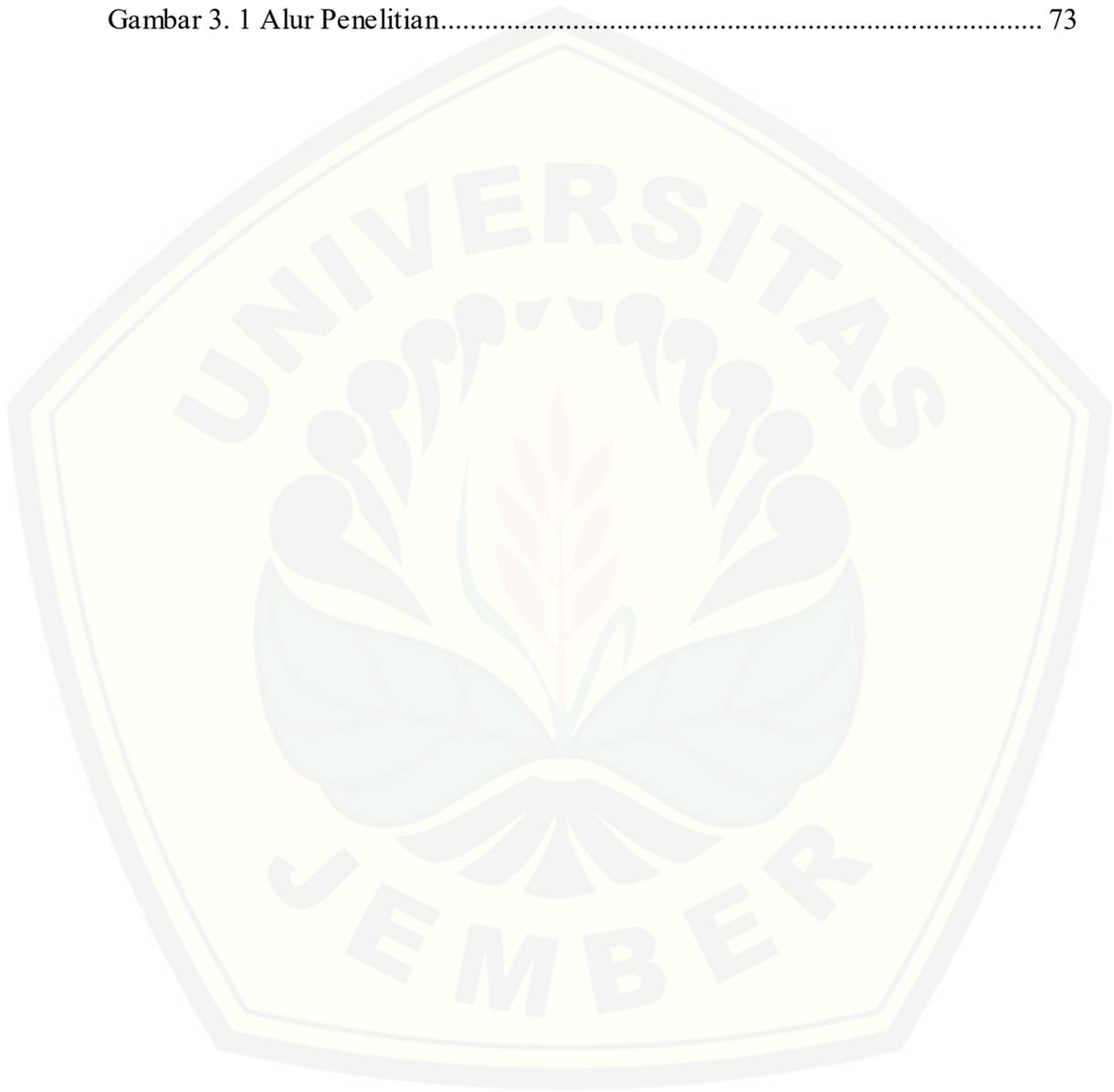
Tabel 2. 1 Nilai Ambang Batas Bising Menurut Permenakertrans No 13 Tahun 2011	9
Tabel 2. 2 Identifikasi bahaya di penggilingan daging di Arjasa.....	31
Tabel 2. 3 Kondisi yang menyebabkan tinnitus	34
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan yang Diterima Pekerja Penggilingan Daging di Kabupaten Jember	74
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan yang Diterima Pekerja Penggilingan Daging di Kabupaten Jember	75
Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Gangguan Pendengaran pada Responden.....	76
Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi Tinnitus pada Responden.....	77
Tabel 4. 4 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Usia	77
Tabel 4. 5 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin.....	78
Tabel 4. 6 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Upaya Membatasi Diri dari Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja	79
Tabel 4. 7 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Kebiasaan Merokok	79
Tabel 4. 8 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Masa Kerja	80
Tabel 4. 9 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Lama Paparan Perhari .	80
Tabel 4. 9 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Lama Paparan Perhari .	81
Tabel 4. 10 Hubungan Usia dengan Keluhan Tinnitus	82
Tabel 4. 11 Hubungan Jenis Kelamin dengan Keluhan Tinnitus	82
Tabel 4. 12 Hubungan Upaya Membatasi Diri dari Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja dengan Keluhan Tinnitus	83
Tabel 4. 13 Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Keluhan Tinnitus	84
Tabel 4. 14 Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Keluhan Tinnitus ...	85
Tabel 4. 15 Hubungan Masa Kerja dengan Keluhan Tinnitus	86
Tabel 4. 16 Hubungan Lama Paparan dengan Keluhan Tinnitus	86
Tabel 4. 17 Hubungan Usia dengan gangguan pendengaran	87
Tabel 4. 18 Hubungan Jenis Kelamin dengan Gangguan Pendengaran.....	88

Tabel 4. 19 Hubungan Upaya Membatasi Diri dari Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja dengan Gangguan Pendengaran	89
Tabel 4. 20 Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Gangguan Pendengaran	90
Tabel 4. 21 Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Gangguan Pendengaran	91
Tabel 4. 22 Hubungan Masa Kerja dengan Gangguan Pendengaran	92
Tabel 4. 23 Hubungan Lama Pajanan dengan Gangguan Pendengaran.....	92



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Teori.....	53
Gambar 2. 2 Kerangka Konseptual Penelitian	55
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	73



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Pengantar Kuesioner	123
Lampiran B. Informed Consent.....	124
Lampiran C. Kuesioner	125
Lampiran D. Kuesioner Tinnitus Handicap Inventory (THI)	127
Lampiran E. Pengukuran Intensitas Kebisingan	130
Lampiran F. Lembar Observasi.....	131
Lampiran G. Surat Ijin Penelitian	132
Lampiran H. Data usaha penggilingan daging di pasar Kabupaten Jember tahun 2016.....	133
Lampiran I. Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan di Penggilingan Daging Kabupaten Jember Tahun 2016	134
Lampiran J. Hasil Pemeriksaan Audiometri pada Pekerja Penggilingan Daging Kabupaten Jember tahun 2016	135
Lampiran K. Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Audiometri	139
Lampiran L. Rekapitulasi Hasil Pengukuran Keluhan Tinnitus dengan Kuisisioner Tinnitus Handicap Inventory	140
Lampiran M. Rekapitulasi Hasil Penelitian	143
Lampiran N. Dokumentasi	145
Lampiran O. Output Uji Stastistik Lambda Test.....	147

DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI

Daftar Singkatan

WHO : *World Health Organization*

NIHL : *Noise Induce Hearing Loss*

THI : *Tinnitus Handicap Inventory*

SLM : *Sound Level Meter*

NAB : Nilai Ambang Batas

HZ : *Herzt*

dBA : *A-Weighted Decibels*

APD : Alat Pelindung Diri

APT : Alat Pelindung Telinga

TTS : *Temporary Threshold Shift*

PTS : *Permanent Threshold Shift*

SEM: *Struktural Equation Modelling*

Daftar Notasi

-	=	sampai dengan
%	=	persen
/	=	per
x	=	kali
α	=	alfa
<	=	kurang dari
>	=	lebih dari
\leq	=	kurang dari sama dengan
\geq	=	lebih dari sama dengan
n	=	jumlah

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gangguan pendengaran jangka pendek yang ditimbulkan oleh bising akan hilang dalam beberapa menit atau jam setelah meninggalkan area kebisingan. Namun, jika terpapar dengan kebisingan tinggi secara terus menerus dan berulang mengakibatkan gangguan pendengaran secara permanen yang ditandai salah satunya oleh keluhan tinnitus atau telinga mendengung. Semakin tinggi dan lama intensitas bising yang diterima, maka resiko pekerja mengalami gangguan pendengaran akan semakin tinggi pula (*European Agency For Safety and Health at Work*, 2008)

Tinnitus merupakan sensasi adanya persepsi suara tanpa sumber suara dari luar, yang biasanya berupa suara berdenging atau berdengung (Rubak, *et al.*, 2008:110). Tinnitus disebabkan oleh beragam penyebab. Tinnitus dapat disebabkan oleh gangguan telinga dalam seperti tuli mendadak dan *acoustic neuroma*, dapat juga disebabkan oleh gangguan lain seperti penyakit meniere. Tinnitus merupakan langkah awal untuk menentukan seseorang terkena gangguan pendengaran atau tidak. Menurut Axelsson *et al.*, (2000:50) bahwa penyebab tersering tinnitus adalah pajanan bising. Berdasarkan data epidemiologi, didapati prevalensi tinnitus pada orang dewasa secara konstan yakni sebesar 10 sampai 15 persen dari populasi dunia. Namun, ditemukan peningkatan menjadi 29.6–30.3% pada orang tua (Makar *et al.*, 2012:57). Menurut Xu, *et al.*, (2011:580) prevalensi tinnitus meningkat mencapai 70%-80% pada orang yang mengalami gangguan pendengaran. Berdasarkan penelitian Silintoga *et al.*, (2012) pada 78 pekerja diskotik (70,9%) mengalami keluhan tinnitus dan dijumpai hubungan dengan gangguan pendengaran. Sebagian besar pasien dengan tinnitus mempunyai riwayat terhadap bising atau presbikusis.

Ada beberapa faktor risiko yang berpengaruh pada derajat parahnya tinnitus pada gangguan pendengaran ialah intensitas bising, frekuensi, lama intensitas perhari, lama masa kerja, kerentanan individu, usia dan jenis bising (Kujawa *et al.*, 2006:127). Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan

Kurmis (2007:127), dimana pada penderita gangguan pendengaran dijumpai >20% mengeluhkan tinnitus. Tinnitus merupakan tanda awal dari gangguan kemampuan dengar (Walsh, 2000). Tinitus juga dibedakan menjadi akut yang berlangsung dalam hitungan hari atau minggu dan tinitus kronis yang berlangsung lebih dari 6 bulan (Holmes, 2011). Jika keluhan tinnitus yang dialami pekerja tidak dilakukan penanggulangan yang baik, kemungkinan nantinya akan menjadi *Noise Induce Hearing Loss* (Adnan, 2001:176). Efek lain yang ditimbulkan dari tinnitus pada pekerja adalah gangguan komunikasi, gangguan emosional dan potensi terjadinya kecelakaan selama ditempat kerja.

WHO memperkirakan di tahun 2001 terdapat 250 juta orang di dunia dengan gangguan pendengaran sedang maupun berat, angka ini meningkat lebih dari 275 juta orang ditahun 2004. Angka ini terus meningkat sejak dilakukan penelitian awal yang dilakukan oleh WHO pada tahun 1986 (Haryuna, 2013). Menurut Marina & Neil, 2004 lebih dari 36 juta orang di Amerika Serikat melaporkan tinnitus, dan sekitar 8 juta diantaranya menderita tinnitus berat. Tinnitus paling banyak ditemukan pada kisaran usia 40 hingga 70 tahun dan angka kejadiannya sama banyak antara laki-laki dan perempuan. Di Indonesia, permasalahan bising termasuk dalam permasalahan besar di dunia industri. Hal ini terlihat dari besarnya prevalensi penurunan pendengaran akibat pajanan kebisingan ditempat kerja seperti perusahaan Plywood, pajanan yang diterima pekerja berkisar 86,1-108,2 dBA dengan prevalensi NIHL sebesar 31,81% (Tana, 2012:89-90).

Pengaruh tinnitus terhadap kualitas hidup pasien dapat dinilai melalui kuisisioner *tinnitus handicap inventory*. THI merupakan penilaian sejauh mana kualitas hidup pasien telah dipengaruhi. THI dapat mengevaluasi aspek emosional, fungsional dan aspek yang membahayakan. Selain itu, THI dapat digunakan sebagai evaluasi praterapi dan pascaterapi (Ferreira, *et al.*, 2005:53). *Tinnitus handicap inventory* merupakan kuisisioner paling baru dan terpercaya. THI sangat sering digunakan pada beberapa pertanyaan yang dikembangkan dalam 20 tahun terakhir (Keate, 2011). THI terdiri dari 25 pertanyaan yang dibagi kedalam 3 kelompok yaitu fungsional, emosional dan yang membahayakan.

Aspek fungsional terdiri dari 11 pertanyaan, aspek emosional terdiri dari 9 pertanyaan, dan aspek yang membahayakan terdiri dari 5 pertanyaan (Keate, 2011).

Kabupaten Jember adalah sebuah kabupaten yang berada di Provinsi Jawa Timur yang memiliki potensi ekonomi sangat baik. Menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember tahun 2013, jumlah penduduk Kabupaten Jember adalah +/-2.362.179 jiwa. Kabupaten Jember juga memiliki potensi geografi yang cukup baik dengan luas wilayah +/- 3.293,34 km². Potensi tersebut menjadikan Kabupaten Jember sebagai daerah yang menarik khususnya bagi investor untuk melakukan investasi pengembangan usaha dan membuka usaha baru. Berbagai macam usaha di Jember memanfaatkan daging ternak sebagai bahan baku. Salah satu pemanfaatan daging sebagai bahan baku makanan adalah dengan mengolah daging menjadi daging olahan yang digunakan untuk membuat bakso, sosis atau cilok. Salah satu inovasi teknologi produksi untuk memproses olahan daging tersebut adalah pengolahan daging dengan mesin penggiling. Penerapan teknologi mesin penggiling daging bertujuan untuk mendukung, memperbaiki dan meningkatkan efisiensi dalam rangka menghasilkan produk olahan daging yang berkualitas.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di salah satu penggilingan daging daerah Arjasa Kabupaten Jember. Proses penggilingan dimulai pukul 04.00-09.00 WIB setiap hari. Hasil pengukuran menggunakan *sound level meter* didapatkan rata-rata yaitu 104,4 dBA. Nilai tersebut melebihi NAB yang ditetapkan PERMENAKERTRANS No:Per.13/MEN/X/2011 yaitu 88 dBA dengan waktu maksimum 4 jam/hari atau >8 jam/hari. Kebisingan yang dihasilkan dari mesin penggilingan daging menyebabkan salah satu pekerja mengalami gangguan pendengaran dan gangguan tidur setelah bekerja. Pekerja juga tidak menggunakan alat pelindung telinga selama melakukan pekerjaan dan tidak ada pemeriksaan kesehatan secara rutin untuk pekerja.

Berdasarkan data dari Dinas Pasar Kabupaten Jember tahun 2016 terdapat 18 usaha penggilingan daging di 12 pasar yaitu Pasar Gebang terdapat 1 usaha penggilingan daging, Pasar Kreongan terdapat 1 usaha penggilingan daging, Pasar Sukorejo terdapat 1 usaha penggilingan daging, Pasar Wirolegi terdapat 1 usaha

penggilingan daging, Pasar Rambipuji terdapat 1 usaha penggilingan daging, Pasar Tegal Besar terdapat 1 usaha penggilingan daging, Pasar Jenggawah terdapat 3 usaha penggilingan daging, Pasar Balung Lama terdapat 1 usaha penggilingan daging, Pasar Balung Baru terdapat 2 usaha penggilingan daging, Pasar Bangsalsari terdapat 1 usaha penggilingan daging, Pasar Kalisat terdapat 2 usaha penggilingan daging, Pasar Bungur terdapat 1 usaha penggilingan daging. Dengan total pekerja penggilingan daging yaitu 38 orang.

Berdasarkan uraian diatas, penulis mengkaji untuk melakukan penelitian terkait analisis intensitas kebisingan terhadap gangguan pendengaran dan keluhan tinnitus pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka dapat dirumuskan masalah penelitian yaitu “Apakah ada hubungan intensitas kebisingan terhadap gangguan pendengaran dan keluhan tinnitus pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember ?”

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah menganalisis tingkat kebisingan terhadap gangguan pendengaran dan keluhan tinnitus pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengidentifikasi faktor individu (usia, jenis kelamin, riwayat merokok, dan upaya membatasi diri dari intensitas kebisingan di tempat kerja), karakteristik pekerjaan (masa kerja dan lama pajanan) pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember
- b. Mengukur tingkat kebisingan yang diterima pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember

- c. Mengukur dan melakukan pemeriksaan terhadap gangguan pendengaran serta tinnitus pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember
- d. Menganalisis hubungan antara faktor individu (usia, jenis kelamin, riwayat merokok, dan upaya membatasi diri dari intensitas kebisingan di tempat kerja) dengan keluhan tinnitus pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember
- e. Menganalisis hubungan antara karakteristik pekerjaan (intensitas kebisingan, masa kerja dan lama pajanan) dengan keluhan tinnitus pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember
- f. Menganalisis hubungan antara faktor individu (usia, jenis kelamin, riwayat merokok, dan upaya membatasi diri dari intensitas kebisingan di tempat kerja) dengan gangguan pendengaran pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember
- g. Menganalisis hubungan antara karakteristik pekerjaan (intensitas kebisingan, masa kerja dan lama pajanan) dengan gangguan pendengaran pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember
- h. Menganalisis hubungan antara gangguan pendengaran dengan keluhan tinnitus

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat Teoritis yang dapat diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai penerapan ilmu selama duduk di bangku kuliah serta dapat mengembangkan khasanah ilmu pengetahuan bidang Kesehatan dan Keselamatan Kerja khususnya mengenai intensitas kebisingan dan gangguan pendengaran pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember.

1.4.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Penelitian ini merupakan suatu pengalaman yang berharga dalam rangka pembangunan ilmu pengetahuan, selain itu dapat memperoleh gambaran nyata intensitas kebisingan terhadap gangguan pendengaran dan keluhan tinnitus pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember

b. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Diharapkan hasil penelitian ini dapat menambah pembendaharaan literatur di perpustakaan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember, dapat menjadi sumber inspirasi bagi pihak yang membutuhkan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai gangguan pendengaran pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember.

c. Bagi Tempat Penelitian

Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi sumber informasi mengenai intensitas kebisingan terhadap gangguan pendengaran dan keluhan tinnitus, serta dapat melakukan upaya pencegahan untuk mengurangi terjadinya gangguan pendengaran dan tinnitus pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kebisingan

2.1.1 Definisi Kebisingan

Kebisingan merupakan salah satu faktor bahaya fisik yang sering dijumpai di lingkungan kerja. Menurut Buchari (2008), kebisingan dalam kesehatan kerja diartikan sebagai suara yang dapat menurunkan pendengaran baik secara kuantitatif (peningkatan ambang pendengaran) maupun secara kualitatif (penyempitan spektrum pendengaran) yang berkaitan dengan faktor intensitas, frekuensi, durasi dan pola waktu. Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan karena tidak sesuai dengan konteks ruang dan waktu sehingga dapat menimbulkan gangguan terhadap kenyamanan dan kesehatan manusia (Fithri *et al.*, 2015).

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi No: Per.13/MEN/X/2011 Kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan/atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Peningkatan tingkat kebisingan yang terus menerus dari berbagai aktivitas manusia pada lingkungan industri dapat berujung kepada gangguan kebisingan.

2.1.2 Jenis Kebisingan

Menurut Babba (2007), kebisingan di tempat kerja diklasifikasikan ke dalam dua jenis golongan, yaitu : kebisingan tetap dan kebisingan tidak tetap.

a. Kebisingan yang tetap (*steady noise*) dipisahkan lagi menjadi dua jenis, yaitu :

1. Kebisingan dengan frekuensi terputus (*discrete frequency noise*). Kebisingan ini merupakan nada-nada murni pada frekuensi yang beragam. Contohnya suara mesin, suara kipas dan sebagainya.
2. Kebisingan tetap (*Broad band noise*), kebisingan dengan frekuensi terputus dan *Broad band noise* sama-sama digolongkan sebagai kebisingan tetap (*steady noise*). Perbedaannya adalah *broad band noise* terjadi pada frekuensi yang lebih bervariasi.

- b. Kebisingan tidak tetap (*unsteady noise*) dibagi lagi menjadi tiga jenis, yaitu :
1. Kebisingan fluktuatif (*fluctuating noise*), kebisingan yang selalu berubah-ubah selama rentang waktu tertentu.
 2. *Intermittent noise*, kebisingan yang terputus-putus dan besarnya dapat berubah-ubah. Contoh kebisingan lalu lintas.
 3. Kebisingan impulsif (*Impulsive noise*), kebisingan ini dihasilkan oleh suara-suara berintensitas tinggi (memekakkan telinga) dalam waktu relatif singkat, misalnya suara ledakan senjata dan alat-alat sejenisnya.

2.1.3 Standar Nilai Ambang Batas (NAB) Kebisingan

Menurut Permenakertrans No 13 Tahun 2011, nilai ambang batas faktor fisika untuk kebisingan di tempat kerja adalah intensitas tertinggi dan merupakan nilai rata-rata yang masih dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan hilangnya daya dengar yang tetap untuk waktu terus menerus, dengan waktu maksimum 8 jam sehari atau 40 jam seminggu. Berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja No.13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Di Tempat Kerja yaitu sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Nilai Ambang Batas Bising Menurut Permenakertrans No 13 Tahun 2011

Satuan waktu	Lama pajanan Per Hari	Tingkat Kebisingan (dBA)
Jam	24	80
	16	82
	8	85
	4	88
	2	91
	1	94
	Menit	30
15		100
7,5		103
3,75		106
1,88		109
0,94		112
Detik	28,12	115
	14,04	118
	7,03	121
	3,75	124
	1,78	127
	0,88	230
	0,44	127
	0,22	136
	0,11	139

Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan yang diperkenankan menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. 13 Tahun 2011 adalah 88 dBA dengan waktu maksimum 4 jam perhari. Dan apabila pemaparan bising secara terus menerus di tempat kerja 88 dBA maka akan menimbulkan berbagai keluhan kesehatan dan gangguan pendengaran.

2.1.4 Dampak kebisingan terhadap kesehatan

Bising merupakan suara atau bunyi yang mengganggu. Bising dapat menyebabkan berbagai gangguan seperti gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi dan ketulian. Ada yang menggolongkan

gangguannya berupa gangguan audiotori, misalnya gangguan terhadap pendengaran dan gangguan non audiotori seperti gangguan komunikasi, ancaman bahaya keselamatan, menurunnya performa kerja, stres dan kelelahan. Lebih rinci dampak kebisingan terhadap kesehatan pekerja dijelaskan sebagai berikut:

a. Gangguan Fisiologis

Menurut Soetirto (2001), kelainan telinga dapat menyebabkan tuli konduktif, tuli sensorineural dan tuli campuran

1. Tuli Konduktif

Disebabkan oleh kelainan yang terdapat di telinga luar atau telinga tengah. Telinga luar yang menyebabkan tuli konduktif ialah atresia liang telinga, sumbatan oleh serumen, otitis eksterna sirkumskripta, osteoma liang telinga. Kelainan di telinga tengah yang menyebabkan tuli konduktif ialah tuba katar/sumbatan tuba eustachius, otitis media, otosklerosis, timpanosklerosis, hemotimpanum dan dislokasi tulang pendengaran. Tuli semacam ini sifatnya hanya sementara oleh karena adanya malam/wax/serumen atau adanya cairan didalam telinga tengah. Apabila tuli konduktif tidak pulih kembali dapat menggunakan *hearing aid* (alat pembantu pendengaran).

2. Tuli Sensorineural (tuli saraf)

Tuli sensorineural (perseptif) dibagi dalam tuli sensorineural koklea dan retrokoklea. Tuli sensorineural koklea disebabkan oleh aplasia (kongenital), labirinitis (oleh bakteri/virus), intoksikasi obat streptomisin, kanamisin, garamisin, neomisin, kina, asetosal, atau alkohol. Selain itu juga dapat disebabkan tuli mendadak (*sudden deafness*), trauma kapitis, trauma akustik dan pajanan bising. Tuli sensorineural retrokoklea disebabkan oleh neuroma akustik, tumor sudut pons serebelum, myeloma multiple, cedera otak, perdarahan otak dan kelainan otak lainnya. Kerusakan telinga oleh obat, pengaruh suara keras dan usia lanjut akan menyebabkan kerusakan pada penerimaan nada tinggi di bagian basal koklea. Gejala klinis atau keluhan gangguan pendengaran atau tuli sensorineural (tuli syaraf) adalah:

a) Vertigo atau rasa berputar

- b) Mual atau muntah
- c) Tinnitus atau suara berdenging
- d) Pusing
- e) Tidak jelas mendengar suara handphone atau sukar menangkap percakapan saat berkomunikasi.

3. Tuli campuran

Tuli campuran disebabkan oleh kombinasi tuli konduktif dan tuli sensorineural. Tuli campur dapat merupakan satu penyakit, seperti radang telinga tengah dengan komplikasi ke telinga dalam atau merupakan dua penyakit yang berlainan misalnya tumor nervus VIII (tuli sensorineural) dengan radang telinga tengah (tuli konduktif)

b. Gangguan Psikologis

Gangguan psikologis dapat berupa rasa tidak nyaman, kurang konsentrasi, susah tidur, dan cepat marah. Bila kebisingan diterima dalam waktu lama dapat menyebabkan penyakit psikosomatik berupa gastritis, jantung, stres, kelelahan, dan lain-lain.

c. Gangguan Komunikasi

Gangguan komunikasi biasanya disebabkan *masking effect* (bunyi yang menutupi pendengaran yang kurang jelas) atau gangguan kejelasan suara. Komunikasi pembicaraan harus dilakukan dengan cara berteriak. Gangguan ini menyebabkan terganggunya pekerjaan, sampai pada kemungkinan terjadinya kesalahan karena tidak mendengar isyarat atau tanda bahaya. Gangguan komunikasi ini secara tidak langsung membahayakan keselamatan seseorang.

d. Gangguan Keseimbangan

Bising yang sangat tinggi dapat menyebabkan kesan berjalan di ruang angkasa atau melayang, yang dapat menimbulkan gangguan fisiologis berupa kepala pusing (*vertigo*) atau mual-mual.

e. Efek pada pendengaran

Pengaruh utama dari bising pada kesehatan adalah kerusakan pada indera pendengaran, yang menyebabkan tuli progresif dan efek ini telah diketahui dan diterima secara umum dari zaman dulu. Mula-mula efek bising

pada pendengaran adalah sementara dan pemulihan terjadi secara cepat sesudah pekerjaan di area bising dihentikan. Akan tetapi apabila bekerja terus-menerus di area bising maka akan terjadi tuli menetap dan tidak dapat normal kembali, biasanya dimulai pada frekuensi 4000 Hz dan kemudian makin meluas ke frekuensi sekitarnya dan akhirnya mengenai frekuensi yang biasanya digunakan untuk percakapan.

f. Gangguan Produktivitas Kerja

Kebisingan dapat menimbulkan gangguan terhadap pekerjaan yang sedang dilakukan seseorang memulai gangguan psikologis dan gangguan konsentrasi sehingga menurunkan produktivitas kerja.

2.1.5 Pengukuran Kebisingan

a. Tujuan pengukuran

Pengukuran kebisingan yaitu memperoleh data tentang frekuensi dan intensitas kebisingan di tempat kerja atau dimana saja menggunakan data hasil pengukuran kebisingan untuk mengurangi intensitas kebisingan dalam rangka upaya konservasi pendengaran atau perlindungan tenaga kerja atau masyarakat (Suma'mur P.K., 2009:118). Pengukuran kebisingan juga bertujuan untuk membandingkan hasil pengukuran pada suatu saat dengan standar nilai ambang batas yang telah ditetapkan.

b. Alat pengukur kebisingan

Alat yang digunakan untuk mengukur intensitas kebisingan adalah *sound level meter*. Alat ini mengukur kebisingan diantara 40-130 dB dan dari frekuensi 20-20.000 Hz. Suatu sistem kalibrasi terdapat dalam alat itu sendiri, kecuali untuk kalibrasi *microphone* diperlukan pengecekan dengan kalibrasi tersendiri (Suma'mur P.K., 2009:119). Alat ini bereaksi terhadap suara atau bunyi yang digunakan untuk mengidentifikasi tempat yang memiliki tingkat kebisingannya lebih tinggi dari aturan batas maksimum. Bagian yang terdapat pada alat ini adalah *microphone*, *amplifier*, tombol ukur skala pengukuran A,B,C

1. Skala pengukuran A : untuk memperlihatkan perbedaan kepekaan yang besar pada frekuensi rendah dan tinggi yang menyerupai reaksi telinga untuk intensitas rendah.
2. Skala pengukuran B : untuk memperhatikan kepekaan telinga untuk bunyi dengan intensitas sedang.
3. Skala pengukuran C : untuk skala dengan intensitas tinggi (Anizar, 2009)

Sedangkan satuannya menggunakan dB dengan skala A atau disingkat dB karena skala tersebut yang paling sesuai dengan fungsi pendengaran manusia dalam hal kepekaannya terhadap suara pada berbagai frekuensi (Soeripto M., 2008:327)

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam melakukan pengukuran adalah sebagai berikut:

1. Sebelum pengukuran dilaksanakan, baterai harus diperiksa untuk mengetahui apakah masih berfungsi atau tidak
2. Agar alat SLM yang akan digunakan benar-benar tepat, maka terlebih dahulu harus dicek dengan menggunakan kalibrator, yaitu meletakkan atau memasang alat tersebut diatas microphone dari SLM, kemudian dengan tombol pada alat tersebut dikeluarkan nada murni (*pure tone*) dengan intensitas tertentu, maka jarum penunjuk/ display SLM tersebut menunjukkan sesuai dengan intensitas duara dari kalibrator tersebut.
3. Meletakkan sejauh mungkin SLM sepanjang tangan (paling dekat 0,5 meter dari tubuh pengukur. Hal ini dilakukan karena selain operator dapat merintangai suara yang datang dari salah satu arah operator tersebut juga dapat memantulkan suara sehingga menyebabkan kesalahan pengukuran.
4. Pengukuran diluar gedung atau lingkungan harus pada ketinggian 1,2-1,5 meter di atas tanah dan bila mungkin tidak kurang dari 3,5 meter dari semua permukaan yang dapat memantulkan suara. Sebaliknya digunakan *WindsScreen* yang dipasang di *microphone* untuk mengurangi turbulensi aliran udara disekitar diafragma *microphone*
5. Bila ingin diketahui dengan tepat sumber suara yang sedang diukur dapat digunakan suatu *headphone* yang dihubungkan dengan *output* dari SLM.

6. Hindarkan pengukuran terlalu dekat dengan sumber bunyi, karena hasil pengukuran akan menunjukkan perbedaan yang bermakna pada posisi SLM yang berubah-ubah
 7. SLM ini dapat digunakan pada suasana kelembapan sampai dengan 90% dan pada suhu antara 10-50 derajat Celcius.
- c. Prosedur penggunaan alat *Sound Level Meter*

Cara pengukuran kebisingan menggunakan *Sound Level Meter* (SLM) yaitu (Suma'mur, 2014:167) :

1. Memasang batrai pada tempatnya.
2. Menekan tombol power.
3. Mengecek garis pada monitor untuk mengetahui baterai dalam keadaan baik atau tidak.
4. Mengkalibrasi alat dengan kalibrator, sehingga alat pada monitor sesuai dengan angka kalibrator.
5. Gunakan *Meter Dynamic Characteristic Selector Switch* "SLOW" untuk bising yang impulsive "FAST" untuk bising yang continue.
6. Mengukur kebisingan yang diterima oleh pekerja, dengan cara mengukur setiap pekerja/ disamping pekerja.
7. Mencatat hasil penelitian

Catatan : setiap lokasi pengukuran dilakukan pengukuran selama 1 – 2 menit, setiap ± 10 detik dicatat hasil pengukuran sampai dengan ± 5 kali pengukuran. Hasil pengukuran adalah angka yang ditunjukkan pada monitor.

8. Menghitung rata-rata kebisingan sesaat (L_{eq})

$$L_{eq} = 10 \log^{L/N} ((n_1 \times 10^{L/10}) + (n_2 \times 10^{L^2/10}) + (n_3 \times 10^{L^3/10}) + \dots + n_n \times 10^{L_n/10}) \text{ dB}$$

N = jumlah data pengukuran

n = frekuensi kemunculan L_n

L = nilai yang muncul

- d. Cara pengukuran kebisingan

Dalam melakukan pengukuran, perlu diperhatikan yakni peralatan yang dipergunakan dan cara pengukurannya harus memenuhi standar yang

telah disepakati. Ada tiga cara atau metode pengukuran akibat kebisingan di lokasi kerja.

1. Pengukuran dengan titik sampling

Pengukuran ini dilakukan bila kebisingan diduga melebihi ambang batas hanya pada beberapa lokasi saja. Pengukuran ini juga dapat dilakukan untuk mengevaluasi kebisingan yang disebabkan oleh suatu peralatan sederhana, misalnya kompresor atau generator. Jarak pengukuran dari sumber harus dicantumkan, misal 3 meter dari ketinggian 1 meter. Selain itu juga harus diperhatikan arah microphone alat pengukur yang digunakan.

e. Metode pengukuran dalam kaitannya dengan standar-standar pengaturan

1. Menentukan nyaringnya kebisingan

2. Posisi pengukuran

Biasanya pengukuran-pengukuran dilaksanakan dari ketinggian 1,2 sampai 1,5 meter di atas tanah. Pengukuran harus dilaksanakan di depan mesin penggilingan atau didepan pekerja, sehingga SLM dapat menangkap kebisingan sesuai yang dirasakan pekerja. Laporan hasil pengukuran dikatakan baik bila laporan tersebut paling sedikit telah memuat keterangan-keterangan berikut ini:

a) Tipe dan nomer seri dari instrumen yang digunakan

b) Cara peneraan/kalibrator (*methode of calibration*)

c) *Weighting network* (A,B,C) dan *meter response* (Slow/Fast) yang digunakan

d) Nama operator/ pelaksana

e) Jenis kebisingan (*Impulse, intermitten, atau Continouse Noise*)

f) Pola pemajanan (*Intermitten/continuese exposure*)

g) Data meteorologi

h) *Background Noise Level*

i) Data tentang objek atau mesin yang diukur

j) Sketsa (bagan) dari daerah pengukuran (lokasi dan sumber bising, titik kebisingan).

2.1.6 Pengendalian Kebisingan

Pendekatan yang paling sering dipakai dan yang dianjurkan dalam perundangan untuk pengendalian risiko adalah dengan menggunakan hirarki pengendalian (Tarwaka, 2008) :

a. Eliminasi (*Elimination*)

Eliminasi merupakan suatu pengendalian risiko yang bersifat permanen dan harus dicoba untuk diterapkan sebagai pilihan prioritas pertama. Eliminasi dapat dicapai dengan memindahkan obyek kerja atau sistem kerja yang berhubungan dengan tempat kerja yang kehadirannya pada batas yang tidak dapat diterima oleh ketentuan, peraturan, atau standar baku sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang diperkenankan. Eliminasi adalah cara pengendalian risiko yang paling baik, karena risiko terjadinya kecelakaan dan sakit akibat potensi bahaya ditiadakan. Namun pada prakteknya pengendalian dengan cara eliminasi banyak mengalami kendala karena keterkaitan antara sumber bahaya dan potensi bahaya saling berkaitan atau menjadi sebab dan akibat.

b. Substitusi (*Substitution*)

Pengendalian ini dimaksudkan untuk menggantikan bahan-bahan dan peralatan yang lebih berbahaya dengan bahan-bahan dan peralatan yang kurang berbahaya atau yang lebih aman, sehingga pemaparannya selalu dalam batas yang masih dapat diterima.

c. Rekayasa Teknik (*Engineering Control*)

Pengendalian ini termasuk merubah struktur obyek kerja untuk mencegah seseorang terpapar kepada potensi bahaya, seperti pemberian pengaman mesin, penutup ban berjalan, pembuatan cor beton (*concrete*) untuk menghindari adanya tumpahan oli/minyak (*spill oil*), dan sebagainya.

Menurut Tambunan (2005:87), tiga komponen penting yang harus diperhatikan untuk melakukan pengendalian kebisingan (*engineering control principle*) adalah:

1. Sumber kebisingan
2. Media perantara kebisingan

3. Penerima kebisingan

Pengendalian teknik yang dapat dilakukan untuk mengurangi tingkat kebisingan di tempat kerja adalah:

1. Menggunakan atau memasang pembatas atau tameng atau perisai yang dikombinasi dengan akustik (peredam suara) yang dipasang dilangitlangit. Kebisingan dengan frekuensi tinggi dapat dikurangi dengan menggunakan tameng/ perisai yang akan menjadi lebih efektif jika lebih tinggi dan lebih dekat dengan bunyi. Kegunaan tameng/ perisai akan berkurang bila tidak dikombinasi dengan peredam suara (akustik).
2. Menggunakan atau memasang *partial enclosure* di sekeliling mesing agar bunyi dengan frekuensi tinggi lebih mudah dipantulkan. Bunyi dengan frekuensi tinggi jika membentur suatu permukaan yang keras, maka akan dipantulkan seperti halnya cahaya dari sebuah cermin. Bunyi ini tidak dapat merambat mengelilingi suatu sudut ruang dengan mudah. Pengendalian kebisingan bisa dilakukan dengan cara membuat tudung (tutup) isolasi mesin, sehingga kebisingan yang terjadi akan dipantulkan oleh kaca dan kemudian diserap oleh dinding peredam suara.
3. Menggunakan *complete enclosure* Kebisingan frekuensi rendah merambat ke semua bunyi dan tempat terbuka. Penggunaan *complete enclosure* maka mesin yang menimbulkan kebisingan dapat ditutup secara keseluruhan dengan menggunakan bahan/ dinding peredam suara.
4. Memisahkan operator dalam *sound proof room* dari mesin yang bising dengan penggunaan *remote control* (pengendali jarak jauh).
5. Mengganti bagian-bagian logam (yang menimbulkan intensitas kebisingan tinggi) dengan *dynamic dampers, fiber glass*, karet/ plastik, dan sebagainya.
6. Memasang *muffler* pada katup penghisap, pada cerobong dan sistem ventilasi.
7. Memperbaiki pondasi mesin dan menjaga agar baut atau sambungan tidak ada yang renggang.
8. Pemeliharaan dan servis teratur.

d. Isolasi (*Isolation*)

Isolasi merupakan pengendalian risiko dengan cara memisahkan seseorang dari objek kerja, seperti menjalankan mesin-mesin produksi dari tempat tertutup (*control room*) menggunakan alat kendali otomatis (*remote control*).

e. Pengendalian Administrasi (*Administration Control*)

Pengendalian administrasi dilakukan dengan menyediakan suatu sistem kerja yang dapat mengurangi kemungkinan seseorang terpapar potensi bahaya. Metode ini sangat tergantung dari perilaku pekerjanya dan memerlukan pengawasan yang teratur untuk dipatuhinya pengendalian administrasi ini. Metode ini meliputi rekrutmen tenaga kerja baru sesuai jenis pekerjaan yang akan ditangani, pengaturan waktu kerja dan waktu istirahat, rotasi kerja untuk mengurangi akumulasi dampak kebisingan pada pekerja, penerapan prosedur kerja, pengaturan kembali jadwal kerja, training keahlian, dan training masalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), pemantauan lingkungan kerja, menetapkan peraturan tentang sanksi bagi pekerja yang melanggar ketentuan – ketentuan perusahaan yang berkaitan dengan pendendalian kebisingan, pemasangan safety sign atau rambu-rambu kebisingan, pemasangan noise mapping, dan pemeriksaan kesehatan pekerja secara berkala.

f. Alat Pelindung Diri (*Personal Protective Equipment*)

Alat Pelindung Diri (APD) secara umum merupakan sarana pengendalian yang digunakan untuk jangka pendek dan bersifat sementara saat sistem pengendalian yang lebih permanen belum dapat diterapkan. APD merupakan pilihan terakhir dari suatu sistem pengendalian risiko di tempat kerja. Hal ini disebabkan penggunaan APD mempunyai kelemahan antara lain :

1. APD tidak menghilangkan risiko bahaya yang ada, tetapi hanya membatasi antara terpaparnya tubuh dengan potensi bahaya yang diterima. Bila penggunaan APD gagal, maka secara otomatis bahaya yang ada akan mengenai pekerja.

2. Penggunaan APD dirasakan tidak nyaman, karena kurang luasaan gerak pada waktu kerja dan dirasakan adanya beban tambahan karena harus dipakai selama bekerja.

Proteksi personal yang bisa diterapkan adalah penggunaan *earplugs* dan *earmuffs*. Menurut Mc Cormick *et al.*, (1987:388), terdapat 2 tipe APT, yaitu APT permanen (*earmuffs, earplugs dan headphone*) dan APT tidak permanen (sumbat telinga seperti kapas kering atau basah dan *glassdown*). Menurut Sembodo (2004), selain sumbat telinga dan tutup telinga, untuk mengurangi kebisingan ada juga yang menggunakan helm. Jika sumbat telinga mampu mengurangi kebisingan 8 – 30 dB dan tutup telinga 25 – 40 dB.

1. *Earmuffs*

Earmuffs terbuat dari karet dan plastik. *Earmuffs* bisa digunakan untuk intensitas tinggi (>95 dB), bisa melindungi seluruh telinga, ukurannya bisa disesuaikan untuk berbagai ukuran telinga, mudah diawasi dan walaupun terjadi infeksi pada telinga alat tetap dapat dipakai. Kekurangannya, penggunaan *earmuffs* menimbulkan ketidaknyamanan, rasa panas dan pusing, harga relatif lebih mahal, sukar dipasang pada kacamata dan helm, membatasi gerakan kepala dan kurang praktis karena ukurannya besar. *Earmuffs* lebih protektif daripada *earplugs* jika digunakan dengan tepat, tapi kurang efektif jika penggunaannya kurang pas dan pekerja menggunakan kaca mata.

2. *Earplugs*

Earplugs lebih nyaman dari *earmuffs*, berlaku untuk tingkat kebisingan sedang (80-95 dB) untuk waktu intensitas 8 jam. Jenis *earplugs* ada bermacam-macam: padat dan berongga. Bahannya terbuat dari karet lunak, karet keras, lilin, plastik atau kombinasi dari bahan-bahan tersebut. Keuntungan dari *earplug* adalah: mudah dibawa karena kecil, lebih nyaman bila digunakan pada tempat yang panas, tidak membatasi gerakan kepala, lebih murah daripada *earmuff*, lebih mudah dipakai bersama dengan kacamata dan helm. Sedangkan kekurangan dari *earplug* yaitu atenuasi

lebih kecil, sukar mengontrol atau diawasi, saluran telinga lebih mudah terkena infeksi dan apabila sakit *earplug* tidak dapat dipakai.

2.2 Sistem pendengaran manusia

2.2.1 Anatomi Organ Pendengaran

Telinga terdiri dari tiga bagian: telinga luar, telinga tengah, dan telinga dalam (Wibowo *et al.*, 2009) yaitu :

a. Telinga luar

Telinga luar berfungsi sebagai penyalur suara dan sebagai proteksi telinga tengah. Fungsi telinga luar sebagai penyalur suara tergantung dari intensitas, frekuensi, arah, dan ada atau tidaknya hambatan dalam penyalurannya ke gendang telinga. Sedangkan fungsinya sebagai proteksi telinga tengah yaitu menahan atau mencegah benda asing yang masuk ke dalam telinga dengan memproduksi serumen, menstabilkan lingkungan dari input yang masuk ke telinga tengah, dan menjaga telinga tengah dari efek angin dan trauma fisik.

b. Telinga tengah

Telinga tengah adalah ruangan yang berbentuk kubus. Isinya meliputi gendang telinga tulang pendengaran (*os malleus, os incus dan os stapes*). Telinga tengah berfungsi untuk menyalurkan suara dari udara dan memperkuat energi suara yang masuk sebelum menuju ke telinga dalam yang berisi cairan. Fungsi telinga tengah dalam memperkuat energi suara dibantu oleh tulangtulang kecil seperti maleus, incus, dan stapes sehingga energi suara tadi dapat menggetarkan cairan di koklea untuk proses mendengar (Sherwood, 2011)

a. Telinga dalam

Koklea merupakan struktur tulang yang berbentuk spiral menyerupai rumah siput dengan 2,5 sampai 2,75 kali putaran. Aksis dari spiral tersebut dikenal sebagai modiolus (Moller, 2006:3-17). Bagian atas koklea adalah skala vestibuli berisi cairan perilimfe dan dipisahkan dari duktus koklearis oleh membran Reissner yang tipis. Bagian bawah adalah skala timpani juga

mengandung cairan perilimfe dan dipisahkan dari duktus koklearis oleh lamina spiralis oseus dan membran basilaris. Cairan perilimfe pada kedua skala berhubungan pada apeks koklea spiralis tepat setelah ujung buntu duktus koklearis melalui suatu celah yang dikenal sebagai helikotrema (Mills, 2006:1883-1903).

Telinga dalam terdiri dari koklea dan aparatus vestibularis yang memiliki dua fungsi sensorik yang berbeda. Koklea berfungsi sebagai sistem pendengaran karena mengandung reseptor untuk mengubah suara yang masuk menjadi impuls saraf sehingga dapat didengar. Aparatus vestibularis berfungsi sebagai sistem keseimbangan yang terdiri dari tiga buah canalis semisirkularis, dan organ otolit yaitu sacculus dan utriculus (Sherwood, 2011).

2.2.2 Mekanisme Mendengar

Mekanisme pendengaran telinga manusia dalam waktu yang begitu cepat telinga dapat melakukan konversi energi mekanik menjadi respon elektrokimia. Telinga memiliki kemampuan untuk membedakan berbagai macam suara-suara. Secara anatomis, telinga manusia terdiri dari 3 bagian utama, yaitu telinga bagian luar, bagian tengah yang berisi udara dan bagian dalam yang berisi cairan. Fungsi dari telinga bagian luar adalah untuk mengumpulkan suara, sedangkan bagian tengah untuk mengkonversi dan mengirimkan rangsangan suara ke telinga bagian dalam dimana reseptor sensorik (sel rambut) berada untuk merasakan suara (Primadona, 2012).

Mekanisme mendengar dimulai ketika gelombang suara masuk ke telinga luar dan berjalan melalui jalan sempit yang disebut lubang telinga yang mengarah ke gendang telinga. Suara yang masuk membuat gendang telinga bergetar, kemudian getaran ini dikirim ke tiga tulang kecil yang berada di telinga tengah, yaitu malleus, incus dan stapes. Tulang-tulang tersebut memperkuat atau meningkatkan getaran suara dan mengirimkannya ke telinga bagian dalam, disebut dengan koklea, suatu saluran yang berbentuk seperti siput dan berisi cairan. Sel-sel sensoris khusus pada koklea, dikenal dengan selsel rambut, mendeteksi getaran dan mengonversikannya menjadi sinyal-sinyal listrik.

Selanjutnya, sinyal-sinyal listrik ini dikirim melalui syaraf pendengaran menuju ke otak yang kemudian diterjemahkan menjadi suara yang kita kenali dan pahami (NIDCD, 2008).

2.2.3 Gangguan pendengaran akibat bising

Gangguan pendengaran adalah ketidakmampuan secara parsial atau total untuk mendengarkan suara pada salah satu atau kedua telinga. Berdasarkan bagian telinga atau sistem pendengaran yang mengalami kerusakan, terdapat dua kategori utama gangguan pendengaran yaitu gangguan pendengaran konduktif dan perseptif (sensorineural) (Malerbi, 1989) :

a. *Conductive Hearing Loss*

Tipe gangguan pendengaran berupa *conductive hearing loss* berhubungan dengan kelainan pada telinga tengah dan dalam.

b. *Perceptive (Sensorineural) Hearing Loss*

Perceptive (sensorineural) hearing loss merupakan kerusakan pada telinga dalam, termasuk di dalamnya sel-sel rambut, syaraf pendengaran atau pusat sistem pendengaran di otak. Kesulitan diaksesnya telinga bagian dalam dan tidak terdapatnya fungsi mekanis menghalangi/menghambat kemungkinan keberhasilan operasi. NIHL merupakan gangguan pendengaran yang masuk ke dalam jenis ini (Malerbi, 1989).

Selain kedua kategori di atas, terdapat juga gangguan pendengaran campuran, yaitu gabungan dari gangguan pendengaran yang bersifat konduktif dan sensorineural. Menurut *Canadian Centre of Occupational Health and Safety* (2008), efek auditori (pendengaran) utama yang dapat terjadi akibat pajanan bising adalah :

a. Trauma Akustik

Trauma akustik merupakan kerusakan atau gangguan pendengaran secara mendadak yang disebabkan oleh kebisingan yang sangat ekstrim dalam jangka waktu pendek, misalnya karena suara tembakan pistol (CCOHS, 2008). Diagnosis dari trauma akustik mudah dibuat karena penderita dapat mengatakan dengan tepat apa penyebab terjadinya gangguan pendengaran yang

dirasakannya. Gangguan pendengaran ini biasanya bersifat akut dan dapat sembuh dengan cepat secara parsial atau sempurna (Roestam, 2004).

b. Tinnitus

Tinnitus merupakan gangguan pendengaran berupa bunyi dengung pada telinga. Tinnitus bukanlah suatu penyakit, melainkan pada umumnya merupakan suatu gejala dari adanya suatu kesalahan pada sistem pendengaran.

c. Gangguan Pendengaran Sementara

Gangguan pendengaran sementara dikenal juga sebagai pergeseran ambang dengar sementara atau *temporary threshold shift* (TTS). TTS merupakan gangguan pendengaran yang terjadi segera setelah terpajan tingkat kebisingan yang tinggi. Terjadi pemulihan bertahap ketika orang yang terpajan kebisingan ini berdiam terlebih dahulu di tempat yang tenang, sedangkan pemulihan secara sempurna dapat berlangsung selama beberapa jam (CCOHS, 2008). Sifat atau ciri-ciri dari

TTS antara lain :

1. Bersifat non-patologis
2. Bersifat sementara
3. Waktu pemulihan bervariasi
4. *Reversible* atau bisa kembali normal

Apabila diberi cukup waktu untuk istirahat daya dengar penderita TTS dapat pulih dengan sempurna. Untuk kebisingan yang lebih besar dari 85 dBA, pekerja membutuhkan waktu bebas pajanan atau istirahat selama 3-7 hari. Bila waktu istirahat tidak mencukupi dan pekerja kembali terpajan bising seperti semula dan keadaan ini berlangsung secara terus menerus, maka TTS akan bertambah berat setiap harinya dan kemudian dapat menjadi ketulian menetap. Untuk mendiagnosis TTS perlu dilakukan dua kali audiometri yaitu sebelum dan sesudah pekerja terpajan bising (Roestam, 2004).

d. Gangguan Pendengaran Menetap

Gangguan pendengaran menetap juga dikenal dengan pergeseran ambang dengar permanen atau *permanent threshold shift* (PTS). PTS merupakan gangguan pendengaran yang terjadi akibat dari pajanan kebisingan

dalam waktu lama dan terus menerus, yaitu hitungan bulan dan tahun. PTS bersifat patologis dan menetap. Gangguan pendengaran ini tidak dapat disembuhkan dengan pengobatan medis dan semakin memburuk akibat pajanan bising terus menerus. Ketika pajanan kebisingan berhenti, pekerja tidak menyadari bahwa ia telah mengalami penurunan sensitifitas pendengaran (CCOHS, 2008). Penurunan pendengaran ini disebut dengan penurunan pendengaran perseptif atau sensorineural. Penurunan daya dengar terjadi secara perlahan dan bertahap sebagai berikut (Roestam, 2004) :

1. Tahap 1 : timbul setelah 10 – 20 hari terpapar bising, tenaga kerja mengeluh telinganya berbunyi pada setiap akhir waktu kerja. Pada tahap awal penurunan ambang dengar dicirikan dengan adanya "takik" antara frekuensi 3.000 – 6.000 Hz, umumnya pada frekuensi 4.000 Hz (Basyirudin, 2010). Pada tahap ini orang akan merasakan adanya denging di telinga. Telinga terasa tidak nyaman, atau penurunan fungsi pendengaran pada saat bekerja dan setelah pulang dari tempat kerjanya. Gejala-gejala ini akan hilang setelah beberapa jam terbebas dari pajanan bising.
2. Tahap 2: keluhan telinga berbunyi secara *intermittent*, sedangkan keluhan subyektif lainnya menghilang. Tahap ini berlangsung berbulan-bulan sampai bertahun-tahun.
3. Tahap 3: Pekerja sudah mulai merasa terjadinya gangguan pendengaran seperti tidak mendengar detak jam dan tidak mendengar percakapan terutama bila ada suara lain.
4. Tahap 4: Gangguan pendengaran bertambah jelas dan mulai sulit berkomunikasi. Pada tahap ini nilai ambang dengar menurun dan tidak akan kembali ke nilai ambang semula meskipun diberi istirahat yang cukup.

Pada awal terjadinya penurunan pendengaran pekerja tidak mendeteksi terjadinya hal tersebut dikarenakan kerusakan sel-sel rambut di telinga bagian dalam terjadi tanpa rasa sakit. Tidak terdapat tanda-tanda maupun gejala seperti

rasa sakit pada telinga yang membuat pekerja melakukan pemeriksaan medis. Selain itu, dari pemeriksaan otoskopik lubang telinga dan membran timpani pun terlihat normal (Jaffe *et al.*, 1983).

Rekognisi dari penurunan pendengaran secara umum terjadi pada frekuensi bicara manusia yaitu 500-2000 Hz. Gejala awal yang dirasakan pekerja antara lain (Jaffe *et al.*, 1983):

- a. Telinga terasa berdengung (tinnitus)
- b. Telinga terasa seperti tertutup
- c. Sulit mendengar huruf 't' atau 'd' di akhir kalimat
- d. Sulit memahami suara anak kecil, percakapan jarak jauh dan percakapan di tempat yang ramai
- e. Peningkatan kerusakan sel-sel rambut secara terus-menerus menyebabkan pekerja merasakan beberapa suara menjadi lebih kencang daripada yang sebenarnya

2.2.4 Pengukuran gangguan pendengaran

a. Pemeriksaan pendengaran kualitatif

1. Tes Garpu Tala

Untuk melihat ada tidaknya gangguan fungsi pendengaran pada pekerja dengan menggunakan garpu tala untuk pemeriksaan gangguan fungsi pendengaran oleh peneliti. Test garpu tala untuk pengukuran kualitatif, idealnya menggunakan garpu tala dengan frekuensi 512, 1024 dan 2084 Hz. Bila tidak mungkin cukup dipakai garpu tala dengan 512 Hz karena tidak penggunaan garpu tala ini tidak terlalu dipengaruhi oleh suara bising disekitar lingkungan pemeriksaan. Tes garpu tala ada 3 macam, diantaranya:

a) Tes Schwabach

Tes ini digunakan untuk membandingkan penghantaran bunyi melalui tulang penderita dan pemeriksannya. Syarat melakukan tes Schwabach :

- 1) Gunakan garpu tala 256 atau 512 Hz.
- 2) Getarkan garpu tala.
- 3) Letakkan tegak lurus pada planum mastoid pemeriksa.

- 4) Apabila bunyi sudah tidak didengar lagi, segera garpu tala diletakkan pada planum mastoid penderita.
- 5) Lakukan hal ini sekali lagi tetapi sebaliknya lebih dahulu ke telinga penderita lalu ke telinga pemeriksa. Lakukan cara ini untuk telinga kiri dan kanan.
- 6) Normal jika pemeriksa sudah tak dapat mendengar suara dari garpu tala, maka penderita juga tidak dapat mendengar suara dari garpu tala tersebut.
- 7) Tuli Konduksi apabila pemeriksa sudah tidak dapat mendengar suara dari garpu tala tetapi penderita masih dapat mendengarnya (Schwabach memanjang).
- 8) Tuli persepsi apabila pemeriksa masih dapat mendengar suara dari garpu tala tetapi penderita sudah tidak dapat mendengar lagi.

b) Tes Rinne

Tes ini digunakan untuk membandingkan penghantaran bunyi melalui tulang dan melalui udara pada penderita. Syarat melakukan tes Rinne :

- 1) Garpu tala digetarkan.
- 2) Letakkan tegak lurus pada planum mastoid penderita, ini disebut posisi 1 (satu).
- 3) Setelah bunyi sudah tidak terdengar lagi letakkan garpu tala tegak lurus di depan meatus akustikus eksterna, ini disebut posisi 2 (dua).
- 4) Kalau pada posisi 2 masih terdengar bunyi → Tes Rinne (+).
- 5) Kalau pada posisi 2 tidak terdengar bunyi → Tes Rinne (-).
- 6) Kalau pada posisi 1 terdengar berlawanan → Tes Rinne ragu – ragu.

c) Tes Weber

Tes ini digunakan untuk membandingkan penghantaran bunyi melalui sebelah kanan/ kiri penderita. Syarat melakukan tes Weber :

- 1) Garpu tala digetarkan.
- 2) Letakkan tegak lurus pada garis tengah kepala penderita, mis : dahi, ubun-ubun, rahang, kemudian suara yang paling keras di kiri dan kanan.

- 3) Pada tes ini terdapat beberapa kemungkinan.
- 4) Bisa didapat hasil telinga kiri dan kanan sama keras terdengarnya, hal ini bisa berarti : normal atau ada gangguan pendengaran yang jenisnya sama.
- 5) Bisa juga didapatkan hasil telinga kiri > telinga kanan atau kiri < telinga kanan.

Lateralisasi ke kanan dapat berarti : adanya tuli konduksi sebelah kanan, telinga kiri dan kanan ada tuli konduksi, tetapi yang kanan lebih berat dari yang kiri, terdapat tuli persepsi disebelah kiri, keduanya tuli persepsi, keduanya tuli persepsi tetapi lebih berat yang kiri, kedua telinga tuli, kiri tuli persepsi, kanan tuli konduksi.

b. Pemeriksaan pendengaran kuantitatif, digunakan untuk mengetahui derajat ketulian, antara lain sebagai berikut:

1. Tes audiometri,

Audiometer adalah alat untuk mengukur nilai ambang pendengaran. Audiogram adalah chart hasil pemeriksaan audiometri. Nilai ambang pendengaran adalah suara yang paling lemah yang masih dapat didengar telinga. Adapun prosedur pengukuran audiometer adalah sebagai berikut:

- a) Subjek diminta untuk duduk tenang pada ruangan yang tingkat kebisingannya tidak lebih dari 40 dB (A)
- b) Periksa kebersihan telinga, bila ada salah satu yang sakit maka tes dulu telinga yang sehat tetapi bila semua sehat tes dulu yang kanan
- c) Pasang headphone pada telinga
- d) Pastikan audiometer dalam posisi siap digunakan
- e) Atur skala, atur frekuensi
- f) Tes pada frekuensi 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 3000Hz, 4000Hz, 6000Hz, dan 8000 Hz
- g) Instruksikan bila mendengar untuk memberikan kode lalu catat.
- h) Catat hasil pengukurannya.

Derajat gangguan pendengaran/ ketulian menurut ISO (Bashiruddin, 2007; Buchari, 2007):

- a. Normal : ambang pendengaran batas antara 0 – 25 dB
- b. Tuli ringan : peningkatan ambang batas antara 27 – 40 dB
- c. Tuli sedang : peningkatan ambang batas antara 41 – 55 dB
- d. Tuli sedang berat: peningkatan ambang batas antara 56 – 70 dB
- e. Tuli berat : peningkatan ambang batas antara 71 – 90 dB
- f. Tuli sangat berat : peningkatan ambang batas antara > 90 dB.

2.3 Penggilingan Daging

Mesin penggilingan daging merupakan mesin yang digunakan untuk menggiling daging yaitu menghancurkan dan menghaluskan daging agar bisa dimanfaatkan untuk proses selanjutnya. Mesin penggiling mempunyai fungsi dalam memperkecil bidang padatan agar sesuai dengan peruntukan dalam proses berikutnya. Konstruksinya terdiri dari mesin penggiling yang digerakkan oleh kekuatan roda penggiling yang berputar pada kecepatan yang diperlukan dan alas/tempat beserta perlengkapan untuk memandu dan memegang kerja-piece. Kepala penggilingan dapat dikendalikan untuk melakukan perjalanan di bagian pekerjaan tetap atau benda kerja yang dapat dipindahkan sementara mesin menggiling tetap dalam posisinya. Sebuah mesin penggilingan daging memudahkan pekerja untuk menggiling daging dalam membuat burger, sosis dan resep yang menggunakan daging lainnya. *Meat grinder* adalah mesin yang digunakan untuk menggiling daging, mesin ini mempunyai dua jenis yaitu manual dan otomatis.

2.3.1 Cara kerja mesin penggilingan

Cara kerja mesin penggilingan daging ini adalah daging yang telah dipotong menjadi ukuran 50x50x50 mm dimasukkan ke dalam bak penampung. Ketika engkol diputar akan menggerakkan poros screw sehingga berputar akan terjadi proses penggilingan daging yang berada di bak penampungan, untuk masuk ke mesin penggiling yang ada di bawahnya daging bisa dibantu manual dengan tangan untuk mempercepat proses masuk ke dalam mesin, daging yang telah masuk akan digiling oleh poros screw dan sebelum keluar akan dicincang oleh

pisau yang berada di ujung mesin sebelum daging keluar. Mesin yang di desain berkapasitas 5kg.

2.3.2 Menyiapkan alat

a. Alat dan bahan yang harus disiapkan:

1. Siapkan mesin penggiling daging dan di cek kestabilan/kenormalanya
2. Pisau tajam
3. Talenan
4. Sendok
5. Daging
6. Mangkuk besar ayau baki
7. Es batu
8. Baju, sepatu, sarung tangan, masker dan hair net

b. Panduan penggunaan

1. Bekukan daging selama 30 menit. Ini akan membuat daging mudah untuk dipoitong menjadi kotakkecil-kecil untuk digiling
2. Potong daging, menggunakan pisau yang tajam, menjadi kotak-kotak kecil berukuran 1 *inchi*. Letakkan kembali kedalam *frezer*, hingga mesin penggilingan sudah siap untuk digunakan
3. Siapkan mesin penggiling dan atur sesuai panduan penggunaan. Untuk mesin penggiling *stand-alone*, bisa jadi sudah termasuk pengaman penggilingnya untuk diletakan di atas meja dengan menggunakan penjepit. Untuk mesin penggiling yang menjadi satu dengan mixer, pastikan bahwa mesin tetap pada tempatnya.
4. Letakkan mangkuk besar atau baki di bawah moncong/output mesin penggiling
5. Nyalakan mesin dan mulai menggiling daging

2.3.3 Cara pengoperasian mesin penggiling daging

Mengetahui cara pengoperasian mesin penggiling daging sangatlah penting bagi pekerja prosesing produk daging untuk itu berikut cara-cara mengoperasikan mesin yaitu :

- a. Mencuci tangan menggunakan sabun sampai bersih
- b. Memakai masker dan *hair net* untuk mencegah kontaminasi bakteri dan kotoran dengan daging
- c. Meletakkan daging yang akan digiling yang sudah dipotong, kecil-kecil di nampan daging
- d. Meletakkan baskom atau ember penampungan daging gilingan tempat dibawah lubang pengeluaran daging giling
- e. Menyiapkan pecahan es batu untuk meredam panas yang di timbulkan penggiling agar protein daging tidak rusak
- f. Menyalakan *meat grinder* dengan memutar panel *power*
- g. Memasukkan daging yang berada di nampan daging ke lubang *meat grinder* bersamaan dengan pecahan es batu secukupnya.
- h. Mendorong daging yang sudah masuk dalam lubang *hole meat grinder* menggunakan alat pendorong *meat grinder*
- i. Menggumpulkan daging yang telah digiling yang terkumpul dibaskom/ember penampung daging gilingan.

2.3.4 Identifikasi bahaya pada pekerja proses penggilingan daging adalah sebagai berikut :

Berdasarkan observasi dan wawancara yang di lakukan pada salah satu usaha lingkungan kerja penggilingan daging di pasar Kabupaten Jember, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 2. 2 Identifikasi bahaya di penggilingan daging di Arjasa

No	Potensi bahaya	Sumber bahaya	Dampak
1	Fisik		
	Pencahayaannya yang kurang	Lampu	Kelelahan mata, keluhan sakit disekitar mata, waktu kerja lebih lama, kerusakan mata
	Suara bising	Mesin penggilingan	Gangguan fungsi pendengaran, gangguan komunikasi, sulit berkonsentrasi,
	Suhu ruangan yang panas	Ventilasi yang kurang	Mudah letih, lemas, cepat mengantuk, dapat membuat stress.
	Bau-bauan	Daging sapi (bahan makanan yang digiling)	Membuat pekerja merasa tidak nyaman
2	Biologi		
	Bakteri antraks dari sapi	Daging sapi yang terkena bakteri antraks	Tertular penyakit antraks
3	Fisiologis		
	Sikap kerja	Sikap duduk yang tidak benar	Kelelahan otot kumulatif trauma disorders, perubahan struktur tulang
4	Psikologis		
	Beban kerja	Pesanan yang berlebihan	Gangguan mental atau emosional.

Berdasarkan hasil observasi penggilingan daging di Arjasa didapatkan hasil pengukuran pada pekerja selep yang bekerja mulai pukul 04.00-09.00 WIB (5jam/hari) diperoleh rata-rata kebisingan di tempat kerja yaitu 104,4 dB ditetapkan dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi No: Per.13/MEN/X/2011 yaitu NAB untuk pajanan 4 jam/ < 8 jam adalah 88 dB. Dengan pajanan yang melebihi NAB tersebut terjadi setiap hari dan sangat berbahaya bagi kesehatan pekerja baik efek audiotori maupun non audiotori. Keluhan yang paling dirasakan pekerja yaitu penurunan daya pendengaran dan mengalami gangguan tidur karena sering terpapar kebisingan. Untuk pekerja selep tidak disediakan alat pelindung telinga seperti *earplug* dan tidak dilakukan maintance pada peralatan penggilingan secara rutin. Serta tidak dilakukan pemeriksaan kesehatan secara rutin pada pekerja penggilingan daging tersebut.

2.4 Tinnitus

2.4.1 Definisi Tinnitus

Tinnitus berasal dari bahas Latin *'tinnire'* yang berarti bunyi. Tinnitus di definisikan sebagai suatu persepsi bunyi tanpa adanya rangsangan suara dari luar. Tinnitus merupakan persepsi suara yang berasal dari kepala atau telinga tanpa adanya sumber suara dari luar dan dapat mengganggu kegiatan sehari-hari, dalam pekerjaan dan tidur (Xu *et al.*, 2011:578). Diperkirakan sebanyak 10%-15% dari seluruh populasi pernah mengalami tinnitus dalam hidupnya (Shargorodsky, 2010:711). Tinnitus dikatakan sebagai suatu keadaan patologis bila dialami lebih dari 5 menit dan terjadi lebih dari satu kali tiap minggunya (Henry, 2005:1204).

Data *National Health Interview Survey* (NHIS) menunjukkan sekitar 35-50 juta orang dewasa di Amerika Serikat mengalami tinnitus, 12 juta orang mencari pertolongan dokter dan 2-3 juta melaporkan keluhan yang sangat berat (Holmes, 2011:99). Berdasarkan *The International Classification of Functioning, Disability and Health* dari WHO, kondisi kesehatan seseorang dapat berdampak terhadap kehidupannya. Dalam hal ini keluhan tinnitus menyebabkan terganggu fungsi organ tubuh. Tinnitus menyebabkan kesulitan berkonsentrasi dan berdampak terhadap prestasi kerja. Faktor lain yang berkontribusi yaitu menjadi pencetus ansietas (faktor personal) dan kurangnya dukungan dari keluarga (faktor lingkungan) (Henry, 2005:1204).

Tinnitus subyektif, disebabkan oleh proses iritatif atau perubahan degeneratif traktus auditorius mulai dari sel-sel rambut getar koklea sampai pusat saraf pendengaran. Tinnitus juga dibedakan menjadi akut yang berlangsung dalam hitungan hari atau minggu dan tinnitus kronis yang berlangsung lebih dari 6 bulan (Holmes, 2011). Tuli 30+ dBA (Tuli ringan) pada 3 sampai 8 kHz merupakan satu satunya temuan yang paling konsisten pada pasien tinnitus. Pada penelitian yang dilakukan oleh Savastano (2004), didapatkan intensitas tinnitus kurang dari 10 dB dengan rata-rata 5,22 dB sebesar 58,6%, dan intensitas lebih dari 10 dB dengan rata-rata 15,62 dB sebesar 41,4%.

Walaupun banyak teori yang telah digunakan untuk menjelaskan bagaimana terjadinya tinnitus, namun patofisiologinya masih sulit dipahami dan

tidak mungkin hanya satu proses patologis yang dapat menyebabkan terjadinya tinnitus. Dapat dikatakan banyak kasus tinnitus berhubungan dengan bertambahnya usia, gangguan pendengaran, intensitas bising dan hampir setiap kelainan yang melibatkan telinga luar atau telinga tengah atau telinga dalam atau *nervus auditorius* dapat menyebabkan keluhan tinnitus (Holmes, 2011: 97).

Menurut Jastreboff (2009:351) terkait teori tinnitus menyatakan jika terjadi kerusakan koklea yang disebabkan oleh intensitas bising yang kuat, ototoksik ataupun infeksi virus maka sel rambut luar terlebih dahulu rusak dan kemudian diikuti oleh kerusakan sel rambut dalam. Sel rambut dalam berfungsi sebagai transduksi suara sedangkan sel rambut luar berfungsi sebagai amplifikator suara didalam koklea. Kerusakan koklea oleh karena intensitas bising yang sangat kuat merubah neuron yang aktif secara spontan di dalam *Dorsal Cochlear Nucleus* (DCN). DCN sebagai *acoustic* neuron dan merupakan tempat integrasi akustik dan input sensori, yang dapat menjadi pusat penting di otak terhadap pembentukan dan modulasi tinnitus (Lookwood, 2002:904). Karena tinnitus merupakan keluhan subyektif dan tidak ada pemeriksaan objektif yang dapat digunakan untuk menguji kebenaran akan keberadaan keluhan tinnitus tersebut, diagnosis sebagian besar berdasarkan kepada keluhan pasien yang dilaporkan.

2.4.2 Klasifikasi dan Etiologi

Tinnitus dapat diklasifikasikan menjadi:

- a. Tinnitus Subyektif dimana bunyi hanya didengar oleh penderita (Kennedy, 2010:29).

Tinnitus subyektif bersifat nonvibratorik, disebabkan oleh proses iritatif atau perubahan degeneratif traktus auditorius mulai dari sel-sel rambut getar koklea sampai pusat saraf pendengar (Bashiruddin *et al.*, 2007:111).

- b. Tinnitus Objektif dimana bunyi terdengar pada penderita dan pemeriksna (Kennedy, 2010:29).

Jenis ini bersifat vibratorik, berasal dari transmisi vibrasi sistem muskuler atau kardiovaskuler di sekitar telinga. Umumnya disebabkan oleh kelainan vaskular,

sehingga tinnitusnya berdenyut mengikuti denyut jantung. Tinnitus berdenyut ini dapat dijumpai pada pasien dengan malformasi arteriovena, tumor glomus jugular dan aneurisma.

Tinnitus objektif juga dapat dijumpai sebagai suara klik (*clicking sound*) yang berhubungan dengan penyakit sendi temporomandibular dan karena kontraksi spontan dari otot telinga tengah atau myoclonus palatal. Tuba eustachius paten juga dapat menyebabkan timbulnya tinnitus akibat hantaran udara dari nasofaring ke telinga tengah (Bashiruddin *et al.*, 2007:111).

Tabel 2. 3 Kondisi yang menyebabkan tinnitus

Subyektif (didalam sistem pendengaran)	Objektif (diluar sistem pendengaran)
Otology a) Obat ototoksisk b) Labirintis c) Fistula perilmfe d) Presbikuisis e) Tuli akibat bisung f) Penyakit Meniere g) Otosklerosis	Anemia
Metabolic a) Hipertiroidisme b) Hipertipidemia c) Defisiensi vitamin	Abnormalitas vascular a) Malformasi arteriovena b) Tumor glomus c) Stenosis arteri karotis d) Lengkung vascular e) Arteri stapedia persisten f) Kerusakan bulbus jugularis g) Hipertensi
Neurologi a) Infark iskemik b) Neuroma akustik c) Fraktur lamina basalis d) Cedera whiplash e) Sklerosis multiple f) Efek meningitik	Dental a) Sindrom sendi temporomandibularis
Farmakologik	Gangguan otot timpani a) Palatomioklonus b) Spasme muskulus stapedioidis idiopatik
Psikologik a) Depresi b) Anisietas	Tuba eustachii patulosis
Tekanan intracranial yang meningkat	Anomai sistem saraf pusat
Stenosis congenital	Malformasi arnoid-chiari tipe 1

Tinnitus subyektif lebih sering dijumpai daripada tinnitus objektif dan penyebabnya masih spekulatif. Abnormalitas koklea, nervus koklearis, jaras pendengaran asenden, atau korteks pendengaran dapat menyebabkan tinnitus subyektif. Penelitian menunjukkan bahwa sel rambut koklea yang mengalami cedera bising atau trauma kepala menimbulkan cetusan berulang yang merangsang serabut saraf untuk menimbulkan cetusan yang berulang juga, sehingga sistem pendengaran sentral tidak dapat membedakan sensasi dari bunyi yang sebenarnya. Kerusakan koklea akibat faktor kimiawi, fisik atau vascular dapat menurunkan pengaruh supresif sistem saraf pusat, yang memungkinkan peningkatan aktivitas neuron lebih tinggi pada sistem pendengaran. Penurunan inhibisi sentral setinggi kolikulus inferior (yang dianggap sebagai tempat fungsi auditorik dan non auditorik menyatu), yang disebabkan oleh tuli atau penuaan, dapat menyebabkan tinnitus sentral. Bila tindakan pemotongan saraf kranial kedelapan gagal menghilangkan tinnitus subyektif, kemungkinan yang berperan adalah mekanisme sentral yang melibatkan jaras auditorik dan nonauditorik di berbagai tingkatan. Predisposisi terjadinya tinnitus subyektif meliputi faktor otologi, kardiovaskular, metabolik, neurologis, farmakologis, dental dan psikologi.

2.4.3 Etiologi Tinnitus

Tinnitus paling banyak disebabkan karena adanya kerusakan dari telinga dalam. Terutama kerusakan dari koklea. Secara garis besar, penyebab tinnitus dapat berupa kelainan yang bersifat somatik, kerusakan nervus vestibulokoklearis, kelainan vascular, tinnitus karena obat-obatan, dan tinnitus yang disebabkan oleh hal lainnya.

a. Tinnitus karena kelainan somatik daerah leher dan rahang

1. Trauma kepala dan Leher

Pasien dengan cedera yang keras pada kepala atau leher mungkin akan mengalami tinnitus yang sangat mengganggu. Tinnitus karena cedera leher adalah tinnitus somatik yang paling umum terjadi. Trauma itu dapat berupa

fraktur tengkorak, *whiplash injury* (nyeri leher setelah terjadi cedera pada jaringan lunak leher terutama pada otot dan persendian leher).

2. Artritis pada sendi temporomandibular (TMJ)

Gangguan pada sendi rahang (TMJ) menyebabkan rasa sakit dan nyeri pada sendi yang melekat pada tulang tengkorak (cranium), sendi ini mempunyai fungsi untuk mengunyah, menguap, berbicara. Berdasarkan hasil penelitian, 25% dari penderita tinnitus di Amerika berasal dari artritis sendi temporomandibular. Biasanya orang dengan artritis TMJ akan mengalami tinnitus yang berat. Hampir semua pasien artritis TMJ mengakui bunyi yang di dengar adalah bunyi menciut. Tidak diketahui secara pasti hubungan antara artritis TMJ dengan terjadinya tinnitus.

b. Tinnitus akibat kerusakan Nervus Vestibulokoklearis (n.VIII)

Tinnitus juga dapat muncul dari kerusakan yang terjadi di saraf yang menghubungkan antara telinga dalam dan korteks serebri bagian pusat pendengaran. Terdapat beberapa kondisi yang dapat menyebabkan kerusakan dari n.VIII, diantaranya infeksi virus pada n.VIII, tumor yang mengenai n.VIII, dan *Microvascular compression syndrome* (MCV). MCV menyebabkan kerusakan n.VIII karena adanya kompresi dari pembuluh darah. Tapi hal ini sangat jarang terjadi.

c. Tinnitus karena kelainan vaskular

Tinnitus yang di dengar biasanya bersifat tinnitus yang pulsatil. Akan didengar bunyi yang simetris dengan denyut nadi dan detak jantung. Kelainan vaskular yang dapat menyebabkan tinnitus diantaranya:

1. Atherosklerosis

Atherosklerosis adalah radang pada pembuluh darah manusia yang disebabkan penumpukan plak ateromatous. Dengan bertambahnya usia, penumpukan kolesterol dan bentuk-bentuk deposit lemak lainnya, pembuluh darah mayor ke telinga tengah kehilangan sebagian elastisitasnya. Hal ini mengakibatkan aliran darah menjadi semakin sulit dan kadang-kadang mengalami turbulensi (perubahan aliran darah yang terjadi pada jangka waktu tertentu) sehingga memudahkan telinga untuk mendeteksi iramanya.

2. Hipertensi

Tekanan darah yang tinggi dapat menyebabkan gangguan vaskuler pada pembuluh darah koklea terminal. Sementara keterkaitan antara hipertensi dengan gangguan pendengaran dan tinnitus juga terkait dengan vaskularisasi koklea. Pada hipertensi kronik dapat terjadi trombosis, emboli, vasospasme, yang tentunya dapat terjadi dengan adanya faktor lipid yang kurang baik pula. Reduksi dari oksigenasi pada koklea sangat berpengaruh pada hambatan vaskularisasi ini. Akibat adanya hambatan pada vaskularisasi koklea ini, dapat terjadi iskemia koklea yang pada akhirnya dapat mengakibatkan terjadinya kehilangan pendengaran tuli sensorineural dan tinnitus (Mathur *et al.*, 2009).

3. Malformasi kapiler

Sebuah kondisi yang disebut *arteriovenous malformation* (AVM) yang terjadi karena kelainan pada jalinan pembuluh darah arteri yang berhubungan langsung ke pembuluh darah vena menyebabkan derasnya aliran dan resistensi rendah yang dapat menimbulkan tinnitus.

d. Tinnitus karena kelainan metabolik

Kelainan metabolik juga dapat menyebabkan tinnitus. Seperti keadaan hipertiroid dan anemia (keadaan dimana viskositas darah sangat rendah) dapat meningkatkan aliran darah dan terjadi turbulensi. Sehingga memudahkan telinga untuk mendeteksi irama/suaranya bersamaan dengan suara denyut jantung, atau tinnitus pulsatil. Kelainan metabolik lainnya yang bisa menyebabkan tinnitus adalah defisiensi vitamin B12, begitu juga dengan kehamilan dan keadaan hiperlipidemia.

e. Tinnitus akibat kelainan neurologis

Yang paling umum terjadi adalah akibat *multiple sclerosis*. *Multiple sclerosis* adalah kondisi dimana mielin, selubung pelindung serat saraf otak dan sumsum tulang belakang, rusak. Ketiadaan mielin menyulitkan penyampaian pesan dari saraf ke seluruh tubuh. *Multiple sclerosis* dapat menimbulkan berbagai macam gejala, di antaranya kelemahan otot, indera penglihatan yang terganggu, perubahan pada sensasi, kesulitan koordinasi dan

bicara, depresi, gangguan kognitif, gangguan keseimbangan dan nyeri, dan pada telinga akan timbul gejala tinnitus.

f. Tinnitus akibat kelainan psikogenik

Keadaan gangguan psikogenik (yang dirasakan secara fisik yang timbulnya, derajat beratnya, dan lama berlangsungnya dipengaruhi oleh faktor mental, emosi, dan perilaku) dapat menimbulkan tinnitus yang bersifat sementara. Tinnitus akan hilang bila kelainan psikogeniknya hilang. Depresi, ansietas (keadaan tegang yang berlebihan ditandai perasaan khawatir, cemas dan takut) dan stress adalah keadaan psikogenik yang memungkinkan tinnitus untuk muncul.

g. Tinnitus akibat obat-obatan

Obat-obatan yang dapat menyebabkan tinnitus umumnya adalah obat-obatan yang bersifat ototoksik (gangguan yang terjadi pada alat pendengaran yang terjadi karena efek samping dari konsumsi obat-obatan). Diantaranya :

1. Analgetik, seperti aspirin dan AINS lainnya
2. Antibiotik, seperti golongan aminoglikosid (mycin), kloramfenikol, tetrasiklin, minosiklin.
3. Obat-obatan kemoterapi, seperti Belomisisn, Cisplatin, Mechlorethamine, methotrexate, vinkristin
4. Diuretik, seperti Bumatenide, Ethacrynic acid, Furosemide
5. lain-lain, seperti Kloroquin, quinine, Merkuri, Timah

h. Tinnitus akibat gangguan mekanik

Gangguan mekanik juga dapat menyebabkan tinnitus objektif, misalnya pada tuba eustachius yang terbuka sehingga ketika kita bernafas akan menggerakkan membran timpani dan menjadi tinnitus. Kejang klonus muskulus tensor timpani dan muskulus stapedius serta otot-otot palatum juga akan menimbulkan tinnitus.

i. Tinnitus akibat gangguan konduksi

Pada tinnitus nada rendah akan terdengar suara bergemuruh. Biasanya tinnitus jenis ini dikarenakan gangguan konduksi, seperti sumbatan liang

telinga karena serumen (kotoran telinga), tumor, radang telinga tengah, dan otosklerosis.

j. Tinnitus akibat sebab lainnya

1. Tuli akibat bising

Disebabkan terpajan oleh bising yang cukup keras dan dalam jangka waktu yang cukup lama. Biasanya diakibatkan oleh bising lingkungan kerja. Umumnya terjadi pada kedua telinga. Terutama bila intensitas bising melebihi 85 dBA, dapat mengakibatkan kerusakan pada reseptor pendengaran korti di telinga dalam. Yang sering mengalami kerusakan adalah alat korti untuk reseptor bunyi yang berfrekuensi 3000Hz sampai dengan 6000Hz. Yang terberat kerusakan alat korti untuk reseptor bunyi yang berfrekuensi 4000Hz.

2. Presbikusis

Tuli saraf sensorineural tinggi, umumnya terjadi mulai usia 65 tahun, simetris kanan dan kiri, presbikusis dapat mulai pada frekuensi 1000Hz atau lebih. Umumnya merupakan akibat dari proses degenerasi. Diduga berhubungan dengan faktor-faktor herediter, pola makanan, metabolisme, aterosklerosis, infeksi, bising, gaya hidup atau bersifat multifaktor. Menurunnya fungsi pendengaran bertahap dan kumulatif. Progresivitas penurunan pendengaran lebih cepat pada laki-laki dibanding perempuan.

3. Sindrom Meniere

Penyakit ini gejalanya terdiri dari tinnitus, vertigo dan tuli sensorineural. Etiologi dari penyakit ini adalah karena adanya hidrops endolimfa, yaitu penambahan volume endolimfa, karena gangguan biokimia cairan endolimfa dan gangguan klinik pada membrane labirin.

2.4.4 Faktor Risiko Tinnitus

Ada beberapa faktor risiko yang berpengaruh pada derajat parahnya ketulian pada gangguan pendengaran ialah intensitas bising, frekuensi, lama intensitas perhari, lama masa kerja, kerentanan individu, usia dan jenis bising

(Kujawa *et al.*, 2006:2115; Ologe *et al.*, 2008:786; Carmelo *et al.*, 2010:1163). Tinnitus merupakan tanda awal dari gangguan kemampuan dengar (Walsh, 2000). Berdasarkan penelitian Shargorodsky *et al.*, (2010:711) prevalensi sering tinnitus adalah tertinggi di antara orang dewasa yang lebih tua, kulit putih non-Hispanik, mantan perokok, dan orang dewasa dengan hipertensi, gangguan pendengaran, penggunaan obat ototoksi, intensitas kebisingan, atau gangguan kecemasan umum.

2.4.4.1 Faktor Individu

a. Usia Pekerja

Usia berpengaruh terhadap fungsi pendengaran. Usia lebih tua relatif mengalami penurunan kepekaan terhadap rangsangan suara karena adanya faktor presbicusis yaitu proses degenerasi organ pendengaran yang dimulai pada usia 30-40 tahun ke atas dan penurunan yang terjadi sebanyak 0,5 dB per tahun (Sahab, 1993). Berdasarkan data epidemiologi, didapati prevalensi tinnitus pada orang dewasa secara konstan yakni sebesar 10 sampai 15 persen dari populasi dunia (Makar *et al.*, 2012:51). Namun, ditemukan peningkatan menjadi 29.6–30.3% pada orang tua (Sindhusake,*et al.*, 2003:294; Xu, *et al.*, 2006:548-550; Xu Bu *et al.*, 2011:585). Prevalensi tinnitus meningkat mencapai 70%-80% pada orang yang mengalami gangguan pendengaran. Gangguan pendengaran akibat pertambahan usia disebabkan adanya perubahan patologi pada organ auditori. Berdasarkan penelitian Shargodorosky (2010:718) pada populasi di AS secara keseluruhan didapatkan hasil prevalensi sering tinnitus meningkat dengan bertambahnya usia, memuncak pada 14,3% antara 60 dan 69 tahun

b. Jenis kelamin

Penelitian epidemiologi mendapatkan prevalensi tinnitus pada laki-laki sedikit lebih banyak dibandingkan perempuan. Pola prevalensi jenis kelamin pada tinnitus menyerupai pola prevalensi pada penyakit kardiovaskuler. Hal ini disebabkan karena tinnitus memiliki faktor risiko yang sama dengan penyakit kardiovaskuler. Alasan lainnya adalah secara umum

laki-laki lebih banyak terpapar bising di lingkungan kerja dan diketahui bahwa intensitas bising kronik merupakan penyebab utama pada tinnitus dan kurang pendengaran (Martines *et al.*, 2010:8). Berdasarkan penelitian Figueiredo *et al.*, (2010:522) didapatkan hasil proporsi jenis kelamin di dapatkan hampir sama laki-laki lebih banyak daripada perempuan yang mengalami keluhan tinnitus yang mendapatkan proporsi laki-laki 52,1% dan perempuan 47,9%.

c. Upaya Membatasi Diri dari Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja

Upaya membatasi diri dari segala intensitas kebisingan di tempat kerja merupakan suatu langkah perlindungan yang dilakukan setiap pekerja khususnya di bidang informal. Tidak adanya aturan yang mengatur keharusan untuk memakai alat pelindung diri membuat para pekerja di sektor informal hanya mengupayakan pembatasan diri dari intensitas yang ada di tempat kerja dengan perlindungan yang sekedarnya (tidak sesuai dengan standart). Upaya membatasi diri dari intensitas kebisingan di tempat kerja bertujuan untuk melindungi tubuh terhadap bahaya-bahaya kecelakaan kerja maupun gangguan kesehatan kerja. Misalnya dengan menggunakan pelindung kepala, sarung tangan, pelindung pernafasan (respirator atau masker), pelindung telinga, serta pelindung kaki. Pemilihan alat pelindung diri yang baik secara cermat merupakan persyaratan mutlak yang sangat mendasar. Pemakaian alat pelindung diri yang tidak tepat dapat mencelakakan tenaga kerja yang memakainya karena mereka tidak terlindungi dari bahaya potensial yang ada di tempat kerja mereka terpapar. Oleh karena itu, agar dapat memilih alat pelindung diri yang tepat, maka perusahaan harus mampu mengidentifikasi bahaya potensial yang ada, khususnya yang tidak dapat dihilangkan ataupun dikendalikan, serta memahami dasar kerja setiap jenis alat pelindung diri yang akan digunakan di tempat kerja dimana bahaya potensial tersebut ada.

Menurut John J. Standard dalam buku *Fundamentals of Industrial Hygiene 5th Edition*, alat pelindung telinga (APT) merupakan penghalang akustik (*acoustical barrier*) yang dapat mengurangi jumlah energi suara yang melewati lebang telinga menuju ke reseptor di dalam telinga sehingga dengan memakai APT di area kerja yang bising dapat mengurangi intensitas

kebisingan yang diterima pekerja dan dapat mengurangi resiko penurunan pendengaran akibat kebisingan. Berdasarkan hasil penelitian Miristha (2009) didapatkan hasil yang sangat signifikan bahwa terdapat hubungan penggunaan APT dengan keluhan pendengaran berat pada pekerja.

Sedangkan penelitian yang dilakukan Miristha (2009), hubungan APT dengan terjadinya keluhan pendengaran berat diperoleh bahwa operator alat berat yang menggunakan APT sebanyak 14 orang (56,0%) dan operator alat berat yang tidak menggunakan APT sebanyak 10 orang (52,6%). Hasil uji statistik diperoleh $pvalue = 0,0001$, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara proporsi penggunaan APT dengan terjadinya keluhan pendengaran berat.

d. Penggunaan obat

Obat-obat yang dapat menyebabkan tinnitus umumnya adalah obat-obat yang bersifat ototoksik. Obat ototoksik adalah semua obat-obatan yang dapat menimbulkan terjadinya gangguan pendengaran fungsional pada telinga dalam meliputi obat golongan aminoglikosida, loop diuretik, salisilat, obat malaria, obat anti tumor (Tantana, 2014) Diantaranya :

1. Analgetik, seperti aspirin dan AINS lainnya
2. Antibiotik, seperti golongan aminoglikosid (myein), kloramfenikol, tetrasiklin, minosiklin
3. Obat-obatan kemoterapi, seperti belomisisn, cisplatin, Mechlorethamine, Methotrexate, vinkristin
4. Diuretik, seperti Bumatenide, Ethacrynic acid
5. Lain-lainnya seperti Kloroquin, quinine, merkuri, timah

Gangguan pendengaran yang berhubungan dengan ototoksik sangat sering ditemukan, diakibatkan pemberian gentamisin dan streptomisin. Prosesnya secara perlahan-lahan dan beratnya sebanding dengan lama dan jumlah obat yang diberikan serta keadaan fungsi ginjalnya. Antibiotika aminoglikosida dan loop diuretik adalah dua dari obat-obat ototoksik yang banyak ditemukan memiliki potensi bahaya. Kerusakan yang ditimbulkan akibat preparat ototoksik adalah:

1. Degenerasi stria vaskularis. Kelainan patologi ini terjadi pada penggunaan semua jenis obat ototoksik.
2. Degenerasi sel epitel sensori. Kelainan patologi ini terjadi pada organ corti dan labirin vestibular, akibat gangguan antitibiotika aminoglikosida sel rambut luar lebih terpengaruh daripada sel rambut dalam, dan perubahan degeneratif ini terjadi mulai dari basal kokle dan berlanjut terus hingga akhirnya sampai ke bagian apeks.
3. Degenerasi sel ganglion. Kelainan ini terjadi sekunder akibat adanya degenerasi sel epitel sensori. (Rahmawati, 2015)

e. Riwayat penyakit

Riwayat penyakit yang dapat mempengaruhi sistem pendengaran adalah penyakit penyerta seperti diabetes militus, kardiovaskuler dan hiperlipidemia diduga memiliki efek terhadap pembuluh darah di koklea.

1. Diabetes militus adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia (meningkatnya kadar gula darah) yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya.
2. Penyakit kardiovaskuler dibagi menjadi 3 jenis yaitu penyakit jantung koroner, penyakit serebovaskuler, dan vaskuler perifer. Penyakit jantung koroner adalah penyakit pembuluh darah yang mensuplai jantung. Implikasinya meliputi infark miokard (serangan jantung), angina (nyeri dada), dan aritma (irama jantung abnormal). Penyakit serebovaskuler adalah penyakit pembuluh darah yang mensuplai otak. Implikasinya meliputi stroke dan *transient ischemic attack* (kerusakan sementara pada penglihatan, kemampuan berbicara, rasa atau gerakan). Penyakit vaskuler perifer adalah penyakit pembuluh darah yang mensuplai tangan dan kaki yang berakibat rasa sakit yang sebentar datang dan pergi (Kusumawati, 2012).
3. Hiperlipidemia adalah keadaan patologis akibat kelainan metabolisme lemak darah yang ditandai dengan meningkatnya kadar kolesterol darah (Velayutham et al., 2008)
4. Hipertensi/Tekanan darah yang tinggi dapat menyebabkan gangguan vaskuler pada pembuluh darah koklea terminal. Santoso & Muyossaroh

(2012) menemukan bahwa seseorang dengan hipertensi memiliki resiko lebih tinggi mengalami gangguan pendengaran daripada yang tidak memiliki hipertensi. Hal tersebut disebabkan hipertensi yang dapat menyebabkan spasme pembuluh darah sehingga lumen pembuluh darah menjadi sempit dan terjadi penurunan perfusi jaringan serta penurunan kemampuan sel otot untuk beraktivitas yang selanjutnya terjadi hipoksia jaringan yang menyebabkan kerusakan sel-sel rambut koklea yang berakibat pada gangguan pendengaran. Berdasarkan penelitian Shargorodsky *et al.*, (2010:711-718) menyatakan bahwa Hipertensi juga secara bermakna dikaitkan dengan peningkatan kemungkinan apapun dan sering tinnitus.

f. Riwayat Merokok

Rokok merupakan salah satu zat yang paling sering ditemui dan memberikan efek ototoksik pada fungsi sel rambut dan menimbulkan *nicotine-like receptors* pada sel rambut. Secara tidak langsung merokok mempengaruhi suplai pembuluh darah ke koklea. Tembakau mengandung hidrogen sianida dan bahan asfiksian yang dapat mengganggu fungsi stria vaskularis bila terpapar dengan jumlah yang besar (Tantana, 2014).

Efek rokok terhadap pendengaran juga terjadi melalui mekanisme anti oksidatif yang ditimbulkan atau melalui gangguan suplai darah ke sistem auditori. Banyak penelitian klinis yang membuktikan bahwa merokok berhubungan signifikan terhadap gangguan pendengaran (Istantyo, 2011). Penelitian yang dilakukan oleh Tandiang *et al.* (2010) untuk melihat risiko kebiasaan merokok dan terhadap gangguan fungsi pendengaran pekerja di PT. X Provinsi Sulawesi Selatan menemukan bahwa ada hubungan antara kelompok perokok dengan gangguan pendengaran. Sedangkan melalui analisis multivariat diketahui bahwa perokok berat paling berisiko terhadap timbulnya gangguan fungsi pendengaran pekerja di PT. X Provinsi Sulawesi Selatan.

Berdasarkan penelitian Shargorodsky *et al.*, (2010:718) menjelaskan kedua perokok dan mantan memiliki peluang lebih tinggi dari tinnitus apapun dibandingkan dengan tidak pernah perokok, tetapi hanya mantan perokok memiliki kemungkinan yang lebih tinggi sering tinnitus. Data dalam penelitian

tersebut menunjukkan bahwa berunding saat ini dan masa lalu merokok meningkatkan kemungkinan mengalami tinnitus.

g. Kesehatan mental (kecemasan dan depresi)

Berdasarkan penelitian Shargorodsky *et al.*, (2010:718) menunjukkan sebuah hubungan penting antara tinnitus dan kesehatan mental, baik sebagai kecemasan dan gangguan depresi dikaitkan dengan peningkatan kemungkinan tinnitus. Peserta dengan riwayat baik penyakit depresi atau gangguan kecemasan umum memiliki lebih dari dua kali kemungkinan pelaporan tinnitus apapun dibandingkan dengan mereka yang tidak terpengaruh oleh gangguan ini. Selain itu, peserta dengan riwayat gangguan kecemasan umum memiliki 6 kali kemungkinan pelaporan tinnitus dibandingkan dengan peserta tidak terpengaruh. Tinnitus dapat mengakibatkan kurang tidur, penurunan produktivitas kerja, dan gaya hidup merugikan secara keseluruhan. Faktor-faktor ini dapat menyebabkan tekanan psikologis dan membawa atau memperburuk gejala kecemasan dan depresi.

Keadaan gangguan psikogenik dapat menimbulkan tinnitus yang bersifat sementara. Tinnitus akan hilang bila kelainan psikogeniknya hilang. Depresi, ansietas dan stress adalah keadaan psikogenik yang memungkinkan tinnitus untuk muncul.

2.4.4.2 Karakteristik pekerjaan

a. Intensitas kebisingan

Pemaparan bising berlebihan menyebabkan kerusakan tulang dalam dan tuli sensorineural, tuli dapat timbul pada pemaparan yang lebih halus dan progresif sampai dengan pemaparan bising keras intermitten yang kurang intensif atau pemaparan kronis ke bising yang kurang. Pemaparan singkat berulang ke bising keras intermitten dalam batas 120-150 dBA dapat merusak telinga dalam, sedangkan pemaparan kronis ke bising keras dalam batas diatas 85 dBA adalah penyebab tersering (Cody *et al.*, 1993:305). Berdasarkan penelitian Arini (2005) pada tenaga kerja yang bekerja dilingkungan kerja dengan intensitas kebisingan >85 dBA terdapat 56,4% yang mengalami

gangguan pendengaran tipe sensoneural. Bising dengan intensitas lebih dari 88 dB dapat merusak reseptor pendengaran di telinga dalam, yang mengalami kerusakan adalah organ corti untuk reseptor bunyi yang berfrekuensi 3000 Hz sampai dengan 6000 Hz, dan yang paling berat kerusakannya adalah organ corti untuk repetor bunyi yang berfrekuensi 4000 Hz. Gejala yang ditimbulkan antara lain kurang pendengaran disertai dengan tinnitus. Bila sudah cukup parah disertai dengan sukarnya mendengar percakapan (Soertirto *et al.*, 2001).

Berdasarkan penelitian Shargorodsky *et al.* (2010:716) dijelaskan bahwa keras intensitas kebisingan umumnya dianggap sebagai faktor risiko penting untuk mengembangkan tinnitus. Dalam penelitian tersebut, sejarah waktu luang, pekerjaan, dan intensitas kebisingan senjata api semuanya terkait dengan peningkatan tinnitus. Intensitas kebisingan kerja telah dilaporkan sangat terkait dengan tinnitus dan kehilangan pendengaran (Rubak *et al.*, 2008:114) terjadi karena efek kronis pada sel bagian dalam rambut, sel rambut luar, dan fungsi saraf akustik (Nordmann *et al.*, 2000:30). Namun, setelah trauma akustik akut, tinnitus dilaporkan pada tahap awal dalam 90% kasus (Mrena *et al.*, 2004:177), dan sering berlanjut bahkan ketika kehilangan pendengaran bersifat sementara (Notte *et al.*, 2006:975).

b. Masa kerja

Organ pendengaran hanya menerima bising pada batas-batas tertentu. Jika batas tersebut dilampaui dan waktu intensitas cukup lama, maka dapat menyebabkan daya dengar pekerja menurun. Fahri (2009) dalam penelitiannya menemukan ada hubungan antara masa kerja dengan gangguan pendengaran pekerja. Penurunan kemampuan pendengaran akibat bising dapat terjadi dalam jangka waktu yang cukup lama, biasanya lima tahun atau lebih (Soepardi *et al.*, 2012). Faktor masa kerja pun berkaitan dengan aspek durasi pajanan bising, maka kemungkinan orang tersebut untuk mengalami gangguan atau keluhan juga semakin besar. Semakin lama masa kerja seseorang didalam lingkungan kebisingan diatas NAB maka akan semakin berbahaya pula bagi fungsi auditori maupun non auditori.

c. Lama Paparan

Berdasarkan Permenkes No 13 tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja, dijelaskan dengan pemaparan suara 88 dB waktu yang diperbolehkan maksimal 4 jam kerja perhari. Pekerja beresiko mengalami gangguan pendengaran jika bekerja lebih dari 8 jam perhari dengan intensitas bising yang melebihi NAB.

2.4.5 Evaluasi diagnosis gangguan pendengaran dan tinnitus akibat bising

Anamnesis dan pemeriksaan fisik yang lengkap digunakan untuk menginvestigasi tipe-tipe yang disebutkan di atas dan penyebab-penyebab tinnitus. Pengaruh otoskopi pneumatik serta pemeriksaan penunjang untuk pendengaran seperti audiometri dan garpu tala terhadap intensitas tinnitus perlu dicatat dan dilakukan evaluasi neurootologi. Anamnesis pernah atau sedang bekerja di lingkungan bising dalam jangka waktu yang cukup lama, pada pemeriksaan otoskopi tidak dijumpai adanya kelainan. Pada pemeriksaan audiologi, tes penala didapatkan hasil rinne tes positif, weber lateralisasi ke telinga yang pendengarannya lebih baik dan tes schwabach memendek. Kesan jenis ketulianya tuli sensorineural. Pemeriksaan audiometri nada murni didapatkan tuli sensorineural pada frekuensi antara 3.000-6.000 Hz. Dan pada frekuensi 4.000 Hz sering terdapat takik (Bashiruddin, 2007:49-52).

Tidak ada kesepakatan mengenai metode yang objektif untuk mendeteksi dan mengukur tinnitus. Namun demikian, wawancara dan karakterisasi psikoakustik merupakan pendekatan yang sesuai di praktek klinis sehari-hari. Beberapa metode yang digunakan untuk mengevaluasi tinnitus antara lain dengan wawancara dan psikoakustik (Jastreboff, 2009:351-5).

2.4.6 Penatalaksanaan dan Pencegahan

Berdasarkan buku ilmu Telinga Hidung Tenggorokan edisi 2 dijelaskan karena saat ini tidak ada pengobatan untuk tipe tinnitus yang tidak ditemukan penyebab dasarnya, penatalaksanaanya ditujukan pada pengendalian tinnitus. Terapi tinnitus terdiri dari komponen profilaksis dan aktif. Komponen profilaksis

berupa, berhenti merokok dan berhenti minum obat yang dapat menyebabkan tinnitus, membatasi konsumsi kafein, pengendalian hipertensi, gangguan metabolik dan diet, penatalaksanaan untuk semua kondisi telinga yang aktif serta pembatasan pajanan bising atau penderita sebaiknya dipindahkan kerjanya dari lingkungan bising. Bila tidak mungkin dipindahkan dapat dipergunakan alat pelindung telinga terhadap bising seperti sumbat telinga/ *earplug*, tutup telinga/*earmuff* dan pelindung kepala/ *helmet* (Cook, 2006:234; Bashiruddin, 2007:49; Ross, 2007:52).

Program pencegahan gangguan pendengaran/*Hearing Loss Prevention Program* (HLPP) merupakan suatu program yang diterapkan di lingkungan tempat kerja untuk mencegah terjadinya gangguan pendengaran akibat intensitas kebisingan pada pekerja. Program tersebut terdiri dari 7 komponen yaitu (Basyirudin, 2010):

- a. Mengidentifikasi dan menganalisis sumber kebisingan
- b. Melakukan kontrol kebisingan dan kontrol administrasi
- c. Melakukan tes audiometri berkala
- d. Penyediaan dan penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) pada pekerja
- e. Adanya motivasi dan edukasi pekerja
- f. Dilakukan pencatatan dan pelaporan data selama pekerjaan berlangsung
- g. Evaluasi terhadap setiap program

Penatalaksanaan tinnitus bertujuan untuk meminimalisasi tinnitus ansietas yang menyertainya. Dua elemen ini dianggap mencerminkan komponen sensorik dan afektif gejala. Protokol medis pasien tinnitus audiologik (*Medical Audiologic Tinnitus Patient Protocol/MATPP*) yang dikembangkan oleh shulman dan goldstein, mengemukakan suatu upaya untuk mengidentifikasi tipe tinnitus yang terjadi dan menyediakan metode penatalaksanaan atau pengendalian untuk setiap tipe. MATPP meliputi lima komponen, yaitu anamnesis, evaluasi medis, pemeriksaan neurotologi, evaluasi kokleovestibular, dan evaluasi tinnitus. Protokol ini adalah suatu usaha untuk mengontrol komponen sensorik saat komponen afek (misal: ansietas atau depresi) tinnitus dikontrol dengan obat atau konseling.

Pemahaman yang kurang terhadap sumber dari kasus tinnitus menyulitkan penegakan diagnosis dan pengobatan, tetapi beberapa jenis tinnitus dapat diobati dengan hasil yang memuaskan. Tindakan profilaksis secara nyata mampu memperbaiki tinnitus pada sekitar 25% pasien. Pada 50% pasien, tinnitus sedikit membaik, 25% pasien tidak ada perubahan, dan dalam proporsi yang kecil tinnitus semakin memburuk. Tindakan proaktif untuk mengontrol tinnitus meliputi terapi medis (mis., terapi farmakologis), *masking* dan amplifikasi, *biofeedback*, konseling, hipnoterapi, stimulasi elektromagnetik, akupunktur dan pembedahan. Karena banyaknya penyebab dari tinnitus maka banyak pula pilihan terapi dari keluhan tersebut. Pengobatan harus disesuaikan dengan masing-masing individu.

2.4.7 Pengobatan Tinnitus

Menurut Noell, 2007 pengobatan tinnitus dibedakan menjadi dua kategori yaitu;

a. Pengobatan Medikamentosa

Pengobatan medikamentosa merupakan pengobatan yang menggunakan obat-obat untuk penderita tinnitus, walaupun masih dipertanyakan dan memiliki efek yang sangat bervariasi. Dengan tujuan untuk mengurangi intensitas atau kekuatan suara tinnitus. Tidak ada satupun obat yang dapat menyembuhkan tinnitus, tetapi dapat mengurangi tingkat keparahan pada beberapa pasien. Hampir semua obat-obat tinnitus ditujukan untuk meningkatkan aliran darah ke koklea atau meringankan kecemasan pasien (Noell, 2007:28). Berdasarkan uji klinis yang dilakukan secara random oleh Han (2009:11), yang sangat besar bahwa hanya *mortriptylin*, *amitriptylin*, *alprazolam*, *clonazepam*, dan *oxazepam* yang lebih memberikan keuntungan dibandingkan plasebo.

b. Pengobatan Non-medikamentosa

Pengobatan non medikamentosa atau pengobatan yang tidak menggunakan obat-obatan. Dengan tujuan untuk meringankan atau menghilangkan gangguan yang berkaitan dengan tinnitus. Meliputi :

- 1) Terapi kognitif dan perilaku

Terapi kognitif memfokuskan pada bagaimana seseorang berfikir mengenai tinnitus dan menghindari pemikiran negatif, dimana terapi perilaku menggunakan pendekatan desensitisasi sistemik yang dipakai pada banyak penyakit ketakutan atau fobia (Han, 2009:11).

2) Terapi suara

Terapi suara menggunakan suara-suara yang ditemukan secara alami, seperti suara aliran air sungai, hujan, air terjun dan angin untuk mengurangi kuatnya suara tinnitus yang berhubungan dengan aktifitas neuron didalam sistem auditori (Han, 2009:11).

3) Alat bantu dengar

Alat bantu dengar merupakan bentuk lain dari terapi suara yang biasanya berguna pada pasien-pasien tinnitus dengan gangguan pendengaran yang signifikan. Alat bantu dengar didesain untuk memperbaiki kemampuan mendengar dalam percakapan dan untuk memperbesar suara lingkungan sekitar (Han, 2009:11).

4) *Masking*

Dengan menggunakan satu nada atau jenis suara bising, seperti *white noise*, untuk menutupi suara tinnitus, telah menjadi metode pengobatan utama terhadap pasien-pasien dengan tinnitus yang berat (Noell, 2003).

5) *BiofeedBck*

BiofeedBck telah digunakan untuk mengatur reaksi psikologi terhadap tinnitus. Pengobatan ini mengajarkan pasien dapat mengontrol keadaan relaksasi untuk mengurangi stres akibat suara tinnitus. *BiofeedBck* tidak secara langsung mengobati keluhan tinnitus. Namun demikian, keberhasilan penggunaan modalitas ini bukan untuk mengurangi kuatnya suara tinnitus namun untuk mengurangi stres pasien (Noell, 2003).

6) *Tinnitus retraining therapy*

Penatalaksanaan tinnitus merupakan masalah yang kompleks dan merupakan fenomena psikoakustik murni, sehingga tidak dapat diukur. Penatalaksanaan terkini yang dapat dikemukakan oleh Jastreboff, berdasarkan pada model neurofisiologisnya adalah kombinasi konseling

terpimpin, terapi akustik, dan medikamentosa bila diperlukan. Metode ini disebut sebagai *Tinnitus Retraining Therapy* (TRT). Tujuan dari *Tinnitus Retraining Therapy* (TRT) adalah memicu dan menjaga reaksi habituasi dan persepsi tinnitus dan atau suara lingkungan yang mengganggu. Habituasi diperoleh sebagai hasil modifikasi hubungan sistem auditorik ke sistem limbik dan sistem saraf otonom. TRT walau tidak dapat menghilangkan tinnitus dengan sempurna, tetapi dapat memberikan perbaikan yang bermakna berupa penurunan toleransi terhadap suara. (Aazh, 2008). Pemahaman model neurofisiologis oleh Jastreboff meliputi berbagai elemen yang berkaitan dengan tinnitus, asalnya, proses signal, dan proses awal terbentuk sebagai persepsi suara, dan bangkitan suatu respon kondisi yang tidak menyenangkan dapat dijelaskan kepada pasien dengan menggunakan grafik model neurofisiologis Jastreboff.

Komponen pokok dari model neurofisiologis Jastreboff terdiri dari:

1. Sumber tinnitus; proses pembentukan signal merupakan sumber bunyi yang dilatar belakangi oleh aktivitas listrik sel-sel saraf pendengaran.
2. Persepsi dan evaluasi merupakan persepsi yang muncul karena proses penerimaan sumber bunyi di area korteks pendengaran.
3. Pembentukan respon dari kondisi yang tidak menyenangkan merupakan reaksi yang muncul karena proses penerimaan persepsi di sistem limbik yang berkaitan dengan rasa tidak nyaman, begitu juga di sistem saraf otonom.
4. Lingkaran setan yang dihasilkan baik dalam jalur sadar maupun tidak sadar antara persepsi dan reaksi terhadap persepsi baik sistem limbik maupun sistem saraf otonom saling menguatkan satu dengan yang lain.
5. Pemahaman mengenai perbedaan antara keluhan yang hilang timbul atau menetap menunjukkan perbedaan antara persepsi dan reaksi yang menetap maupun sementara (Jastreboff, 2009:351-5; Hazel, 1999:92).

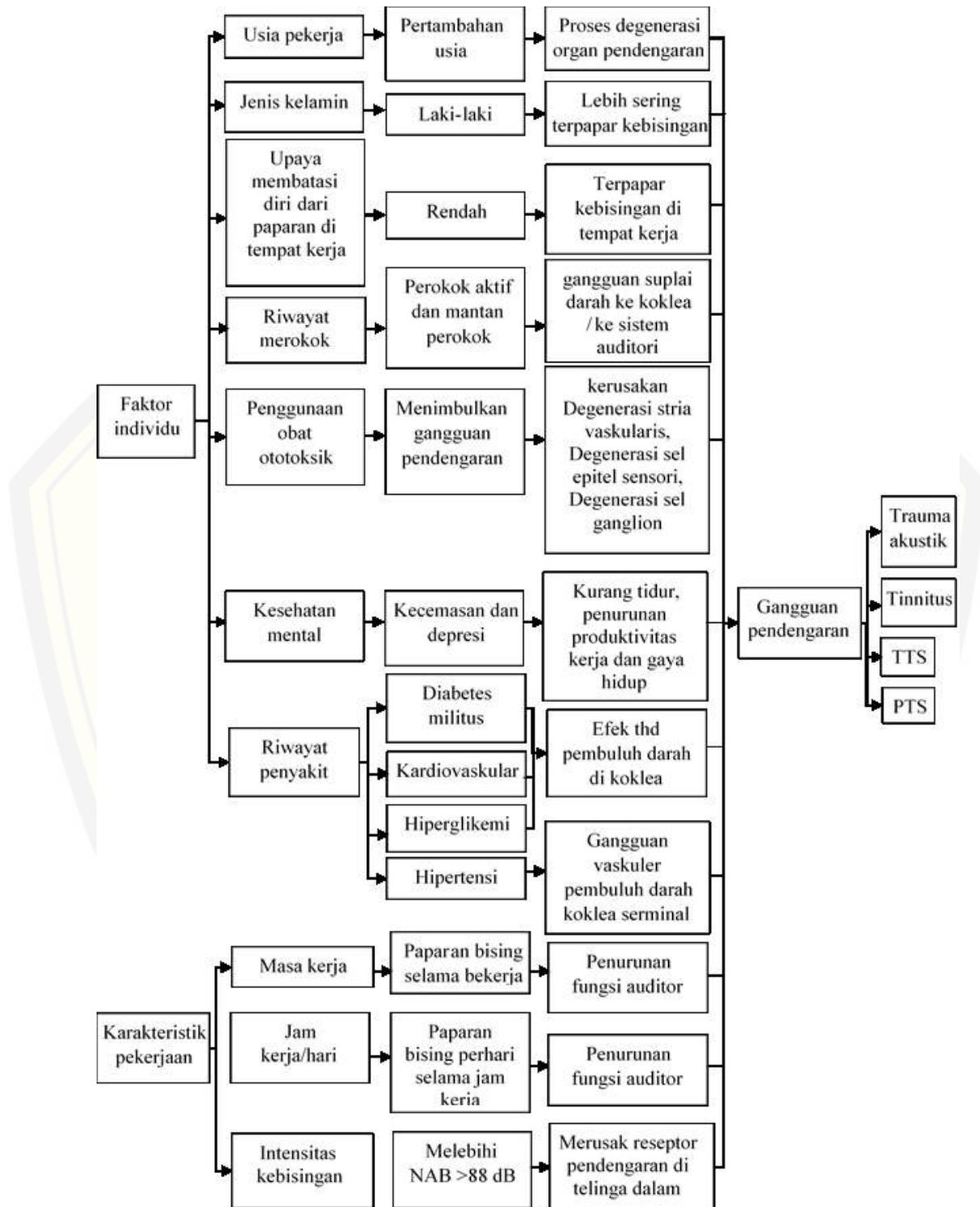
2.4.8 Kuisisioner Pengukuran *Tinnitus Handicap Inventory* (THI)

Pengaruh tinnitus terhadap kualitas hidup pasien dapat dinilai melalui *tinnitus handicap inventory* (THI). THI merupakan penilaian sejauh mana kualitas

hidup pasien telah dipengaruhi. THI dapat mengevaluasi aspek emosional, fungsional dan aspek yang membahayakan. Selain itu, THI dapat digunakan sebagai evaluasi praterapi dan pascaterapi (Ferreira, *et al.*, 2005:303).

Tinnitus handicap inventory merupakan kuesioner paling baru dan terpercaya. THI sangat sering digunakan pada beberapa pertanyaan yang dikembangkan dalam 20 tahun terakhir (Keate, 2011). THI terdiri dari 25 pertanyaan yang dibagi kedalam 3 kelompok yaitu reaksi fungsional, emosional dan yang membahayakan. Aspek fungsional terdiri dari 11 pertanyaan seperti kesulitan berkonsentrasi dan kecenderungan antisosial, aspek emosional terdiri dari 9 pertanyaan seperti marah, frustrasi, iritabilitas dan, aspek yang membahayakan/ reaksi katastrofik sama terdiri dari 5 pertanyaan seperti putus asa perasaan tidak ada harapan, ketakutan akan penyakit yang membahayakan, kehilangan kontrol dan tidak mampu untuk bekerja (Aksoy, 2013).

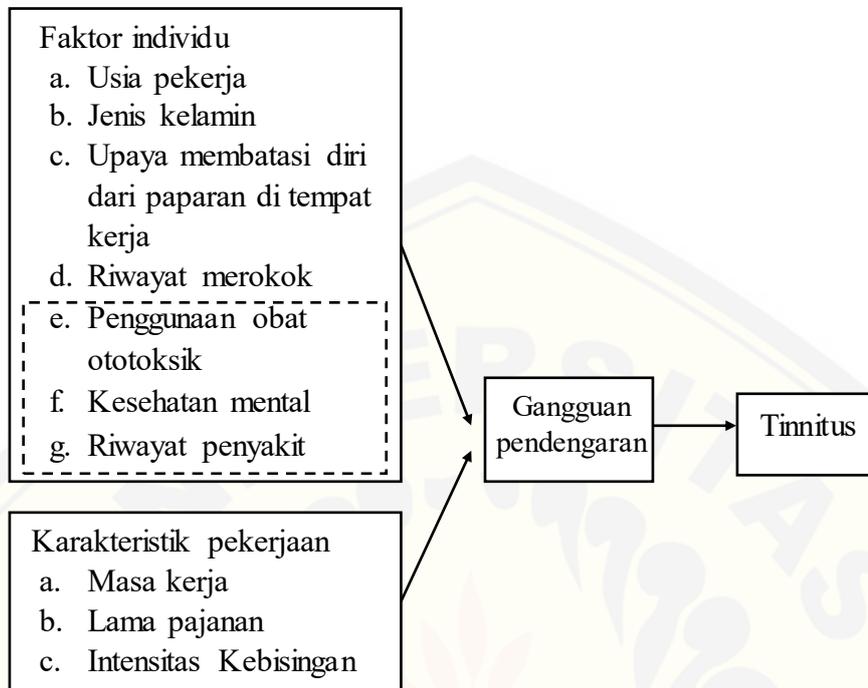
2.5 Kerangka Teori



Gambar 2. 1 Kerangka Teori Modifikasi dari Shargodorosky (2010), Figueiredo *et al.* (2010), Miristha (2009), Tantana (2014), Kusumawati (2012), Arini (2005), Soepardi *et al.* (2012), Malerbi (1989), CCOHS (2008), Permenkes No 13 tahun 2011

2.6 Kerangka konseptual

Kerangka konsep ini dirancang untuk memberikan pemahaman pada hubungan masing-masing variabel yang akan menjadi konsep dasar untuk penelitian ini. Konsep penelitian ini berasal dari kajian penelitian yang sudah ada dan mengacu pada kerangka teori. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Intensitas Kebisingan dan Gangguan Pendengaran pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember. Pada penelitian ini, penggunaan obat ototoksik, kesehatan mental dan riwayat penyakit tidak diteliti. Penggunaan obat ototoksik tidak diteliti karena penderita sudah mengalami penyakit gangguan pendengaran sebelum dilakukan penelitian dan sudah mendapat penanganan dari dokter atau pihak medis. Kesehatan mental tidak diteliti karena keterbatasan peneliti untuk menentukan penilaian yang tepat terhadap kategori tersebut. Riwayat penyakit tidak diteliti karena terdapat faktor resiko lain yang menjadi penyebab misalnya gaya hidup, faktor keturunan atau genetik dan lain sebagainya.



Keterangan :

- Variabel yang diteliti
 Variabel yang tidak diteliti

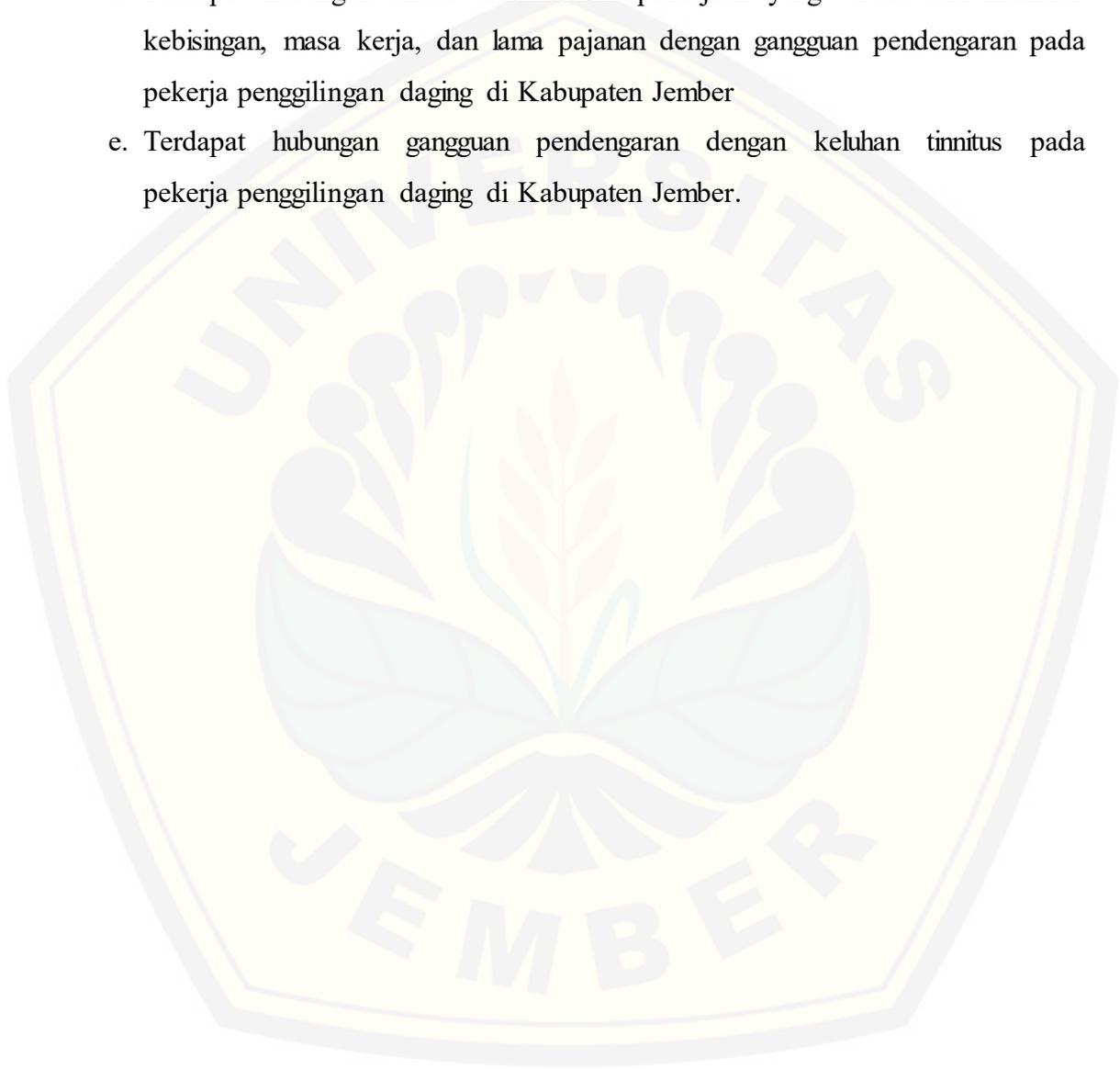
Gambar 2. 2 Kerangka Konseptual Penelitian

2.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah dugaan sementara hasil penelitian. Berdasarkan masalah yang diajukan dan teori-teori yang diuraikan, dapat dirumuskan hipotesis bahwa:

- Terdapat hubungan antara faktor individu yang terdiri dari usia, jenis kelamin, upaya membatasi diri dari intensitas kebisingan di tempat kerja, dan riwayat merokok dengan keluhan tinnitus pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember
- Terdapat hubungan antara karakteristik pekerjaan yang terdiri dari intensitas kebisingan, masa kerja, dan lama pajanan dengan keluhan tinnitus pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember

- c. Terdapat hubungan antara faktor individu yang terdiri dari usia, jenis kelamin, upaya membatasi diri dari intensitas kebisingan di tempat kerja, dan riwayat merokok dengan gangguan pendengaran pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember
- d. Terdapat hubungan antara karakteristik pekerjaan yang terdiri dari intensitas kebisingan, masa kerja, dan lama pajanan dengan gangguan pendengaran pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember
- e. Terdapat hubungan gangguan pendengaran dengan keluhan tinnitus pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian analitik dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian analitik ini digunakan untuk menggambarkan hubungan, memprediksi hubungan antar variabel bebas, variabel antara dan variabel terikat (Notoatmodjo, 2012:28). Pada penelitian ini peneliti ingin mengkaji risiko yang berhubungan dengan keluhan tinnitus pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember. Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian observasional. Pada penelitian ini peneliti melakukan wawancara dan observasi pada responden tanpa melakukan intervensi atau memberikan perlakuan ke responden.

Berdasarkan waktu penelitiannya, penelitian ini termasuk dalam penelitian *cross sectional* yaitu suatu penelitian yang digunakan untuk mempelajari dinamika korelasi antara faktor-faktor risiko dengan efek, dengan cara pendekatan, atau pengumpulan data sekaligus pada suatu saat (*point time approach*). Artinya, setiap subjek penelitian hanya diobservasi sekali saja dan pengukuran dilakukan terhadap status karakter atau variabel saja pada saat pemeriksaan. Hal ini tidak berarti bahwa semua subjek penelitian diamati pada suatu subjek yang sama (Notoatmodjo, 2012:37). Dalam penelitian ini, variabel bebas (*independent*) yaitu faktor individu (usia, jenis kelamin, upaya membatasi diri dari intensitas kebisingan di tempat kerja, dan riwayat merokok), karakteristik pekerjaan (intensitas kebisingan, masa kerja, dan lama pajanan), serta variabel terikat (*dependent*) yaitu keluhan tinnitus dan gangguan pendengaran akan diteliti dalam waktu yang bersamaan.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di tempat penggilingan daging di dalam pasar Kabupaten Jember. Penelitian ini dimulai dengan penyusunan proposal pada bulan Februari 2016, sedangkan kegiatan penelitian dilaksanakan pada:

1. Pengukuran intensitas kebisingan, wawancara serta observasi dilakukan pada tanggal 3 November sampai tanggal 10 November 2016.
2. Pemeriksaan audiometri di Puma Hearing dilakukan pada tanggal 12 November sampai tanggal 16 November 2016.

3.3 Penentuan Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi penelitian adalah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2014: 117). Populasi dalam penelitian ini adalah pekerja penggilingan daging yang ada di Kabupaten Jember. Berdasarkan data dari Dinas Pasar Kabupaten Jember tahun 2016 terdapat 18 usaha penggilingan daging di 12 pasar yaitu Pasar Gebang terdapat 1 usaha penggilingan daging, Pasar Kreongan terdapat 1 usaha penggilingan daging, Pasar Sukorejo terdapat 1 usaha penggilingan daging, Pasar Wirolegi terdapat 1 usaha penggilingan daging, Pasar Rambipuji terdapat 1 usaha penggilingan daging, Pasar Tegal Besar terdapat 1 usaha penggilingan daging, Pasar Jenggawah terdapat 3 usaha penggilingan daging, Pasar Balung Lama terdapat 1 usaha penggilingan daging, Pasar Balung Baru terdapat 2 usaha penggilingan daging, Pasar Bangsalsari terdapat 1 usaha penggilingan daging, Pasar Kalisat terdapat 2 usaha penggilingan daging, Pasar Bungur terdapat 1 usaha penggilingan daging. Berdasarkan hasil survey dari total 16 usaha tersebut diketahui total pekerja penggilingan daging yaitu 38 orang

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2014: 118). Sampel adalah bagian dari populasi yang dipilih dengan cara tertentu hingga dianggap dapat mewakili populasinya. Suatu sampel merupakan representasi yang baik bagi populasinya sangat tergantung pada sejauh mana karakteristik sampel itu sama dengan karakteristik populasinya.

Dalam penelitian ini sampel yang digunakan adalah pekerja penggilingan daging di 12 pasar di Kabupaten Jember yaitu 28 orang.

Kriteria eksklusif dalam penelitian ini yaitu :

- Pekerja yang menggunakan obat ototoksik seperti (analgetik : aspirin dan AINS, Antibiotik: kloramfenikol, tertrasiklin, minosiklin, Obat kemoterapi: belomisisn, cisplatin, mechlorethamine, methotrexate, vinkristin, Diuretik: bumatenide, Ethacryinic acid, Kloroquin, quinine, merkuri, timah). APD
- Pekerja yang menderita penyakit diabetes militus, penyakit kardiovaskular, hiperlipidemia, hipertensi/tekanan tinggi, gangguan saraf, trauma kepala dan leher
- Pekerja dengan batasan usia >65 tahun tidak menjadi responden karena adanya faktor presbiskusis.

Untuk menentukan jumlah sampel pekerja penggilingan daging di dalam pasar Kabupaten Jember yang diperlukan untuk penelitian ini dapat ditentukan berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$n = \frac{Z^2_{1-\alpha/2} P(1-P)N}{d^2(N-1) + Z^2_{1-\alpha/2} P(1-P)}$$

Keterangan:

P : nilai proporsi sebesar 0,5

: nilai Z pada kurva normal untuk $\alpha = 0,05 = 1,96$

N : besarnya populasi pekerja penggilingan daging di Pasar (N=38 pekerja)

n : besarnya sampel

d : *degree of precission*/derajat keputusan = 10%

$Z^2_{1-\alpha/2}$: *confident coefficient* 95% (z=1,96)

Hasil Perhitungan:

$$n = \frac{Z^2_{1-\alpha/2} P(1-P)N}{d^2(N-1) + Z^2_{1-\alpha/2} P(1-P)}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 38}{(0.1)^2 \times (38 - 1) + (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = 27.431 \approx 28 \text{ pekerja}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka besar sampel dalam penelitian ini berjumlah 28 pekerja penggilingan daging.

3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan secara *proportional random sampling* yaitu pengambilan sampel secara acak sederhana dengan pertimbangan jumlah anggota populasi. Hakikatnya dari pengambilan sampel secara acak sederhana setiap anggota unit dari populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk diseleksi sebagai sampel. Alokasi secara proporsional yaitu pengambilan sampel yang digunakan untuk menghindari pengambilan sampel yang terkonsentrasi pada salah satu pasar saja, tetapi dapat diambil pada semua pasar.

Untuk perhitungan populasi sampel pada setiap pasar, berikut ini menggunakan rumus untuk menghitung proporsi sampel dari masing-masing pasar menurut Notoatmodjo (2003):

$$n_h = \frac{N_h}{N} n$$

Keterangan:

n = ukuran (total) sampel

N = ukuran (total) populasi

N_h = ukuran setiap strata populasi

n_h = ukuran setiap strata sampel

Tabel 3.1 Penggilingan daging terpilih di pasar Kabupaten Jember

No .	Pasar	N_h	N	n	n_h
1.	Pasar Sukorejo	3	38	28	2
2.	Pasar Wirolegi	3	38	28	2
3.	Pasar Balung Lama	1	38	28	1
4.	Pasar Gebang	3	38	28	2
5.	Pasar Jenggawah	7	38	28	5
6.	Pasar Rambipuji	2	38	28	2
7.	Pasar Kreongan	3	38	28	2
8.	Pasar Bungur	3	38	28	2
9.	Pasar Balung Baru	4	38	28	3
10.	Pasar Tegal Besar	1	38	28	1
11.	Pasar Kalisat	4	38	28	3
12.	Pasar Bangsalsari	4	38	28	3
Total					28

Responden yang akan dijadikan sampel sebanyak 28 orang dengan melakukan pengambilan secara acak (random). Random akan dilakukan secara terpisah pada setiap bengkel dengan mengacak nomor sampel sesuai dengan proporsi pada setiap pasar.

3.4 Variabel dan Definisi Operasional

3.4.1 Variabel Penelitian

a. Variabel bebas (*independent variabel*)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen. Dalam *Struktural Equation Modelling* (SEM/Pemodelan Persamaan Struktural), variabel dependen disebut sebagai variabel eksogen (Sugiyono, 2014: 61). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah, faktor individu (usia, jenis kelamin, upaya membatasi diri dari intensitas kebisingan di tempat kerja, dan riwayat merokok) dan karakteristik pekerjaan (Intensitas kebisingan, masa kerja, dan lama pajanan)

b. Variabel terikat (*dependent variabel*)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Dalam *Struktural Equation Modelling* (SEM/Pemodelan Persamaan Struktural), variabel dependen disebut

sebagai variabel indogen (Sugiyono, 2014: 61). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keluhan tinnitus dan gangguan pendengaran.

3.4.2 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah suatu definisi yang dinyatakan dalam kriteria atau operasi yang dapat di uji secara khusus. Menurut Susila *et al.* (2015: 70) menjelaskan bahwa mendefinisikan variabel secara operasional ialah mendeskripsikan variabel penelitian sedemikian rupa sehingga bersifat spesifik dan terukur. Definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Variabel dan Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi operasional	Kategori	Alat ukur	Skala
Variabel Independen					
1	Intensitas kebisingan	Hasil rata-rata pengukuran Bunyi atau suara yang tidak dikehendaki pada mesin selama di tempat kerja	1. ≤ 88 dBA 2. ≥ 88 dBA	<i>Sound Level Meter</i> (SLM)	Ordinal
2	Usia	Lama waktu yang diukur dari tahun kelahiran sampai saat dilakukannya pengambilan data.	Dikategorikan dalam: 1. < 15 tahun 2. 15-24 tahun 3. 25-34 tahun 4. 35-44 tahun 5. 45-54 tahun 6. > 55 tahun (Shargodorosky, 2010)	Wawancara dengan kuisisioner	Ordinal
3	Jenis kelamin	Pembagian jenis seksual yang ditentukan secara biologis dan anatomis yang dinyatakan dalam jenis kelamin laki-	1. Laki-laki 2. Perempuan	Observasi	Nominal

No	Variabel	Definisi operasional	Kategori	Alat ukur	Skala
		laki dan jenis kelamin perempuan			
4	Upaya membatasi diri dari intensitas kebisingan di tempat kerja	Cara pekerja melindungi diri dari intensitas kebisingan ditempat kerja yang masuk ke dalam tubuh untuk meminimalisir efek kesehatan yang ditimbulkan (APT seperti earmuffs, earplugs, kain, kapas atau bahan lain yang dapat melindungi telinga dari intensitas kebisingan).	<ol style="list-style-type: none"> Selalu: pekerja selalu berupaya membatasi diri dari bahaya intensitas di tempat kerja (skor total= 4) Kadang-kadang: pekerja jarang membatasi diri dari bahaya intensitas di tempat kerja saat bekerja (skor total= 1-3) Tidak: pekerja tidak melakukan upaya membatasi diri dari bahaya intensitas di tempat kerja. (skor total=0) 	Observasi dan wawancara	Ordinal
5	Riwayat merokok	Kegiatan mengkonsumsi bahan tembakau dan hasil olahannya, baik dilakukan pada saat bekerja ataupun tidak bekerja	<ol style="list-style-type: none"> Tidak merokok Mantan perokok Perokok ringan (<10 batang perhari) Perokok sedang (10-20 batang perhari) Perokok berat (>20 batang perhari) (Bustan, 2007)	Wawancara dengan kuisisioner	Ordinal
6	Masa kerja	Lamanya pekerja bekerja dilingkungan kerja yang bising dihitung dari saat mulai masuk kerja sampai diadakan	<ol style="list-style-type: none"> < 5 tahun 6-10 tahun 11-15 tahun >15 tahun (Sugiyarto, 2014)	Wawancara dengan kuisisioner	Ordinal

No	Variabel	Definisi operasional	Kategori	Alat ukur	Skala
		penelitian			
7	Lama pajanan	Jam kerja responden dalam sehari saat terpajan kebisingan di tempat kerja.	1. ≤ 4 Jam/hari kerja 2. ≥ 4 jam/hari kerja	Wawancara dengan kuisisioner	Ordinal
Variabel dependen					
8	Keluhan Tinnitus	Tinnitus adalah persepsi suara tanpa adanya sumber suara dari luar yang dirasakan oleh pekerja yang ditandai dengan adanya bunyi yang sering muncul pada telinga pekerja terutama setelah terpajan bising, dapat mengganggu kegiatan sehari-hari, dalam pekerjaan dan tidur yang diukur dengan kuisisioner.	Penilaian tinnitus: 1. Derajat 1: Sangat ringan / tidak ada kecacatan (0-16) 2. Derajat 2: Ringan (18-36) 3. Derajat 3: Sedang (38-56) 4. Derajat 4: Berat (58-78) 5. Derajat 5: Sangat berat (78-100)	Kuisisioner <i>Tinnitus Handicap Inventory</i> .	Nominal
9	Gangguan pendengaran	Suatu penyakit yang ditandai dengan berkurangnya atau hilangnya fungsi pendengaran di salah satu atau kedua telinga, timbul secara mendadak	Pemeriksaan audiometri: 1. Normal, jika ambang pendengaran pada pemeriksaan audiometri berkisar antara 0 – 25 dB. 2. Tuli Ringan, jika ambang pendengaran pada pemeriksaan audiometri berkisar antara 26 – 40 dB.	Pemeriksaan gangguan pendengaran dengan audiometri	Ordinal

No	Variabel	Definisi operasional	Kategori	Alat ukur	Skala
		ataupun bertahap, pengukuran dengan tenaga medis dari Puma Hearing Kabupaten Jember dengan menggunakan pemeriksaan audiometri.	3. Tuli Sedang, jika ambang pendengaran pada pemeriksaan audiometri berkisar antara 41 – 60 dB. 4. Tuli Berat, jika ambang pendengaran pada pemeriksaan audiometri berkisar antara 61 – 90 dB. 5. Tuli Sangat Berat, jika ambang pendengaran pada pemeriksaan audiometri >90 dB.)		

3.5 Data dan Sumber data

3.5.1 Data Primer

Data primer dalam penelitian ini berupa wawancara dengan bantuan kuisisioner kepada responden dan pengukuran intensitas kebisingan menggunakan *sound level meter* dan keluhan tinnitus menggunakan kuisisioner *tinnitus handicap inventory* dan pemeriksaan gangguan pendengaran dengan tes audiometri. Data primer yang nantinya akan diperoleh adalah keluhan tinnitus yang dialami oleh pekerja penggilingan daging, usia, jenis kelamin, upaya membatasi diri dari intensitas kebisingan di tempat kerja, dan riwayat merokok, intensitas kebisingan, masa kerja dan lama pajanan serta pemeriksaan gangguan pendengaran.

3.5.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh melalui sumber literatur buku atau melalui pihak kedua seperti badan atau instansi yang berkaitan dengan pengumpulan data. Data sekunder dalam penelitian ini meliputi data Dinas Pasar Kabupaten Jember tahun 2016 terkait pekerja penggilingan daging di dalam pasar.

3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

3.6.1 Teknik Pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data berupa observasi, wawancara, dan dokumentasi.

a. Wawancara

Wawancara adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan sejumlah pertanyaan kepada informan untuk mendapatkan keterangan-keterangan yang lebih mendalam, dimana hal ini tidak bisa ditemukan melalui observasi. Wawancara dilakukan dengan bantuan kuisisioner kepada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember

b. Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian merupakan catatan atau rekaman kegiatan atau peristiwa yang sudah berlalu yang dapat berbentuk tulisan, gambar, sketsa, film, atau pun karya monumental (Sugiyono, 2012). Dokumentasi dalam penelitian ini berupa hasil kuisisioner *Tinnitus Handicap Inventory* oleh peneliti dan hasil pemeriksaan tes audiometri yang akan dilakukan pada waktu awal penelitian oleh tenaga medis di Puma Hearing Kabupaten Jember.

c. Pengamatan (Observasi) dan pengukuran

Pengamatan adalah suatu prosedur yang berencana, yang antara lain meliputi melihat, mendengar, dan mencabut sejumlah dan taraf aktivitas tertentu atau situasi tertentu yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti. (Notoatmodjo, 2012). Pemantauan dilakukan dengan melakukan pengukuran intensitas kebisingan serta observasi terkait upaya membatasi diri dari intensitas kebisingan di tempat kerja.

3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaan lebih mudah dan hasilnya lebih baik (Arikunto, 2010). Alat atau instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Tinnitus Handicap Inventory*, *sound level meter*, lembar pemeriksaan audiometri, lembar observasi, dan kuisisioner.

a. Pengukuran Tinnitus dengan Kuisisioner *Tinnitus Handicap Inventory*

Tinnitus Handicap Inventory merupakan kuisioner yang dipakai pada orang yang mengeluhkan tinnitus serta penilaian sejauh mana kualitas hidup pasien telah dipengaruhi. Pengukuran THI akan dilakukan setelah pekerja selesai melakukan pekerjaannya. THI terdiri dari 25 pertanyaan yang dibagi kedalam 3 kelompok yaitu reaksi fungsional, emosional dan yang membahayakan. Aspek fungsional terdiri dari 11 pertanyaan seperti kesulitan berkonsentrasi dan kecenderungan antisosial, aspek emosional terdiri dari 9 pertanyaan seperti marah, frustrasi, iritabilitas dan, aspek yang membahayakan/ reaksi katastrofik sama terdiri dari 5 pertanyaan seperti putus asa perasaan tidak ada harapan, ketakutan akan penyakit yang membahayakan, kehilangan kontrol dan tidak mampu untuk bekerja (Keate, 2011). Perhitungan skor THI digunakan untuk menilai derajat keparahan dari keluhan telinga mendengung.

Untuk menilai keparahan dari keluhan telinga berdengung, rata-rata nilai THI menurut skala berikut ini:

Skor	Tingkat keparahan	Keterangan
0-16	Sangat ringan/tidak ada kecacatan (derajat 1)	Hanya didengar di lingkungan sepi
18-36	Ringan (derajat 2)	Mudah di tutupi oleh suara dilingkungan dan mudah untuk diabaikan dengan adanya aktivitas
38-56	Sedang (derajat 3)	Masih terdengar di tempat kebisingan, walaupun masih dapat melakukan aktifitas sehari-hari.
58-76	Berat (derajat 4)	Hampir selalu terdengar, mulai mengganggu pola tidur dan dapat mengganggu aktifitas sehari-hari
78-100	Sangat berat (derajat 5)	Selalu terdengar, mengganggu pola tidur dan menyebabkan kesulitan dalam beraktifitas

b. Pengukuran Intensitas Kebisingan *Continue*

Pengukuran intensitas kebisingan dilakukan untuk mengetahui tingkat kebisingan di tempat kerja (usaha penggilingan daging di dalam pasar Kabupaten Jember). Pengukuran dilakukan pada saat jam kerja atau pada saat proses penggilingan dan dilakukan dalam 5 kali pengukuran dengan total waktu sekitar 10 menit dimana setiap pengukuran ± 2 menit, setelah itu diambil

rata-rata dari pengukuran tersebut. Untuk titik pengukuran dilakukan di sekitar depan pekerja, agar tingkat kebisingan yang diterima pekerja dapat terdeteksi melalui *sound level meter*. Intensitas kebisingan di tempat kerja kemudian dibandingkan dengan nilai ambang batas kebisingan menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Nomor PER. 13/MEN/X/2011 tentang nilai faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja. Berikut cara pengukuran kebisingan :

1. Memeriksa *battery* kemudian menekan tombol *power* selanjutnya memeriksa garis tanda pada monitor untuk memastikan batrai dalam kondisi baik
2. Mengkalibrasi alat dengan kalibrator sehingga angka pada monitor sesuai dengan angka kalibrator
3. Menentukan *weighting network* (A - *Weighting Network*)
4. Pengukuran dilakukan dengan memperkirakan posisi telinga pekerja (1,2-1,5 meter diatas lantai)
5. Pada saat melakukan pengukuran SLM dipegang pada jarak sepanjang ukuran lengan (*arm lenght*) dari sumber bising
6. Pemilihan respon meter yang tepat *fast* atau *slow*. *Fast* untuk jenis kebisingan kontinyu dan *slow* untuk kebisingan impulsif/terputus-putus.
7. SLM didekatkan pada sumber bising/lokasi pekerja berada selama ± 10 menit, kemudian lihat dan catat hasilnya dalam lembar observasi atau *form* pengukuran kebisingan selanjutnya hitung tingkat kebisingannya.

c. Pengukuran gangguan pendengaran

Pengukuran gangguan pendengaran pada pekerja penggilingan daging di pasar Kabupaten Jember dilaksanakan menggunakan tes audiometri. Jumlah pekerja yang dilibatkan dalam proses ini sesuai dengan jumlah sampel yang telah ditetapkan sebelumnya. Beberapa langkah yang dilakukan dalam proses pengumpulan data kejadian gangguan pendengaran pada pekerja antara lain:

1. Menghubungi pekerja yang dinyatakan sebagai sampel dan meminta kesediaan pekerja tersebut untuk menjadi responden dalam penelitian ini.

2. Melakukan uji pendengaran pekerja dengan audiometri yang dibantu ahli dari pihak tenaga medis. Pengukuran audiometri akan dilaksanakan setelah jam kerja selesai
3. Pemeriksaan audiometri akan dilakukan di *puma hearing* Kabupaten Jember.

Pemeriksaan audiometri bertujuan untuk mengetahui derajat ketulian secara kuantitatif dan mengetahui keadaan fungsi pendengaran secara kualitatif (pendengaran normal, tuli konduktif, tuli sensorineural dan tuli campuran). Pemeriksaan audiometri diawali dengan menempatkan pasien pada ruangan kedap suara, selanjutnya pasien akan mendengarkan bunyi yang dihasilkan oleh audiogram melalui earphone. Pasien harus memberi tanda saat mulai mendengar bunyi dan saat bunyi tersebut menghilang. Cara membaca hasil audiometri adalah dengan melihat grafik yang dihasilkan. Grafik *Air Conductor* (AC) untuk menunjukkan hantaran udara, sedangkan grafik *Bone Conductor* (BC) untuk melihat hantaran tulang. Telinga kiri ditandai dengan warna biru, sedangkan telinga kanan ditandai dengan warna merah.

Derajat ketulian dapat dihitung dengan menggunakan indeks Fletcher, adapun rumus dari indeks Fletcher yaitu: Ambang Dengar (AD) = AD 500 Hz + AD 1.000 Hz + AD 2.000 Hz + AD 4.000 Hz (Soepardi, *et al*, 2012). Derajat pendengaran seseorang yaitu :

- a) Normal, jika ambang pendengaran pada pemeriksaan audiometri berkisar antara 0 – 25 dB.
- b) Tuli Ringan, jika ambang pendengaran pada pemeriksaan audiometri berkisar antara 26 – 40 dB.
- c) Tuli Sedang, jika ambang pendengaran pada pemeriksaan audiometri berkisar antara 41 – 60 dB.
- d) Tuli Berat, jika ambang pendengaran pada pemeriksaan audiometri berkisar antara 61 – 90 dB.
- e) Tuli Sangat Berat, jika ambang pendengaran pada pemeriksaan audiometri >90 dB.

Jika dilihat berdasarkan hasil grafik audiogram, seseorang dikategorikan normal apabila konduksi udara lebih bagus dari konduksi tulang. Hal ini dapat teridentifikasi apabila grafik BC berimpit dengan grafik AC dan AC serta BC sama atau kurang dari 25 dBA. Gangguan pendengaran konduktif dapat teridentifikasi jika grafik AC turun lebih dari 25 dBA dan BC normal atau kurang dari 25 dBA. Kondisi gangguan pendengaran konduktif terjadi jika konduksi tulang lebih baik dari konduksi udara. Kemudian, seseorang dikatakan gangguan pendengaran sensorineural jika konduksi udara lebih baik dari konduksi tulang. Letak grafik pada penderita gangguan sensorineural adalah grafik BC berimpit dengan grafik AC, namun kedua grafik turun lebih dari 25 dBA. Sedangkan gangguan pendengaran campuran terjadi jika grafik BC turun lebih dari 25 dBA dan AC turun lebih besar dari BC (Soepardi *et al.*, 2012).

Pada proses pengambilan data gangguan pendengaran pekerja, peneliti dibantu oleh petugas dari pihak tenaga medis untuk memeriksa dan teman peneliti membantu pekerja pada saat proses pengisian kuesioner serta daftar absensi.

d. Kuesioner dan Observasional

Teknik pengambilan data dilakukan dengan cara pembagian kuesioner kepada pekerja yang menjadi sampel penelitian, sebelumnya peneliti menjelaskan terlebih dahulu maksud dan tujuan penelitian serta cara pengisian kuesioner yang benar. Lembar observasional di isi untuk melihat upaya membatasi diri dari intensitas kebisingan di tempat kerja.

3.7 Teknik Pengolahan dan Penyajian data

Pengolahan data merupakan salah satu langkah yang penting dalam suatu penelitian. Hal ini disebabkan karena data yang diperoleh langsung dari penelitian masih mentah, belum memberikan informasi apapun dan belum siap untuk disajikan. Untuk memperoleh penyajian data sebagai hasil yang berarti dan kesimpulan yang baik, diperlukan pengolahan data (Notoatmodjo, 2012: 171).

Data yang telah terkumpul kemudian diolah melalui serangkaian langkah sistematis. Langkah-langkah yang dilakukan untuk mengolah data yaitu:

a. Penyuntingan data (*Editing*)

Setelah data didapatkan dan sebelum diolah terlebih dahulu dilakukan pengecekan ulang (*edit*) pada data isian formulir dan kuesioner untuk memastikan bahwa semua data yang diperlukan telah terisi dan menghilangkan keraguan dari peneliti. Jika masih terdapat pertanyaan yang belum terisi maka peneliti akan menanyakannya kembali melalui telepon atau sms kepada responden terkait.

b. Pemberian kode (*Coding*)

Untuk memudahkan proses analisis, maka dilakukan pemberian kode pada setiap data yaitu dengan cara mengubah data bentuk huruf menjadi data bentuk angka. Tahap *coding* dilakukan pada jawaban kuisisioner pada variabel dependen maupun independen.

c. Pemasukan data (*Data entry*)

Data entry merupakan proses pemasukan data ke dalam sistem perangkat lunak komputer untuk pengolahan lebih lanjut.

d. Pembersihan data (*Data Cleaning*)

Data cleaning merupakan proses pengecekan kembali data yang telah dimasukkan (*entry*) untuk memastikan bahwa data tersebut telah dimasukkan dengan benar. Hal ini dilakukan untuk melihat dan menemukan apabila terdapat kesalahan yang dilakukan peneliti pada saat memasukkan data. Setelah tahap ini selesai, kemudian dilakukan proses analisis data.

3.8 Analisis Data

3.8.1 Analisis Univariat

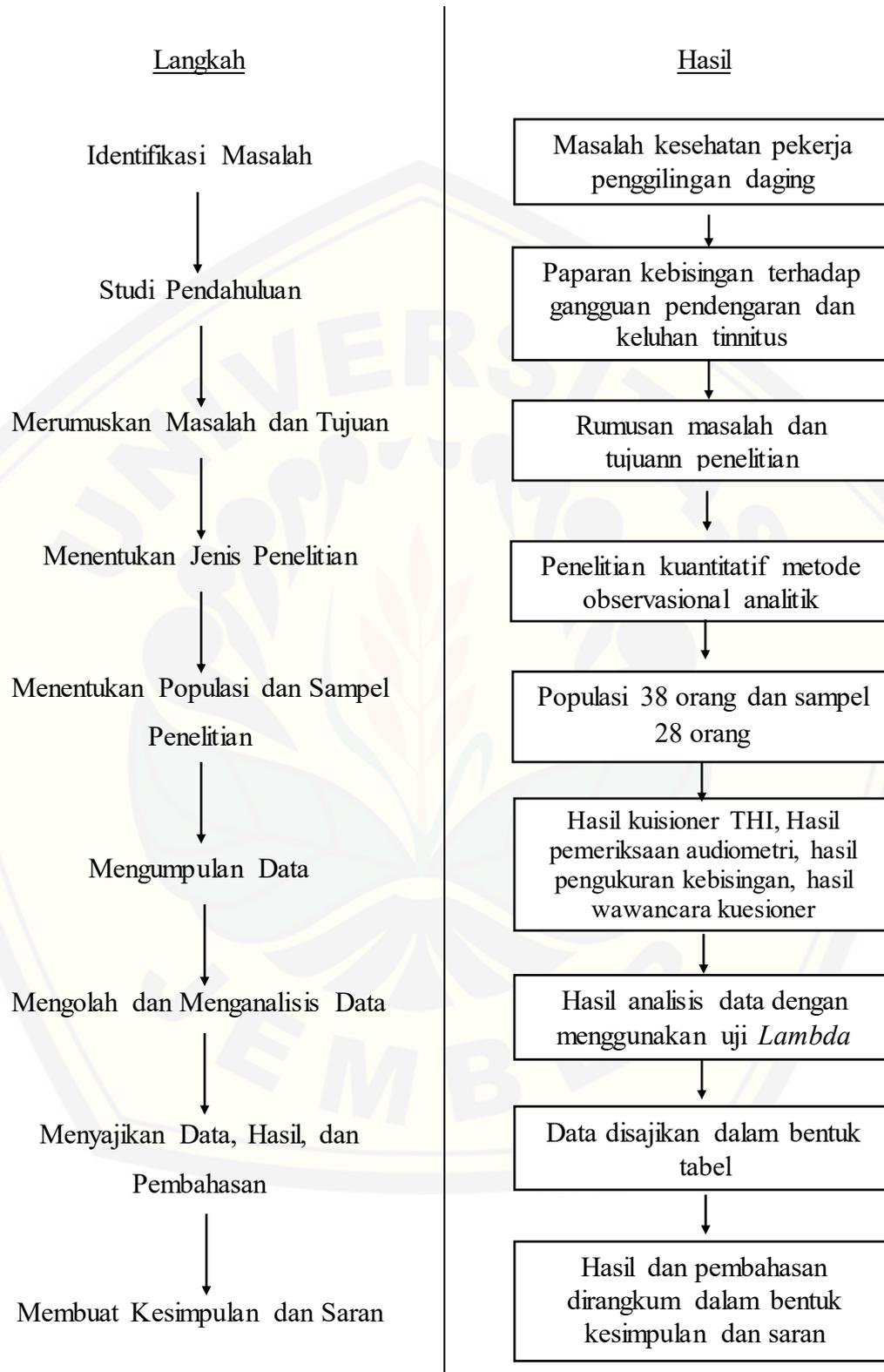
Analisis univariat bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian (Notoadmodjo, 2012: 182). Dalam penelitian ini variabel yang akan dianalisis secara deskriptif adalah variabel bebas/independen yaitu, faktor individu (usia, jenis kelamin, upaya membatasi diri dari intensitas kebisingan di tempat kerja, dan riwayat merokok), karakteristik

pekerjaan (Intensitas kebisingan, masa kerja, dan lama pajanan) penggilingan daging di dalam pasar Kabupaten Jember

3.8.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk membuktikan hipotesis penelitian dengan cara mengetahui hubungan antara variabel independen adalah faktor individu (usia, jenis kelamin, upaya membatasi diri dari intensitas kebisingan di tempat kerja, dan riwayat merokok), karakteristik pekerjaan (Intensitas kebisingan, masa kerja, dan jam kerja/ hari) dan variabel dependen yaitu keluhan tinnitus dan gangguan pendengaran. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *lambda* karena uji ini berfungsi untuk mengetahui adanya korelasi bermakna antara variabel independen yang mempengaruhi variabel dependen dan digunakan karena data berskala nominal (kategorik) dan ordinal (kategorik)

3.9 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan Intensitas Kebisingan dan Gangguan Pendengaran pada Pekerja Penggilingan Daging di Kabupaten Jember dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Berdasarkan hasil pengukuran intensitas kebisingan pada 18 usaha penggilingan daging di pasar Kabupaten Jember didapatkan hasil yaitu usaha penggilingan melebihi NAB 88 dBA dengan waktu maksimum >4 jam/hari. Dan pengukuran intensitas kebisingan tertinggi terdapat pada interval kebisingan 108,58-109,38 dBA sedangkan yang terendah pada interval kebisingan 107,77-108,57 dBA
- b. Berdasarkan hasil pemeriksaan gangguan pendengaran dengan menggunakan tes audiometri didapatkan hasil yaitu 12 pekerja tidak mengalami gangguan pendengaran, 12 pekerja mengalami tuli ringan, 4 pekerja mengalami tuli sedang dan tidak ada yang mengalami tuli berat dan tuli sangat berat. Hasil kuisisioner *Tinnitus Handicap Inventory* didapatkan hasil yaitu tertinggi pada kategori keluhan tinnitus ringan
- c. Distribusi pekerja berdasarkan faktor individu tertinggi pada kategori usia 45-54 tahun, jenis kelamin tertinggi pada laki-laki, kebiasaan merokok tertinggi pada kategori perokok ringan dan perokok berat, dan upaya membatasi diri tertinggi pada kategori kadang-kadang. Distribusi pekerja berdasarkan karakteristik pekerjaan tertinggi pada kategori masa kerja >15 tahun, dan lama pajanan tertinggi pada 6 jam/hari.
- d. Terdapat hubungan signifikan antara keluhan tinnitus dengan faktor individu yaitu usia pekerja dan kebiasaan merokok, namun tidak terdapat hubungan antara keluhan tinnitus dengan faktor pekerja yaitu jenis kelamin dan upaya membatasi diri pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember.

- e. Terdapat hubungan signifikan antara keluhan tinnitus dengan karakteristik pekerjaan yaitu intensitas kebisingan dan masa kerja, namun tidak terdapat hubungan antara keluhan tinnitus dengan karakteristik pekerjaan yaitu lama paparan pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember.
- f. Terdapat hubungan signifikan antara gangguan pendengaran dengan faktor individu yaitu usia pekerja, namun tidak terdapat hubungan antara gangguan pendengaran dengan faktor pekerja yaitu jenis kelamin, upaya membatasi diri, dan kebiasaan merokok pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember.
- g. Terdapat hubungan signifikan antara gangguan pendengaran dengan karakteristik pekerjaan yaitu intensitas kebisingan dan masa kerja, namun tidak terdapat hubungan antara gangguan pendengaran dengan karakteristik pekerjaan yaitu lama paparan perhari pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember.
- h. Terdapat hubungan signifikan antara gangguan pendengaran dengan keluhan tinnitus.

5.2 Saran

a. Bagi Pemilik Usaha

1. Sebaiknya pemilik usaha melakukan pengukuran kebisingan secara rutin untuk mengetahui tingkat kebisingan sehingga jika kebisingan melebihi NAB yang ditetapkan dapat segera dilakukan pengendalian, yaitu berupa :
 - a) Pengendalian pada sumber bising dengan lebih fokus dan intensif dalam melakukan perawatan mesin melalui penggantian komponen yang telah tua atau mengeras, memberikan pelumas pada bagian mesin yang bergesek serta mengencangkan bagian mesin yang mulai longgar dan memasang barrier/ pembatas antara pekerja dengan mesin.
 - b) Pengendalian pada pekerja dengan menyediakan alat pelindung telinga dengan *earplugg/earmuff*, melakukan pengaturan shift kerja untuk mengurangi keluhan tinnitus dan gangguan pendengaran pada pekerja usaha penggilingan daging di Kabupaten Jember

2. Sebaiknya pemilik usaha menyediakan APT serta mewajibkan dan memberi motivasi pekerjanya untuk melakukan upaya membatasi diri dari intensitas kebisingan di tempat kerja agar tidak terjadi penurunan daya dengar dengan APT yang telah disediakan.

b. Bagi Pemerintah

Lebih memperhatikan usaha informal dengan bekerjasama dengan dinas terkait seperti Puskesmas dan BPJS Ketenagakerjaan untuk melakukan proses pelaporan hasil pengukuran pencemar fisik, terutama kebisingan kepada industri terkait. Dengan begitu dapat dilakukan evaluasi dan perencanaan kembali terkait hasil pengukuran, terlebih jika terdapat area kerja yang dinyatakan memiliki kebisingan melebihi nilai ambang batas.

c. Bagi Peneliti Lain

Disarankan untuk peneliti selanjutnya untuk meneliti kejadian keluhan tinnitus lainnya dengan variabel riwayat penyakit, kesehatan mental dan penggunaan obat ototoksik pada pekerja yang terpapar kebisingan di tempat kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Aazh, H., Moore, B.C.J. and Glasberg, B.R., 2008. *Simplified form of tinnitus retraining therapy in adult: a retrospective study*. BMC Ear, Nose and throat Disorder, 8(7), pp.1-7.
- Highler, A. B. 1997. *Buku Ajar Penyakit THT*. Ed 6. Jakarta: EGC
- Adnan, Z. 2001, *Karakteristik Pekerja Yang Terpapar Musik Diskotik dan Hubungannya Dengan Kemampuan Pendengaran Pada Diskotik "X" di Kota Medan*. Program Magister Kesehatan Kerja Program PascaSarjana Universitas Sumatera Utara Medan. Hal.1-76
- Adoga, Adeyi A. & Taiwo J. Obindo. 2013. *The Association Between Tinnitus And Mental Illnesses*. [Serial Online]: [Http://Www.Intechopen.Com/Books/Mental-Disorderstheoretical-AndEmpiricalperspectives/The-Associationbetween-Tinnitus-And-Mentalillnesses](http://www.intechopen.com/books/mental-disorderstheoretical-and-empiricalperspectives/the-association-between-tinnitus-and-mentalillnesses) [22 November 2016]
- Aksoy, S 2013. *The Tinnitus Handicap Inventory: A Study of Validity and Reliability*. [Serial online] : <http://www.tinnitusjournal.com/imprimir.asp?id=80> [21 Mei 2016]
- Amin, M. N. m. (2012). *Gambaran Determinan Gangguan Pendengaran pada Pekerja Perawatan KRL Depo Depok Tahun 2012*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Anizar. 2009. *Teknik Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Arini, Y. E. 2005. *Faktor-faktor yang berhubungan dengan gangguan pendengaran tipe sensorineural tenaga kerja unit produksi di PT.Kurnia Jati Utama Semarang*. Tesis. Program Pascasarjana. Universitas Diponegoro Semarang. Semarang
- Axelsson, A., Prasher, D., 2000. *Tinnitus induced by occupational and leisure noise*. *Noise & Health* 2 (8): 47-54.
- Babba, J., 2007. *Hubungan Antara Intensitas Kebisingan di Lingkungan Kerja dengan Peningkatan Tekanan Darah (Penelitian pada Karyawan PT Semen Tonasa di Kabupaten Pangkep Sulawesi Selatan)*. Tesis, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang.

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember. 2013. *Jember Dalam Angka*. [Serial online] <https://jemberkab.bps.go.id/> [21 Mei 2016].
- Baktiansyah, Abdul. 2005. *Frekuensi Gangguan Pendengaran Pada Perokok Di Kalangan Pekerja Laki-Laki PT-X*. Majalah Kedokteran Indonesia, Volume : 55, Nomor : 4.
- Bashiruddin J, Sosialisman. Tinitus. *Buku Ajar Ilmu Kesehatan : Telinga Hidung Tenggorok Kepala dan Leher*. Edisi 6. Jakarta : FKUI ; 2007 : 111 – 113
- Bashiruddin, J. dan Soetirto, I. 2007. *Gangguan pendengaran akibat bisung (noise-induced hearing loss)*. Buku Ajar Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorokan Kepala dan Leher. Jakarta: Balai Penerbit FK UI, hlm.49-52
- Basyiruddin, J.E., 2010. *Pencegahan gangguan pendengaran, tantangan dan harapan dalam implementasi program sound hearing 2030*. Pidato pengukuhan guru besar THT KL. FKUI. Jakarta.
- BPS Indonesia. 2006. *Pendidikan Usia Kerja Menurut Golongan Umur Dan Jenis Kelamin*. [Serial Online]. www.depakertrans.co.id [1 September 2016].
- Buchari, 2008. *Kebisingan Industri dan Hearing Conservation Program*. USU Repository. [Serial Online] www.repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/1435/3/07002749.pdf.txt. [Diakses tanggal 9 April 2016].
- Budiono. 1990. *Kebisingan di perusahaan dan penanggulangannya*. Majalah kesehatan masyarakat indonesia tahun xix nomor 4, juli 1990.
- Bustan, M.N, 2007. *Epidemiologi Penyakit Tidak Menular*. Rineka Cipta. Jakarta
- Canadian Centre of Occupational Health and Safety. 2008. *Risk Assessment*. [Serial Online] <http://ccohs.cs/> [26 Oktober 2016]
- Carmelo A, et al. 2010, 'Effects of cigarette smoking on the evolution of hearing loss caused by industrial noise', Health 2 (10) pp. 1163-9.
- CCOHS. 2008. *Noise-Auditory Effects*. [Serial Online] : ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/noise_auditory.html. [Diakses pada tanggal 1 September 2016]
- Cody. RD, Kern EB, Pearson BW. 1993. *Trauma bisung (Diterjemahkan oleh Sony S, Editor Petrus A) dalam Penyakit Telinga Hidung dan Tenggorokan*. Jakarta EGC. Pp. 305

- Cook, J.A. and Hawkins D.B., 2006. *Hearing loss and hearing aid treatment options*. Mayo clinic proceeding ProQuest, 81(2), pp.234-7
- Departemen Tenaga Kerja RI. 2011. *Nilai Ambang Batas Fisika di Tempat Kerja*. Jakarta: DEPNAKER RI. 2011
- European Agency for Safety and Health at Work. 2008. *Combined Exposures to Noise and Ototoxic Substance*. European Risk Observatory Literature Review. Luxembourg: Office for Official Publications of The European Communities.
- Fahri, S. (2009). *Hubungan Masa Kerja dan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Dengan Dampak Subyektif Gangguan Pendengaran Pada Pekerja di PTP Nusantara Kabupaten Muaro Jambi*. Staf Pengajar Jurusan kesehatan Lingkungan Poltekes Jambi. Poltekes Vol 1 Edisi Januari 2009.
- Fahri, S. 2009. *Hubungan masa kerja dan penggunaan alat pelindung diri (APD) dengan dampak subyektif gangguan pendengaran pada pekerja di PTP Nusantara Kabupaten Muaro Jambi*. Jurnal Poltekes vol. 1 Edisi Januari 2009.
- Feirreira, P.E.A., et al., 2005. *Tinnitus Handicap Inventory: Cross-Cultural Adaptation to Brazilian Portuguese*. Pro Fono 17 (3): 303-310
- Figueiredo, R.R., Rates, M.A., Azevedo, A.A., Olievera, P.M. and Navvaro, P.B.A., 2010. *Correlation analysis of hearing threshold, validate questionnaires and psychoacoustic measurements in tinnitus patients*. Braz J Otolaryngol, 76(4), pp.522-6
- Fioretti A, Eibenstein A, Fusetti Marco. 2011. *New Trends in Tinnitus Management*. *Open Neurol J*. 2011; 5: 12–17.
- Fithri Prima, Annisa Qisty Indah. 2015. *Analisis Intensitas Kebisingan Lingkungan Kerja pada Area Utilities Unit PLTD dan Boiler di PT.Pertamina RU II Dumai*, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Andalas.
- Hamadji, Sri., Heri Kabullah. 2004. *Noise Induced Hearing Loss In Steel Factory Worker*. Journal Vol. 4 No. 4. Folia Medica Indonesia, Surabaya. [Serial Online] [Http://Www.Journal.Unair.Ac.Id/Files/pdf/FMI-40-4-04.Pdf](http://Www.Journal.Unair.Ac.Id/Files/pdf/FMI-40-4-04.Pdf) [26 Oktober 2016]

- Han, B.I., Lee, H.W., Kim, T.Y., Lim, J.S. and Shin, K.S., 2009. *Tinnitus: Characteristic, causes, mechanisms, and treatment*. J Clin Neurol, 5, pp.11-9
- Haryuna, T.S.H. 2013. *Pengaruh Curcuminoid terhadap Paparan Bising yang Ditinjau dari Ekspresi HSP-70, NFκB, TLR-2, TLR-4, MMP-9 dan Kolagen Tipe IV pada Fibroblas Koklea Rattus Norvegicus (Studi Eksperimental Laboratorik Ex Vivo)*. Program Studi Doktor (S3) Ilmu Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Henry, J.A., Dennis, K.C., Schechter, M.A., 2005. *General Review of Tinnitus: Prevalence, Mechanism, Effects, and Management*. Journal of Speech, Language, and Hearing Research 48: 1204-1235.
- Holmes S, Padgham ND.,2011 "*Ringing in the ears*": narrative review of tinnitus and its impact. Faculty of Health and Social Care, Canterbury Christ Church University, Canterbury, Kent, UK. Biol Res Nurs. 2011 Jan;13(1):97-108.
- Istantyo, D. 2011. *Pengaruh Dosis Kebisingan dan Faktor Determinan Lainnya terhadap Gangguan Fungsi Pendengaran Pada Pekerja Bagian Operator PLTU Unit 1-4 PT Indonesia Power UBP Suralaya Tahun 2011*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta; Jakarta.
- Jaffe, Burton F. dan Bell, Douglas W.. 1983. Chapter 14 : *Workplace Noise and Hearing Impairment*. Dalam Barry S. Levy dan David H. Wegman (editor), *Occupational Health, Recognizing and Preventing Work Related Disease*. Boston : Little, Brown and Company.
- Jansen E.J.M., Helleman H.W., Dreschler J.A.P., Laats J.A.P. 2009. *Noise induced hearing loss and other hearing complaints among musicians of symphony orchestras*. International arch occupational environmental health. Open accessed. Springer. 2009. 82:153–164.
- Jastreboff, P.J. and Jastreboff, M.M., 2009. *Tinnitus and decrease sound tolerance*. In : Snow Jr JB and Wackym PA. Centennial edition. Ballenger, otorhinolaryngology head and neck surgery 17. Philadelphia: People's Medical Publishing House, pp.351-5.
- John J. Standard, MS, MPH, CIH, CSP. 2002 Industrial Noise. Buku *Fundamentals of Industrial Hygiene 5th Edition*. Barbara A. Plog, Patricia J. Quinlan. Printed in the United States of America
- Kähäri, K., et al. (2003). *Assessment Of Hearing And Hearing Disorders In Rock/Jazz Musicians: Evaluation Of Hearing And Hearing Problems In*

- Rock And Jazz Musicians*. International Journal of Audiology 42(5): 279-288.
- Keate, B 2011. *Tinnitus Handicap Inventory* (Article). [Serial online] : www.tinnitusformula.com/library/tinnitus-handicap-inventory/ [21 Mei 2016].
- Kennedy V, Wilson C, Stephens D. 2010. *Quality of life and tinnitus*. Audiol Med; 2: 29-40.
- Khakim, U. 2011. *Hubungan Masa Kerja Dengan Nilai Ambang Dengar Tenaga Kerja Yang Terpapar Bising Pada Bagian Weaving Di PT. Triangga Dewi Surakarta*. Skripsi. Surakarta. Program Diploma IV Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Kujawa, SG., Liberman, MC. 2006, 'Acceleration of age-related hearing loss by early noise exposure: evidence of a misspent youth', The Journal of Neuroscience, 27 (7) pp. 2115-23
- Kurmis, AP., Apps, SA. 2007, 'Occupationally-acquired noise-induced hearing loss; a senseless workplace hazard', International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 20(2) pp. 127-36
- Kusumawati, I. 2012. *Hubungan Tingkat Kebisingan Di Lingkungan Kerja Dengan Kejadian Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Di PT. X*. Skripsi. Depok. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Lianasari, Christin., Ariana Maliya. 2010. *Hubungan Antara Kebisingan Dengan Fungsi Pendengaran Pada Pekerja Penggilingan Padi Di Colomadu Karanganyar*. Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Kesehatan , Issn: 2338-2694. Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta Staf Pengajar Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Lockwood, A.H., Salvi, R.J. and Burkard, R.J., 2002. *Tinnitus*. N Engl J Med, 347(12), pp.904-10.
- Makar, S.K., Kumar, S., Narayanan, P.S., dan Chatterjee, I., 2012. *Status of the Tinnitus Management Program in India-A Survey*. The International Tinnitus Journal 17: 51-57.
- Malerbi, B.. 1989. Chapter 12 : *Audiometry*, dalam H.A. Waldron (editor), *Occupational Health Practice 3rd Edition*. London : Buitenworths.

- Marina Boruk, Neil M. Sperling. 2004. *Tinnitus*. Buku ajar Essentials of Otolaryngology diedit oleh Frank E. Lucente, Gady Har-El. Edisi 5. Hal 103-109
- Martines, F., Bentivegna, D., Piazza, F.D., Martines, E., Sciacca, V. And Martiniciglio., 2010. *Investigation of tinnitus patients in Italy: clinical and audiological characteristic*. Int. Journal of otolaryngology, pp.1-8
- Mathur, B. N., Caprioli, R. M., and Deutch, A. Y. 2009. *Proteomic analysis illuminates a novel structural definition of the claustrum and insula*. Cereb. Cortex 19, 2372–2379.
- Mc Cormick, E. J. And Mark S. Sanders. 1987. *Human Factor in Engineering and Design*. Tata Mc Graw-Hill Book Co., New Delhi
- Mills JH, Khariwala SS, Weber PC, 2006. *Anatomy and physiology of hearing*. In: Bailey, B.J. Head and neck surgery otolaryngology. 4 th ed. Vol.2. J.B Lippincot Co. Philadelphia, p:1883-1903.
- Miristha, M. 2009. *Gambaran Dosis Paparan Bising Disertai Keluhan Pendengaran pada Operator Alat Berat di PT Bukit Makmur Mandiri Utama, Job Site Gunung Bayan Pratama Coal (GBPC), Muara Tae, Kalimantan Timur Tahun 2009*. Skripsi. (online). Dari: http://lontar.ui.ac.id/digital_127579-S-5790-Gambaran_dosisHA.pdf(15 Oktober 2012).
- Moller AR, 2006. *Physiology of the Cochlea. Hearing. Anatomy, Physiology, and Disorders of the Auditory Sistem*. Second edition. Elsevier; 41-56. Morizono T, and Paparella, M.M. 1987, Hypercholesterolemia and auditory dysfunction ; experimental study. *Ann otolaryngol*. 87 : 804-814.
- Mrena, R., 2011. *Investigation of noise-related tinnitus*. Accademic dissertation, Departement of otorhinolaryngology-head and neck surgery, Finland: University of Helsinki, pp.1-27
- NIDCD. (2008). *Noise-Induced Hearing Loss*. [Seial online] : <http://www.nidcd.nih.gov/health/hearing/pages/noise.aspx>. [Diakses pada tanggal 1 April 2016].
- Noell, C.A. and Meyerhoff, W.L., 2007. *Tinnitus: diagnosis and treatment of this elusive symptom*. *Geriatrics*. ProQuest Medical Library, 58(2), pp.28-34.
- Nordmann AS, Bohne BA, Harding GW. *Histopathological differences between temporary and permanent threshold shift*. *Hear Res*. 2000;139(1-2):13-30.

- Notoatmodjo, S. 2003. *Pendidikan dan Perilaku Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Notoatmodjo. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Nottet JB, Moulin A, Brossard N. *Otoacoustic emissions and persistent tinnitus after acute acoustic trauma*. *Laryngoscope*. 2006;116:970-975.
- Nurdianto Roby., Merina Widyastuti, M.Kep.,Ns,. 2015. *Hubungan Durasi Mendengarkan Musik Metal Dengan Tingkat Keparahan Tinnitus Pada Anggota Komunitas Loss Strom Yang Aktif Bermain Band Di Surabaya*
- Ologe, FE.,Olajide, TG., Nwawolo, CC., Oyejola, BA. 2008, 'Deterioration of noise-induced hearing loss among bottling factory workers', *The Journal of Laryngology & otology* 122 pp. 786-94
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Nomor Per.13/Men/X/2011 Tahun 2011. *Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Dan Faktor Kimia Di Tempat Kerja*. Jakarta. 2011
- Phillips, S.L., Henrich, V.C., Mace, S.T. 2010. *Prevalence of noise-induced hearing loss in student musicians*. *International Journal of Audiology* 49:309–316.
- Primadona, A. (2012). *Analisis Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Penurunan Pendengaran pada Pekerja di PT. Pertamina Geothermal Energy Area Kamojang*. Universitas Indonesia, Depok
- Rahmawati, Dini. 2015. *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Di Departemen Metal Forming Dan Heat Treatment PT. Dirgantara Indonesia (Persero)*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Rahmawati, Evie Dyah Ayu. 2015. *Dampak Intensitas Kebisingan Terhadap Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Di Pabrik 1 PT Petrokimia Gresik*. Skripsi. Bagian Kesehatan Lingkungan Dan Kesehatan Keselamatan Kerja. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Jember. Jember
- Rani, S. 2008. *Gambaran Dosis Paparan Bising Harian dan Keluhan Pendengaran pada Pekerja di Section Produksi Assembling (2W) PT Indomobil Suzuku International Plant Cakung, Jakarta Timur Tahun 2008*. Skripsi. Jakarta; Universitas Airlangga.

- Roestam, Ambar W..2004. *Program Konservasi Pendengaran di Tempat Kerja*. [Serial Online] http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/144_12ProgramKonservasiPendengarandiTempatKerja.pdf/144_12ProgramKonservasiPendengarandiTempatKerja.html. [Diakses pada tanggal 1 September 2016]
- Ross, P.E., 2007. *Hearing Conservation. Professional Safety*. proQuest, 52(6), pp.52-9
- Rubak T, Kock S, Koefoed-Nielsen B. *The risk of tinnitus following occupational noise exposure in workers with hearing loss or normal hearing*. Int J Audiol. 2008;47:109-114.
- Rusiyati., Nurjazuli., Suhartono.,2012. *Hubungan Intensitas Kebisingan Dengan Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Industri Kerajinan Pandai Besi Di Desa Handipolo Kecamatan Jekulo Kabupaten Kudus*. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia. Vol.11 No.2/Oktober 2012.
- Sahab, S. 1993. *Pedoman Diagnosis dan Evaluasi Cacat Karena Kecelakaan dan Penyakit Akibat Kerja*. DK3N : Jakarta
- Santoso, Sugeng ; Muyassaroh. 2012. *Kurang pendengaran sensorineural pada lansia dengan dan tanpa hipertensi*. Bagian/SMF ilmu kesehatan THT-KL Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Med Hosp 2012; Vol 1(1) : 16-19
- Savastano, M., 2004. Characteristics of Tinnitus: Investigation of Over 1400 Patients. *J Otolaryngol* 33: 248–253.
- Sembodo, Joko. 2004. *Evaluasi Tingkat Kebisingan di Industri Terhadap Kenyamanan dan Kesehatan Pekerja (Studi Kasus di PT XYZ)*. Skripsi.FATETA-IPB. Bogor.
- Shargorodsky J.MD, Curhan G.C.MD.ScD, Farwell W.R.MD.MPH. 2010. *Prevalence and Characteristics of Tinnitus among US Adults*. Department of Otolaryngology, Massachusetts Eye and Ear Infirmary, Boston; Channing Laboratory, Department of Medicine, Brigham and Women's Hospital, Boston, Mass; Massachusetts Veterans Epidemiology Research and Information Center, VA Boston Healthcare Sistem, Boston; Division of Aging, Department of Medicine, Brigham and Women's Hospital and Harvard Medical School, Boston, Mass. *The American Journal of Medicine*. 123, 711-718
- Sherwood, Lauralee. 2011. *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*. Edisi 2. Jakarta: EGC

- Silitonga N, Adnan A, Isranuri I, Haryuni T.S.H, Fotarisman. 2012. *Hubungan Kebisingan Dengan Pendengaran Pekerja (Studi Kasus Diskotik A, B, C Di Kota Medan)*. Departemen Ilmu Kesehatan Telinga Hidung dan Tenggorok Bedah Kepala Leher, Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan.
- Sindhusake, D., Mitchell, P., Newall, P., et al., 2003. *Prevalence and Characteristics of Tinnitus in Older Adults: The Blue Mountains Hearing Study*. Int J Audiol 42:289–294.
- Soepardi EA, Iskandar N, Bashiruddin J, Restuti RD. *Buku Ajar Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok Kepala dan Leher*. Jakarta: FKUI, 2012; p.10-52
- Soetirto, I., Hendarmin, H., dan Bashiruddin, J. *Gangguan Pendengaran dan Kelainan Telinga*. Dalam: Soepardi, H.E.A., dan Iskandar, H.N., 2001. *Buku Ajar Ilmu Kesehatan Telinga-hidung-tenggorok Kepala Leher*. 5th ed. Jakarta: Gaya Baru: 9-21.
- Soetjipto, Damayanti. 2007. *Gangguan Pendengaran Akibat Bising/ GPAB*. [Serial Online] [Http://Www.Ketuliaan.Com/Vi/Web/Index.Php?To=Article&Id=15](http://www.ketuliaan.com/vi/web/index.php?to=article&id=15). [26 Oktober 2016]
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: CV. Alfabeta Bandung
- Suma'mur, P.K.2014. *Higiene perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES), Haji Masagung*, Jakarta
- Suma'mur, PK, 2009. *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Gunung Agung, Jakarta.
- Susila dan Suyanto. 2015. *Metodologi Penelitian Cross Sectional*. Klaten: Bosscript.
- Tambunan, S. 2005. *Kebisingan Di Tempat Kerja*, Andi, Yogyakarta.
- Tambunan, Sihar Tigor Benjamin. 2005. *Kebisingan di Tempat Kerja*. Andi, Yogyakarta.
- Tana, L, et al. (20012). *Gangguan Pendengaran Akibat Bising pada Pekerja Perusahaan Baja di Pulau Jawa*. Jurnal Kedokteran Trisakti Vol.21, No.3. September-Desember 2002, 84-90.

- Tandiabang, D., Djajakusli, R., dan Suryani, S. 2010. *Risiko Kebiasaan Merokok Terhadap Gangguan Fungsi Pendengaran Pekerja Di Pt. X Provinsi Sulawesi Selatan*. Jurnal MKMI, Vol 6 No.4 Oktober 2010, hal 210-214.
- Tantana, O. (2014). *Hubungan Antara Jenis Kelamin, Intensitas Bising, dan Masa Intensitas dengan Risiko terjadinya Gangguan Pendengaran Akibat Bising Gamelan Bali pada Mahasiswa Fakultas Seni Pertunjukan*. Universitas Udayana, Denpasar.
- Tarwaka, 2008, *Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*, Surakarta, Harapan Press
- Velayutham Pon, Anand Babu, Dongmin Liu. 2008. *Green Tea Catechins and Cardiovascular Health: An Update*. Curr Med Chem: 2008; 15(18); 1840-1850
- Walsh, E. 2000, '*Dangerous decibels: Dancing until deaf*', The bay area reporter H.E.A.R., San Fransisco.
- Wibowo, D. S., & Paryana, W. (2009). *Telinga*. In *Anatomi Tubuh Manusia*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Widyastuti, Aprilia Hesti. 2006. *Hubungan Antara Intensitas Kebisingan dan Gangguan Pendengaran pada Pekerja PT Unindo Tahun 2006*. Skripsi. Universitas Indonesia, Depok.
- Widyawati, N. 2012. *Pengaruh Intensitas Kebisingan Terhadap Gangguan Pendengaran Pekerja Industri Informal Pembuatan Gamelan Mojolaban Sukoharjo*. Skripsi. Surakarta: Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Xu, X., Bu, X., Zhou, L., Xing, G., Liu, C., Wang, D., 2011. *An Epidemiologic Study of Tinnitus in a Population in Jiangsu Province, China*. J Am Acad Audiol 22:578-585.
- Xu, X., Bu, X.K., Xing, G.Q., et al., 2006. *An Epidemiologic Study on Tinnitus in Aged Population of Jiangsu Province*. Chin J Geriatr 25: 548–550.
- Yulianto, M. 2008. *Hubungan Tingkat Intensitas Kebisingan Terhadap Keluhan Pendengaran pada PT Pos Metro Jakarta Tahun 2008*. Skripsi. Universitas Indonesia, Depok.

LAMPIRAN

Lampiran A. Pengantar Kuesioner



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jl. Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 322995, 322996

Fax. (0331) 337878 Jember 68121

PENGANTAR

Dengan hormat,

Dalam upaya menyelesaikan Program Pendidikan S-1 di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.KM), penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis intensitas kebisingan dengan keluhan tinnitus (telinga mendengung) pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember

Maka untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti dengan hormat meminta kesediaan anda untuk membantu dalam pengisian kuesioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas anda akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Perlu diketahui bahwa penelitian ini hanya semata-mata sebagai bahan untuk penyusunan skripsi.

Peneliti mengucapkan terima kasih atas perhatian dan kesediaan anda untuk mengisi kuesioner yang peneliti ajukan.

Jember, _____ 2016

Peneliti

Septi Putri Kurniawati

Lampiran B. *Informed Consent*

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jl. Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 322995, 322996

Fax. (0331) 337878 Jember 68121

Pernyataan Persetujuan (*Informed Consent*)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

Usia :

Bersedia melakukan wawancara dan mengisi kuesioner serta bersedia untuk dijadikan responden dalam penelitian yang berjudul “Intensitas Kebisingan dan Gangguan Pendengaran (telinga mendengung) pada pekerja penggilingan daging di Kabupaten Jember”.

Prosedur penelitian ini tidak akan memberikan dampak atau risiko apapun pada saya sebagai responden. Saya telah diberi penjelasan mengenai hal tersebut diatas dan saya telah diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum dimengerti dan telah mendapatkan jawaban yang jelas dan benar serta kerahasiaan jawaban wawancara yang saya berikan dijamin sepenuhnya oleh peneliti.

Jember, _____ 2016

Responden

(.....)

Lampiran C. Kuesioner



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
 UNIVERSITAS JEMBER
 FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
 Jl. Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 322995, 322996
 Fax. (0331) 337878 Jember 68121

Judul: Intensitas Kebisingan dengan Keluhan Tinnitus (Telinga Mendengung) pada Pekerja Penggilingan Daging di Kabupaten Jember

Petunjuk Pengisian:

1. Mohon dengan hormat bantuan dan kesediaan Bapak/Saudara untuk menjawab seluruh pertanyaan yang ada.
2. Lingkarilah jawaban yang sudah tersedia.
3. Mohon jawab pertanyaan dengan jujur.

No.	
Tanggal	
Profil responden	
Nama	
Jenis Kelamin	
Usia	

Masa Kerja

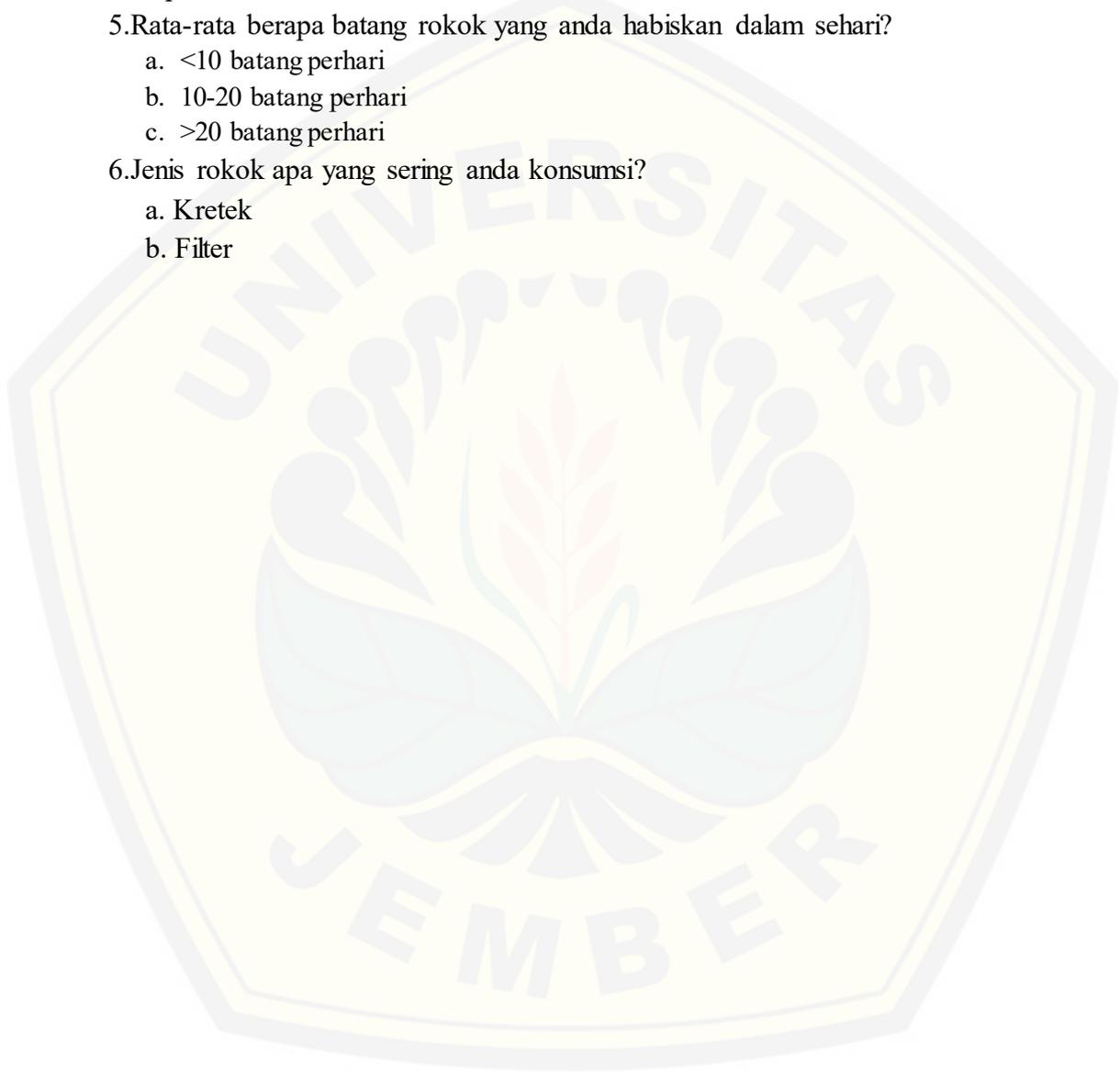
1. Sudah berapa lama anda bekerja disini?
 - a. 0-5 tahun
 - b. 6-10 tahun
 - c. 11-15 tahun
 - d. >15 tahun

Lama pajanan

2. Berapa lama anda bekerja dalam sehari?
 - a. < 4 jam/hari
 - b. 5 jam/hari kerja
 - c. 8 jam/hari kerja
 - d.(jam/hari kerja)

Riwayat Merokok

3. Apakah saat ini anda merokok?
 - a. Ya (jawab pertanyaan 3-6)
 - b. Mantan perokok
 - c. Tidak
4. Kapan anda mulai merokok? Tahun.....
5. Rata-rata berapa batang rokok yang anda habiskan dalam sehari?
 - a. <10 batang perhari
 - b. 10-20 batang perhari
 - c. >20 batang perhari
6. Jenis rokok apa yang sering anda konsumsi?
 - a. Kretek
 - b. Filter



Lampiran D. Kuesioner Tinnitus Handicap Inventory (THI)

Nama :

Tanggal :

PETUNJUK : Tujuan dari kuesioner ini adalah untuk mengidentifikasi kesulitan yang mungkin anda alami karena keluhan telinga mendengung. Silahkan menjawab setiap pertanyaan. Harap jangan lewatkan pertanyaan.

No	Pertanyaan	Ya	Tidak	Kadang-kadang
1	Apakah keluhan telinga berdengung membuat anda sulit berkonsentrasi ?			
2	Apakah kuatnya suara telinga berdengung membuat anda kesulitan untuk mendengar orang lain?			
3	Apakah keluhan telinga berdengung membuat anda merasa kesal?			
4	Apakah keluhan telinga berdengung membuat anda merasa bingung?			
5	Apakah telinga berdengung membuat anda merasa putus asa?			
6	Apakah anda sangat mengeluhkan mengenai keluhan telinga berdengung ini?			
7	Karena keluhan telinga berdengung, apakah anda kesulitan tidur dimalam hari?			
8	Apakah anda merasa tidak dapat menghilangkan keluhan telinga berdengung anda?			
9	Apakah keluhan telinga berdengung, membuat anda terganggu dengan aktivitas sosial anda? (seperti makan malam, menonton ke bioskop)			
10	Karena telinga berdengung, apakah anda merasa frustrasi?			
11	Karena telinga berdengung, apakah anda merasa menderita penyakit yang berbahaya?			
12	Apakah karena telinga berdengung, anda kesulitan menikmati kehidupan anda?			
13	Apakah telinga berdengung mengganggu pekerjaan anda?			
14	Karena telinga berdengung, apakah anda merasa cepat tersinggung?			
15	Karena telinga berdengung, anda merasa			

	kesulitan membaca?			
16	Apakah telinga berdengung membuat anda terganggu?			
17	Apakah telinga berdengung mengganggu hubungan anda dengan anggota keluarga dan teman?			
18	Apakah anda kesulitan untuk menghilangkan perhatian terhadap telinga berdengung dibandingkan hal yang lain?			
19	Apakah anda kesulitan mengontrol telinga berdengung anda?			
20	Karena telinga berdengung anda sering merasa lelah?			
21	Karena telinga berdengung anda merasa depresi?			
22	Karena telinga berdengung anda merasa cemas?			
23	Apakah karena telinga berdengung anda merasa tidak dapat mengatasi keluhan tersebut?			
24	Apakah keluhan telinga berdengung bertambah berat pada saat anda sedang stres?			
25	Karena telinga berdengung anda merasa tidak aman?			

Sumber: McCombe *et al.*, 2001

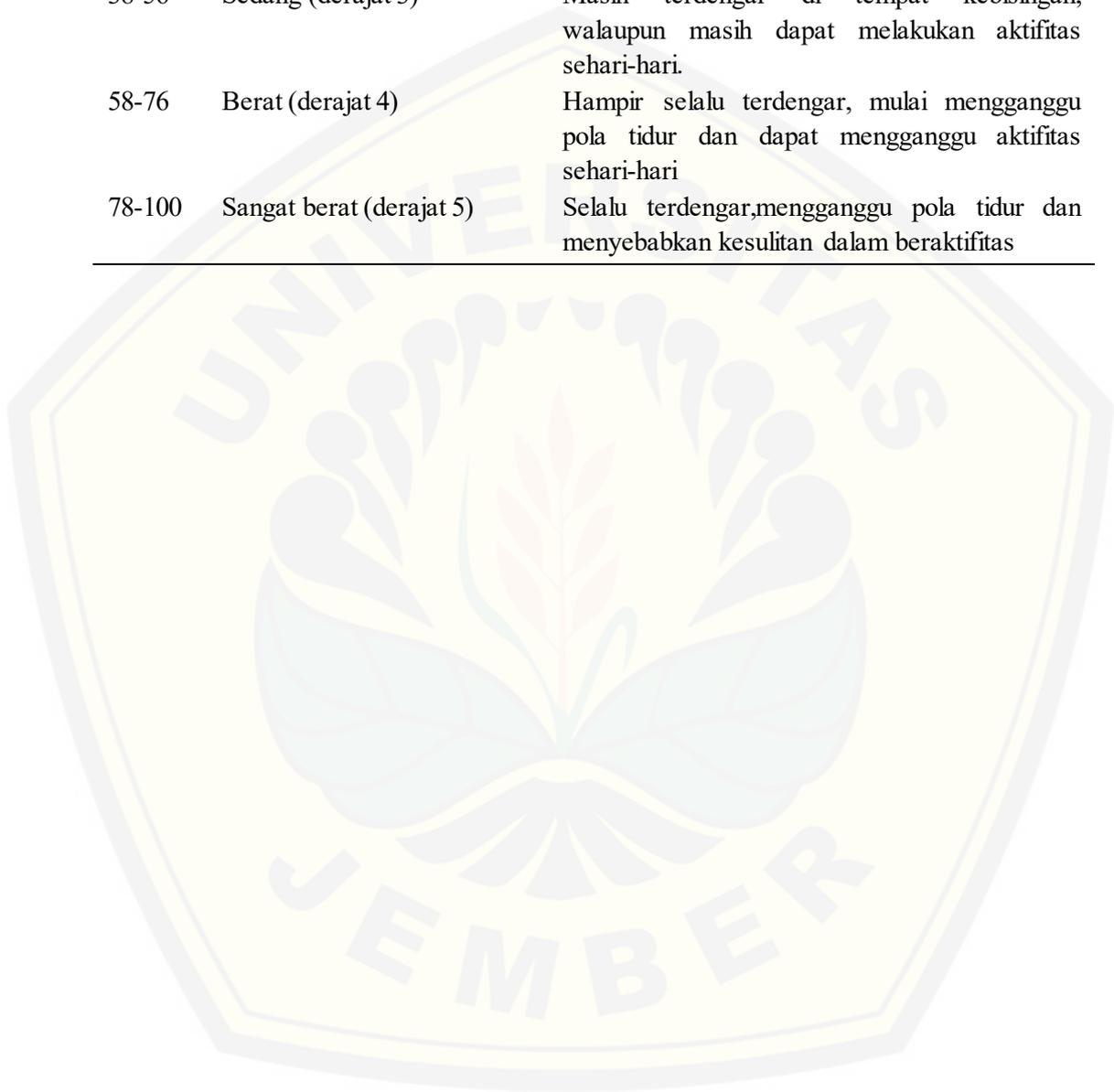
Score Tinnitus Handicap Inventory (THI)

- a. Untuk memberi nilai kuesioner, hitung jumlah jawaban “Ya” dan “kadang-kadang” dan kemudian dihitung total poin yang didapat.

Ya	x 4
Kadang-kadang	x 2
Tidak	x 0
Total	

- b. Untuk menilai keparahan dari keluhan telinga berdengung, rata-rata nilai THI menurut skala ini:

Skor	Tingkat keparahan	Keterangan
0-16	Sangat ringan/ tidak ada kecacatan (derajat 1)	Hanya didengar di lingkungan sepi
18-36	Ringan (derajat 2)	Mudah di tutupi oleh suara dilingkungan dan mudah untuk diabaikan dengan adanya aktivitas
38-56	Sedang (derajat 3)	Masih terdengar di tempat kebisingan, walaupun masih dapat melakukan aktifitas sehari-hari.
58-76	Berat (derajat 4)	Hampir selalu terdengar, mulai mengganggu pola tidur dan dapat mengganggu aktifitas sehari-hari
78-100	Sangat berat (derajat 5)	Selalu terdengar, mengganggu pola tidur dan menyebabkan kesulitan dalam beraktifitas



Lampiran E. Pengukuran Intensitas Kebisingan



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jl. Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 322995, 322996

Fax. (0331) 337878 Jember 68121

LAPORAN HASIL PENGUKURAN INTENSITAS KEBISINGAN

A. Hasil Pengukuran Intensitas kebisingan

1. Mesin yang diukur :
2. Spesifikasi mesin :
 - a) Tahun pembuatan :
 - b) Kapasitas konsumsi daya :kWh
3. Lokasi pengukuran :
4. Waktu pengukuran :
5. Lama intensitas /hari :

Tabel : Data Hasil Pengukuran

No	Menit ke-	Hasil pengukuran
1		
2		
3		
4		
5		
Rata-rata		

Keterangan :

Menghitung rata-rata kebisingan sesaat (L_{eq})

$$L_{eq} = 10 \log^{1/N} ((n_1 \times 10^{L_1/10}) + (n_2 \times 10^{L_2/10}) + \dots + n_n \times 10^{L_n/10}) \text{ dB}$$

N = jumlah data pengukuran

n = frekuensi kemunculan L_n

L = nilai yang muncul

Lampiran F. Lembar Observasi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jl. Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 322995, 322996

Fax. (0331) 337878 Jember 68121

**LEMBAR OBSERVASI UPAYA MEMBATASI DIRI DARI BAHAYA
INTENSITAS KEBISINGAN DI TEMPAT KERJA**

Apakah pekerja melakukan upaya membatasi diri dari bahaya intensitas kebisingan di tempat kerja ?

	Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3	Hari ke-4	Total
P1					
P2					
P3					
.....					
P28					

Skor :

- 4 : Selalu berupaya membatasi diri dari bahaya intensitas kebisingan ditempat kerja
- 1-3 : Kadang-kadang berupaya membatasi diri dari intensitas kebisingan ditempat kerja
- 0 : Tidak melakukan upaya membatasi diri dari bahaya intensitas kebisingan ditempat kerja

Lampiran G. Surat Ijin Penelitian

**PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
DINAS PASAR**

JL. PB. SUDIRMAN NO.11 ☎ 0331- 424683 JEMBER

Jember, 19 September 2016

Nomor : 800 / 2017 / 424 / 2016
Sifat : Penting
Lampiran : -
Perihal : **IJIN PENELITIAN**

Kepada
Yth. Sdr. Mantri Pasar Se - Kabupaten
Jember
di -

J E M B E R

Menindak lanjuti Surat Badan Kesatuan Bangsa dan Linmas Kabupaten Jember Nomor : 072/1344/314/2016 tanggal 26 Agustus 2016, dan disposisi Sekretaris Dinas Pasar Kab. Jember Tanggal 29 Agustus 2016 perihal sebagaimana tersebut pada pokok surat.

Kaitan dengan hal tersebut diatas, di mohon Saudara membantu tempat kegiatan dan data yang diperlukan untuk kepentingan penelitian yang di pandang tidak mengganggu kewenangan dan ketentuan yang berlaku di lingkungan kerja Saudara kepada :

N a m a : SEPTI PUTRI KURNIAWATI
N I M : 122110101005
Fakultas : Kesehatan Masyarakat UNEJ.
Waktu : 26 Agustus 2016 s/d Selesai.

Demikian untuk perhatian dan pelaksanaannya.

a.n. KEPALA DINAS PASAR KABUPATEN JEMBER
SEKRETARIS

**Drs. BAMBANG HERU GUNAWAN**

Pembina Tingkat I

NIP. 19600616 199202 1 002

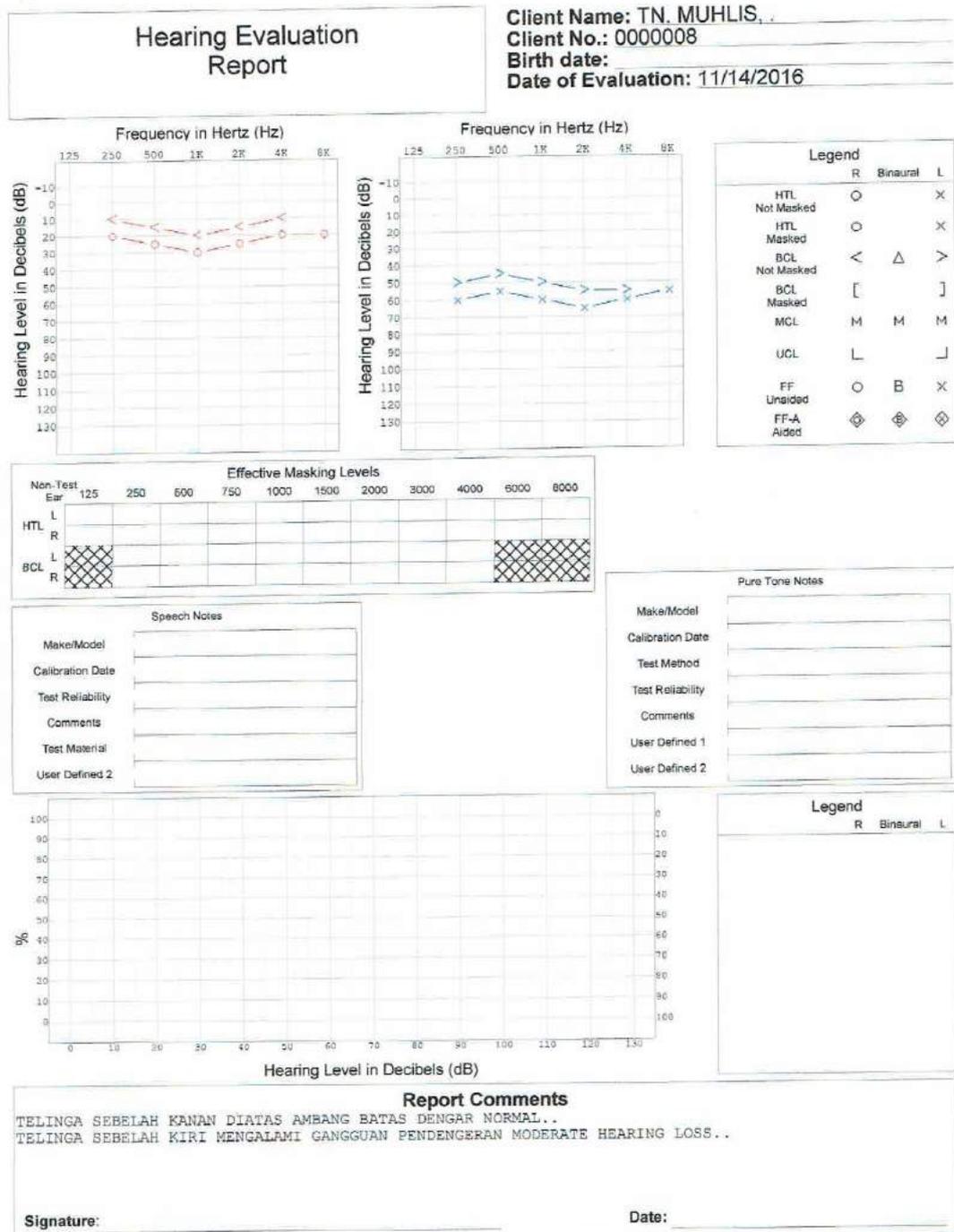
Lampiran H. Data usaha penggilingan daging di pasar Kabupaten Jember tahun 2016

No.	Pemilik usaha	Lokasi	Luas bangunan (m ²)	Jumlah mesin
1.	Antok Hendrayono	Pasar Gebang	12 x 3	5
2.	Doni	Pasar Kreongan	3 x 3	2
3.	Siti Khotimah	Pasar Sukorejo	6 x 6	2
4.	Ari Candra	Pasar Wirolegi	12 x 4	3
5.	Harianto	Pasar Rambipuji	3 x 4	2
6.	Midun	Pasar Tegal Besar	3 x 3	1
7.	Edi Supriyitno	Pasar Jenggawah	3 x 3	1
8.	Sanidi		3 x 6	2
9.	Iwan		3 x 3	2
10.	Agung	Pasar Balung Lama	3 x 3	1
11.	Arif	Pasar Balung Baru	3 x 3	1
12.	Yulianto		3 x 3	2
13.	Alip		3 x 3	1
14.	Abdul Hamid	Pasar Bangsalsari	3 x 3	2
15.	Simron	Pasar Kalisat	3 x 3	2
16.	Heri		3 x 3	2
17.	Sugiyanto		3 x 3	2
18.	Baharrudin	Pasar Bungur	4 x 4	2

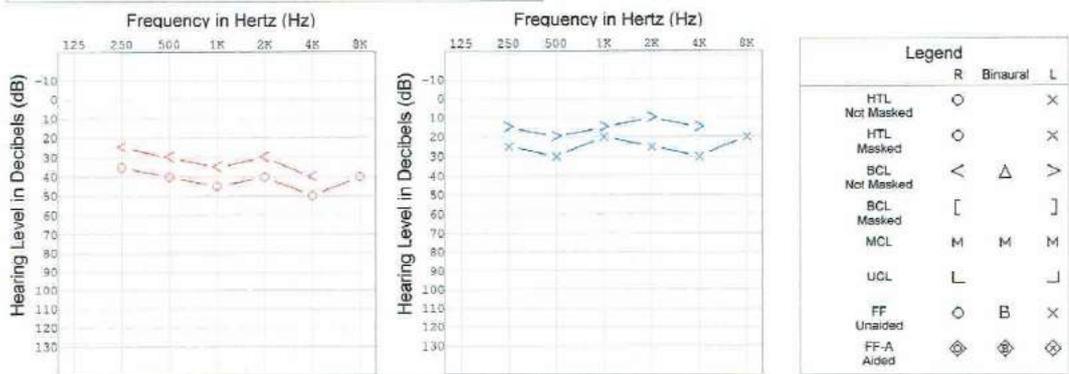
Lampiran I. Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan di Penggilingan Daging Kabupaten Jember Tahun 2016

No	Pemilik usaha	Hasil pengukuran kebisingan (dbA)					
		Menit ke 2	Menit ke 4	Menit ke 6	Menit ke 8	Menit ke 10	$Leq = 10 \log \frac{L}{N}$
1.	Antok Hendrayono	101,2	99,6	104,6	105,5	101,6	110,05
2.	Doni	105,9	99,8	100,1	104,2	98,1	109,61
3.	Siti Khotimah	98,3	99,0	100,1	99,9	98,1	106,15
4.	Ari Candra	105,2	101,2	101,7	103,3	102,4	109,99
5.	Harianto	98,9	100,9	97,5	100,7	100,9	106,97
6.	Midun	100,2	104,0	101,8	102,2	100,0	108,88
7.	Edi Supriyitno	96,7	100,3	105,2	104,3	100,0	109,32
8.	Sanidi	104,8	103,5	100,0	98,9	100,5	109,4
9.	Iwan	102,1	101,4	100,0	102,1	104,9	110,16
10.	Agung	105,2	100,9	101,6	102,7	100,0	109,04
11.	Arif	99,9	100,7	104,7	100,4	102,6	109,47
12.	Yulianto	102,0	103,5	101,3	100,0	99,5	109,25
13.	Alip	99,2	100,3	102,1	104,1	103,5	109,21
14.	Heri	101,4	99,2	100,5	102,5	104,9	109,14
15.	Simron	99,9	102,3	98,7	101,8	100,9	107,89
16.	Baharuddin	100,2	99,5	102,8	104,3	101,0	108,92
17.	Sugiyanto	102,4	99,8	100,5	101,5	104,3	109,14
18.	Abdul Hamid	99,8	100,4	102,0	104,1	102,9	109,21

Lampiran J. Hasil Pemeriksaan Audiometri pada Pekerja Penggilingan Daging Kabupaten Jember tahun 2016



<h3>Hearing Evaluation Report</h3>	Client Name: NY. SITI KHOTIMAH, _____ Client No.: 0000005 _____ Birth date: _____ Date of Evaluation: 11/12/2016 _____
------------------------------------	---



Non-Test Ear	125	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000	6000	8000
HTL L											
HTL R											
BCL L	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗
BCL R	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗

Speech Notes

Make/Model: _____

Calibration Date: _____

Test Reliability: _____

Comments: _____

Test Material: _____

User Defined 2: _____

Pure Tone Notes

Make/Model: _____

Calibration Date: _____

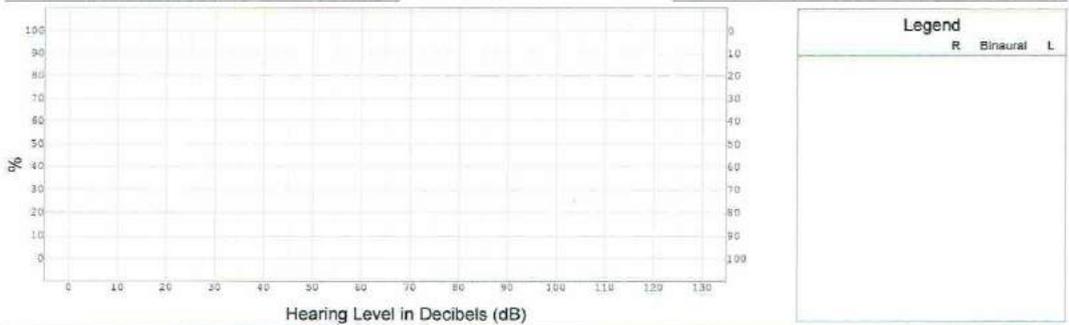
Test Method: _____

Test Reliability: _____

Comments: _____

User Defined 1: _____

User Defined 2: _____



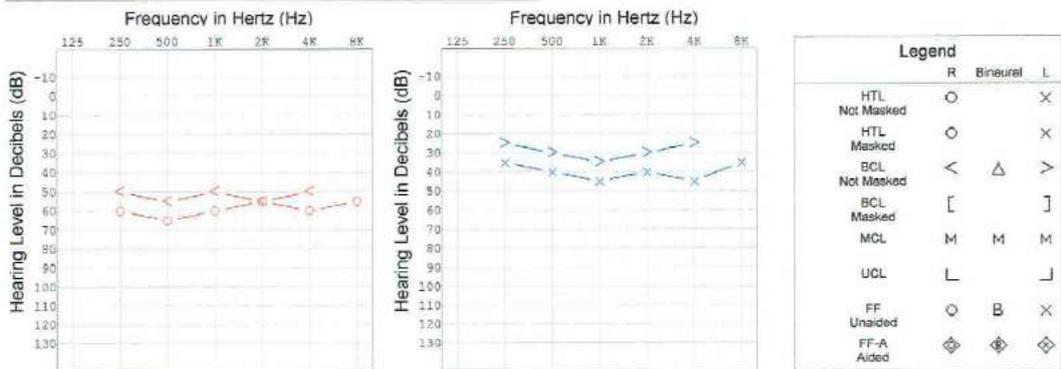
Report Comments

TELINGA SEBELAH KANAN MENGALAMI GANGGUAN PENDENGARAN MILD HEARING LOSS (TULI RINGAN)..
 TELINGA SEBELAH KIRI DIATAS AMBANG BATAS DENGAR NORMAL..

Signature: _____ Date: _____

Hearing Evaluation Report

Client Name: TN. HARIANTO, ..
Client No.: 0000009
Birth date: ..
Date of Evaluation: 11/14/2016



Effective Masking Levels

Non-Test Ear	125	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000	6000	8000
L											
R											
L	■										■
R	■										■

Speech Notes

Make/Model: _____

Calibration Date: _____

Test Reliability: _____

Comments: _____

Test Material: _____

User Defined 2: _____

Pure Tone Notes

Make/Model: _____

Calibration Date: _____

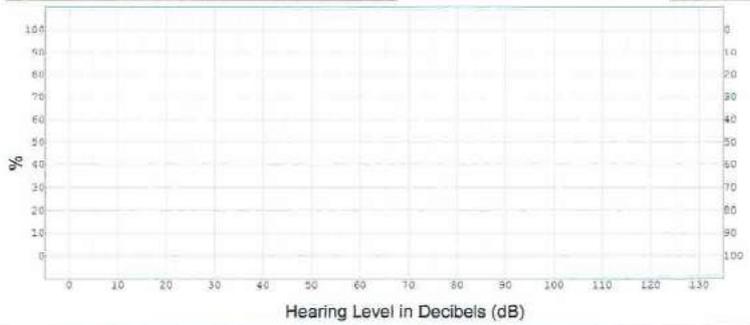
Test Method: _____

Test Reliability: _____

Comments: _____

User Defined 1: _____

User Defined 2: _____



Legend

	R	Binaural	L

Report Comments

TELINGA SEBELAH KANAN MENGALAMI GANGGUAN PENDENGARAN MODERATE HEARING LOSS (TULI SEDANG)..

TELINGA SEBELAH KIRI MENGALAMI GANGGUAN PENDENGARAN MILD HEARING LOSS (TULI RINGAN)..

Signature: _____ **Date:** _____

Lampiran K. Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Audiometri

Hasil Pemeriksaan Audiometri

No.	Nama pekerja	Usia	Hasil Pemeriksaan	
			Telinga Kanan	Telinga Kiri
1.	Antok hendrayono	30 th	Normal	Normal
2.	Dedi	25 th	Normal	Normal
3.	Doni	35 th	Normal	Normal
4.	Dul	35 th	Normal	Tuli ringan
5.	Siti khotimah	45 th	Tuli ringan	Normal
6.	Siti khoiriyah	21 th	Normal	Normal
7.	Ari candra	35 th	Tuli ringan	Normal
8.	Muhlis	40 th	Normal	Normal
9.	Harianto	40 th	Tuli sedang	Tuli sedang
10.	Pri	45 th	Tuli sedang	Normal
11.	Midun	45 th	Tuli ringan	Tuli ringan
12.	Edi supriyitno	30 th	Normal	Tuli ringan
13.	Sanidi	45 th	Tuli ringan	Tuli sedang
14.	Saiful	27 th	Normal	Normal
15.	Iwan	26 th	Normal	Normal
16.	Taufik	29 th	Normal	Normal
17.	Agung	46 th	Tuli ringan	Normal
18.	Arif	30 th	Normal	Normal
19.	Yulianto	45 th	Normal	Tuli ringan
20.	Warhan	52 th	Tuli ringan	Tuli sedang
21.	Alip	30 th	Normal	Normal
22.	Abdul hamid	34 th	Tuli ringan	Normal
23.	Sutarman	30 th	Normal	Normal
24.	Heri	48 th	Normal	Tuli ringan
25.	Sugiyanto	43 th	Tuli ringan	Tuli ringan
26.	Simron	50 th	Tuli ringan	Tuli ringan
27.	Baharudin	28 th	Tuli ringan	Normal
28.	Yahya	21 th	Normal	Normal

Jember, 26 November 2016



Ns. Ervan Setyobudi, S.Kep.
NIP. 19790220 200701 1 007

Lampiran L. Rekapitulasi Hasil Pengukuran Keluhan Tinnitus dengan Kuisisioner *Tinnitus Handicap Inventory*

No	Nama	Skor	Keparahan Tinnitus	Kesimpulan
1	Antok hendrayono	16	Normal	Hanya didengar dilingkungan sepi
2	Dedi	14	Normal	Hanya didengar dilingkungan sepi
3	Doni	28	Ringan	Mudah di tutupi oleh suara dilingkungan dan mudah untuk diabaikan dengan adanya aktivitas
4	Dul	32	Ringan	Mudah di tutupi oleh suara dilingkungan dan mudah untuk diabaikan dengan adanya aktivitas
5	Siti khotimah	28	Ringan	Mudah di tutupi oleh suara dilingkungan dan mudah untuk diabaikan dengan adanya aktivitas
6	Siti khoiriyah	10	Normal	Hanya didengar dilingkungan sepi
7	Ari chandra	38	Sedang	Masih terdengar di tempat kebisingan, walaupun masih dapat melakukan aktifitas sehari-hari
8	Muhlis	38	Sedang	Masih terdengar di tempat kebisingan, walaupun masih dapat melakukan aktifitas sehari-hari
9	Harianto	60	Berat	Hampir selalu terdengar, mulai mengganggu pola tidur dan dapat mengganggu aktifitas sehari-hari
10	Pri	58	Berat	Hampir selalu terdengar, mulai mengganggu pola tidur dan dapat mengganggu aktifitas sehari-hari
11	Midun	20	Ringan	Mudah di tutupi oleh suara dilingkungan dan mudah untuk diabaikan dengan adanya aktivitas

12	Baharudim	26	Ringan	Mudah di tutupi oleh suara dilingkungan dan mudah untuk diabaikan dengan adanya aktivitas
13	Yahya	14	Normal	Hanya didengar dilingkungan sepi
14	Agung	18	Ringan	Mudah di tutupi oleh suara dilingkungan dan mudah untuk diabaikan dengan adanya aktivitas
15	Alip	32	Ringan	Mudah di tutupi oleh suara dilingkungan dan mudah untuk diabaikan dengan adanya aktivitas
16	Abdul hamid	46	Sedang	Masih terdengar di tempat kebisingan, walaupun masih dapat melakukan aktifitas sehari-hari
17	Sutarman	56	Sedang	Masih terdengar di tempat kebisingan, walaupun masih dapat melakukan aktifitas sehari-hari
18	Arif	12	Normal	Hanya didengar dilingkungan sepi
19	Yulianto	36	Ringan	Mudah di tutupi oleh suara dilingkungan dan mudah untuk diabaikan dengan adanya aktivitas
20	Warhan	42	Sedang	Masih terdengar di tempat kebisingan, walaupun masih dapat melakukan aktifitas sehari-hari
21	Edi supriyanto	34	Ringan	Mudah di tutupi oleh suara dilingkungan dan mudah untuk diabaikan dengan adanya aktivitas
22	Sanidi	36	Ringan	Mudah di tutupi oleh suara dilingkungan dan mudah untuk diabaikan dengan adanya aktivitas
23	Saiful	12	Normal	Hanya didengar dilingkungan sepi
24	Iwan	14	Normal	Hanya didengar

				dilingkungan sepi
25	Taufik	8	Normal	Hanya didengar dilingkungan sepi
26	Heri	22	Ringan	Mudah di tutupi oleh suara dilingkungan dan mudah untuk diabaikan dengan adanya aktivitas
27	Sugiyanto	48	Sedang	Masih terdengar di tempat kebisingan, walaupun masih dapat melakukan aktifitas sehari-hari
28	Simron	42	Sedang	Masih terdengar di tempat kebisingan, walaupun masih dapat melakukan aktifitas sehari-hari

Lampiran M. Rekapitulasi Hasil Penelitian

No	Nama	Usia	Jenis kelamin	Intensitas kebisingan (dbA)	Membatasi diri	Merokok	Masa kerja	Lama pajanan
1	Antok hendrayono	30 th	laki-laki	110,05	kadang-kadang	perokok ringan	6 sd 10 th	6 jam
2	Dedi	25 th	laki-laki	110,05	kadang-kadang	perokok ringan	< 5 th	6 jam
3	Doni	35 th	laki-laki	109,61	kadang-kadang	perokok berat	6 sd 10 th	7 jam
4	Dul	35 th	laki-laki	109,61	tidak	mantan perokok	> 15 th	7 jam
5	Siti khotimah	45 th	perempuan	106,15	tidak	tidak	> 15 th	6 jam
6	Siti khoiriyah	21 th	perempuan	106,15	selalu	tidak	< 5 th	6 jam
7	Ari candra	35 th	laki-laki	109,99	kadang-kadang	perokok sedang	11 sd 15 th	5 jam
8	Muhlis	40 th	laki-laki	109,99	kadang-kadang	perokok sedang	11 sd 15 th	5 jam
9	Hariato	40 th	laki-laki	106,97	tidak	mantan perokok	> 15 th	6 jam
10	Pri	45 th	laki-laki	106,97	tidak	perokok ringan	6 sd 10 th	6 jam
11	Midun	45 th	laki-laki	108,88	kadang-kadang	perokok ringan	> 15 th	5 jam
12	baharudin	28 th	laki-laki	108,92	tidak	perokok sedang	6 sd 10 th	5 jam
13	Yahya	21 th	laki-laki	108,92	selalu	perokok sedang	< 5 th	5 jam
14	Agung	46 th	laki-laki	109,04	tidak	perokok ringan	> 15 th	5 jam
15	Alip	30 th	laki-laki	109,21	kadang-kadang	perokok ringan	6 sd 10 th	7 jam
16	abdul hamid	34 th	laki-laki	109,21	tidak	perokok sedang	11 sd 15 th	7 jam
17	Sutarman	46 th	laki-laki	109,21	kadang-kadang	perokok sedang	11 sd 15 th	7 jam
18	Arif	30 th	laki-laki	109,47	selalu	mantan perokok	< 5 th	7 jam
19	Yulianto	45 th	laki-laki	109,25	kadang-kadang	mantan perokok	> 15 th	7 jam
20	Warhan	52 th	laki-laki	109,25	tidak	perokok berat	< 5 th	7 jam
21	edi supriyitno	30 th	laki-laki	109,32	kadang-kadang	perokok ringan	> 15 th	6 jam

22	Sanidi	45 th	laki-laki	109,4	selalu	perokok ringan	6 sd 10 th	6 jam
23	Saiful	27 th	laki-laki	109,4	kadang-kadang	perokok sedang	< 5th	6 jam
24	Iwan	26 th	laki-laki	110,16	kadang-kadang	perokok sedang	< 5th	6 jam
25	Taufik	29 th	laki-laki	110,16	kadang-kadang	perokok ringan	6 sd 10 th	6 jam
26	Heri	48 th	laki-laki	109,14	selalu	perokok ringan	> 15 th	5 jam
27	Sugiyanto	43 th	laki-laki	109,14	kadang-kadang	perokok sedang	11 sd 15 th	5 jam
28	Simron	50 th	laki-laki	107,89	tidak	perokok sedang	> 15 th	5 jam

Lampiran N. Dokumentasi



Gambar 1. Pengukuran intensitas kebisingan pada pekerja



Gambar 2. Pengukuran intensitas kebisingan pada pekerja



Gambar 3. Wawancara dengan kuesioner



Gambar 4. Proses penggilingan daging



Gambar 5. Proses penggilingan daging



Gambar 6. Pemeriksaan audiometri yang dilakukan oleh petugas Puma Hearing



Gambar 5. Pemeriksaan audiometri yang dilakukan oleh petugas Puma Hearing

Lampiran O. Output Uji Statistik Lambda Test

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Tinnitus * Usia	28	87,5%	4	12,5%	32	100,0%
Tinnitus * Jenis Kelamin	28	87,5%	4	12,5%	32	100,0%
Tinnitus * Upaya Membatasi Diri	28	87,5%	4	12,5%	32	100,0%
Tinnitus * Merokok	28	87,5%	4	12,5%	32	100,0%
Tinnitus * Intensitas Kebisingan	28	87,5%	4	12,5%	32	100,0%
Tinnitus * Masa Kerja	28	87,5%	4	12,5%	32	100,0%
Tinnitus * Lama Pajanan	28	87,5%	4	12,5%	32	100,0%
Gangguan Pendengaran * Usia	28	87,5%	4	12,5%	32	100,0%
Gangguan Pendengaran * Jenis Kelamin	28	87,5%	4	12,5%	32	100,0%
Gangguan Pendengaran * Upaya Membatasi Diri	28	87,5%	4	12,5%	32	100,0%
Gangguan Pendengaran * Merokok	28	87,5%	4	12,5%	32	100,0%
Gangguan Pendengaran * Intensitas Kebisingan	28	87,5%	4	12,5%	32	100,0%
Gangguan Pendengaran * Masa Kerja	28	87,5%	4	12,5%	32	100,0%
Gangguan Pendengaran * Lama Pajanan	28	87,5%	4	12,5%	32	100,0%
Gangguan Pendengaran * Tinnitus	28	87,5%	4	12,5%	32	100,0%

Faktor pekerja : Usia dengan Keluhan Tinnitus

Crosstab

Count

		Tinnitus				Total
		Normal	Ringan	Sedang	Berat	
Usia	15-24	1	0	1	0	2
	25-34	6	2	1	0	9
	35-44	0	3	3	1	7
	45-54	0	6	3	1	10
Total		7	11	8	2	28

Directional Measures

			Value	Asymp. Std. Erro	Approx . T ^b	Approx. Sig.
Nominal By Nominal	Lambda	Symmetric	,314	,138	1,986	,047
		Usia Dependent	,333	,170	1,683	,092
	Goodman And Kruskal Tau	Tinnitus Dependent	,294	,148	1,756	,079
		Usia Dependent	,249	,072		,017 ^c
		Tinnitus Dependent	,224	,090		,033 ^c

A. Not Assuming The Null Hypothesis.

B. Using The Asymptotic Standard Error Assuming The Null Hypothesis.

C. Based On Chi-Square Approximation

Faktor pekerja : Jenis kelamin dengan Keluhan Tinnitus
Crosstab

Count

		Tinnitus				Total
		Normal	Ringan	Sedang	Berat	
Jenis kelamin	Laki-Laki	6	10	8	2	26
	Perempuan	1	1	0	0	2
Total		7	11	8	2	28

Directional Measures

			Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx . T ^b	Approx . Sig.
Nominal By Nominal	Lambda	Symmetric	,000	,074	,000	1,000
		Jenis kelamin Dependent	,000	,000	. ^c	. ^c
	Goodman And Kruskal Tau	Tinnitus Dependent	,000	,083	,000	1,000
		Jenis kelamin Dependent	,049	,050		,724 ^d
		Tinnitus Dependent	,018	,013		,697 ^d

A. Not Assuming The Null Hypothesis.

B. Using The Asymptotic Standard Error Assuming The Null Hypothesis.

C. Cannot Be Computed Because The Asymptotic Standard Error Equals Zero.

D. Based On Chi-Square Approximation

Faktor pekerja : Upaya membatasi diri dengan Keluhan Tinnitus
Crosstab

Count

		Tinnitus				Total
		Normal	Ringan	Sedang	Berat	
Upaya membatasi diri	Tidak	0	4	3	2	9
	Kadang-Kadang	5	6	4	0	15
	Selalu	2	1	1	0	4
Total		7	11	8	2	28

Directional Measures

			Value	Asym p. Std. Error ^a	Approx . T ^b	Approx . Sig.
Nominal By Nominal	Lambda	Symmetric	,100	,067	1,387	,165
		Upaya membatasi diri Dependent	,154	,100	1,468	,142
	Goodman And Kruskal Tau	Tinnitus Dependent	,059	,099	,581	,561
		Upaya membatasi diri Dependent	,164	,024		,181 ^c
		Tinnitus Dependent	,070	,040		,466 ^c

- A. Not Assuming The Null Hypothesis.
 B. Using The Asymptotic Standard Error Assuming The Null Hypothesis.
 C. Based On Chi-Square Approximation

Faktor pekerja : Merokok dengan Keluhan Tinnitus
Crosstab

Count

		Tinnitus				Total
		Normal	Ringan	Sedang	Berat	
Merokok	Tidak Merokok	1	1	0	0	2
	Mantan Perokok	1	2	0	1	4
	Perokok Ringan	3	6	0	1	10
	Perokok Sedang	2	1	7	0	10
	Perokok Berat	0	1	1	0	2
Total		7	11	8	2	28

Directional Measures

			Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx . T ^b	Approx. Sig.
Nominal By Nominal	Lambda	Symmetric	,371	,127	2,504	,012
		Merokok Dependent	,389	,130	2,600	,009
	Goodman And Kruskal Tau	Tinnitus Dependent	,353	,150	2,033	,042
		Merokok Dependent	,265	,074		,004 ^c
		Tinnitus Dependent	,256	,091		,054 ^c

- A. Not Assuming The Null Hypothesis.
 B. Using The Asymptotic Standard Error Assuming The Null Hypothesis.
 C. Based On Chi-Square Approximation

Karakteristik pekerjaan : Intensitas kebisingan dengan Keluhan Tinnitus
Crosstab

Count

		Tinnitus				Total
		Normal	Ringan	Sedang	Berat	
Intensitas kebisingan	106,15-106,95	1	1	0	0	2
	106,96-107,76	0	0	0	2	2
	107,77-108,57	0	0	1	0	1
	108,58-109,38	0	7	5	0	12
	109,39-110,19	6	3	2	0	11
Total		7	11	8	2	28

Directional Measures

			Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Nominal By Nominal	Lambda	Symmetric	,424	,139	2,514	,012
		Intensitas kebisingan Dependent	,500	,125	3,347	,001
		Tinnitus Dependent	,353	,177	1,683	,092
	Goodman And Kruskal	Intensitas kebisingan Dependent	,363	,092		,000 ^c
	Tau	Tinnitus Dependent	,314	,066		,013 ^c

A. Not Assuming The Null Hypothesis.

B. Using The Asymptotic Standard Error Assuming The Null Hypothesis.

C. Based On Chi-Square Approximation

Karakteristik pekerjaan : Masa kerja dengan Keluhan Tinnitus Crosstab

Count

		Tinnitus				Total
		Normal	Ringan	Sedang	Berat	
Masa kerja	< 5 Tahun	5	0	2	0	7
	6 Sd 10 Tahun	2	4	0	1	7
	11 Sd 15 Tahun	0	0	5	0	5
	> 15 Tahun	0	7	1	1	9
Total		7	11	8	2	28

Directional Measures

			Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Nominal By Nominal	Lambda	Symmetric	,528	,122	3,463	,001
		Masa kerja Dependent	,474	,138	2,831	,005
		Tinnitus Dependent	,588	,119	3,944	,000
	Goodman And Kruskal	Masa kerja Dependent	,363	,089		,001 ^c
	Tau	Tinnitus Dependent	,477	,095		,000 ^c

A. Not Assuming The Null Hypothesis.

B. Using The Asymptotic Standard Error Assuming The Null Hypothesis.

C. Based On Chi-Square Approximation

**Karakteristik pekerjaan : Lama pajakan dengan Keluhan Tinnitus
Crosstab**

Count

		Tinnitus				Total
		Normal	Ringan	Sedang	Berat	
Lama pajakan	5	0	4	5	0	9
	6	6	3	0	2	11
	7	1	4	3	0	8
Total		7	11	8	2	28

Directional Measures

			Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Nominal By Nominal	Lambda	Symmetric	,294	,153	1,704	,088
		Lama pajakan Dependent	,353	,164	1,833	,067
		Tinnitus Dependent	,235	,218	,958	,338
	Goodman And Kruskal Tau	Lama pajakan Dependent	,312	,076		,010 ^c
		Tinnitus Dependent	,193	,069		,016 ^c

A. Not Assuming The Null Hypothesis.

B. Using The Asymptotic Standard Error Assuming The Null Hypothesis.

C. Based On Chi-Square Approximation

**Faktor pekerja : Usia dengan Gangguan pendengaran
Crosstab**

Count

		Gangguan pendengaran			Total
		Normal	Tuli Ringan	Tuli Sedang	
Usia	15-24	2	0	0	2
	25-34	7	2	0	9
	35-44	2	4	1	7
	45-54	1	6	3	10
Total		12	12	4	28

Directional Measures

			Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Nominal By Nominal	Lambda	Symmetric	,382	,116	3,156	,002
		Usia Dependent	,333	,128	2,316	,021
	Goodman And Kruskal Tau	Gangguan pendengaran Dependent	,438	,169	2,087	,037
		Usia Dependent	,185	,083		,020 ^c
		Gangguan pendengaran Dependent	,270	,105		,024 ^c

A. Not Assuming The Null Hypothesis.

B. Using The Asymptotic Standard Error Assuming The Null Hypothesis.

C. Based On Chi-Square Approximation

Faktor pekerja : Jenis kelamin dengan Gangguan pendengaran
Crosstab

Count

		Gangguan pendengaran			Total
		Normal	Tuli Ringan	Tuli Sedang	
Jenis kelamin	Laki-Laki	11	11	4	26
	Perempuan	1	1	0	2
Total		12	12	4	28

Directional Measures

			Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T	Approx. Sig.
Nominal By Nominal	Lambda	Symmetric	,000	,000	. ^B	,705
		Jenis kelamin Dependent	,000	,000	. ^B	,000
	Goodman And Kruskal Tau	Gangguan pendengaran Dependent	,000	,000	. ^B	,000
		Jenis kelamin Dependent	,013	,009		,841 ^c
		Gangguan pendengaran Dependent	,004	,003		,901 ^c

A. Not Assuming The Null Hypothesis.

B. Cannot Be Computed Because The Asymptotic Standard Error Equals Zero.

C. Based On Chi-Square Approximation

Faktor pekerja : Upaya membatasi diri dengan Gangguan pendengaran
Crosstab

Count

		Gangguan pendengaran			Total
		Normal	Tuli Ringan	Tuli Sedang	
Upaya membatasi diri	Tidak	0	6	3	9
	Kadang-Kadang	9	5	1	15
	Selalu	3	1	0	4
Total		12	12	4	28

Directional Measures

		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Nominal By Nominal	Symmetric	,310	,165	1,640	,101
	Lambda				
	Upaya membatasi diri Dependent	,231	,261	,783	,434
	Gangguan pendengaran Dependent	,375	,121	2,763	,006
Goodman And Kruskal Tau	Upaya membatasi diri Dependent	,222	,095		,017 ^c
	Gangguan pendengaran Dependent	,220	,081		,018 ^c

A. Not Assuming The Null Hypothesis.

B. Using The Asymptotic Standard Error Assuming The Null Hypothesis.

C. Based On Chi-Square Approximation

Faktor pekerja : Merokok dengan Gangguan pendengaran
Crosstab

Count

		Gangguan pendengaran			Total
		Normal	Tuli Ringan	Tuli Sedang	
Merokok	Tidak Merokok	1	1	0	2
	Mantan Perokok	1	2	1	4
	Perokok Ringan	4	4	2	10
	Perokok Sedang	5	5	0	10
	Perokok Berat	1	0	1	2
Total		12	12	4	28

Directional Measures

			Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Nominal By Nominal	Lambda	Symmetric	,088	,128	,660	,509
		Merokok Dependent	,111	,222	,473	,636
	Goodman And Kruskal Tau	Gangguan pendengaran Dependent	,063	,105	,581	,561
		Merokok Dependent	,050	,021		,714 ^c
		Gangguan pendengaran Dependent	,072	,035		,865 ^c

A. Not Assuming The Null Hypothesis.

B. Using The Asymptotic Standard Error Assuming The Null Hypothesis.

C. Based On Chi-Square Approximation

Karakteristik pekerjaan : Intensitas kebisingan dengan Gangguan pendengaran**Crosstab**

Count

		Gangguan pendengaran			Total
		Normal	Tuli Ringan	Tuli Sedang	
Intensitas kebisingan	106,15-106,95	1	1	0	2
	106,96-107,76	0	0	2	2
	107,77-108,57	0	1	0	1
	108,58-109,38	3	8	1	12
	109,39-110,19	8	2	1	11
Total		12	12	4	28

Directional Measures

			Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Nominal By Nominal	Lambda	Symmetric	,438	,156	2,514	,012
		Intensitaskebisingan Dependent	,375	,185	1,683	,092
	Goodman And Kruskal Tau	Gangguanpendengaran Dependent	,500	,165	2,337	,019
		Intensitaskebisingan Dependent	,204	,118		,005 ^c
		Gangguanpendengaran Dependent	,326	,118		,025 ^c

A. Not Assuming The Null Hypothesis.

B. Using The Asymptotic Standard Error Assuming The Null Hypothesis.

C. Based On Chi-Square Approximation

**Karakteristik pekerjaan : Masa kerja dengan Gangguan pendengaran
Crosstab**

Count

		Gangguan pendengaran			Total
		Normal	Tuli Ringan	Tuli Sedang	
Masa kerja	< 5 Tahun	6	0	1	7
	6 Sd 10 Tahun	4	1	2	7
	11 Sd 15 Tahun	2	3	0	5
	> 15 Tahun	0	8	1	9
Total		12	12	4	28

Directional Measures

			Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Nominal By Nominal	Lambda	Symmetric	,457	,103	4,462	,000
		Masa kerja Dependent	,368	,125	2,600	,009
	Goodman And Kruskal Tau	Gangguan pendengaran Dependent	,563	,149	2,831	,005
		Masa kerja Dependent	,244	,075		,003 ^c
	Gangguan pendengaran Dependent	,423	,104		,001 ^c	

A. Not Assuming The Null Hypothesis.

B. Using The Asymptotic Standard Error Assuming The Null Hypothesis.

C. Based On Chi-Square Approximation

**Karakteristik pekerjaan : Lama pajakan dengan Gangguan pendengaran
Crosstab**

Count

		Gangguan pendengaran			Total
		Normal	Tuli Ringan	Tuli Sedang	
Lamapajakan	5	2	7	0	9
	6	6	2	3	11
	7	4	3	1	8
Total		12	12	4	28

Directional Measures

			Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. x. T ^b	Approx. Sig.
Nominal By Nominal	Lambda	Symmetric	,303	,144	1,876	,061
		Lama pajanan Dependent	,294	,148	1,756	,079
	Goodman And Kruskal Tau	Gangguan pendengaran Dependent	,313	,155	1,756	,079
		Lama pajanan Dependent	,153	,089		,082 ^c
		Gangguan pendengaran Dependent	,160	,099		,071 ^c

A. Not Assuming The Null Hypothesis.

B. Using The Asymptotic Standard Error Assuming The Null Hypothesis.

C. Based On Chi-Square Approximation

Gangguan pendengaran dengan keluhan tinnitus**Crosstabulation**

Count

		tinnitus				Total
		Normal	ringan	sedang	berat	
Gangguan pendengaran	normal	7	2	3	0	12
	tuli ringan	0	8	4	0	12
	tuli sedang	0	1	1	2	4
Total		7	11	8	2	28

Directional Measures

			Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Lambda	Symmetric	,455	,149	2,696	,007
		Gangguan pendengaran Dependent	,563	,180	2,243	,025
	Goodman and Kruskal tau	tinnitus Dependent	,353	,164	1,833	,067
		Gangguan pendengaran Dependent	,447	,094		,000 ^c
		tinnitus Dependent	,248	,099		,003 ^c

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on chi-square approximation