



**DAMPAK INTENSITAS KEBISINGAN TERHADAP GANGGUAN  
PENDENGARAN (*AUDITORY EFFECT*) PADA PEKERJA DI PABRIK I  
PT PETROKIMIA GRESIK**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Evie Dyah Ayu Rahmawati  
NIM 112110101005**

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

**2015**



**DAMPAK INTENSITAS KEBISINGAN TERHADAP GANGGUAN  
PENDENGARAN (*AUDITORY EFFECT*) PADA PEKERJA DI PABRIK I  
PT PETROKIMIA GRESIK**

**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:

**Evie Dyah Ayu Rahmawati**  
**NIM 112110101005**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

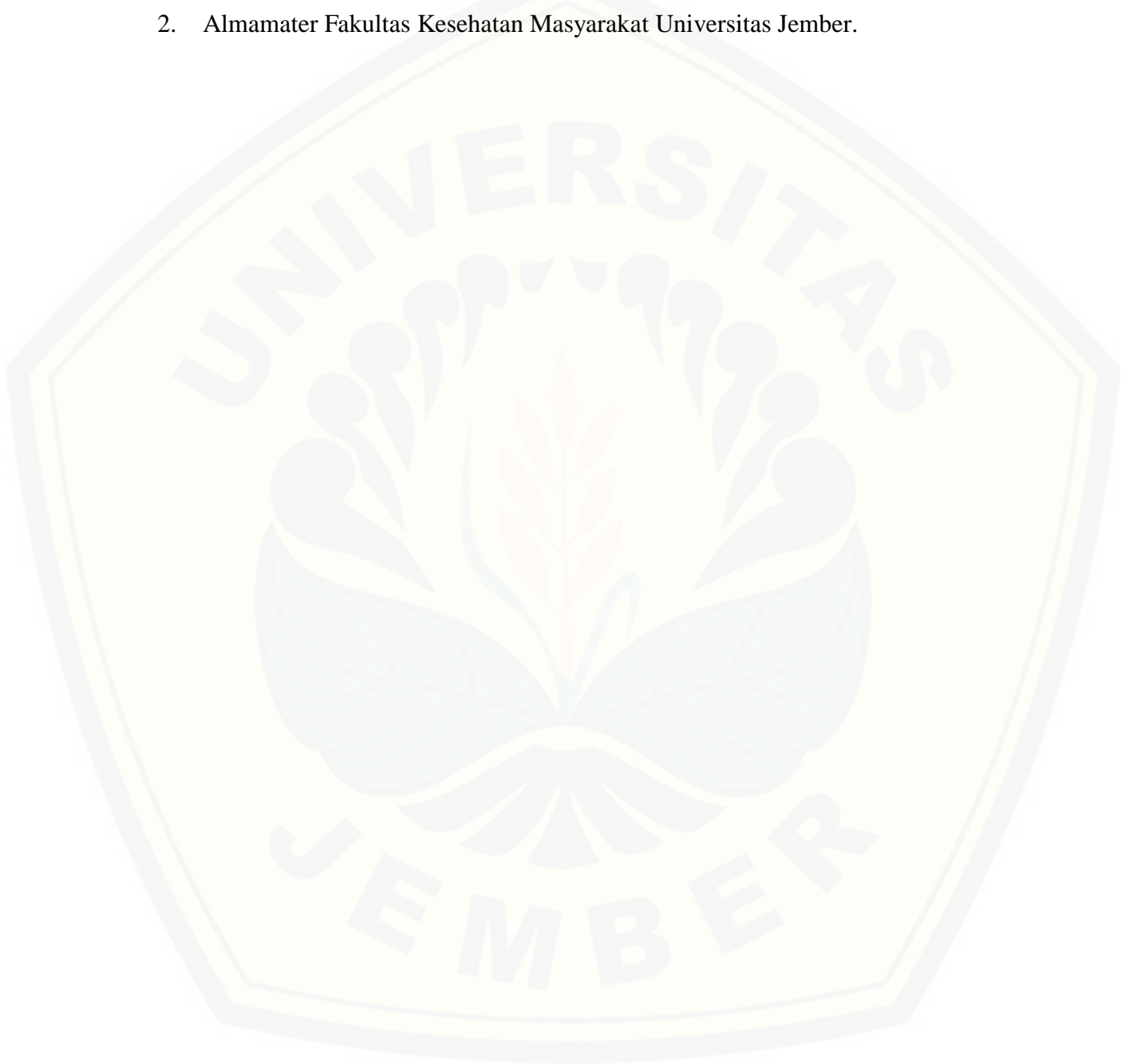
**UNIVERSITAS JEMBER**

**2015**

**PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Mistayum dan Ayahanda Abdul Khalim.
2. Almamater Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.



**MOTTO**

Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

*(Terjemahan Alqur`an Surat Al- Insyirah Ayat 6-8)\**

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat

*(Terjemahan Alqur`an Surat l- Mujadalah Ayat 11)\*\**

---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2012. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Surabaya: Al Hidayah Surabaya

\*\*\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2012. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Surabaya: Al Hidayah Surabaya

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Evie Dyah Ayu Rahmawati

NIM : 112110101005

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : *Dampak Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran (Auditory Effect) pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan skripsi ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, September 2015

Yang menyatakan,

(Evie Dyah Ayu Rahmawati)

NIM 112110101005

**SKRIPSI**

**DAMPAK INTENSITAS KEBISINGAN TERHADAP GANGGUAN  
PENDENGARAN (*AUDITORY EFFECT*) PADA PEKERJA DI PABRIK I  
PT PETROKIMIA GRESIK**

Oleh

Evie Dyah Ayu Rahmawati

NIM 112110101005

Pembimbing :

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

Dosen Pembimbing Anggota : Anita Dewi P.S., S.KM., M.Sc.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul *Dampak Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran (Auditory Effect) pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada:

hari : Kamis

tanggal : 17 September 2015

tempat : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

**Tim Penguji**

Ketua,

dr. Pudjo Wahjudi, M.S.  
NIP. 195403141980121001

Sekretaris,

Ellyke, S.KM., M.KL  
NIP. 198104292006042002

Anggota

Jamrozi, S.H.  
NIP. 196202091992031004

Mengesahkan  
Dekan,

Drs. Husni Abdul Gani, M.S.  
NIP.195608101983031003

## RINGKASAN

**Dampak Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran (*Auditory Effect*) pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik;** Evie Dyah Ayu Rahmawati; 2015; 127; Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Penggunaan alat-alat dan mesin-mesin pada industri menghasilkan intensitas suara yang dapat menimbulkan kebisingan di lingkungan kerja. Hal ini akan berdampak buruk terhadap kesehatan pekerja terutama terhadap gangguan pendengaran (*auditory*). Gangguan pendengaran tidak hanya dipengaruhi oleh intensitas kebisingan tetapi juga dipengaruhi oleh faktor pekerja seperti usia, masa kerja, dan penggunaan alat pelindung telinga (APT). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak intensitas kebisingan terhadap gangguan pendengaran (*auditory effect*) pada pekerja di pabrik I PT Petrokimia Gresik.

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan rancangan *cross sectional*. Responden pada penelitian ini sebanyak 54 pekerja yang tersebar di empat unit kerja yaitu unit pabrik amonia, unit pabrik urea, unit pabrik ZA I/III, dan unit utiliti I. Intensitas kebisingan didapatkan dari hasil pengukuran dengan menggunakan *sound level meter*, gangguan pendengaran diketahui dengan pengukuran menggunakan penala, faktor pekerja (umur, masa kerja, dan penggunaan APT) diketahui dari hasil kuesioner, wawancara, dan observasi. Analisis statistik dilakukan dengan  $\alpha$  sebesar 0,05. Uji *phi cramer`s v* digunakan untuk mengetahui hubungan faktor pekerja dengan gangguan pendengaran, uji statistik *spearman* digunakan untuk mengetahui hubungan intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran,.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara faktor pekerja dengan gangguan pendengaran, yaitu umur dengan gangguan pendengaran ( $p = 0,000$ ). Hal ini berarti bahwa umur mempengaruhi terjadinya gangguan pendengaran, semakin bertambahnya umur maka akan terjadi penurunan fungsi pendengaran secara progresif dan bertahap. Masa kerja



mempunyai hubungan yang signifikan dengan gangguan pendengaran ( $p = 0,000$ ) yang berarti bahwa semakin lama masa kerja maka terjadi peningkatan nilai ambang dengar. Nilai ambang dengar yang semakin meningkat menunjukkan kemampuan mendengar semakin menurun sehingga terjadi gangguan pendengaran. Intensitas kebisingan memiliki hubungan yang signifikan dengan gangguan pendengaran ( $p = 0,033$ ). Intensitas kebisingan yang melebihi nilai ambang batas akan mempengaruhi sistem pendengaran yang akan menyebabkan gangguan pendengaran, baik yang bersifat sementara maupun bersifat permanen. Penggunaan APT tidak ada hubungan yang signifikan dengan gangguan pendengaran ( $p = 0,336$ ). Pengendalian kebisingan yang sudah dilakukan adalah pengendalian administratif dan penggunaan APT.

Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan bagi perusahaan lebih memperhatikan keselamatan dan kesehatan para pekerja dengan menerapkan Program Konservasi Pendengaran (*Hearing Conservation Program*). Bagi dinas tenaga kerja diharapkan dapat melakukan pengawasan terkait keselamatan dan kesehatan kerja di perusahaan. Bagi pekerja diharapkan untuk selalu memprioritaskan keselamatan dan kesehatan kerja untuk menekan terjadinya kecelakaan kerja.

## SUMMARY

*The impact of noise intensity to hearing disorders (auditory effect) of employees in the first factory of Petrokimia Gresik, Evie Dyah Ayu Rahmawati; 2015, 127, Departement of Environmental Health and Occupational Health and Safety Public Health Faculty, Jember University.*

*The used of tools and machinery industry produced sound intensity which could lead noise in work environment. This would be bad for health of employees especially on hearing disorders. Hearing disorders not only influenced by noise intensity but also influenced by employee`s factor such as ages, working period , and use of hearing protectors (APT). The purpose of this research was to analyse the impact of noise intensity to hearing disorders (auditory effect) of employees in the first factory of Petrokimia Gresik.*

*The research used analytic observasional with cross sectional design. The respondents in this research were 54 employees across four units working such as ammonia unit factory, urea based fertilizer factory, ZA I & III factory and utility I unit. Noise intensity obtained from measurement result by using sound level meters (SLM), hearing disorder known by using penala measurement, employee`s factors such as age, working period, and use of APT were obtained from the resultst of questionnaire, interviews, and observation. Statistical analyses conducted using phi cramer' s v test and spearman test with  $\alpha : 0.05$ .*

*The research results showed that there was a significant relation exists between age and hearing disorders (  $p = 0,000$  ). Meaning that age was influenced hearing disorders. The more people getting older, their hearing ability will gradually decreased. The working period has a significant relation to the hearing disoders (  $p = 0,000$  ) which means that the longer of working period can increased the value of verge hearing. The increasing value of verge hearing showed that the hearing ability decreased so it caused hearing disorders. The noise intensity had a significant relation to hearing disorders (  $p = 0,033$  ). The exceeding value of hearing intensity would affect the hearing system and caused hearing disorders*

*whether temporary or permanent. There was no significant effect on the use of APT and hearing disorders (  $p = 0,336$  ). Noise control that have been conducted were administrative control and personal hearing protector.*

*The results of the research are expected for the company pay more attention to the employees health and safety by applying Hearing Conservation Program. For the labor department is expected to conduct surveillance related to the health and safety in the company. For the employees are expected to make a priority on their safety and health to prevent occupational diseases arising.*

## PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karuniaNya sehingga dapat terselesaikannya skripsi dengan judul Dampak Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran (*Auditory Effect*) pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik, sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Skripsi ini menjabarkan bagaimana intensitas kebisingan yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) dapat mengakibatkan gangguan pendengaran (*auditory effect*) pada pekerja khususnya pada pekerja di pabrik I PT Petrokimia Gresik yang nantinya dapat dilakukan penanggulangan kebisingan yang ada di lingkungan kerja sehingga pekerja dapat bekerja dengan sehat dan selamat.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Bapak Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Kepala Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja, Ibu Anita Dewi P.S., S.KM., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan petunjuk, koreksi serta saran hingga terwujudnya skripsi ini.

Terima kasih dan penghargaan kami sampaikan pula kepada yang terhormat:

1. Drs. Husni Abdul Gani, M.S. selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember
2. dr. Pudjo Wahjudi, M.S. selaku Ketua penguji yang telah bersedia meluangkan waktu dan berbagi ilmu
3. Ibu Ellyke, S.KM., M.KL. selaku Sekretaris penguji yang telah bersedia meluangkan waktu dan berbagi ilmu
4. Bapak Jamrozi, S.H. selaku Penguji tamu yang telah bersedia meluangkan waktu dan berbagi ilmu
5. Bapak Arifin, S.KM. selaku pembimbing lapangan yang sudah membantu proses penelitian

6. Ibu Mistayum dan Ayah Abdul Khalim yang selalu memberikan motivasi, cinta dan kasih sayang, doa kesuksesan serta memberikan dukungan dalam bentuk apapun baik moril maupun materil
7. Adik Muhammad Reza Fahlevi dan keluarga yang memberikan dukungan dan doa
8. Rishad Antony Pratama yang selalu memberikan motivasi, perhatian, doa dan kesabaran
9. Sahabat-sahabatku Fitri Nur`aini, Firza Nove, Fiqih Syamsyah, Dhani Setyobudi, Maulita Fath, Dewi Sri, Dita Anggia terima kasih atas bantuan dan dukungannya
10. Teman-teman angkatan 2011 dan 2010, teman- teman KOMPLIDS dan teman-teman OCTOPUS Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember
11. Keluarga besar Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember
12. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Skripsi ini telah penulis susun dengan optimal, namun tidak menutup kemungkinan adanya kekurangan, oleh karena itu penulis dengan tangan terbuka menerima masukan yang membangun. Atas perhatian dan dukungannya, penulis menyampaikan terima kasih.

Jember, September 2015

Penulis

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>ix</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR LAMBANG .....</b>	<b>xx</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xxi</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian.....</b>	<b>5</b>
1.2.1 Tujuan Umum .....	4
1.2.2 Tujuan Khusus .....	5
<b>1.4 Manfaat Penelitian.....</b>	<b>5</b>
1.3.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.3.2 Manfaat Praktis .....	6
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Bunyi.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Kebisingan .....</b>	<b>8</b>
2.2.1 Definisi Kebisingan.....	8

2.2.2	Jenis Kebisingan.....	8
2.2.3	Sumber Kebisingan .....	10
2.2.4	Faktor Kebisingan .....	11
2.2.5	Nilai Ambang Batas Kebisingan.....	12
2.2.6	Pengendalian Kebisingan .....	13
2.2.7	Pengukuran Kebisingan .....	17
<b>2.3</b>	<b>Sistem Pendengaran.....</b>	<b>19</b>
2.3.1	Anatomi Sistem Pendengaran .....	19
<b>2.4</b>	<b>Dampak Kebisingan terhadap Manusia .....</b>	<b>22</b>
2.4.1	Mekanisme Terjadinya Gangguan Pendengaran.....	25
<b>2.5</b>	<b>Pengukuran Gangguan Pendengaran .....</b>	<b>25</b>
<b>2.6</b>	<b>Faktor-Faktor Penyebab Gangguan Pendengaran.....</b>	<b>27</b>
2.6.1	Faktor Pekerja .....	27
2.6.2	Faktor Intensitas Kebisingan.....	30
<b>2.7</b>	<b>Pengendalian Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran .....</b>	<b>31</b>
<b>2.8</b>	<b>Kerangka Teori .....</b>	<b>37</b>
<b>2.9</b>	<b>Kerangka Konseptual .....</b>	<b>39</b>
<b>2.10</b>	<b>Hipotesis Penelitian.....</b>	<b>40</b>
<b>BAB 3.</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>41</b>
<b>3.1</b>	<b>Jenis Penelitian .....</b>	<b>41</b>
<b>3.2</b>	<b>Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>41</b>
3.2.1	Tempat Penelitian.....	41
3.2.2	Waktu Penelitian .....	41
<b>3.3</b>	<b>Penentuan Populasi dan Sampel.....</b>	<b>42</b>
3.3.1	Populasi .....	42
3.3.2	Sampel.....	42
3.3.3	Teknik Pengambilan Sampel.....	43
3.3.4	Informan Penelitian.....	44
<b>3.4</b>	<b>Variabel dan Definisi Operasional .....</b>	<b>45</b>
3.4.1	Variabel.....	45

3.4.2	Definisi Operasional.....	45
<b>3.5</b>	<b>Data dan Sumber Data .....</b>	<b>48</b>
3.5.1	Data Primer .....	48
3.5.2	Data Sekunder .....	48
<b>3.6</b>	<b>Teknik dan Alat Perolehan Data .....</b>	<b>48</b>
3.6.1	Teknik Pengumpulan Data.....	48
3.6.2	Instrumen Pengumpulan Data .....	50
3.6.3	Pengukuran Kebisingan .....	50
3.6.4	Pengukuran Gangguan Pendengaran.....	51
3.6.5	Pengumpulan Data Faktor Pekerja.....	54
<b>3.7</b>	<b>Teknik Penyajian dan Analisis Data .....</b>	<b>54</b>
3.7.1	Teknik Pengolahan Data .....	55
3.7.2	Teknik Analisa Data.....	55
<b>3.8</b>	<b>Kerangka Alur Penelitian .....</b>	<b>57</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>58</b>
<b>4.1</b>	<b>Hasil Penelitian.....</b>	<b>58</b>
4.1.1	Gambaran Umum Pabrik I PT Petrokimia Gresik .....	58
4.1.2	Intensitas Kebisingan di Pabrik I PT Petrokimia Gresik	59
4.1.3	Faktor Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik.....	66
4.1.4	Gangguan Pendengaran di Pabrik I PT Petrokimia Gresik .....	68
4.1.5	Pengendalian Kebisingan di Pabrik I PT Petrokimia Gresik .....	70
4.1.6	Hubungan Antara Faktor Pekerja dan Gangguan Pendengaran pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik .....	77
4.1.7	Hubungan Antara Intensitas Kebisingan dan Gangguan Pendengaran pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik .....	80
<b>4.2</b>	<b>Pembahasan .....</b>	<b>81</b>
4.2.1	Gambaran Umum Pabrik I .....	81



4.2.2	Intensitas Kebisingan di Pabrik I .....	83
4.2.3	Faktor Pekerja di Pabrik I .....	84
4.2.4	Gangguan Pendengaran di Pabrik I .....	85
4.2.5	Pengendalian Kebisingan di Pabrik I .....	85
4.2.6	Hubungan antara Faktor Pekerja dan Gangguan Pendengaran pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik .....	86
4.2.7	Hubungan antara Intensitas Kebisingan dan Gangguan Pendengaran pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik .....	91
<b>BAB 5. PENUTUP</b>	.....	<b>94</b>
<b>5.1 Kesimpulan</b>	.....	<b>94</b>
<b>5.2 Saran</b>	.....	<b>95</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>97</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>102</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Nilai Ambang Batas kebisingan.....	12
3.1 Jumlah sampel setiap unit kerja di pabrik I PT Petrokimia Gresik.....	44
3.2 Defisini operasional .....	46
3.3 Diagnosis uji rinne, uji weber, dan uji schawabach .....	54
3.4 Analisis data penelitian .....	56
4.1 Hasil rekapan pemeriksaan lingkungan kerja di pabrik I PT Petrokimia Gresik .....	59
4.2 Distribusi frekuensi responden berdasarkan umur .....	66
4.3 Distribusi frekuensi responden berdasarkan masa kerja .....	67
4.4 Distribusi frekuensi responden berdasarkan penggunaan APT .....	68
4.5 Distribusi frekuensi responden berdasarkan jenis APT .....	68
4.6 Distribusi frekuensi responden berdasarkan gangguan pendengaran ....	69
4.7 Distribusi frekuensi responden berdasarkan tuli konduktif .....	69
4.8 Distribusi frekuensi responden berdasarkan tuli sensoneural .....	69
4.9 Distribusi frekuensi hubungan antara umur dengan gangguan Pendengaran .....	77
4.10 Distribusi frekuensi hubungan antara masa kerja dengan gangguan pendengaran.....	78
4.11 Distribusi frekuensi hubungan antara penggunaan APT dengan .....	79
gangguan pendengaran.....	
4.12 Distribusi frekuensi hubungan antara intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran.....	80

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 <i>Ear plug</i> .....	16
2.2 <i>Ear muff</i> .....	16
2.3 <i>Sound Level Meter</i> .....	18
2.4 Anatomi sistem pendengaran manusia .....	19
2.5 Kerangka teori .....	37
2.6 Kerangka konseptual .....	39
3.1 Uji rinne hantaran tulang .....	52
3.2 Uji rinne hantaran udara .....	52
3.3 Uji weber .....	53
3.4 Kerangka alur penelitian.....	57
4.1 Peta kebisingan unit pabrik amonia.....	62
4.2 Peta kebisingan unit pabrik urea.....	64
4.3 Peta kebisingan unit utiliti i .....	65
4.4 <i>Safety hat</i> berdasarkan warna .....	71
4.5 <i>Safety goggles</i> .....	72
4.6 APD pernapasan .....	72
4.7 <i>Ear plug</i> .....	73
4.8 <i>Ear muff</i> .....	73
4.9 <i>Safety shoes</i> .....	73

**DAFTAR SINGKATAN**

SK	= Surat Keputusan
WHO	= <i>World Health Organization</i>
PT	= Perseroan Terbatas
BUMN	= Badan Usaha Milik Negara
PIHC	= <i>Pupuk Indonesia Holding Company</i>
HCP	= <i>Hearing Conservation Program</i>
PKP	= Program Konservasi Pendengaran
K3	= Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Hz	= <i>hertz</i>
dB	= <i>deciBell</i>
NAB	= Nilai Ambang Batas
APD	= Alat Pelindung Diri
PERMENAKERTRANS	= Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi
APT	= Alat Pelindung Telinga
SOP	= Standar Operasi Prosedur
SPPK	= Sistem Perlengkapan Pembinaan K3
SLM	= <i>Sound Level Meter</i>
NIHL	= <i>Noise Induced Hearing Loss</i>
EHS	= <i>Environmental Health and Safety</i>
PAK	= Penyakit Akibat Kerja
HPD	= <i>Hearing Program Device</i>
HTS	= <i>Temperature Shift Converter</i>
LTS	= <i>Low Temperature Shift</i>
WHB	= <i>Waste Heat Boiler</i>
GTG	= <i>Gas Turbin Generator</i>

**DAFTAR LAMBANG**

- < = kurang dari
- > = lebih dari
- + = positif
- = negatif



**DAFTAR LAMPIRAN**

A:	Pengantar kuesioner .....	102
B:	<i>Informed Consent</i> .....	103
C:	Kuesioner penelitian.....	104
D:	Panduan wawancara .....	107
E:	Lembar observasi pengendalian kebisingan.....	108
F:	Pengukuran kebisingan .....	110
G:	Hasil pemeriksaan audiometric peneliti .....	112
H:	Dokumentasi penelitian.....	113
I:	Instruksi kerja pengukuran kebisingan.....	117
J:	Contoh hasil pemeriksaan kesehatan berkala responden .....	120
K:	Ketentuan pemberian <i>punishment</i> pada pekerja yang melanggar peraturan.....	122
L:	Surat keterangan penelitian .....	123
M:	Hasil analisis data menggunakan SPSS .....	124

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia usaha, industri, dan perdagangan belakangan ini telah berada pada era globalisasi. Setiap negara berkembang maupun negara maju akan selalu berusaha meningkatkan kuantitas dan kualitas pembangunannya. Pengaruh dari era globalisasi ini akan berdampak positif dan negatif terhadap setiap negara. Dampak positif dari era globalisasi berupa intensitas pembangunan yang semakin meningkat yang menghendaki pemanfaatan ilmu dan teknologi yang lebih maju dan semakin canggih. Dampak negatifnya juga tidak dapat dihindarkan, baik secara langsung maupun tidak langsung dapat meningkatkan resiko kerja.

Indonesia sebagai negara industri yang sedang berkembang banyak menggunakan peralatan industri yang dapat membantu mempermudah pekerjaan yang juga memerlukan tenaga kerja sebagai unsur dominan yang mengelola bahan baku/ material, mesin, peralatan dan proses lainnya yang dilakukan guna menghasilkan suatu produk yang bermanfaat bagi masyarakat (Djafri, 2010). Banyaknya penggunaan alat-alat dan mesin-mesin pada industri menghasilkan intensitas suara yang dapat menimbulkan kebisingan dilingkungan kerja yang akan berdampak buruk terhadap kesehatan pekerja apabila tidak dikelola dengan baik. Kebisingan merupakan masalah yang sampai sekarang belum bisa ditanggulangi secara baik karena merupakan salah satu faktor yang tidak luput dari lingkungan kerja sehingga dapat menjadi ancaman serius bagi kesehatan para pekerja yang dapat menyebabkan gangguan pendengaran yang bersifat ringan hingga sifatnya berat/ permanen. Gangguan pendengaran akibat bising dapat terjadi secara mendadak atau perlahan, dalam waktu hitungan bulan sampai tahun. Hal ini sering tidak disadari oleh penderitanya, sehingga pada saat penderita mulai mengeluh kurang pendengaran, biasanya sudah dalam stadium yang tidak dapat disembuhkan (*irreversible*) (Munilson *et al*, 2009: 2).

Kebisingan berpotensi untuk mengganggu kesehatan manusia apabila manusia terpapar suara dalam suatu periode yang lama dan terus-menerus sehingga suatu saat akan melewati suatu batas di mana paparan kebisingan tersebut akan menyebabkan hilangnya pendengaran seseorang (Sasongko dkk, 2000:1).

Berdasarkan Surat Keputusan (SK) Menteri Negara Lingkungan Hidup No: Kep.Men-48/MEN.LH/11/1996, mendefinisikan kebisingan sebagai bunyi yang tidak diinginkan dari suatu usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan, termasuk ternak, satwa, dan sistem alam. Secara umum kebisingan merupakan *stressor* yang mengenai pendengaran (*auditory stressor*) dan dapat menyebabkan gangguan terhadap kesehatan baik secara langsung (*auditory effect*) maupun tidak langsung (*non auditory effect*).

Pada tahun 2001 WHO menyatakan bahwa secara global penderita gangguan pendengaran akibat bising di seluruh dunia mencapai 222 juta jiwa usia dewasa (Suwento dalam Kusumawati, 2012). Sekitar 75-140 juta (50%) di Asia Tenggara, dalam hal ini Indonesia menempati urutan ke empat di Asia Tenggara yaitu 4,6 % sesudah Srilanka (8,8%), Myanmar (8,4%) dan India (6,3%). Angka tersebut diperkirakan akan terus meningkat (Rahayu, 2010).

Penelitian Deo (2012) pada tenaga kerja bagian *weaving* di PT Iskandar Indah Printing Textile Surakarta diperoleh data dari 30 responden sebanyak 22 responden mengalami gangguan fungsi pendengaran yang diakibatkan kebisingan. Menurut Listyaningrum (2011) pada tenaga kerja di PT Sekar Bengawan Kabupaten Karanganyar diperoleh tingkat gangguan ambang pendengaran telinga yang terpapar kebisingan melebihi nilai ambang batas 85 dB(A) sebanyak 14 responden pada telinga kanan dan 13 responden pada telinga kiri. Penelitian Agustiani (2012) pada masyarakat Tegalharjo yang tinggal dipinggiran Rel Kereta Api diperoleh tingkat gangguan pendengaran yang terpapar kebisingan sebanyak 11 responden mengalami gangguan pendengaran ringan pada telinga kanan dan 10 responden pada telinga kiri.



Menurut Kurnia (2013) pada pekerja penggilingan padi di Desa Bangun Asri Karang Malang Sragen diperoleh data dari 46 responden sebanyak 14 responden mengalami penurunan daya dengar. Penelitian Wijayanti (2014) pada tenaga kerja di PT. Putri Indah Pertiwi Desa Pule, Gedong, Pracimantoro, Wonogiri diperoleh data dari 20 responden terdapat 12 responden mengalami penurunan ambang pendengaran. Penelitian Kusumawati (2012) pada pekerja di PT. X diperoleh data dari 110 responden sebanyak 33 mengalami gangguan pendengaran. Penelitian Karwatu *et al.* (2012) pada tenaga kerja *Ground Handling* di Bandar Udara Sam Ratulangi Manado presentase gangguan ambang pendengaran yang dialami responden pada telinga kanan sebesar 53,3% dan telinga kiri 30%.

Dunia industri merupakan salah satu penyumbang kebisingan terbesar jika dibandingkan dengan beberapa sumber kebisingan lainnya. Hal ini mengakibatkan banyaknya kasus gangguan pendengaran akibat bising di kawasan perindustrian (Kusumawati, 2012). PT Petrokimia Gresik adalah salah satu industri besar di Indonesia yang merupakan anak perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bernaung dibawah *Pupuk Indonesia Holding Company (PIHC)* yang bergerak dibidang produksi pupuk, bahan-bahan kimia dan jasa lainnya seperti konstruksi dan *engineering*. Sebagai produsen pupuk terlengkap, PT Petrokimia Gresik mempunyai 3 (tiga) lokasi Pabrik (pabrik I, pabrik II, pabrik III) dan pelabuhan yang memiliki kapasitas produksi yang cukup besar dalam pemenuhan permintaan konsumen sehingga proses produksi yang dilakukan berisiko menghasilkan kebisingan melalui proses kerja yang dilakukan dan mesin-mesin yang digunakan. Risiko kebisingan dapat berdampak pada gangguan pendengaran pekerja jika melebihi nilai ambang batas (NAB) yang telah ditentukan. Salah satu pabrik di PT Petrokimia Gresik yang mempunyai kebisingan cukup tinggi adalah pabrik I yang memiliki 4 (empat) unit kerja yaitu Unit Pabrik Amonia, Unit Pabrik Urea, Unit Pabrik ZA I&III dan Unit Utiliti I.

Berdasarkan *survey* awal yang dilakukan oleh peneliti, pabrik I PT Petrokimia Gresik memiliki rata-rata kebisingan tertinggi dibandingkan dengan pabrik II dan pabrik III. Unit Pabrik Amonia memiliki intensitas kebisingan

sebesar 102 dB(A) untuk lantai atas dan 87 dB(A) untuk lantai bawah, Unit Pabrik Urea memiliki intensitas kebisingan sebesar 86,5 dB(A), Unit Pabrik ZA I & III memiliki intensitas kebisingan sebesar 90,7 dB(A), dan Unit Utiliti I memiliki intensitas kebisingan sebesar 93,3 dB(A). Kebisingan di lokasi ini merupakan kebisingan tetap dan ajeg dengan spektrum frekuensi luas (*steady wide band noise*). Pekerja bekerja selama 8 jam perhari yang dibagi menjadi 3 shift kerja. Hasil tersebut menunjukkan bahwa intensitas kebisingan yang terjadi melebihi nilai ambang batas yang telah ditetapkan menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011 tentang faktor fisik dan kimia ditempat kerja yaitu 85 dB(A) untuk 8 jam kerja.

PT Petrokimia Gresik sudah melakukan pengendalian kebisingan dan mulai menerapkan beberapa elemen/ komponen *Hearing Conservation Programme (HCP)*/ Program Konservasi Pendengaran (PKP) untuk mengendalikan kebisingan. Namun program khusus PKP secara sistematis belum diterapkan, hanya beberapa elemen/ komponen yang sudah diterapkan. Selain itu berdasarkan data hasil pemeriksaan audiometri tahun 2014 di Rumah Sakit PT Petrokimia Gresik terdapat 4 pekerja mengalami gangguan pendengaran ringan dan 2 pekerja yang mengalami gangguan pendengaran sedang.

Berdasarkan uraian diatas penulis tertarik untuk untuk melakukan penelitian dengan judul “Dampak Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran (*Auditory Effect*) pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini yaitu : “Apakah ada dampak intensitas kebisingan terhadap gangguan pendengaran (*auditory effect*) pada pekerja di pabrik I PT Petrokimia Gresik?”.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Menganalisis dampak intensitas kebisingan terhadap gangguan pendengaran (*auditory effect*) pada pekerja di pabrik I PT Petrokimia Gresik.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

- a. Mengidentifikasi gambaran umum Pabrik I PT Petrokimia Gresik.
- b. Mengidentifikasi intensitas kebisingan di Pabrik I PT Petrokimia Gresik.
- c. Mengidentifikasi faktor pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik.
- d. Mengidentifikasi gangguan pendengaran di Pabrik I PT Petrokimia Gresik.
- e. Mengidentifikasi pengendalian kebisingan di Pabrik I PT Petrokimia Gresik.
- f. Menganalisis hubungan antara faktor pekerja dan gangguan pendengaran pada pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik.
- g. Menganalisis hubungan antara intensitas kebisingan dan gangguan pendengaran pada pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.2 Manfaat Teoritis**

Secara teoritis diharapkan penelitian ini dapat memberikan khasanah ilmu pengetahuan di bidang keselamatan dan kesehatan kerja, khususnya mengenai intensitas kebisingan dan gangguan pendengaran pada pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik.

#### **1.4.3 Manfaat Praktis**

##### **a. Bagi Peneliti**

Menambah wawasan dan ilmu baru tentang kesehatan dan keselamatan kerja khususnya mengenai penelitian tentang intensitas kebisingan dan gangguan pendengaran pada pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik.

b. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

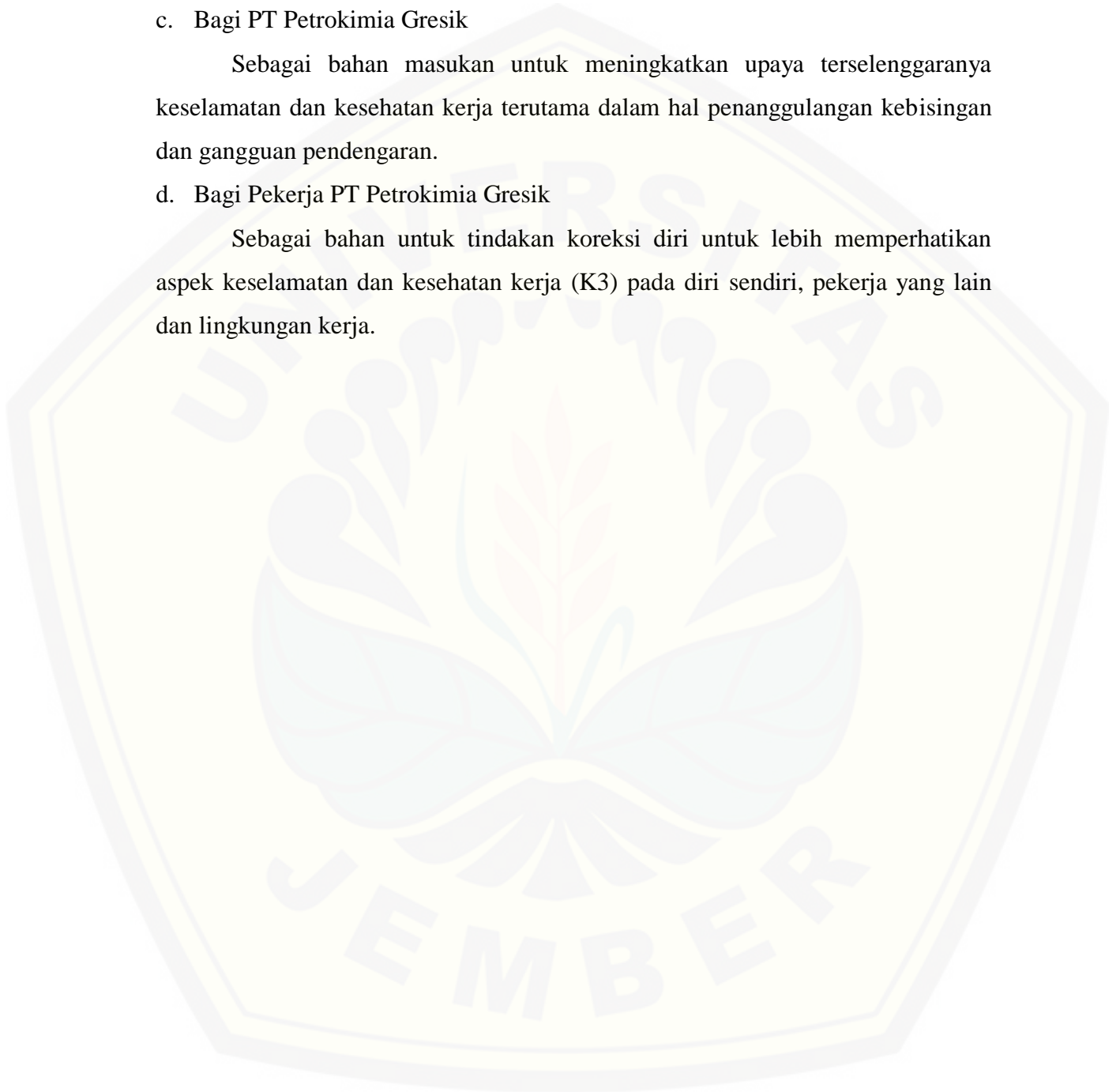
Menambah referensi dan bahan kepustakaan di bidang kesehatan dan keselamatan kerja khususnya tentang kebisingan dengan gangguan pendengaran.

c. Bagi PT Petrokimia Gresik

Sebagai bahan masukan untuk meningkatkan upaya terselenggaranya keselamatan dan kesehatan kerja terutama dalam hal penanggulangan kebisingan dan gangguan pendengaran.

d. Bagi Pekerja PT Petrokimia Gresik

Sebagai bahan untuk tindakan koreksi diri untuk lebih memperhatikan aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada diri sendiri, pekerja yang lain dan lingkungan kerja.



## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Bunyi

Bunyi adalah perubahan tekanan yang dapat dideteksi oleh telinga atau gelombang longitudinal yang merambat melalui medium atau zat perantara yang berupa zat cair, zat padat atau gas (Rahmi, 2009). Bunyi atau suara di dengar sebagai rangsangan pada sel saraf pendengar dalam telinga oleh gelombang longitudinal yang ditimbulkan dari getaran sumber bunyi atau suara dan gelombang tersebut merambat melalui media udara atau penghantar lainnya, dan manakala bunyi atau suara tersebut tidak dikehendaki oleh karena mengganggu atau timbul di luar kemauan orang yang bersangkutan, maka bunyi- bunyian atau suara demikian dinyatakan sebagai kebisingan (Suma`mur, 2014: 164).

Terdapat 2 (dua) karakteristik utama yang menentukan kualitas suara atau bunyi, yaitu frekuensi dan intensitasnya. Frekuensi dinyatakan dalam jumlah getaran per detik atau disebut *Hertz* (Hz) yaitu jumlah dari gelombang bunyi yang sampai di telinga setiap detiknya. Benda bergetar menghasilkan bunyi atau suara dengan frekuensi tertentu yang merupakan ciri khas dari benda tersebut. Intensitas atau arus energi per satuan luas biasanya dinyatakan dalam suatu logaritmis yang disebut desibel A/ dB(A). Bunyi merupakan sesuatu yang tidak dapat kita hindari dalam kehidupan sehari-hari termasuk di tempat kerja. Bahkan bunyi yang kita tangkap melalui telinga kita merupakan bagian dari kerja misalnya bunyi telepon, bunyi mesin ketik/ komputer, mesin cetak, dan sebagainya (Suma`mur, 2014: 164).

Telinga manusia mampu mendengar frekuensi bunyi atau suara antara 16-20.000 Hz, sedangkan sensitivitas terhadap frekuensi-frekuensi tersebut tidak sama. Suatu ciri lain dari bunyi adalah corak bunyi atau suara. Laki-laki dan perempuan memiliki corak suara yang berbeda. Demikian juga hewan memiliki suara khusus yang berlainan dengan lainnya (Suma`mur, 2014: 166).

## 2.2 Kebisingan

### 2.2.1 Definisi Kebisingan

Kebisingan didefinisikan sebagai semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat proses produksi dan atau alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menyebabkan gangguan pendengaran (Kepmenaker No. 51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja).

Menurut Suma'mur (2014: 164), kebisingan adalah bunyi atau suara yang keberadaannya tidak dikehendaki (*noise is unwanted sound*) yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan atau alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran. 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.

Suara di tempat kerja berubah menjadi salah satu bahaya kerja (*occupational hazard*) saat keberadaannya dirasakan mengganggu atau tidak diinginkan (Tambunan, 2005:6):

- a. Fisik (menyakitkan telinga pendengaran)
- b. Psikis (mengganggu konsentrasi dan kelancaran komunikasi)

Saat situasi tersebut terjadi, status suara berubah menjadi polutan dan identitas suara berubah menjadi kebisingan. Kebisingan di tempat kerja menjadi bahaya kerja bagi sistem pendengaran manusia. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kebisingan di tempat kerja merupakan suara yang tidak dikehendaki yang dapat mengganggu kesehatan terutama sistem pendengaran yang berasal dari proses produksi atau alat-alat kerja yang digunakan.

### 2.2.2 Jenis Kebisingan

Menurut Suma'mur (2014:166-167), jenis kebisingan yang sering dijumpai, yaitu:

- a. Kebisingan menetap berkelanjutan tanpa putus-putus dengan spektrum frekuensi yang lebar (*steady state, wide band noise*), misalnya bising mesin, kipas angin, dapur pijar, dan lain-lain.
- b. Kebisingan menetap berkelanjutan dengan spektrum frekuensi tipis (*steady state, narrow band noise*), misalnya: bising gergaji sirkuler, katup gas, dan lain-lain.
- c. Kebisingan terputus-putus (*intermittent noise*), misalnya bising lalu-lintas, suara kapal terbang, dan lain-lain.
- d. Kebisingan impulsif (*impact or impulsive noise*), misalnya seperti bising pukulan palu, tembakan bedil atau meriam, dan ledakan.
- e. Kebisingan impulsif berulang, misalnya bising mesin tempa di perusahaan atau tempaan tiang pancang bangunan.

Sedangkan menurut Tambunan (2005:7), kebisingan diklasifikasikan ke dalam dua jenis golongan besar, yaitu kebisingan tetap (*steady noise*) dan kebisingan tidak tetap (*unsteady noise*).

Kebisingan tetap (*steady noise*) dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

- a. Kebisingan dengan frekuensi terputus (*discrete frequency noise*)

Kebisingan ini berupa “nada-nada” murni pada frekuensi yang beragam, contohnya suara mesin, suara kipas, dan sebagainya.

- b. *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.

Kebisingan tidak tetap (*unsteady noise*) dibagi menjadi:

- a. Kebisingan fluktuatif (*fluctuating noise*)

Kebisingan yang selalu berubah-ubah selama rentang waktu tertentu.

- b. *Intermittent noise*

Kebisingan yang terputus-putus dan besarnya dapat berubah-ubah, contoh: kebisingan lalu lintas.

c. *Impulsive noise*

Kebisingan impulsif dihasilkan oleh suara-suara berintensitas tinggi dalam waktu relatif singkat, misalnya suara ledakan senjata api dan alat-alat sejenisnya.

Berdasarkan pengaruhnya pada manusia, bising dapat dibagi atas :

a. Bising yang mengganggu (*Irritating noise*).

Merupakan bising yang mempunyai intensitas tidak terlalu keras, misalnya mendengkur.

b. Bising yang menutupi (*Masking noise*)

Merupakan bunyi yang menutupi pendengaran yang jelas, secara tidak langsung bunyi ini akan membahayakan kesehatan dan keselamatan tenaga kerja, karena teriakan atau isyarat tanda bahaya tenggelam dalam bising dari sumber lain.

c. Bising yang merusak (*Damaging/ injurious noise*)

Merupakan bunyi yang intensitasnya melampaui Nilai Ambang Batas (NAB). Bunyi jenis ini akan merusak atau menurunkan fungsi pendengaran.

### 2.2.3 Sumber Kebisingan

Menurut Subaris dan Haryono (2008), sumber kebisingan dibedakan menjadi beberapa macam, yaitu:

a. Sumber kebisingan yang merupakan dampak dari aktivitas berbagai proyek pembangunan dapat dibagi ke dalam empat tipe pembangunan yaitu:

- 1) Sumber kebisingan dari tipe pembangunan pemukiman.
- 2) Sumber kebisingan dari tipe pembangunan gedung bukan untuk tempat tinggal tetap, misalnya untuk perkantoran, gedung umum, hotel, rumah sakit, sekolah dan lain sebagainya.
- 3) Sumber kebisingan dari tipe pembangunan industri.
- 4) Sumber kebisingan dari tipe pekerjaan umum, misalnya jalan, saluran induk air, selokan induk air, dan lainnya.

b. Sumber kebisingan menurut sifatnya dibagi menjadi dua yaitu:

- 1) Sumber kebisingan statis, misalnya pabrik, mesin, *tape*, dan lainnya



- 2) Sumber kebisingan dinamis, misalnya mobil, pesawat terbang, kapal laut, dan lainnya.
- c. Sumber kebisingan dilihat dari bentuk sumber suara yang dikeluarkannya ada dua:
- 1) Sumber bising yang berbentuk sebagai suatu titik/ bola/ lingkaran. Contohnya sumber bising dari mesin-mesin industri/ mesin
  - 2) Sumber bising yang berbentuk sebagai suatu garis, contohnya kebisingan yang timbul karena kendaraan-kendaraan yang bergerak di jalan.
- d. Sumber kebisingan berdasarkan letak sumber suaranya dibagi menjadi:
- 1) Bising Interior  
Merupakan bising yang berasal dari manusia, alat-alat rumah tangga atau mesin-mesin gedung yang antara lain disebabkan oleh radio, televisi, alat-alat musik, dan juga bising yang ditimbulkan oleh mesin-mesin yang ada di gedung seperti kipas angin, motor kompresor pendingin, pencuci piring dan lain-lain.
  - 2) Bising Eksterior  
Bising yang dihasilkan oleh kendaraan transportasi darat, laut, maupun udara, dan alat-alat konstruksi (Nanu, 2011).

#### 2.2.4 Faktor Kebisingan

Menurut Buchari (2008), bahaya bising dihubungkan dengan beberapa faktor, yaitu :

a. Intensitas

Intensitas bunyi yang ditangkap oleh telinga berbanding langsung dengan logaritma kuadrat tekanan akustik yang dihasilkan getaran dalam rentang yang dapat di dengar. Jadi tingkat tekanan bunyi di ukur dengan skala logaritma dalam desibel (dB).

### b. Frekuensi

Frekuensi bunyi yang dapat didengar telinga manusia terletak antara 16-20.000 Hz. Frekuensi bicara terdapat dalam rentang 250-4000 Hz. Bunyi frekuensi tinggi adalah yang paling berbahaya.

### c. Durasi

Efek bising yang merugikan sebanding dengan lamanya paparan, dan berhubungan dengan jumlah total energi yang mencapai telinga dalam.

### 2.2.5 Nilai Ambang Batas (NAB) Kebisingan

NAB adalah standar faktor tempat kerja yang dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan dalam pekerjaannya sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu. Menurut Permenakertrans RI No. PER.13/MEN/2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja, NAB kebisingan adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Nilai Ambang Batas kebisingan (NAB)

No.	Waktu	Intensitas Pemaparan dB(A)
1	8 jam	85
2	4 jam	88
3	2 jam	91
4	1 jam	94
5	30 menit	97
6	15 menit	100
7	7,5 menit	103
8	3,75 menit	106
9	1,88 menit	119
10	0,94 menit	112
11	28,12 detik	115
12	14,06 detik	118
13	7,03 detik	121
14	3,52 detik	124
15	1,76 detik	127
16	0,88 detik	130
17	0,44 detik	133
18	0,22 detik	136

Sumber : Permenakertrans No. 13 tahun 2011

### 2.2.6 Pengendalian Kebisingan

Menurut hirarki pengendalian bahaya, kebisingan di tempat kerja dapat dikendalikan dengan:

#### a. Eliminasi (*Elimination*)

Pengendalian dengan eliminasi adalah pengendalian bahaya dengan jalan menghilangkan bahan/ sumber atau alat kerja atau cara kerja yang dapat menimbulkan bahaya baik terhadap kesehatan maupun keselamatan (Ramli, 2010:107).

Pengendalian dengan cara ini dapat dilakukan pada mesin atau peralatan yang menimbulkan bahaya kebisingan dengan intensitas tinggi yang dapat mengganggu kenyamanan pekerja dan menimbulkan gangguan kesehatan bagi pekerja.

Menurut Sanda (2008), pengendalian kebisingan dengan cara mengeliminasi sumber suara ini dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain:

- 1) Penggunaan tempat kerja atau pabrik baru.
- 2) Pada tahap tender mesin-mesin yang akan digunakan harus memiliki syarat maksimum intensitas kebisingan yang akan dikeluarkan dari mesin baru.

#### b. Substitusi (*Substitution*)

Pengendalian ini dimaksudkan untuk menggantikan bahan-bahan dan peralatan yang lebih berbahaya dengan bahan-bahan dan peralatan yang lebih aman, sehingga pemaparannya selalu dalam batas yang masing dapat diterima (Ramli, 2010:107). Pengendalian bahaya kebisingan dengan substitusi dapat dilakukan dengan cara mengganti mesin atau peralatan yang menimbulkan bising dengan mesin atau peralatan yang memiliki intensitas kebisingan lebih rendah selama hal ini tidak mengganggu proses produksi (Harrianto, 2009).

#### c. Pengendalian Teknik (*Engineering Control*)

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 dilangit-langit. 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. Pengendalian Administratif (*Administrative control*)

Menurut Tambunan (2005: 96) pengendalian secara administratif dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- 1) Menetapkan peraturan tentang rotasi pekerjaan yang bertujuan untuk mengurangi akumulasi dampak kebisingan pada pekerja.
- 2) Penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan.
- 3) Pemantauan lingkungan kerja.
- 4) Menetapkan peraturan tentang keharusan bagi pekerja untuk beristirahat dan makan di tempat khusus yang tenang/ tidak bising.
- 5) Menetapkan peraturan tentang sanksi bagi pekerja yang melanggar ketentuan – ketentuan perusahaan yang berkaitan dengan pendendalian kebisingan.
- 6) Pemasangan *safety sign* atau rambu-rambu kebisingan.
- 7) Pemasangan *noise mapping*.
- 8) Pemeriksaan kesehatan pekerja secara berkala.

e. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)

Cara terbaik untuk melindungi pekerja dari bahaya kebisingan adalah dengan pengendalian secara teknis pada sumber suara. Kenyataannya bahwa pengendalian secara teknis tidak selalu dapat dilaksanakan, sedangkan pengendalian administratif biasanya akan mengalami kesulitan. Oleh karena itu pemakaian APD merupakan cara terakhir yang harus dilakukan. APD yang digunakan untuk lingkungan kerja bising adalah alat pelindung telinga (APT) seperti *ear plug* dan *ear muff* (Soeripto, 2008).

Menurut Permenakertrans Nomor PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD, APT adalah alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi alat pendengaran terhadap kebisingan atau tekanan yang dapat menurunkan kerasnya bising yang melalui hantaran udara sampai 40 dB(A) tetapi umumnya tidak lebih dari 30 dB(A).

Adapun jenis APT yaitu:

1) Sumbat telinga (*Ear plug*)

Sumbat telinga ini digunakan pada tempat yang memiliki frekuensi kebisingan rendah, alat ini dapat menurunkan intensitas kebisingan sebesar 25-30 dB(A).



Gambar 2.1 *ear plug*

Sumber: Data sekunder dokumentasi PT Petrokimia Gresik

2) Tutup telinga (*Ear muff*)

Tutup telinga ini digunakan pada tempat yang memiliki frekuensi tinggi (Tambunan, 2005:132).



Gambar 2.2 *ear muff*

Sumber: Data sekunder dokumentasi PT Petrokimia Gresik

Menurut Suma'mur (2014: 178-180), kebisingan dapat dikendalikan dengan cara sebagai berikut :

a. Pengurangan kebisingan pada sumbernya

Pengurangan kebisingan pada sumbernya dapat dilakukan misalnya dengan menempatkan peredam pada sumber kebisingan.

b. Penempatan penghalang pada jalan transmisi

Isolasi tenaga kerja atau mesin atau unit operasi adalah upaya segera dan baik dalam upaya mengurangi kebisingan. Material yang dipakai untuk isolasi harus mampu menyerap suara. Penutup atau pintu ke ruang isolasi harus mempunyai bobot yang cukup berat, menutup pas betul lobang yang ditutupinya dan lapisan dalamnya terbuat dari bahan yang menyerap suara.

c. Proteksi dengan sumbat atau tutup telinga

Tutup telinga (*ear muff*) biasanya lebih efektif dari pada sumbat telinga (*ear plug*) dan dapat lebih besar menurunkan intensitas kebisingan yang sampai ke saraf pendengar. Alat pelindung diri (*ear muff*) ataupun (*ear plug*) dapat mengurangi intensitas kebisingan sekitar 10-25 dB. Dengan memakai tutup atau sumbat telinga, perbaikan cara komunikasi harus diperbaiki sebagai akibat teredamnya intensitas suara pembicaraan yang masuk kedalam telinga.

d. Pelaksanaan waktu paparan bagi intensitas diatas NAB

Intensitas kebisingan yang berada diatas NAB sudah ada standar waktu paparan yang diperkenankan seperti pada tabel 2.1 namun masalahnya adalah pelaksanaan dari pengaturan waktu kerja sehingga dapat memenuhi ketentuan tersebut.

### 2.2.7 Pengukuran Kebisingan

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

- a. Memasang batrai pada tempatnya.
- b. Menekan tombol power.

- c. Mengecek garis pada monitor untuk mengetahui baterai dalam keadaan baik atau tidak.
- d. Mengkalibrasi alat dengan kalibrator, sehingga alat pada monitor sesuai dengan angka kalibrator.
- e. Gunakan *Meter Dynamic Characteristic Selector Switch* “SLOW” untuk bising yang impulsive “FAST” untuk bising yang *continue*.
- f. Mengukur kebisingan yang diterima oleh pekerja, dengan cara mengukur setiap pekerja/ disamping pekerja.
- g. Mencatat hasil penelitian

Catatan : setiap lokasi pengukuran dilakukan pengukuran selama 1 – 2 menit, setiap  $\pm 10$  detik dicatat hasil pengukuran sampai dengan  $\pm 6$  kali pengukuran. Hasil pengukuran adalah angka yang ditunjukkan pada monitor.

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

$$L_{eq} = 10 \log^{1/N} ((n_1 \times 10^{L/10}) + (n_2 \times 10^{L^2/10}) + (n_3 \times 10^{L^3/10}) + \dots + n_n \times 10^{L_n/10}) \text{ dB}$$

N = jumlah data pengukuran

n = frekuensi kemunculan Ln

L = nilai yang muncul



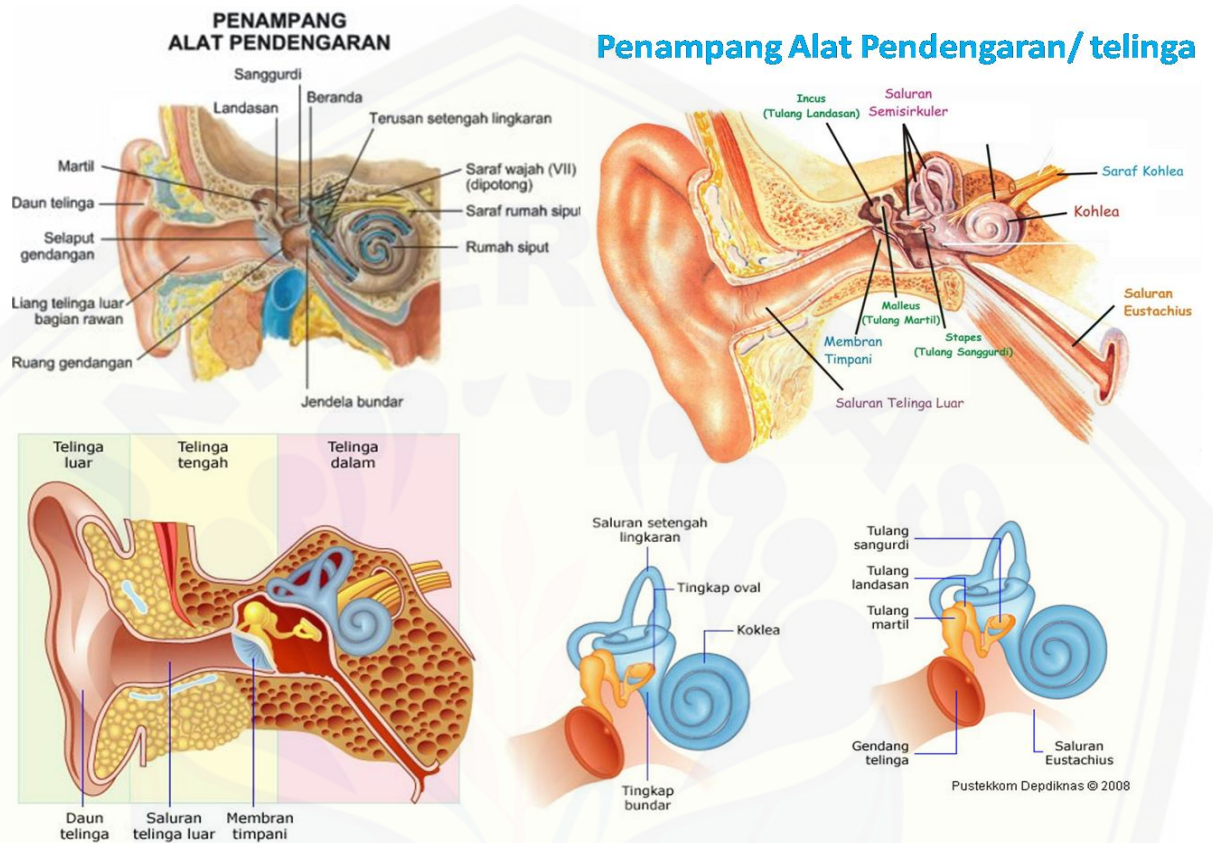
Gambar 2.3 *Sound Level Meter (SLM)*

Sumber: <http://www.thespectruminternational.com>



## 2.3 Sistem Pendengaran

### 2.3.1 Anatomi sistem pendengaran



Gambar 2.4 anatomi sistem pendengaran manusia  
Sumber : Pustekkom Depdiknas 2008 – Sistem Indera Pada Manusia

Menurut Sloane (2004: 189-191), telinga terbagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian luar, bagian tengah dan bagian dalam.

- a. Telinga luar terdiri dari *pinna* atau *aurikula*, yaitu daun *kartilago* yang menangkap gelombang bunyi dan menjalarkannya ke kanal auditori eksternal (*meatus*), yaitu suatu lintasan sempit yang panjangnya sekitar 2,5 cm yang merentang dari *aurikula* sampai membran timpani. Membran timpani (gendang telinga) merupakan perbatasan telinga bagian luar dengan telinga bagian tengah. Membran *timpani* berbentuk kerucut dan dilapisi kulit pada permukaan eksternal dan membran mukosa pada permukaan internal.

Membran ini memiliki tegangan, ukuran dan ketebalan yang sesuai untuk menggetarkan gelombang bunyi secara mekanis.

- b. Telinga tengah terletak di rongga berisi udara dalam bagian *petrosus* tulang temporal. Pada bagian ini terdapat *tuba eustachius* (auditori) yang menghubungkan telinga tengah dengan faring. *Tuba eustachius* yang biasanya tertutup dapat terbuka saat menguap, menelan atau mengunyah. Saluran ini berfungsi untuk menyeimbangkan tekanan udara pada kedua sisi membran timpani. Pada telinga bagian tengah juga terdapat *osikel* auditori yang memisahkan antara telinga tengah dan telinga dalam. *Osikel* auditori terdiri dari *maleus* (*martil*), *inkus* (*anvil*) dan *stapes* (*sanggurdi*). Tulang-tulang ini mengarahkan getaran dari membran *timpani* ke *fenestra vestibuli*. Ada beberapa otot yang ada di telinga tengah. Otot *stapedius* melekat pada *stapes*, ukurannya sesuai dengan *fenestra vestibuli* oval, dan menariknya ke arah luar. Otot tensor timpani melekat pada bagian pegangan *maleus* yang berada pada membran timpani dan menarik *fenestra vestibuli* ke arah dalam. Bunyi yang keras mengakibatkan suatu refleks yang menyebabkan kontraksi kedua otot yang berfungsi sebagai pelindung untuk meredam bunyi.
- c. Telinga dalam (internal) berisi cairan dan terletak dalam tulang temporal sisi medial telinga tengah. Telinga dalam terdiri dari dua bagian yaitu labirin tulang dan labirin membranosa di dalam labirin tulang.
  - 1) Labirin tulang adalah ruang berliku berisi *perilimfe*, suatu cairan yang menyerupai cairan *serebrospinal*. Bagian ini melubangi bagian *petrosus* tulang temporal dan terbagi menjadi tiga bagian yaitu: *vestibula*, saluran semisirkular dan *koklea* yang berbentuk seperti siput.
    - a) *Vestibula* adalah bagian sentral labirin tulang yang menghubungkan saluran semisirkular dengan koklea. Dinding lateral *vestibula* mengandung *fenestra vestibuli* dan *fenestra koklea* yang berhubungan dengan telinga tengah. Membran melapisi *fenestra* untuk mencegah keluarnya cairan *perilimfe*.
    - b) Rongga tulang saluran semisirkular menonjol dari bagian *posterior vestibula*. Saluran semisirkular *anterior* dan *posterior* mengarah pada

bidang vertikal disetiap sudut kanannya. Saluran semisirkular lateral terletak horizontal dan pada sudut kanan kedua saluran diatas.

c) *Koklea* mengandung reseptor pendengaran. *Koklea* membentuk dua setengah putaran disekitar inti tulang sentral, *modulus* yang mengandung pembuluh darah dan serabut saraf cabang *koklear* dari saraf *vestibulokoklear*. Sekat membagi *koklea* menjadi tiga saluran terpisah.

(1) *Duktus koklear* atau skala media merupakan bagian labirin membranosa yang terhubung ke sakulus yang juga merupakan saluran tengah yang berisi cairan *endolimfe*.

(2) Dua bagian labirin tulang yang terletak di atas dan dibawah skala media adalah skala *vestibuli* dan skala timpani. Kedua skala tersebut mengandung cairan *perilimfe* dan terus memanjang melalui lubang pada *aspeks koklea* yang disebut *helikotrema*. Membran *reissner* (*membrane vestibular*) memisahkan skala media dari skala *vestibule* yang berhubungan dengan *fenestra vestibuli*. Membran *basilar* memisahkan skala media dari skala timpani yang berhubungan dengan *fenestra koklea*.

(3) Skala media berisi organ *corti* yang terletak pada membran *basilar*. Organ *corti* terdiri dari reseptor yang disebut sel rambut dan sel penunjang yang menutupi ujung bawah sel-sel rambut dan berada pada membran *basilar*. Membran *tektorial* adalah struktur *gelatin* seperti pita yang merentang di atas sel-sel rambut. Ujung basal sel rambut bersentuhan dengan cabang bagian *koklear* saraf *vestibulokoklear*. Sel rambut tidak memiliki *akson* dan langsung bersinapsis dengan ujung saraf *koklear*.

2) Labirin membranosa adalah serangkaian tuba berongga dan kantong yang terletak dalam labirin tulang dan mengikuti kontur labirin tersebut. Bagian ini mengandung cairan *endolimfe* yaitu cairan yang menyerupai cairan interseluler.

- a) Labirin membranosa dalam *regia vestibula* merupakan lokasi awal dua kantong, *utrrikulus* dan *sakulus* yang dihubungkan dengan *duktus endolimfe* sempit dan pendek.
- b) *Duktus* semisirkular yang berisi *endolimfe* terletak dalam saluran semisirkular pada labirin tulang yang mengandung *perilimfe*.
- c) Setiap *duktus* semisirkular, utrikulus dan sakulus mengandung reseptor untuk *ekuilibrium* statis (bagaimana cara kepala berorientasi terhadap ruang yang bergantung pada gaya gravitasi) dan *ekuilibrium* dinamis (apakah kepala bergerak atau diam dan kecepatan serta arah gerakan).
- d) *Utrrikulus* terhubung dengan *duktus* semisirkular. Sedangkan *sakulus* terhubung dengan *duktus koklear* dalam *koklea*.

#### 2.4 Dampak Kebisingan terhadap Manusia

Dampak utama dari kebisingan terhadap kesehatan manusia adalah kerusakan indera-indra pendengaran yang dapat mengakibatkan ketulian (Suma`mur, 2014:169). Pengaruh kebisingan terhadap manusia tergantung karakteristik fisis, karakteristik individu, masa kerja dan lama kerja. Pengaruh tersebut berbentuk gangguan yang dapat menurunkan kesehatan, kenyamanan, dan rasa aman manusia. Beberapa bentuk gangguan yang diakibatkan oleh kebisingan adalah sebagai berikut (Listiyaningrum, 2011):

##### a. Gangguan Pendengaran

Pendengaran manusia merupakan salah satu indera yang berhubungan dengan komunikasi audio/ suara. Kerusakan pendengaran (ketulian) merupakan penurunan sensitivitas yang berlangsung secara terus menerus terhadap organ pendengaran.

##### b. Gangguan komunikasi

Kebisingan dapat mengganggu percakapan sehingga mempengaruhi komunikasi yang berlangsung (tatap muka/ via telepon).

c. Gangguan psikologis

Kebisingan dapat menimbulkan gangguan psikologis seperti kejengkelan, kecemasan, dan ketakutan. Gangguan psikologis akibat kebisingan tergantung pada intensitas, frekuensi, periode, saat dan lama kejadian, kompleksitas, spektrum/ kegaduhan, dan ketidakteraturan kebisingan.

d. Gangguan produktivitas kerja

Kebisingan dapat mempengaruhi gangguan terhadap pekerjaan yang sedang dilakukan seseorang yang dimulai dari gangguan psikologis dan gangguan komunikasi sehingga menurunkan produktivitas kerja

e. Gangguan fisiologis

Gangguan berupa peningkatan tekanan darah, peningkatan nadi, basal metabolisme, konstruksi pembuluh darah kecil terutama pada bagian kaki, dan dapat menyebabkan pucat dan gangguan sensoris.

Sedangkan menurut Tambunan (2005:14), kebisingan dapat menyebabkan dua jenis gangguan terhadap manusia yaitu:

a. Dampak terhadap organ pendengaran (*auditory effect*)

Dampak auditorial dari kebisingan cukup banyak jenisnya dengan tingkat keparahan yang beragam, mulai dari bersifat sementara dan dapat sembuh dengan sendirinya atau disembuhkan hingga yang bersifat permanen.

Tenaga kerja yang mengalami gangguan pendengaran umumnya kesulitan membedakan kata yang memiliki kemiripan atau yang mengandung konsonan pada rentang frekuensi agak tinggi, seperti konsonan S, F, SH dan C. Salah satu dampak auditorial yang cukup terkenal adalah tinnitus. Gangguan jenis ini dapat dikenali dari adanya bunyi “deringan” atau “siulan” ditelinga saat suara yang memekakkan telinga dihentikan dan terus berlanjut hingga waktu yang cukup lama.

Menurut Tambunan (2005:13), dampak auditorial juga dapat diklasifikasikan berdasarkan letak atau posisi gangguan pendengaran pada sistem pendengaran manusia. Dampak tersebut antara lain:

1) *Conductive hearing loss* (Tuli Konduktif)

Jenis gangguan ini diklasifikasikan sebagai masalah mekanis karena menyerang telinga bagian luar dan tengah telinga tepatnya pada selaput gendang telinga dan ketiga tulang utama (*hammer, anvil, stirrup*) menjadi sulit atau bahkan tidak bisa bergetar, sehingga agak sulit untuk mendengar.

2) *Sensorineural hearing loss* (Tuli Sensorineural)

Tuli sensorineural adalah gangguan pendengaran yang disebabkan oleh hilang atau rusaknya sel saraf dalam koklea. Gangguan pendengaran ini biasanya bersifat permanen dan dikenal dengan sebutan tuli syaraf. Tuli sensorineural dibagi dalam tuli sensorineural koklea dan retrokoklea. Tuli sensorineural koklea disebabkan oleh aplasia (konginetal), labirintitis (oleh bakteri atau virus), intoksikasi obat streptomisin, kanamisin, garamisin, neomisin, kina, asetosal atau alkohol. Selain itu juga dapat disebabkan oleh tuli mendadak (*sudden deafness*), trauma kapitis, trauma akustik dan pajanan bising. Tuli sensorineural retrokoklea disebabkan oleh neuroma akustik, tumor sudut pons serebelum, mieloma multipel, cedera otak, perdarahan otak dan kelainan otak lainnya.

b. Dampak *non auditorial* (*non auditorial effect*)

Dampak bising terhadap kesehatan para pekerja menurut Buchari (2008) antara lain:

1) Gangguan fisiologis

Pada umumnya bising bernada tinggi sangat mengganggu, apalagi terputus-putus atau yang datangnya tiba-tiba. Gangguan ini berupa peningkatan tekanan darah (mmHg), peningkatan nadi, basal metabolisme, konstruksi pembuluh darah kecil terutama pada bagian kaki, dapat menyebabkan pucat dan gangguan sensoris.

2) Gangguan psikologis

Gangguan psikologis dapat berupa rasa tidak nyaman, kurang konsentrasi, susah tidur, emosi dan lain-lain. Pemaparan jangka waktu lama dapat menimbulkan penyakit psikosomatik seperti gastritis, penyakit jantung koroner dan lain-lain

### 3) Gangguan komunikasi

Gangguan komunikasi ini menyebabkan terganggunya pekerjaan, bahkan mungkin terjadi kesalahan, terutama bagi pekerja baru yang belum berpengalaman. Gangguan komunikasi secara tidak langsung akan mengakibatkan bahaya terhadap keselamatan dan kesehatan tenaga kerja, karena tidak mendengar teriakan atau isyarat tanda bahaya dan tentunya akan dapat menurunkan mutu pekerjaan dan produktifitas kerja.

#### 2.4.1 Mekanisme Terjadinya Gangguan Pendengaran

Menurut Suma'mur (2014: 169), proses masuknya pajanan bising ke manusia dimulai dari adanya gelombang suara yang masuk mencapai tulang pendengaran. Gelombang ini akan membangkitkan getaran pada selaput telinga. Setelah sampai di selaput telinga, getaran akan diteruskan ke *koklea* (rumah siput) yang terletak dibagian tengah telinga. Pada *koklea* terdapat sel-sel rambut yang berfungsi menangkap rangsangan atau frekuensi suara dan mengkonversikannya menjadi impuls saraf bagi saraf pendengaran. Impuls yang dihasilkan kemudian dikirim ke otak dan kemudian diterjemahkan menjadi suara yang bisa di dengar. Proses masuknya gelombang suara sampai diterjemahkan oleh otak dapat merusak bagian telinga apabila gelombang yang dihasilkan tidak sesuai kemampuan telinga. Terpajannya bagian-bagian telinga oleh jenis dan intensitas kebisingan yang tidak sesuai dengan kemampuan telinga menyebabkan tingkat penurunan pendengaran baik secara pelahan maupun secara drastis.

#### 2.5 Pengukuran Gangguan Pendengaran

Dalam mengukur gangguan pendengaran menggunakan uji penala berupa uji rinne, uji weber dan uji schwabach. Penala yang digunakan hanya satu penala, dengan frekuensi 512 Hz (Soetirto dkk, 2001). Dalam melakukan uji rinne, uji weber dan uji schwabach, diperlukan tempat yang tenang dan sunyi agar hasil interpretasi dapat terbaca dengan baik. Sebelum melakukan uji penala, telinga responden harus bersih dari kotoran-kotoran yang menempel di telinga dan ketika

dilakukan uji tersebut responden bisa dalam keadaan berdiri atau duduk asalkan harus dalam keadaan tenang dan konsentrasi penuh terhadap perintah pemeriksa.

Uji Rinne digunakan untuk membandingkan hantaran tulang dan hantaran udara pendengaran telinga yang diperiksa. Penala digetarkan, tangkai penala yang bergetar ditempelkan pada tulang *mastoid* (hantaran tulang) hingga bunyi tidak lagi terdengar, penala kemudian didekatkan pada sisi yang telinga yang sama kira-kira 2,5 cm. Bila masih terdengar disebut Rinne positif, bila tidak terdengar disebut Rinne negatif (Boies, 1997:48).

Uji Weber adalah uji pendengaran untuk membandingkan hantaran tulang telinga kiri dan kanan. Penala digetarkan dan tangkai penala diletakkan di garis tengah kepala (*verteks*, dahi, pangkal hidung, tengah-tengah gigi atau dagu). Apabila bunyi penala terdengar lebih keras pada salah satu telinga disebut Weber lateralisasi ke telinga tersebut. Bila tidak dapat dibedakan ke arah telinga mana bunyi terdengar lebih keras disebut Weber tidak ada lateralisasi (Soetirto dkk, 2001).

Uji Schwabach adalah membandingkan hantaran tulang orang yang diperiksa dengan pemeriksa yang pendengarannya normal. Telinga yang normal merupakan syarat dari pemeriksa yang dibuktikan melalui tes audiometri yang dilakukan pada pemeriksa sebelum melakukan uji Schwabach ini. Penala digetarkan kemudian diletakkan pada prosesus mastoideus sampai tidak terdengar bunyi. Kemudian tangkai penala segera dipindahkan pada *prosesus mastoideus* telinga pemeriksa yang pendengarannya normal. Bila pemeriksa masih dapat mendengar disebut Schwabach memendek, bila pemeriksa tidak dapat mendengar, pemeriksaan diulang dengan cara sebaliknya yaitu penala diletakkan pada *prosesus mastoideus* pemeriksa lebih dulu. Bila pasien dapat mendengar bunyi disebut Schwabach memanjang dan bila pasien dan pemeriksa kira-kira sama mendengarnya disebut dengan Schwabach sama dengan (Boies, 1997:48).



## 2.6 Faktor-Faktor Penyebab Gangguan Pendengaran

### 2.6.1 Faktor Pekerja

#### a. Umur

Umur yang semakin bertambah dapat mengakibatkan sebagian sel-sel rambut mati karena “tua” sehingga manusia menjadi tuli. Namun apabila seseorang mendapatkan tekanan kebisingan dengan intensitas tinggi secara kontinyu untuk jangka waktu yang panjang, maka banyak sel-sel rambut pada organ pendengaran menjadi mati ketika masih berumur muda. Apabila terdapat sejumlah tertentu sel rambut organ pendengaran yang mati, maka ia akan menderita kehilangan pendengaran. Sel rambut berfungsi sebagai reseptor nada tinggi akan lebih dahulu mati, sehingga kemunduran pendengaran akan pertama kali terjadi untuk daerah frekuensi 4000-6000 Hz. Oleh karena frekuensi bicara 500-3000 Hz, maka *Noise Induced Hearing Loss* (NIHL) awal biasanya tidak disadari, bahkan oleh orang yang bersangkutan. Terkecuali bagi seorang pemusik akan menyadari gangguan lebih dini karena apresiasi musik membutuhkan kepekaan yang lebih tinggi daripada untuk mendengar percakapan (Tambunan, 2005:15).

Gangguan pendengaran akibat pertambahan umur disebabkan adanya perubahan patologi pada organ auditori. Beberapa perubahan patologi yang terjadi antara lain pada telinga luar, dengan perubahan paling jelas berupa berkurangnya elastisitas jaringan daun telinga dan liang telinga. Pada bagian membran timpani, tulang pendengaran dan otot-otot dibagian telinga tengah juga mengalami perubahan walaupun tidak terlalu bermakna. Hal ini ditandai dengan adanya penipisan dan kekakuan pada membran timpani. Pada persendian antara tulang-tulang pendengaran juga sering terjadi *arthritis* sendi. Terkait dengan otot-otot pada bagian tengah telinga, perubahan patologi terjadi karena adanya *atrofi* dan degenerasi serabut otot pendengaran. Beberapa perubahan patologi tersebut menyebabkan gangguan pendengaran konduktif pada usia lanjut (Suwento, 2007).

#### b. Masa Kerja

Masa kerja yang lama di tempat kerja yang bising merupakan faktor yang mempengaruhi kemampuan pendengaran. Fahri (2009) dalam penelitiannya

menemukan ada hubungan antara masa kerja dengan gangguan pendengaran pekerja. Tetapi hal ini tidak berarti semakin lama masa kerja, tingkat kemampuan pendengarannya lebih buruk dibandingkan dengan yang masa kerjanya lebih sedikit. Penurunan kemampuan pendengaran akibat bising dapat terjadi dalam jangka waktu yang cukup lama, biasanya lima tahun atau lebih (Soepardi dkk, 2012).

#### c. Lama Kerja

Menurut Kusumawati (2012), gangguan pendengaran yang disebabkan oleh kebisingan berkaitan erat dengan lama paparan yang diperoleh pekerja. Pekerja yang pernah atau sedang bekerja di lingkungan kerja dalam waktu yang cukup lama berisiko terhadap kejadian gangguan pendengaran. Berdasarkan lama paparan, pekerja berisiko mengalami gangguan pendengaran jika bekerja lebih dari 8 jam per hari dengan intensitas kebisingan melebihi 85 dB(A).

Sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja, dengan pemaparan suara 85 dB(A) waktu yang diperbolehkan maksimal 8 jam. Apabila lebih akan menimbulkan gangguan kesehatan pada seseorang seperti perubahan ketajaman pendengaran, gangguan pembicaraan, dan gangguan lainnya.

#### d. Penggunaan Alat Pelindung Telinga (APT)

Menurut PERMENAKERTRANS No.08/MEN/VII/2010 APT adalah alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi alat pendengaran terhadap kebisingan atau tekanan. Jenis alat pelindung telinga terdiri dari:

- 1) Sumbat telinga (*ear plug*) yang dapat mengurangi bising sampai dengan 30 dB(A). Sumbat telinga dapat terbuat dari kapas (*wax*), plastik karet alami dan sintetik.
- 2) Penutup telinga (*ear muff*) yang digunakan untuk mengurangi bising sampai dengan 40-50 dB(A). Tutup telinga terdiri dari dua buah tudung untuk tutup telinga, dapat berupa cairan atau busa yang berfungsi untuk menyerap suara frekuensi tinggi.

e. Penggunaan Obat Ototoksik

Setiap obat atau zat kimia yang menimbulkan efek toksik terhadap ginjal dapat dan biasanya juga bersifat ototoksik yang dapat menimbulkan gejala vestibular dan pendengaran. Umumnya efek yang ditimbulkan bersifat *irreversible*, namun apabila dideteksi lebih dini dan pengobatan dihentikan, sebagian ketulian dapat dihentikan (Boies, 1997:129)

Menurut Soetirto dkk (2001) gangguan pendengaran akibat pemakaian obat ototoksik bersifat tuli sensorineural. Berikut macam-macam obat ototoksik :

1) Aminoglikosida

Tuli yang diakibatkan bersifat bilateral dan bernada tinggi, sesuai dengan kehilangan sel-sel rambut pada putaran basal koklea. Obat-obat tersebut adalah : streptomisin, neomisin, kanamisin, gentamisin, tobramisin, amikasin dan yang baru adalah netilmisin dan sisomisin.

2) Eritromisin

Gejala pemberian eritromisin intravena terhadap telinga adalah gangguan pendengaran subjektif tinitus dan terkadang disertai vertigo.

3) *Loop diuretics*

*Ethycrynic acid*, furosemide dan bumetanide adalah diuretik yang kuat yang disebut *loop diuretics*. Efek samping yang samping dari penggunaan obat ini adalah gangguan pendengaran ringan, tetapi dapat juga menyebabkan tuli permanen.

4) Obat anti inflamasi

Salisilat termasuk aspirin dapat mengakibatkan tuli sensorineural berfrekuensi tinggi dan tinitus. Tetapi bila pengobatan dihentikan, pendengaran akan pulih dan tinitus akan hilang.

5) Obat anti malaria

Kina dan klorokuin adalah obat anti malaria yang biasa digunakan. Efek ototoksitasnya berupa gangguan pendengaran dan tinitus. Tetapi bila pengobatan dihentikan biasanya pendengaran akan pulih dan tinitus akan hilang.

6) Obat anti tumor

Gejala yang ditimbulkan dari CIS platinum sebagai ototoksisitas adalah tuli subjektif, tinitus dan otalgia, tetapi dapat juga disertai gangguan keseimbangan.

7) Obat tetes telinga topikal

Banyak obat tetes telinga mengandung antibiotik golongan aminoglikosida seperti : neomisin dan polimiksin B. Terjadinya ketulian oleh karena obat.

f. 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. Diabetes militus adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia (meningkatnya kadar gula darah) yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. 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 serebovaskular 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).

Hiperlipidemia adalah keadaan patologis akibat kelainan metabolisme lemak darah yang ditandai dengan meningkatnya kadar kolesterol darah (*Continuing Professional Development Dokter Indonesia*, 2012).

### 2.6.2 Faktor Intensitas Kebisingan

Kebisingan merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan gangguan pendengaran. Bising dengan intensitas lebih dari 85 dB(A) 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 reseptor bunyi yang berfrekuensi 4000 Hz. Gejala yang ditimbulkan antara lain kurang pendengaran disertai dengan tinitus. Bila sudah cukup parah disertai dengan sukarnya mendengar percakapan. Secara klinis pajanan bising pada organ pendengaran dapat menimbulkan reaksi adaptasi, yaitu peningkatan pendengaran sementara ataupun tetap. Reaksi adaptasi merupakan salah satu respon kelelahan akibat rangsangan oleh bunyi dengan intensitas 70 dB(A) atau kurang. Peningkatan ambang dengar sementara merupakan keadaan terdapatnya peningkatan ambang dengar akibat bising dengan intensitas cukup tinggi. Pemulihannya dapat berlangsung selama beberapa menit atau jam (Soetirto dkk, 2001).

Sedangkan peningkatan ambang dengar tetap adalah keadaan terjadinya peningkatan ambang dengar menetap akibat bising dengan intensitas tinggi dan berlangsung cepat atau lama. Kerusakan biasanya terdapat pada organ *corti*, sel-sel rambut, vaskularis dan lainnya. Gangguan pendengaran yang disebabkan oleh kebisingan berkaitan erat dengan masa kerja dan intensitas kerja. Pekerja yang pernah atau sedang bekerja di lingkungan bising dalam jangka waktu yang cukup lama berisiko terhadap kejadian gangguan pendengaran. Jika dilihat berdasarkan masa kerja, pekerja akan mulai terkena gangguan pendengaran setelah bekerja selama lima tahun atau lebih. Namun jika dilihat berdasarkan intensitas kerja, pekerja berisiko terkena gangguan pendengaran jika bekerja lebih dari 8 jam per hari dengan intensitas bising yang melebihi 85 dB(A) (Kusumawati, 2012).

## **2.7 Pengendalian Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran**

Menurut Soepardi dkk (2012), menyebutkan bahwa pengendalian kebisingan terhadap gangguan pendengaran dapat dilakukan dengan Program Konservasi Pendengaran (PKP)/ *Hearing Conservation Program (HCP)*. Program ini bertujuan untuk mencegah atau mengurangi tenaga kerja dari kerusakan atau

kehilangan pendengaran akibat kebisingan di tempat kerja, tujuan lain adalah untuk mengetahui status kesehatan pendengaran tenaga kerja yang terpajan bising.

Program tersebut terdiri atas 7 komponen yaitu:

a. Identifikasi dan analisis sumber bising

Menurut Bashiruddin (2009), identifikasi dan analisis sumber bising biasanya dilakukan dengan alat *sound level meter* (SLM) yang dapat mengukur kebisingan secara sederhana. Tujuan survei kebisingan adalah untuk mengetahui adanya sumber bising yang melebihi nilai ambang batas (NAB) yang diperkenankan dan mengetahui apakah bising mengganggu komunikasi pekerja, atau perlu mengikuti PKP. Selain hal tersebut juga untuk menentukan apakah daerah tersebut memerlukan alat perlindungan pendengaran, menilai kualitas bising untuk pengendalian serta menilai apakah program pengendalian bising telah berjalan baik. Survei kebisingan meliputi survei area dan survei dosis pajanan harian dan *engineering survey*.

Survei area yang dilakukan adalah melakukan pemantauan kebisingan lingkungan kerja, mengidentifikasi sumber bising di lingkungan kerja, sumber bising yang melebihi nilai ambang batas, menentukan perlunya pengukuran lebih lanjut (analisis frekuensi), serta membuat peta kebisingan (*noise mapping*).

Survei dosis pajanan harian antara lain mengidentifikasi kelompok kerja yang memerlukan pemantauan dosis pajanan harian, menentukan pekerja yang perlu dipantau secara individual, menganalisis dosis pajanan harian dan menentukan pekerja yang memerlukan penilaian dengan audiometri.

*Engineering Survey* yaitu melakukan analisis frekuensi untuk pengendalian, mengetahui pola kebisingan untuk pemeliharaan, modifikasi, rencana pembelian peralatan mesin berikutnya, menentukan area yang perlu alat pelindung pendengaran dan mengusulkan pengendalian yang diperlukan.

Peralatan survei kebisingan adalah *sound level meter* dan audiometer. *Sound Level Meter* (SLM) untuk mengukur besarnya tekanan bunyi atau intensitas bunyi, dilengkapi dengan mikrofon, amplifier, kalibrator. Data tersebut sangat berguna untuk upaya pengendalian selanjutnya. Pengukuran dosis pajanan harian

adalah pencatatan terhadap kegiatan setiap pekerja yaitu besarnya intensitas yang diterima dan lamanya terpajan untuk mengetahui nilai ambang batas.

Membuat peta kebisingan adalah dengan memberi warna di daerah yang digambar sesuai dengan intensitas kebisingannya yaitu: hijau <80 dB(A), kuning 80-85 dB(A), orange 85–88 dB(A), merah muda 88-91dB(A), merah 91-94 dB(A), Merah tua >94 dB(A).

b. Kontrol kebisingan dan kontrol administrasi

Pada program pencegahan gangguan pendengaran tersebut terdapat tiga hal yang dapat mengontrol gangguan pendengaran yaitu (Bashiruddin, 2009):

- 1) Kontrol kebisingan dengan melakukan isolasi sumber bising dengan menggunakan pembatasan transmisi sumber bising (*sound barrier: sound proof materials*), atau desain akustik diperbaiki dengan penggunaan *sound absorbent materials*.
- 2) Pengendalian Administratif  
Pengendalian administratif merupakan pengendalian bising yang berfokus pada bagaimana mengurangi waktu pekerja terpajan bising dan bagaimana mengurangi dosis pajanan kebisingan pada pekerja.
- 3) Penggunaan alat pelindung pendengaran yang dapat mengurangi jumlah energi akustik pada mekanisme pendengaran. Terdapat tiga jenis alat pelindung pendengaran yaitu *ear plugs, ear muffs dan helmet* yang wajib digunakan.

c. Tes audiometri berkala

Menurut Bashiruddin (2009), Pemeriksaan audiometri pada program pencegahan gangguan pendengaran akibat bising, sebaiknya mengikuti peraturan yang telah ditetapkan. Perlu dilakukan kalibrasi alat, kalibrasi *sound proof room*, persiapan pekerja yang diperiksa, pemeriksa yang terlatih. Audiometri adalah pemeriksaan pendengaran menggunakan audiometer nada murni karena mudah diukur, mudah diterangkan dan mudah dikontrol. Pemeriksaan ini penting diketahui besaran apakah yang ditunjukkan oleh frekuensi dan intensitas. Pada tes audiometri tinggi rendahnya nada suatu bunyi disebut frekuensi dalam *hertz* (Hz), sedangkan keras lemahnya suatu bunyi disebut intensitas *decibell* (dB). Terdapat

tiga syarat untuk keabsahan pemeriksaan audiometri yaitu alat audiometer yang baik, lingkungan pemeriksaan yang tenang dan diperlukan keterampilan pemeriksa yang cukup handal. Syarat pemeriksaan audiometri adalah orang yang diperiksa kooperatif, tidak sakit, mengerti instruksi, dapat mendengarkan bunyi di telinga, sebaiknya bebas pajanan bising sebelumnya minimal 12-14 jam, alat audiometer terkalibrasi. Pemeriksa mengerti cara penggunaannya, sabar dan telaten. Ruangan pemeriksaan sebaiknya memiliki kekedapan suara maksimal 40 dB. Pemeriksaan audiometri yang tepat bila dilakukan pada tingkat kebisingan dengan latar belakang rendah. Pemeriksaan dilakukan di ruang kedap suara dan untuk menilai keabsahan hasil pemeriksaan audiometri, dinilai dari cara pemeriksaan audiometri yang tidak dapat dilaksanakan oleh seseorang yang tidak terlatih dan belum berpengalaman.

Pada prosedur pemeriksaan audiometri nada murni, pemeriksa harus dapat memberikan instruksi dengan jelas dan mudah dimengerti, misalnya dengan menganjurkan mengangkat tangan atau telunjuk bila mendengar bunyi nada atau mengatakan ada atau tidak ada bunyi, atau dengan menekan tombol. *Headphone* dipasang pada orang yang akan diperiksa dengan benar, tepat dan nyaman. Pasien duduk di kursi, menghadap 300cm dari pemeriksa sehingga tidak dapat melihat pemeriksaannya. Pemberian sinyal dilakukan selama 1-2 detik. Pemeriksa harus mengerti gambaran audiogram dan simbol-simbolnya, informasi yang terdapat dalam audiogram, memahami jenis-jenis ketulian, memahami *bone conduction* untuk menentukan jenis ketulian, serta mengerti prosedur rujukan dan peran teknisi audiometrik. Persyaratan penilaian audiogram anamnesis bising sebaiknya sudah lengkap, otoskopi harus sudah dilakukan sebelumnya, bila ada serumen harus sudah dibersihkan, melakukan evaluasi keadaan membran timpani dan refleks cahaya. Alat audiometer sudah dikalibrasi dengan baik.

Pemeriksaan audiometri sangat bermanfaat, berguna untuk pemeriksaan *screening* pendengaran, dan merupakan penunjang utama diagnostik fungsi pendengaran, Sebaiknya dapat dilakukan di fasilitas kesehatan di lini terdepan.



d. Alat Pelindung Diri

Ketika pengendalian teknik dan pengendalian administrasi tidak bisa mengurangi/ paparan terhadap pekerja, maka APT harus digunakan. Pemilihan perangkat perlindungan pendengaran harus spesifik dan sesuai standar. Perusahaan harus menyediakan alat proteksi pendengaran seperti *ear plug* dan *ear muff* untuk pekerja selama masih ada ditempat kerja. (*Environmental Health and Safety*) *EHS/ safety officer* bertanggung jawab untuk mengevaluasi kesesuaian berbagai pilihan pelindung pendengaran, supervisor/ departemen yang bertanggung jawab atas biaya yang berkaitan dengan pemberian pelindung pendengaran untuk pekerja yang terkena dampak. Sedangkan pekerja bertanggung jawab untuk menggunakan alat pelindung pendengaran secara tepat, termasuk menjaga dan memelihara kebersihan agar efektivitas maksimum (UNL, 2014)

e. Komunikasi, informasi, motivasi dan edukasi pekerja

Komunikasi, informasi, motivasi dan edukasi sebaiknya diberikan tidak saja pada para pekerjanya tetapi juga pada pimpinan perusahaan. Tujuan motivasi dan edukasi adalah untuk memberi pengetahuan dan memotivasi agar program pencegahan gangguan pendengaran menjadi kebutuhan bukan paksaan, menyadari bahwa pemeliharaan dan pencegahan lebih penting dari kompensasi (Bashiruddin, 2009).

Pelatihan pada pekerja sangat penting karena pekerja akan memahami PKP dan lebih memotivasi pekerja untuk memakai pelindung telinga. Pengusaha harus melatih pekerja yang bekerja di area kebisingan (OSHA, 2002).

f. Pencatatan dan pelaporan data

Pencatatan dan pelaporan hasil *survey* intensitas bising meliputi analisis frekuensi sumber bising, sketsa *plotting* hasil pengukuran, pembuatan garis *countour* bising, denah lingkungan kerja, sumber bising, lama pajanan, kelompok pekerjaan, dosis pajanan harian dan upaya pengendalian. Laporan survei sebaiknya mencakup abstrak untuk keperluan manajemen, pendahuluan berupa latar belakang, tujuan, waktu, tempat dan pelaksana survei, pelaksanaan survei berupa tata cara survei (kalibrasi, cara pengukuran, jenis tipe alat), hasil survei dan pembahasannya (tabel, grafik, skets pengukuran), kesimpulan dan saran serta

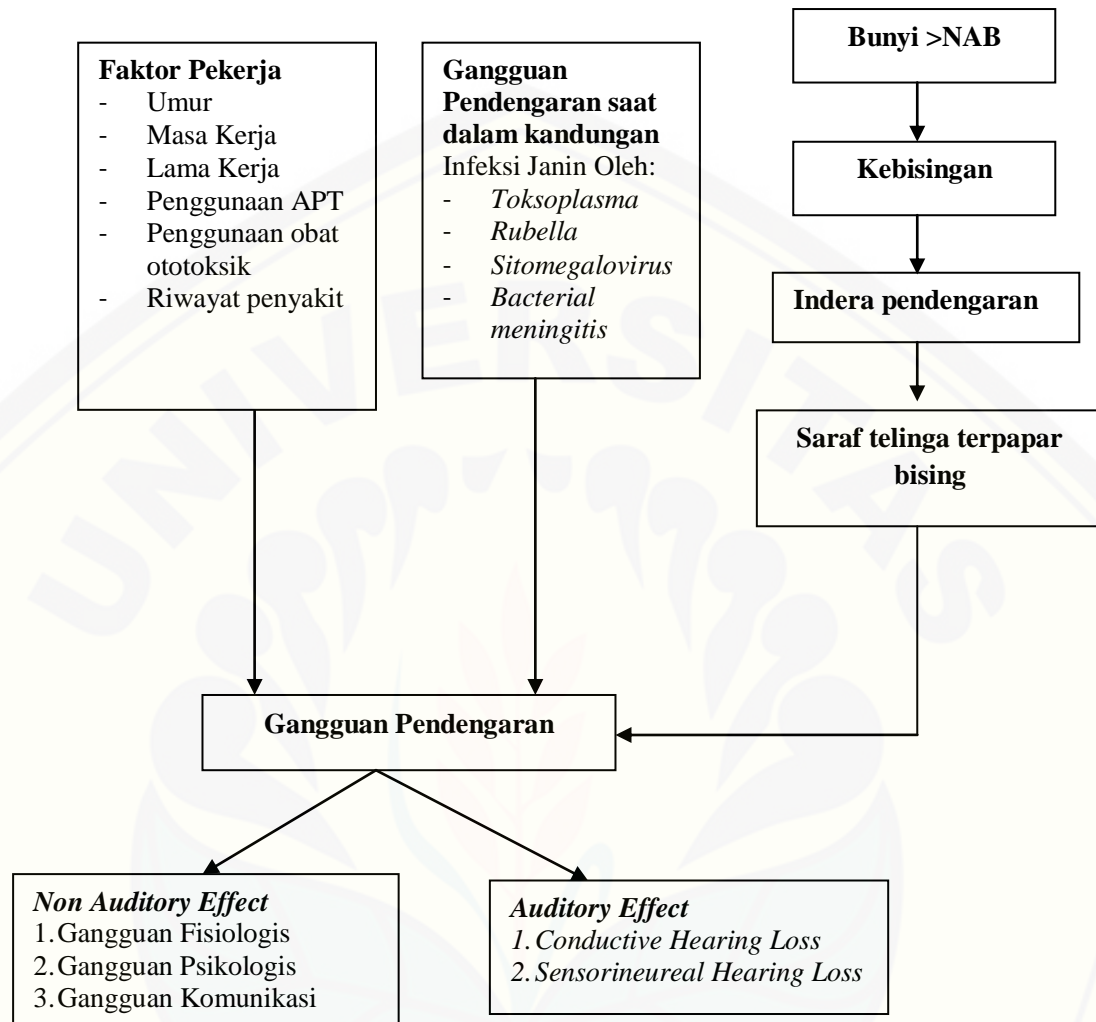
lampiran. Kendala yang sering dijumpai antara lain sulitnya mendiagnosis NIHL (*Noise Induced Hearing Loss*) sebagai PAK (penyakit akibat kerja), adanya pajanan di luar pekerjaan, penyakit lain yang mengganggu fungsi pendengaran, tidak ada data awal (*base line data*), keengganan menggunakan alat pelindung pendengaran, mesin dan desain sudah terlanjur tersedia (Bashiruddin, 2009).

g. Evaluasi program

Evaluasi program ditujukan untuk mengevaluasi hasil program-program konservasi, dengan sasaran (Bashiruddin, 2009) :

- 1) *Review* program dari sisi pelaksanaan serta kualitasnya, misalnya pelatihan dan penyuluhan, kesertaan supervisor dalam program, pemeriksaan masing-masing area untuk meyakinkan apakah semua komponen program telah dilaksanakan.
- 2) Hasil pengukuran kebisingan, dilakukan identifikasi apakah ada daerah lain yang perlu dikontrol lebih lanjut.
- 3) Kontrol *engineering* dan administratif.
- 4) Hasil pemantauan audiometrik dan pencatatannya; bandingkan data audiogram dengan *baseline* untuk mengukur keberhasilan pelaksanaan program.
- 5) HPD (*Hearing Program Device*) yang digunakan.

## 2.8 Kerangka Teori

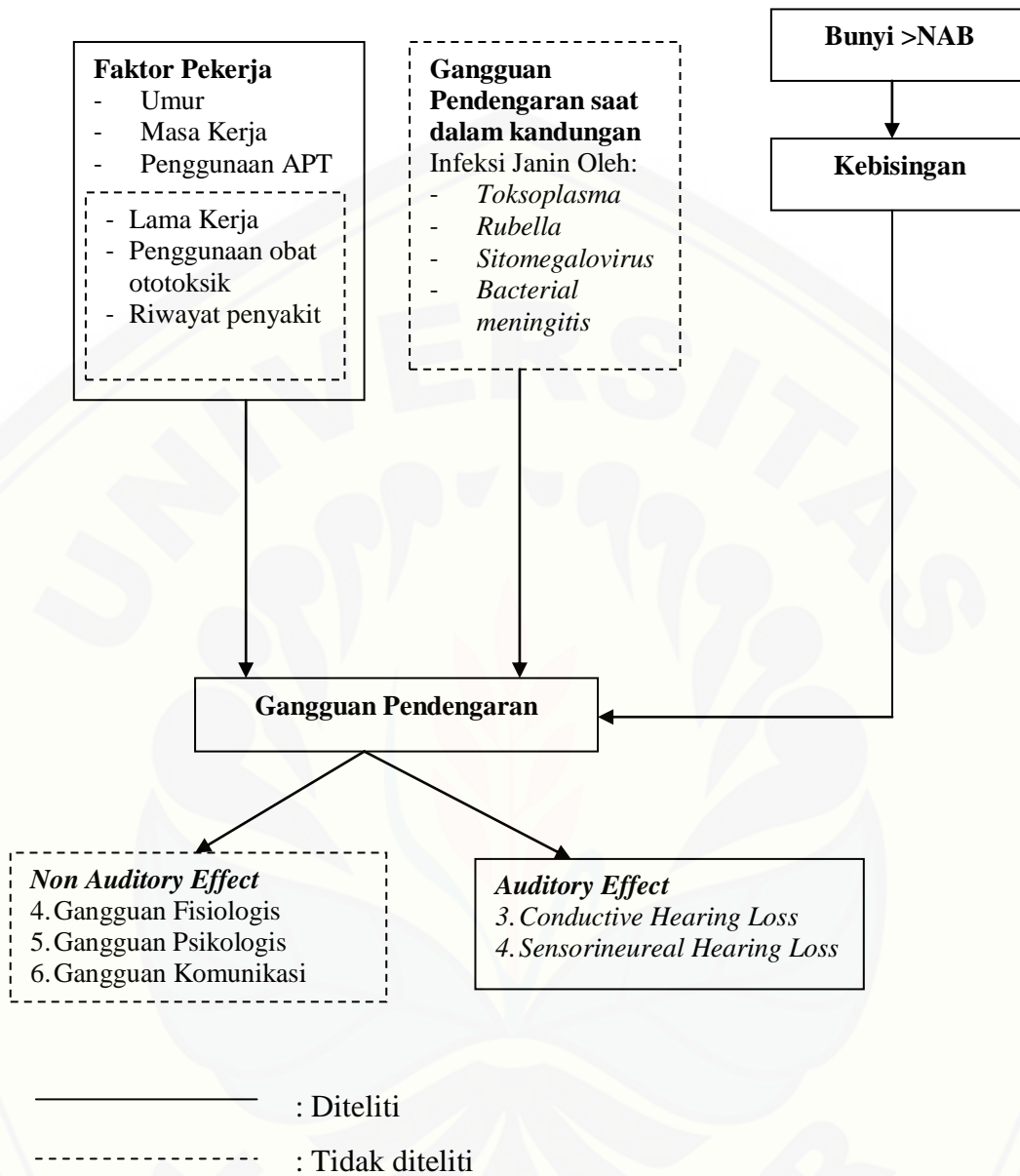


Gambar 2.5 Kerangka Teori

Sumber: Modifikasi Bashiruddin, dkk (2008), Boies (1997), Soetirto, dkk (2007), Soeripto (2008), Soepardi dkk (2012), Subaris dan Haryono (2008), Suma`mur (2014), Tambunan (2005)

Kerangka teori diatas dapat diketahui bahwa bunyi yang melebihi NAB dapat menyebabkan kebisingan di lingkungan kerja. Kebisingan akan diterima oleh indera pendengaran yaitu melalui telinga luar, telinga tengah dan telinga dalam yang akan mengakibatkan saraf telinga terpapar oleh bising sehingga terjadi gangguan pendengaran. Gangguan pendengaran juga dipengaruhi oleh faktor pekerja seperti usia, masa kerja, penggunaa APT, lama kerja, penggunaan obat ototoksik dan riwayat penyakit. Gangguan pendengaran juga dapat terjadi selama dalam kandungan yang disebabkan karena terjadi infeksi pada janin oleh *toksoplasma*, *rubella*, *sitomegalovirus*, dan *bacterial meningitis*. Gangguan pendengaran terbagi menjadi dua yaitu *auditory effect* dan *non auditory effect*. *auditory effect* meliputi *conductive hearing loss* atau tuli konduktif dan *sensorineural hearing loss* atau tuli syaraf. Tuli konduktif terjadi karena gangguan/kerusakan telinga luar dan telinga tengah yaitu pada mekanisme untuk menyalurkan suara ke dalam *koklea*, tuli sensorineural terjadi karena kerusakan telinga dalam yaitu *koklea*. Sedangkan *non auditory effect* meliputi gangguan fisiologi, gangguan psikologi dan gangguan komunikasi.

2.9 Kerangka Konseptual



Gambar 2.6 Kerangka Konseptual

Kerangka konsep ini didasarkan pada beberapa faktor yang mempengaruhi kejadian gangguan pendengaran (*auditory effect*) pada pekerja. Faktor-faktor tersebut meliputi intensitas kebisingan lingkungan kerja dan faktor pekerja (meliputi : usia, masa kerja, penggunaan APT, lama kerja, penggunaan obat ototoksik dan riwayat penyakit). Namun penggunaan obat ototoksik dan riwayat penyakit tidak diteliti karena termasuk dalam kriteria eksklusi dan lama kerja tidak diteliti karena lama kerja di tempat penelitian terbagi menjadi 3 shift kerja dengan masing-masing shift selama 8 jam. Variabel terikat (*dependent variable*) dalam penelitian ini adalah gangguan pendengaran pada pekerja, dan variabel bebasnya (*independent variable*) terdiri dari intensitas kebisingan dan faktor pekerja yang meliputi : usia, masa kerja dan penggunaan APT.

### **2.10 Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan tujuan khusus penelitian, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Ada hubungan antara faktor pekerja dengan gangguan pendengaran pada pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik.
- b. Ada hubungan antara intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran pada pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian analitik. Pendekatan kuantitatif yaitu penelitian yang menghasilkan data penelitian berupa angka-angka yang kemudian diolah dan dianalisis menggunakan statistik untuk diambil kesimpulan. Sedangkan penelitian analitik merupakan penelitian yang berupaya mencari hubungan antara variabel yang satu dengan variabel yang lain (Sastroasmoro dan Ismael, 2011:108). Selain itu penelitian ini disebut juga penelitian observasional atau survei karena peneliti hanya mengamati subjek penelitian dan mencari data yang berkaitan dengan penelitian tanpa memberi perlakuan terhadap subjek penelitian (Sugiyono, 2014:6).

Berdasarkan waktu penelitiannya, penelitian ini termasuk dalam penelitian *cross sectional* karena variabel bebas (*independent*) yaitu intensitas kebisingan, faktor pekerja (umur, masa kerja, dan penggunaan APT), pengendalian kebisingan, dan variabel terikat (*dependent*) yaitu gangguan pendengaran (tuli konduktif dan tuli sensoneural) akan diteliti dalam waktu yang bersamaan. Studi *cross sectional* mencakup semua jenis penelitian yang pengukuran variabel-variabelnya dilakukan hanya satu kali pada satu saat (Sastroasmoro dan Ismael, 2011:131).

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

#### 3.2.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilaksanakan di Pabrik I PT Petrokimia Gresik yaitu di unit pabrik amonia, unit pabrik urea, unit pabrik ZA I/III, dan unit utiliti I.

#### 3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dimulai dari bulan April sampai bulan September 2015.

### 3.3 Penentuan populasi dan Sampel

#### 3.3.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2012: 80). Populasi dalam penelitian ini adalah pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik yang sudah dilakukan kriteria inklusi dan eksklusi yaitu sebanyak 185 pekerja yang bekerja di unit pabrik amonia, unit pabrik urea, unit pabrik ZA I/III, dan unit utiliti I.

#### 3.3.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2012: 81). Sampel penelitian merupakan sebagian populasi yang menjadi subjek penelitian yang dipilih dengan cara tertentu sehingga dianggap mewakili populasi (Sastroasmoro dan Ismael, 2011:90). Agar karakteristik sampel tidak menyimpang dari populasinya, maka sebelum dilakukan pengambilan sampel perlu ditentukan kriteria inklusi maupun kriteria eksklusi.

##### a. Kriteria inklusi

Kriteria inklusi adalah kriteria atau ciri-ciri yang perlu dipenuhi oleh setiap anggota populasi yang dapat diambil sebagai sampel (Notoatmodjo, 2010:130). Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah pekerja tetap (organik) yang ada di pabrik I PT Petrokimia Gresik.

##### b. Kriteria eksklusi

Kriteria eksklusi adalah ciri-ciri anggota populasi yang tidak dapat diambil sebagai sampel (Notoatmodjo, 2010:130).

Kriteria eksklusi pada penelitian ini yaitu:

- 1) Pekerja kontraktor (non organik) pada pabrik I PT Petrokimia Gresik
- 2) Memiliki riwayat penyakit (diabetes militus, kardiovaskuler, dan hiperlipidemia).
- 3) Menggunakan obat ototoksik.



- 4) Sedang atau pernah mengalami gangguan pendengaran.

Menurut Sastroasmoro (2011), untuk menentukan jumlah sampel pekerja yang diperlukan untuk penelitian ini dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha/2})^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{d^2(N-1) + (Z_{1-\alpha/2})^2 \cdot p \cdot q}$$

Keterangan:

p = nilai proporsi sebesar 0,73 (diambil dari penelitian terdahulu oleh Deo, 2012)  $q=(1-p)$ ,  $q=(1-0,73)=0,27$

$Z_{1-\alpha/2}$  = nilai Z pada kurva normal untuk  $\alpha = 0,05 = 1,96$

N = Besarnya populasi pekerja di departemen produksi I yang terdiri dari empat unit kerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik (N = 185 pekerja)

n = besarnya sampel

d = *degree of precision*/ derajat keputusan = 0,1

z = *Confidence coefficient* 95% (z = 1,96)

Hasil perhitungan:

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha/2})^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{d^2(N-1) + (Z_{1-\alpha/2})^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 0,73 \times 0,27 \times 185}{(0,10)^2(185 - 1) + (1,96)^2 \times 0,73 \times 0,27}$$

$$n = 53,93 \approx 54$$

Dari perhitungan sampel diatas didapatkan hasil yaitu dari 185 jumlah populasi sebesar 54 tenaga kerja yang dijadikan sampel penelitian.

### 3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Peneliti menentukan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel *stratified random sampling*. *Stratified random sampling* digunakan saat suatu populasi terdiri atas unit-unit dengan karakteristik yang

berbeda-beda (Notoatmodjo, 2010:121). Dalam menentukan banyaknya anggota sampel dari tiap unit kerja dapat di gunakan rumus sebagai berikut:

$$n = \frac{N_i}{N} \times n$$

Keterangan :

$n_i$  = besarnya sampel untuk sub populasi

$N_i$  = masing-masing populasi

$N$  = Populasi secara keseluruhan

$n$  = besar sampel

Berikut adalah jumlah sampel dari setiap unit kerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik adalah:

Tabel 3.1 Jumlah sampel setiap unit kerja I Pabrik I PT Petrokimia Gresik

No.	Unit Kerja	Jumlah Populasi	Jumlah Sampel
1.	Pabrik Amonia	44	$(N_i:N) \times n = (54:185) \times 44 = 13$
2.	Pabrik Urea	36	$(N_i:N) \times n = (54:185) \times 36 = 11$
3.	Pabrik ZA I/III	45	$(N_i:N) \times n = (54:185) \times 45 = 13$
4.	Utiliti I	60	$(N_i:N) \times n = (54:185) \times 60 = 17$
	Jumlah	185 orang	54 orang

Jumlah sampel penelitian berdasarkan perhitungan sampel yaitu sebesar 54 responden dari empat unit kerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik.

### 3.3.4 Informan Penelitian

Informan penelitian adalah orang yang dimanfaatkan untuk memberikan informasi tentang situasi dan kondisi latar belakang penelitian. Penelitian ini menggunakan informan penelitian sebagai tambahan untuk mengkaji dan melengkapi informasi pengendalian kebisingan yang dilakukan di PT Petrokimia Gresik khususnya di Pabrik I. Dalam penelitian ini diambil dua informan penelitian yaitu kepala bagian kesehatan kerja di bagian Sistem Perlengkapan Pembinaan K3 (SPPK) PT Petrokimia Gresik dan kepala *safety officer* di pabrik I PT Petrokimia Gresik.

### 3.4 Variabel dan Definisi Operasional

#### 3.4.1 Variabel

Variabel adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2012:38). Variabel mengandung pengertian ukuran atau ciri yang dimiliki oleh anggota-anggota suatu kelompok yang berbeda dengan yang dimiliki oleh kelompok lain (Notoatmodjo, 2010:103).

##### a. Variabel Terikat

Variabel terikat (*dependent variable*) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2012: 39). Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah gangguan pendengaran (*Conduktive Hearing Loss/ Tuli konduktif* dan *Sensoneural Hearing Loss/ Tuli Sensoneural*) pada pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik.

##### b. Variabel Bebas

Variabel bebas (*independent variable*) merupakan variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2012:39). Dalam hal ini yang menjadi variabel bebas adalah intensitas kebisingan di lingkungan kerja, pengendalian kebisingan, dan faktor pekerja seperti usia, masa kerja, dan penggunaan APT pada pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik.

#### 3.4.2 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah suatu definisi yang diberikan kepada suatu variabel atau konstruk dengan cara memberikan arti ataupun memberikan suatu operasional yang diperlukan untuk mengukur konstruk atau variabel tersebut (Nazir, 2005:126). Definisi operasional juga bermanfaat untuk mengarahkan kepada pengukuran atau pengamatan terhadap variabel-variabel yang akan diteliti serta mengembangkan instrumen. Dengan definisi operasional yang tepat, ruang lingkup atau pengertian variabel-variabel yang diteliti menjadi terbatas dan

penelitian akan lebih fokus (Notoatmodjo, 2010:111). Definisi operasional yang diberikan kepada variabel yang dibentuk disesuaikan dengan variabel yang diteliti.

Tabel 3.2 Defisini Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Kategori	Teknik Pengambilan Data	Skala Data
<b>Variabel Independent</b>					
1.	Intensitas kebisingan	Bunyi atau suara yang keberadaannya tidak dikehendaki	0. 81-100 dBA 1. 101-120 dBA 2. > 120 dBA (Suma`mur, 2014)	<i>Sound Level Meter (SLM)</i>	Ordinal
2.	Faktor Pekerja	Keadaan yang menyebabkan atau mempengaruhi terjadinya sesuatu pada pekerja			
a.	Umur	Lama waktu yang dihitung sejak dilahirkan sampai dilakukan penelitian	0.15-24 tahun 1. 25-34 tahun 2. 35-44 tahun 3. 45-54 tahun 4. > 55 tahun (BPS, 2006)	Wawancara dengan kuesioner	Ordinal
b.	Masa Kerja	Lamanya pekerja bekerja di lingkungan kerja yang bising, dihitung dari saat mulai masuk kerja sampai diadakan penelitian.	0. 0-5 tahun 1. 6-10 tahun 2. 11-15 tahun 3. > 15 tahun (Sugiyarto, 2014)	Wawancara dengan kuesioner	Ordinal
b.	Penggunaan APT (Alat Pelindung Telinga)	Aktivitas menggunakan alat pelindung telinga sebagai alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi alat pendengaran terhadap kebisingan atau tekanan.	0. Tidak, bila tidak pernah atau jarang menggunakan alat pelindung telinga 1. Ya, bila selalu menggunakan alat pelindung telinga	Wawancara dengan kuesioner	Nominal

No	Variabel	Definisi Operasional	Kategori	Teknik Pengambilan Data	Skala Data
	<i>Variabel dependent</i>				
3.	Gangguan Pendengaran	Perubahan pada tingkat pendengaran yang berakibat kesulitan dalam melaksanakan kehidupan normal, biasanya dalam hal memahami pembicaraan (Buchari, 2008)	<p>0. Normal Uji rinne (+) Tidak ada laterisasi pada uji weber dan sama dengan pemeriksa pada uji schwabach</p> <p>1. Tuli Konduktif Uji Rinne (-) lateralisasi pada telinga yang sakit pada uji weber dan memanjang pada uji Schwabach</p> <p>2. Tuli Sensoneural Uji Rinne (+) lateralisasi pada telinga yang sehat pada uji weber dan memendek pada uji Schwabach (Soetirto dkk, 2001)</p>	Tes Rinne, Tes Weber, Tes Schwabach menggunakan garpu tala 512 Hz	Ordinal
4.	Pengendalian kebisingan	Usaha sistematis perusahaan yang dilakukan ( <i>elimination, substitution, engineering control, administrative control, personal protective equipment</i> ) untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan dari kebisingan.		Wawancara dan observasi	

### 3.5 Data dan Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang berasal dari objek penelitian secara langsung dan diolah oleh peneliti sendiri (Muhamad, 2008:101-102). Biasanya data primer didapatkan melalui angket, wawancara, observasi langsung, dan lain-lain (Nazir, 2005:174).

#### 3.5.1 Data Primer

Data primer adalah data yang langsung diperoleh dari sumber data pertama di lokasi penelitian atau objek penelitian (Bungin, 2010). Data primer dalam penelitian ini didapatkan dari observasi dan wawancara langsung pada pekerja dan informan untuk mengetahui faktor pekerja dan pengendalian kebisingan di Pabrik I PT Petrokimia Gresik.

#### 3.5.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang data yang diperoleh dalam bentuk sudah jadi, sudah dikumpulkan dan diolah oleh pihak lain, biasanya sudah dalam bentuk publikasi (Muhamad, 2008:102). Data sekunder diperoleh dari bagian Sistem Perlengkapan dan Pembinaan K3 (SPPK) PT Petrokimia Gresik.

### 3.6 Teknik dan Alat Perolehan Data

#### 3.6.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

##### a. Wawancara

Wawancara adalah suatu metode yang dipergunakan untuk mengumpulkan data, dimana peneliti mendapatkan keterangan atau informasi secara lisan dari seseorang sasaran penelitian (responden), atau diskusi berhadapan muka (*face to face*) dengan orang tersebut. Jadi data tersebut diperoleh langsung dari responden

melalui suatu pertemuan atau percakapan. Wawancara sebagai pembantu utama dari metode observasi (Notoatmodjo, 2010:139). Jenis wawancara yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah wawancara terpimpin yang dilakukan berdasarkan pedoman-pedoman berupa kuesioner yang telah disiapkan sebelumnya, sehingga *interviewer* hanya membacakan pertanyaan-pertanyaan kepada responden. Pertanyaan-pertanyaan dalam pedoman (kuesioner) tersebut disusun sedemikian rupa sehingga mencakup variabel-variabel yang berkaitan dengan hipotesisnya (Notoadmodjo, 2010:140). Dalam penelitian ini wawancara dilakukan untuk memperoleh data mengenai pengendalian kebisingan dan faktor pekerja.

b. Observasi

Observasi adalah suatu prosedur yang berencana, antara lain meliputi melihat, mendengar, dan mencatat sejumlah dan taraf aktivitas tertentu atau situasi tertentu yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti (Notoatmodjo, 2010:131). Teknik observasi digunakan untuk memperoleh data yang mendukung penelitian ini seperti penelitian yang berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan apabila responden yang diamati tidak terlalu besar (Sugiyono, 2012:145). Observasi dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui faktor pekerja dalam penggunaan APT, serta mengetahui pengendalian yang sudah dilakukan oleh PT Petrokimia Gresik dalam menekan intensitas kebisingan yang melebihi NAB.

c. Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, lengger, agenda dan sebagainya (Arikunto, 2010:149). Dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperkuat data pada penelitian berupa foto-foto dan dokumen pendukung.

### 3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang digunakan peneliti untuk membantu peneliti memperoleh data yang dibutuhkan (Arikunto, 2010:137). Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner, lembar observasi, panduan wawancara, kamera, *Sound Level Meter*, dan penala.

Kuesioner digunakan untuk mengetahui faktor pekerja, lembar observasi digunakan agar observasi yang dilakukan benar-benar terarah dan dapat memperoleh data yang diperlukan yaitu mengenai pengendalian yang sudah dilakukan dalam menekan intensitas kebisingan. Panduan wawancara digunakan untuk memperoleh informasi dari informan penelitian tentang pengendalian kebisingan. *Sound Level Meter (SLM)* digunakan untuk mengukur intensitas kebisingan, media berupa kamera yang digunakan sebagai alat penunjang dokumentasi penelitian, dan penala 512 Hz untuk mengukur gangguan pendengaran.

### 3.6.3 Pengukuran Intensitas Kebisingan

Pengukuran intensitas kebisingan dilakukan oleh pihak eksternal (UPTK3) pada bulan april 2015. Alat pengukur intensitas kebisingan yang digunakan untuk mengukur intensitas kebisingan di tempat kerja adalah *Sound Level Meter (SLM)*. Adapun cara kerja SLM adalah sebagai berikut:

- a. Mempersiapkan alat
  - 1) Memasang baterai 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.
- b. Mengukur kebisingan
  - 1) Memilih selektor pada posisi:



*Fast* : untuk jenis kebisingan kontinyu.

*Slow* : untuk kebisingan impulsif/ terputus-putus.

- 2) Memilih selektor *range* intensitas kebisingan.
- 3) Menentukan lokasi pengukuran. Lokasi pengukuran dilakukan dimana tempat pekerja itu bekerja dan disesuaikan dengan tinggi telinga pekerja saat bekerja.
- 4) Melakukan pengamatan selama 10 menit dengan pembacaan setiap 5 detik pada setiap lokasi pengukuran.
- 5) Mencatat hasil pengukuran dan hitung rata-rata kebisingan ( $L_{eq}$ ).

$$L_{eq} = \log \frac{1}{n} \left( 10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + 10^{\frac{L_3}{10}} + \dots \right) \text{ dBA}$$

(Sumber: Balai Hiperkes Semarang, 2004).

#### 3.6.4 Pengukuran Gangguan Pendengaran

Dalam mengetahui seseorang terkena gangguan pendengaran atau tidak, dapat digunakan tes menggunakan tes penala yaitu uji pendengaran klinis dengan menggunakan garputala. Garputala tunggal yang terbaik adalah garputala dengan frekuensi 512 Hz. Garputala yang memiliki frekuensi lebih tinggi tidak dapat mempertahankan terdengarnya nada cukup lama untuk memadai uji pendengaran, sedangkan garputala berfrekuensi rendah merangsang sensasi getar pada tulang yang adakalanya sulit membedakan dengan pendengaran nada rendah (Boies, 1997: 47)

Dalam melakukan tes penala dilakukan beberapa uji seperti: uji rinne, uji weber dan uji schwabach. Uji ini memerlukan tempat yang tenang dan sunyi agar hasil interpretasi dapat terbaca dengan baik. Uji penala dilakukan terhadap responden bisa dalam keadaan berdiri atau duduk asalkan harus dalam keadaan tenang dan konsentrasi penuh terhadap perintah pemeriksa.

Uji Rinne digunakan untuk membandingkan hantaran tulang dan hantaran udara pendengaran telinga yang diperiksa. Penala 512 Hz digetarkan dan tangkai penala yang bergetar ditempelkan pada tulang mastoid (hantaran tulang) hingga bunyi tidak lagi terdengar, kemudian penala dipindahkan ke dekat sisi telinga

yang sama (hantaran udara). Pada telinga normal penala hampir terdengar dua kali lebih lama pada hantaran udara dibandingkan dengan hantaran tulang (Boies, 1997: 48).



Gambar 3.1 Uji Rinne Hantaran Tulang Gambar 3.2 Uji Rinne Hantaran Udara  
Sumber : Boies Buku Ajar Penyakit THT Edisi VI

Uji Weber adalah uji pendengaran untuk membandingkan hantaran tulang telinga kiri dan kanan. Penala 512 Hz digetarkan dan tangkai penala diletakkan di garis tengah kepala (*verteks*, dahi, pangkal hidung, tengah-tengah gigi atau dagu). Apabila bunyi penala terdengar lebih keras pada salah satu telinga disebut weber lateralisasi ke telinga tersebut. Bila tidak dapat dibedakan ke arah telinga mana bunyi terdengar lebih keras disebut weber tidak ada lateralisasi (Soetirto dkk, 2001).



Gambar 3.3 Uji Weber  
Sumber : Boies Buku Ajar Penyakit THT Edisi VI

Uji Schwabach adalah uji yang digunakan untuk membandingkan hantaran tulang orang yang diperiksa dengan pemeriksa yang pendengarannya normal. Telinga yang normal merupakan syarat dari pemeriksa yang dibuktikan melalui tes audiometri yang dilakukan pada pemeriksa sebelum melakukan uji schwabach ini. Penala 512 Hz digetarkan kemudian diletakkan pada *prosesus mastoideus* sampai tidak terdengar bunyi. Kemudian tangkai penala segera dipindahkan pada *prosesus mastoideus* telinga pemeriksa yang pendengarannya normal. Bila pemeriksa masih dapat mendengar disebut schwabach memendek, bila pemeriksa tidak dapat mendengar, pemeriksaan diulang dengan cara sebaliknya yaitu penala diletakkan pada *prosesus mastoideus* pemeriksa lebih dulu. Bila pasien dapat mendengar bunyi disebut schwabach memanjang dan bila pasien dan pemeriksa kira-kira sama mendengarnya disebut dengan schwabach sama dengan pemeriksa (Soetirto dkk, 2001).

Setelah uji rinne, uji weber dan uji schwabach selesai dilakukan, diagnosa dalam menarik kesimpulan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.3 diagnosis uji rinne, uji weber, dan uji schwabach

Uji Rinne	Uji Weber	Uji Schwabach	Interpretasi
Positif	Tidak ada laterisasi	Sama dengan pemeriksa	Normal
Negatif	Laterisasi pada telinga yang sakit	Memanjang	Tuli Konduktif
Positif	Laterisasi pada telinga yang sehat	Memendek	Tuli Sensoneural

Sumber: Soetirto dkk, 2001

### 3.6.5 Pengumpulan Data Faktor Pekerja

Dalam mengumpulkan data faktor pekerja digunakan kuesioner. Kuesioner adalah daftar pertanyaan yang sudah tersusun dengan baik dan sudah matang, dimana responden dan *interviewer* memberikan jawaban atau dengan memberikan tanda-tanda tertentu (Notoatmodjo, 2010:141).

## 3.7 Teknik Penyajian dan Analisis Data

Penyajian data merupakan kegiatan yang dilakukan dalam pembuatan skripsi agar dapat dipahami dan dianalisis sesuai dengan tujuan yang diinginkan kemudian ditarik kesimpulan sehingga dapat menggambarkan hasil penelitian. Dalam suatu penelitian, pengolahan data merupakan salah satu langkah yang penting. Hal ini disebabkan karena data yang diperoleh langsung dari penelitian masih mentah, belum memberikan informasi apa-apa, dan belum siap untuk disajikan. Untuk memperoleh penyajian data sebagai hasil yang berarti dan kesimpulan yang baik, maka diperlukan pengolahan data (Notoatmodjo, 2010:188). Pengolahan data merupakan kegiatan lanjutan setelah pengumpulan data dilaksanakan. Pada penelitian kuantitatif, pengolahan data secara umum dilaksanakan dengan melalui tahap penyuntingan data (*editing*), pemberian identitas (*coding*), memasukkan data (*entry*), dan pembeberan (*tabulating*) (Notoatmodjo, 2010:175-176).

### 3.7.1 Teknik Pengolahan Data

#### a. *Editing*

*Editing* adalah kegiatan yang dilakukan setelah peneliti selesai menghimpun data di lapangan. Kegiatan ini meliputi pengecekan dan perbaikan isian formulir atau kuesioner. Kegiatan ini menjadi penting karena kenyataannya bahwa data yang terhimpun kadang kala belum memenuhi harapan peneliti, ada diantaranya kurang atau terlewatkan, tumpang tindih, berlebihan bahkan terlupakan. Oleh karena itu, keadaan tersebut harus diperbaiki melalui *editing* (Notoatmodjo, 2010:176).

#### b. *Coding*

Setelah tahap *editing* selesai dilakukan, kegiatan berikutnya adalah *coding* yaitu mengubah data berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan atau juga bisa disebut dengan *coding* (Notoatmodjo, 2010:177).

#### c. *Entry/ Processing*

Merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memproses data yang telah selesai dimasukkan untuk kemudian dilakukan proses analisis. Metode yang dilaksanakan adalah dengan melakukan peng-*entrian* data kedalam *software* SPSS untuk kemudian dilakukan proses analisis data (Notoatmodjo, 2010:177).

#### d. *Tabulating*

*Tabulating* merupakan bagian akhir dari pengolahan data. Maksud dari tabulasi adalah membuat tabel-tabel data sesuai dengan tujuan penelitian yang diinginkan oleh peneliti (Notoatmodjo, 2010:176).

### 3.7.2 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini analisis data dilakukan melalui dua prosedur bertahap yaitu:

#### a. Analisis Univariat (Analisis Deskriptif)

Analisis univariat bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian (Notoatmodjo, 2010:182). Dalam penelitian

ini variabel yang akan dianalisis secara deskriptif adalah variabel bebas yaitu faktor pekerja (umur, masa kerja, penggunaan APT) dan pengendalian kebisingan.

b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat merupakan analisis yang digunakan untuk menyatakan analisis terhadap dua variabel (Sastroasmoro dan Ismael, 2011:334). Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3.4 Analisis Data Penelitian

No.	Jenis data	Jenis analisis data
1.	Hubungan faktor pekerja dengan gangguan pendengaran	Phi Cramer`s V
2.	Hubungan intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran	Spearman

Uji statistik pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software Program SPSS version 17.0*. Interval kepercayaan yang digunakan adalah 95% atau *level of significancy* 5% (0.05). Hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak jika  $p < \alpha$ , bila  $H_0$  ditolak maka variabel yang diteliti dinyatakan ada hubungan atau ada pengaruh yang signifikan. Sebaliknya jika  $p > \alpha$ , maka  $H_0$  diterima berarti antara variabel satu dengan variabel lainya tidak ada perbedaan atau pengaruh.

Uji statisik yang digunakan untuk mengetahui hubungan faktor pekerja dengan gangguan pendengaran pada pekerja di pabrik I PT Petrokimia Gresik menggunakan uji *Phi Cramer`s V* yaitu uji yang digunakan pada data yang bersifat kategorikal. Uji statistik yang digunakan untuk mengetahui hubungan intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran pada pekerja di pabrik I PT Petrokimia Gresik menggunakan uji *Spearman* yaitu uji yang digunakan pada data yang bersifat kategorikal.

### 3.8 Kerangka Alur Penelitian



Gambar 3.4 Kerangka alur penelitian

## BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

#### 4.1.1 Gambaran Umum Pabrik I PT Petrokimia Gresik

PT Petrokimia Gresik (dulunya Proyek Petrokimia Surabaya) merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dalam lingkup Departemen Perindustrian dan Perdagangan RI yang bernaung dibawah *Pupuk Indonesia Holding Company* yang berlokasi di Jalan Jenderal Ahmad Yani Gresik Provinsi Jawa Timur. Perusahaan ini juga memiliki kantor perwakilan Jakarta yang beralamat di jalan Tanah Abang III No. 16 Jakarta Pusat. 20. Perusahaan ini merupakan perusahaan milik pemerintah dengan perannya sebagai produsen pupuk terlengkap di Indonesia yang memproduksi berbagai macam pupuk, seperti: Urea, ZA, SP-36, NPK Phonska, DAP, NPK Kebomas, ZK dan pupuk organik yaitu Petroganik. Selain itu, perusahaan juga memproduksi produk non pupuk seperti Asam Sulfat, Asam fosfat, Amonia, *Dry Ice*, *Aluminum Fluoride*, *Cement Retarder*, dan lain-lain. Berdirinya perusahaan ini adalah untuk mendukung program pemerintah dalam meningkatkan produksi pertanian nasional.

PT Petrokimia Gresik mempunyai 3 (tiga) lokasi Pabrik yaitu pabrik I, pabrik II, dan pabrik III. Pabrik-Pabrik tersebut memiliki proses produksi masing-masing yang menghasilkan bahan/ produk yang berbeda-beda. Salah satu lokasi pabrik yang ada di PT Petrokimia Gresik adalah Pabrik I. Pabrik ini memiliki 4 (empat) unit kerja yang memiliki tingkat kebisingan berbeda-beda yaitu unit pabrik amonia, unit pabrik urea, unit pabrik ZA I&III dan unit utiliti I.

#### 4.1.2 Intensitas Kebisingan di Pabrik I PT Petrokimia Gresik

Intensitas kebisingan di Pabrik I PT Petrokimia Gresik sudah melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yaitu  $>85$  dB (A). Hasil pengukuran lingkungan kerja yang dilakukan oleh pihak eksternal yaitu Unit Pelaksana Teknis K3 (UPT K3



Surabaya) yang dilakukan secara berkala dengan menggunakan alat *Sound Level Meter (SLM)* di PT Petrokimia Gresik adalah :

Tabel 4.1 Hasil rekapan pemeriksaan lingkungan kerja (kebisingan) di Pabrik I PT Petrokimia Gresik Bulan April 2015

No.	Parameter	NAB (dBA)	Area/ Unit	Hasil (dBA)	Kesimpulan
1.	Kebisingan	85	Amonia	108	Diatas NAB
2.	Kebisingan	85	Urea	86,5	Diatas NAB
3.	Kebisingan	85	ZA I&III	90,8	Diatas NAB
4.	Kebisingan	85	Utiliti I	93,3	Diatas NAB

Sumber : Data Sekunder bagian Sistem Perlengkapan Pembinaan K3 (SPPK) PT Petrokimia Gresik

Sumber kebisingan di Pabrik I PT Petrokimia Gresik berasal dari berbagai macam mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses produksi, seperti kompresor, *Gas Turbin Generator (GTG)*, *Water Heat Boiler (WHB)*, pompa, *steam drum*, motor listrik, dan peralatan yang menimbulkan bising lainnya. Jenis kebisingan yang ada di Pabrik I adalah kebisingan kontinyu, kebisingan ini memiliki ciri fluktuasi dan intensitasnya tidak putus-putus, kebisingan jenis kontinyu ini terjadi secara terus-menerus dengan frekuensi yang tetap selama pabrik memproduksi, hal ini karena proses produksi di pabrik I harus terus berjalan yang artinya mesin-mesin harus tetap hidup.

a. Sumber kebisingan di masing-masing unit kerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik

1) Sumber Kebisingan Unit Pabrik Amonia

Sumber bising yang ada di unit pabrik amonia bermacam-macam. Setiap sumber bising mempunyai intensitas kebisingan yang berbeda-beda.

Suara mesin yang paling menimbulkan bising di unit pabrik amonia berasal dari mesin kompresor dengan berbagai macam tipe antara lain:

- a) kompresor 103D untuk N2 dan H2
- b) kompresor 105 J untuk *vapour* NH3
- c) kompresor 102 J untuk gas alam

d) kompresor 101 J untuk udara

Keempat kompresor tersebut biasanya disebut sebagai *House Compressor*.

Kompresor pada unit pabrik amonia bagian bawah antara lain:

- a) kompresor 107JHAT
  - b) kompresor 107B
  - c) kompresor 107JCM
  - d) kompresor 108J
  - e) kompresor 108JA
  - f) kompresor 104J
  - g) kompresor 104JA
  - h) kompresor 124 JA
  - i) kompresor 113 J
  - j) kompresor 113JA
  - k) kompresor 103D
  - l) kompresor 105J
  - m) kompresor 102J
  - n) kompresor 101JTC
  - o) dll
- 2) Sumber Kebisingan Unit Pabrik Urea

Sumber bising yang ada di unit pabrik urea bermacam-macam. Setiap sumber bising mempunyai intensitas kebisingan yang berbeda-beda. Suara bising yang paling tinggi di unit pabrik urea antara lain berasal dari:

- a) pompa CO<sub>2</sub>
- b) pompa NH<sub>3</sub>
- c) kompresor 101 GB
- d) pompa GA 102 AB
- e) pompa GT 102
- f) EA 105

### 3) Sumber Kebisingan Pabrik ZA I/III

Sumber bising yang ada di unit pabrik ZA I&III bermacam-macam. Setiap sumber bising mempunyai intensitas kebisingan yang berbeda-beda. Suara bising yang paling tinggi di unit pabrik ZA I&III berasal dari kompresor C313.

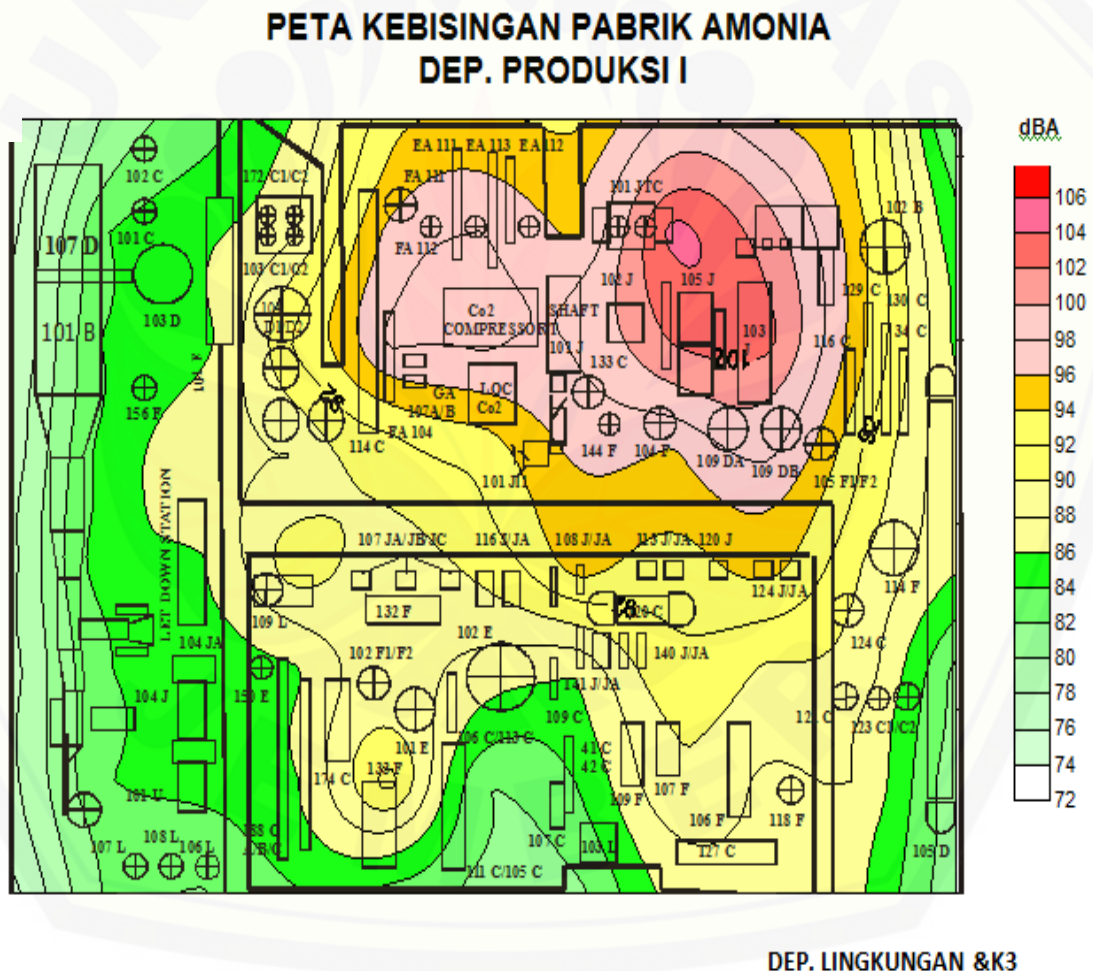
### 4) Sumber Kebisingan Unit Utiliti I

Sumber bising yang ada di Unit Utiliti I bermacam-macam. Setiap sumber bising mempunyai intensitas kebisingan yang berbeda. Suara bising yang paling tinggi di utiliti berasal dari generator turbin, *TK 1-2-3*, (*Water Heat Boiler*) *WHB* dan boiler 102. Gas Turbin Generator (GTG) berfungsi sebagai power dan boiler 102 digunakan untuk mengirim *steam* ke amonia.

- b. Peta Kebisingan/ *noise mapping* pada masing-masing unit kerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik

1) Peta Kebisingan Unit Pabrik Amonia

Peta kebisingan merupakan *mapping* atau pemetaan dari lokasi atau daerah yang terbagi sesuai dengan intensitas kebisingan yang ada pada suatu lokasi bising. Peta kebisingan ini dibuat dengan degradasi warna berbeda-beda yang memiliki arti pada masing-masing warna tersebut. Peta kebisingan digunakan untuk membantu mempermudah dalam memberikan gambaran tentang kondisi kebisingan dalam cakupan area.



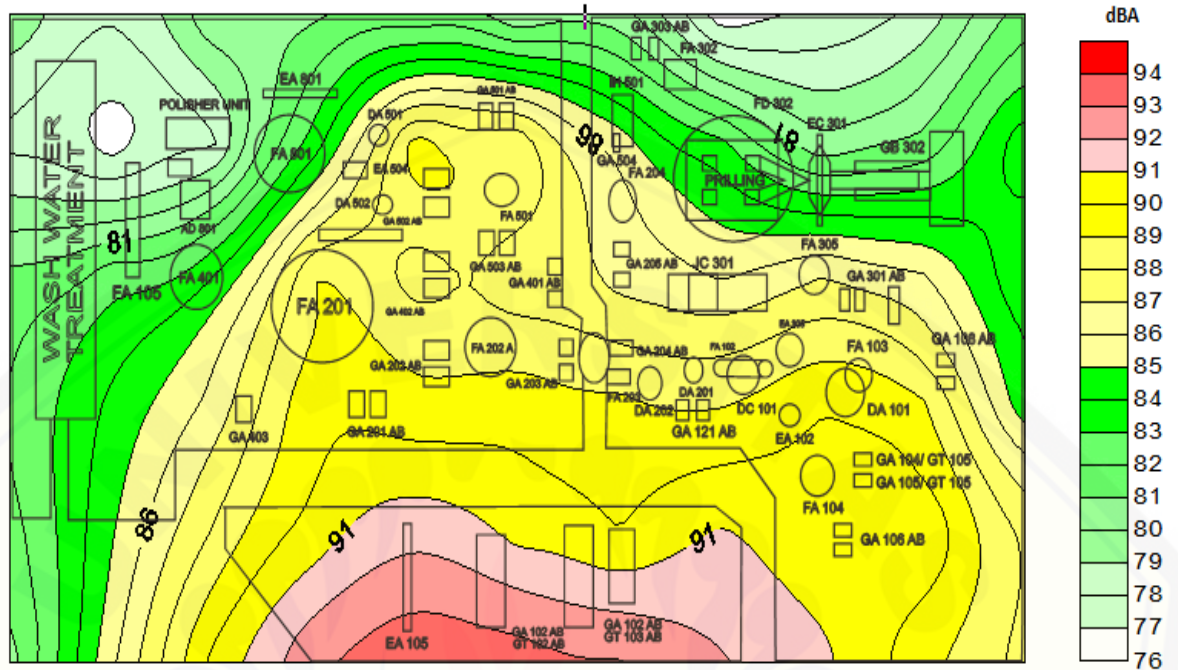
Gambar 4.1 Peta kebisingan unit Pabrik Amonia  
Sumber: Data sekunder oleh bagian SPPK PT Petrokimia Gresik

Peta kebisingan ini digunakan sebagai pedoman pada saat melakukan pengukuran kebisingan di unit pabrik amonia. Peta ini memiliki warna dari putih, hijau muda, hijau tua, kuning sampai dengan warna merah. Warna- warna tersebut menunjukkan intensitas kebisingan yang berada di lokasi tersebut. Warna hijau sampai putih berarti lokasi tersebut memiliki intensitas kebisingan dibawah NAB kurang ( $\leq 85$  dB) sedangkan warna kuning hingga warna merah menunjukkan intensitas kebisingan melebihi NAB ( $\geq 85$  dB). Jadi semakin merah warna yang ditunjukkan dipeta kebisingan/ *noise mapping* maka area tersebut memiliki intensitas kebisingan tinggi. Sumber kebisingan yang paling menimbulkan bising di unit pabrik amonia adalah kompresor 105 J dan 103 J yang berlokasi berdekatan dengan 101 JTC dan 102 J atau yang biasanya disebut dengan *House Compressor*.

## 2) Peta Kebisingan Unit Pabrik Urea

Peta kebisingan merupakan *mapping* atau pemetaan dari lokasi atau daerah yang terbagi sesuai dengan intensitas kebisingan yang ada pada suatu lokasi bising. Peta kebisingan ini dibuat dengan degradasi warna berbeda-beda yang memiliki arti pada masing-masing warna tersebut. Peta kebisingan digunakan untuk membantu mempermudah dalam memberikan gambaran tentang kondisi kebisingan dalam cakupan area.

PETA KEBISINGAN PABRIK UREA  
DEP. PRODUKSI I



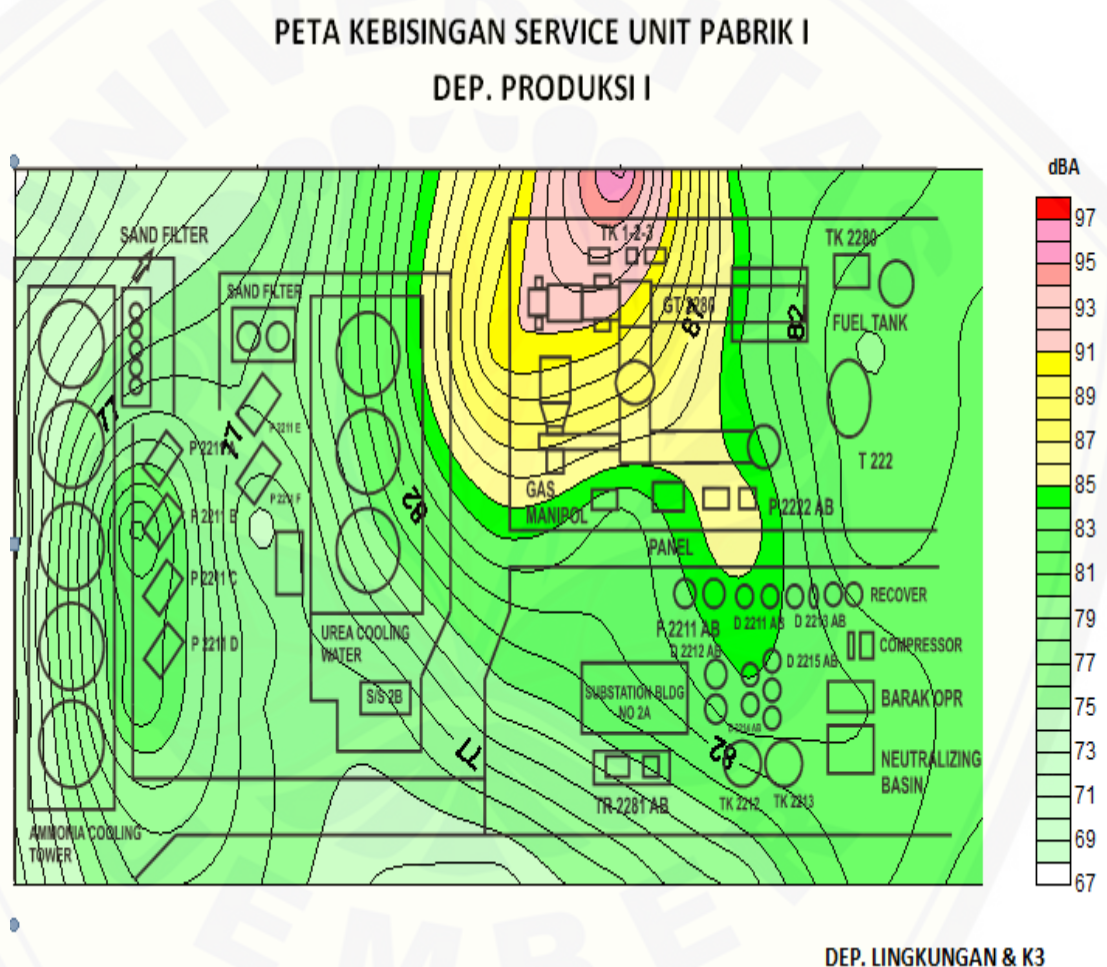
DEP. LINGKUNGAN & K3

Gambar 4.2 Peta kebisingan unit Pabrik Urea  
Sumber: Data sekunder oleh bagian SPPK PT Petrokimia Gresik

Peta kebisingan ini digunakan sebagai pedoman pada saat melakukan pengukuran kebisingan di unit pabrik urea. Peta ini memiliki warna dari putih, hijau muda, hijau tua, kuning sampai dengan warna merah. Warna- warna tersebut menunjukkan intensitas kebisingan yang berada di lokasi tersebut. Warna hijau sampai putih berarti lokasi tersebut memiliki intensitas kebisingan dibawah NAB kurang ( $\leq 85$  dB) sedangkan warna kuning hingga warna merah menunjukkan intensitas kebisingan melebihi NAB ( $\geq 85$  dB). Jadi semakin merah warna yang ditunjukkan dipeta kebisingan/ *noise mapping* maka area tersebut memiliki intensitas kebisingan tinggi. Sumber kebisingan yang paling menimbulkan bising di unit pabrik urea adalah GA 102 AB, GT 102 AB dan EA 105.

### 3) Peta Kebisingan Unit Utiliti I

Peta kebisingan merupakan *mapping* atau pemetaan dari lokasi atau daerah yang terbagi sesuai dengan intensitas kebisingan yang ada pada suatu lokasi bising. Peta kebisingan ini dibuat dengan degradasi warna berbeda-beda yang memiliki arti pada masing-masing warna tersebut. Peta kebisingan digunakan untuk membantu mempermudah dalam memberikan gambaran tentang kondisi kebisingan dalam cakupan area.



Gambar 4.3 Peta kebisingan Unit Utiliti I  
Sumber: Data skunder oleh bagian SPPK PT Petrokimia Gresik

Peta kebisingan ini digunakan sebagai pedoman pada saat melakukan pengukuran kebisingan di unit utiliti I. Peta ini memiliki warna dari putih, hijau muda, hijau tua, kuning sampai dengan warna merah.

Warna- warna tersebut menunjukkan intensitas kebisingan yang berada di lokasi tersebut. Warna hijau sampai putih berarti lokasi tersebut memiliki intensitas kebisingan dibawah NAB kurang ( $\leq 85$  dB) sedangkan warna kuning hingga warna merah menunjukkan intensitas kebisingan melebihi NAB ( $\geq 85$  dB). Jadi semakin merah warna yang ditunjukkan dipeta kebisingan/ *noise mapping* maka area tersebut memiliki intensitas kebisingan tinggi. Sumber kebisingan yang paling menimbulkan suara bising di unit utiliti I berasal dari TK 1-2-3.

#### 4.1.3 Faktor pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik

##### a. Umur

Umur adalah lama waktu yang dihitung sejak dilahirkan sampai dilakukan penelitian. Berdasarkan hasil penelitian, variabel umur dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu 15-24 tahun, 25-34 tahun, 35-44 tahun dan 45-54 tahun. Distribusi frekuensi umur responden dapat dilihat pada tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Distribusi frekuensi responden berdasarkan umur

Umur (Tahun)	Jumlah (n)	Persentase (%)
15-24	12	22,2
25-34	10	18,5
35-44	12	22,2
45-54	20	37,1
Jumlah	54	100

Pada tabel 4.2 diketahui bahwa berdasarkan hasil kuesioner, umur responden dalam penelitian sebagian besar 45-54 tahun yaitu sebanyak 20 responden dengan presentase sebesar 37,1 %. Umur 15-24 tahun dan umur 35-44 tahun memiliki jumlah responden masing-masing 12 responden dengan presentase sebesar 22,2%. Umur 25-34 memiliki jumlah responden 10 dengan presentase sebesar 18,5%.



### b. Masa Kerja

Masa kerja merupakan lamanya pekerja bekerja di lingkungan kerja yang bising, dihitung dari saat mulai masuk kerja sampai diadakan penelitian. Berdasarkan hasil penelitian, variabel masa kerja dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu 0-5 tahun, 6-10 tahun, 11-15 tahun, dan > 15 tahun. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan pada responden di Pabrik I PT Petrokimia Gresik, diperoleh data responden berdasarkan masa kerja yang dapat dilihat pada tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Distribusi frekuensi responden berdasarkan masa kerja

Masa kerja (Tahun)	Jumlah (n)	Prosentase (%)
0-5	11	20,4
6-10	10	18,5
11-15	12	22,2
>15	21	38,9
Jumlah	54	100

Berdasarkan hasil penelitian yang tersaji pada tabel 4.3 diketahui bahwa sebagian besar responden dalam penelitian memiliki masa kerja lebih dari 15 tahun yaitu sebanyak 21 responden dengan presentase sebesar 38,9%. Masa kerja 11-15 tahun memiliki jumlah responden 12 dengan presentase sebesar 22,2%. Masa kerja 0-5 tahun memiliki jumlah responden 11 dengan presentase sebesar 20,4%. Masa kerja 6-10 tahun memiliki jumlah responden 10 dengan presentase sebesar 18,5%.

### c. Penggunaan APT (Alat Pelindung Telinga)

Penggunaan alat pelindung telinga (*ear plug* atau *ear muff*) adalah menggunakan alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi alat pendengaran terhadap kebisingan atau tekanan (PERMENAKER No.08/MEN/VII/2010). Distribusi frekuensi penggunaan alat pelindung telinga (*ear plug* atau *ear muff*) responden dapat dilihat pada tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Distribusi frekuensi responden berdasarkan penggunaan APT

Penggunaan APT	Jumlah	Prosentase %
Menggunakan APT	51	94,4
Tidak/Jarang menggunakan APT	3	5,56
Jumlah	54	100

Berdasarkan hasil penelitian yang tersaji pada tabel 4.4 diketahui bahwa sebagian besar responden menggunakan alat pelindung telinga (APT) pada saat bekerja yaitu 51 responden dengan presentase sebesar 94,4%, sedangkan jumlah responden yang jarang menggunakan APT sebanyak 3 responden dengan presentase sebesar 5,56%.

Tabel 4.5 Distribusi frekuensi responden berdasarkan jenis APT

Jenis APT	Jumlah (n)	Prosentase (%)
<i>Ear plug</i>	3	5,5
<i>Ear muff</i>	34	63,0
<i>Ear plug</i> dan <i>Ear muff</i>	17	31,5
Jumlah	54	100

Berdasarkan tabel 4.5 diketahui bahwa sebagian besar responden menggunakan APT dengan jenis *ear muff* yaitu sebanyak 34 responden dengan prosentase sebesar 63,0%. Responden yang menggunakan APT jenis *Ear plug* dan *Ear muff* sebanyak 17 responden dengan presentase sebesar 31,5%. Responden yang menggunakan APT jenis *ear plug* sebanyak 3 responden dengan presentase sebesar 5,5%.

#### 4.1.4 Gangguan Pendengaran (*auditory effect*) di Pabrik I PT Petrokimia Gresik

Gangguan pendengaran adalah perubahan pada tingkat pendengaran yang berakibat kesulitan dalam melaksanakan kehidupan normal, biasanya dalam hal memahami pembicaraan (Buchari, 2007). Distribusi hasil pengukuran gangguan pendengaran pada pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik dapat dilihat pada tabel 4.6 sebagai berikut:

Tabel 4.6 Distribusi frekuensi responden berdasarkan gangguan pendengaran

<b>Gangguan Pendengaran</b>	<b>Jumlah (n)</b>	<b>Persentase (%)</b>
Normal	14	25,9
Tuli Konduktif	8	14,8
Tuli Sensoneural	32	59,3
<b>Jumlah</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa kondisi pendengaran responden sebagian besar mengalami gangguan pendengaran berupa tuli sensoneural yaitu sebanyak 32 responden dengan presentase sebesar 59,3%. Responden dalam keadaan normal sebanyak 14 responden dengan presentase sebesar 25,9%. Sedangkan responden yang mengalami gangguan pendengaran berupa tuli konduktif sebanyak 8 responden dengan presentase sebesar 14,8%.

Tabel 4.7 Distribusi frekuensi responden berdasarkan tuli konduktif

<b>Tuli Konduktif</b>	<b>Jumlah (n)</b>	<b>Persentase (%)</b>
Telinga Kanan	2	25
Telinga Kiri	1	12,5
Kedua telinga	5	62,5
<b>Jumlah</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa dari 8 responden yang mengalami tuli konduktif, 2 responden mengalami tuli konduktif pada telinga kanan dengan presentase sebesar 25%, 1 responden mengalami tuli konduktif pada telinga kiri dengan presentase sebesar 12,5% dan 5 responden mengalami tuli konduktif di kedua telingadengan presentase sebesar 62,5%. Responden yang mengalami tuli konduktif pada kedua telinga lebih banyak dari pada responden yang menderita tuli konduktif ditelinga kanan atau telinga kiri saja.

Tabel 4.8 Distribusi frekuensi responden berdasarkan tuli sensoneural

<b>Tuli Sensoneural</b>	<b>Jumlah (n)</b>	<b>Persentase (%)</b>
Telinga Kanan	19	59,4
Telinga Kiri	4	12,5
Kedua telinga	9	28,1
<b>Jumlah</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Tabel 4.8 menunjukkan bahwa dari 32 responden yang mengalami tuli sensorineural, 19 responden mengalami tuli sensorineural pada telinga kanan dengan presentase sebesar 59,4%, 4 responden mengalami tuli sensorineural pada telinga kiri dengan presentase sebesar 12,5% dan 9 responden mengalami tuli sensorineural pada kedua telinga dengan presentase sebesar 28,1%. Tuli sensorineural dapat terjadi akibat paparan kebisingan yang diterima responden dan faktor pekerja.

#### 4.1.5 Pengendalian Kebisingan di Pabrik I PT Petrokimia Gresik

Pengendalian kebisingan adalah suatu upaya yang dilakukan untuk memperkecil kebisingan agar mencapai kearah tingkat bising yang diperkenankan. Pengendalian kebisingan ini dilakukan karena tingkat bising yang ada di PT Petrokimia Gresik khususnya di Pabrik I unit pabrik amonia, unit pabrik urea, unit pabrik ZA I&III dan unit Utiliti I telah melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yang ditentukan, selain itu untuk melindungi tenaga kerja dari gangguan pendengaran, gangguan fisiologis serta gangguan psikologis. Pengendalian kebisingan di PT Petrokimia Gresik adalah pengendalian administratif dan Alat Pelindung Diri (APD).

Pengendalian administratif yang dilakukan adalah pengaturan jam kerja, rotasi pekerjaan, pemberian informasi tentang bahaya bising, pemasangan *safety sign*, serta melakukan *training* terhadap pekerja untuk meningkatkan kompetensi pekerja tentang K3. Pengendalian menggunakan APD selain penggunaan APD wajib berupa *safet hat* dan *safety shoes*, khusus untuk area kerja yang memiliki intensitas kebisingan tinggi maka diwajibkan menggunakan APT berupa *ear plug* dan/ atau *ear muff*. APD yang digunakan harus sesuai dengan Standar Pemakaian Alat Pelindung Diri nomor dokumen SD-36-3013 PT Petrokimia Gresik dengan kriteria pekerjaan dengan kebisingan yaitu :

- a. Pelindung kepala (*Safety Hat*)
- b. Pelindung muka/ mata (sesuai dengan bahaya kerjanya)
- c. Pelindung pernapasan (sesuai dengan bahaya kerjanya)

- d. Sarung tangan (sesuai dengan bahaya kerjanya)
- e. Sumbat telinga/ *ear plug* untuk kebisingan maksimal 95 dB
- f. Sumbat telinga/ *ear muff* untuk kebisingan lebih dari 95 dB
- g. Sepatu dinas lapangan/ *safety shoes*

Keterangan:

a. *Safety Hat*

Digunakan untuk melindungi seluruh kepala dan bagian muka dari percikan bahan kimia yang bersifat asam atau alkali. Warna pelindung kepala (*safety head*) yang dibagikan sesuai dengan jenis pekerjaannya, sebagai berikut :

- 1) Warna oranye : Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di PT Petrokimia Gresik
- 2) Warna merah : Bagian Pasukan Pemadam Kebakaran (DAMKAR) di PT Petrokimia Gresik
- 3) Warna putih : Karyawan selain bagian K3 dan PMK di PT Petrokimia Gresik
- 4) Warna kuning : Kontraktor dan mahasiswa PKL di PT Petrokimia Gresik
- 5) Warna biru : Tamu perusahaan PT Petrokimia Gresik



Gambar 4.4 *Safety Hat* Berdasarkan Warna  
Sumber: Data sekunder dokumentasi PT Petrokimia Gresik

b. Pelindung Mata dan Muka

1) Pelindung Mata

Untuk melindungi mata terhadap benda yang melayang, geram, percikan, bahan kimia dan cahaya yang menyilaukan. Pelindung mata

yang diberikan pada pekerja berupa *safety goggles* yaitu *goggles*, *fullface* dan *face shield* yang digunakan untuk pekerjaan yang sering kontak dengan mata.



Gambar 4.5 *Safety Goggles*

Sumber: Data sekunder dokumentasi PT Petrokimia Gresik

## 2) Pelindung Muka

Untuk melindungi muka dari dahi sampai batas leher.

## c. Pelindung Pernapasan

Pelindung pernapasan digunakan untuk melindungi hidung dan mulut dari berbagai gangguan yang dapat membahayakan karyawan. Masker yang diberikan berbeda sesuai dengan faktor bahaya yang ada di lingkungan kerjanya, jenis *catrid* seperti untuk *acid*, *amoniac*, *debu*, *klorin* dan *multiple purpose*.



Gambar 4.6 APD Pernapasan

Sumber: Data sekunder dokumentasi PT Petrokimia Gresik

#### d. Pelindung Telinga

Pelindung telinga digunakan untuk melindungi telinga terhadap kebisingan dimana bila alat tersebut tidak dipergunakan dapat menurunkan daya pendengaran dan ketulian yang bersifat tetap. Pelindung telinga yang diberikan adalah *ear plug* dan *ear muff* yang dipakai di daerah yang memiliki intensitas kebisingan yang tinggi seperti di *boiler*, *compressor* dan *colling water*.



Gambar 4.7 *ear plug*



Gambar 4.8 *ear muff*

Sumber: Data sekunder dokumentasi PT Petrokimia Gresik

#### e. Pelindung Kaki

Pelindung kaki yang diberikan adalah *safety shoes* yang terbuat dari kulit dan sepatu *safety boot* yang terbuat dari karet. Pelindung kaki ini selain diberikan kepada karyawan juga diberikan pada pekerja borongan dan mahasiswa PKL.



Gambar 4.9 *Safety Shoes*

Sumber: Data sekunder dokumentasi PT Petrokimia Gresik

Selain pengendalian secara administratif dan penggunaan APD, PT Petrokimia Gresik juga mulai menerapkan beberapa elemen/ komponen Program Konservasi Pendengaran (PKP), meliputi:

PKP terdiri dari 7 komponen, antara lain:

- a. Identifikasi dan analisis sumber bising
- b. Kontrol kebisingan dan kontrol administrasi
- c. Tes audiometri
- d. Alat pelindung diri
- e. Komunikasi, informasi, motivasi dan edukasi pekerja
- f. Pencatatan dan pelaporan data
- g. Evaluasi program

a. Identifikasi dan Analisis Sumber Bising

PT Petrokimia Gresik sudah melakukan identifikasi dan analisis sumber bising yang dilakukan dengan alat *Sound Level Meter* (SLM) yang dapat mengukur kebisingan secara sederhana. Pengukuran dilakukan oleh pihak internal Sistem Perlengkapan Pembinaan K3 (SPPK) dan pihak eksternal (UPTK3 Surabaya). Tujuan survei kebisingan adalah untuk mengetahui adanya sumber bising yang melebihi nilai ambang batas (NAB) yang diperkenankan dan mengetahui apakah bising mengganggu komunikasi pekerja, atau perlu mengikuti PKP. Selain hal tersebut juga untuk menentukan apakah daerah tersebut memerlukan alat perlindungan pendengaran, menilai kualitas bising untuk pengendalian serta menilai apakah program pengendalian bising telah berjalan baik.

Identifikasi dan analisis sumber bising dilakukan sebagai pemantauan kebisingan lingkungan kerja, mengidentifikasi sumber bising di lingkungan kerja, sumber bising yang melebihi nilai ambang batas, serta membuat peta kebisingan (*noise mapping*) di Pabrik I PT Petrokimia Gresik. Selain itu PT Petrokimia Gresik sudah membuat peta kebisingan (*noise mapping*) dengan memberi warna di daerah yang digambar sesuai dengan intensitas kebisingannya yaitu: hijau <80



dBA, kuning 80-85 dBA, orange 85–88 dBA, merah muda 88-91dBA, merah 91-94 dBA, merah tua >94 dBA.

b. Kontrol kebisingan dan kontrol administrasi

PT Petrokimia Gresik khususnya bagian SPPK sudah melakukan pengendalian kebisingan secara administratif. Pengendalian secara teknis sudah dilakukan dengan perawatan mesin-mesin (*maintenance*) tetapi pengendalian teknis ini kurang berjalan efektif karena tidak bisa menurunkan tingkat kebisingan yang ada ditempat kerja sehingga pengendalian secara teknis tidak dapat dilakukan. Pengendalian administratif merupakan pengendalian bising yang berfokus pada bagaimana mengurangi waktu pekerja terpajan bising dan bagaimana mengurangi dosis pajanan kebisingan pada pekerja. Beberapa jenis pengendalian administrasi yang dilakukan di PT Petrokimia Gresik antara lain adanya *rolling* kerja, rotasi kerja, pemasangan *safety sign* atau rambu-rambu kebisingan, menggunakan kontrol dan monitor kebisingan. Penggunaan alat pelindung pendengaran yang dapat mengurangi jumlah energi akustik pada mekanisme pendengaran yang digunakan di PT Petrokimia Gresik khususnya apabila pekerja yang terpajan oleh suara bising yaitu *ear plug*, *ear muff* dan *safety hat*.

c. Tes audiometri

PT Petrokimia Gresik melakukan tes audiometri kepada seluruh pekerja yang baru masuk/ saat penempatan. Hal ini dilakukan oleh perusahaan agar perusahaan dapat menempatkan pekerja dipekerjaan yang tepat. PT Petrokimia Gresik juga melakukan tes audiometri secara berkala setiap tahun untuk pekerja-pekerja yang terpajan bising (tes khusus) karena perusahaan berpendapat bahwa tes tersebut hanya dibutuhkan oleh pekerja yang terpajan bising di tempat kerjanya. Pekerja yang terpajan bising akan didata dan diikutkan untuk melakukan tes audiometri.

PT Petrokimia Gresik bekerjasama dengan PT Graha Medika yaitu Rumah Sakit Petrokimia Gresik dalam melakukan tes audiometri. Data hasil tes audiometri dicatat dan disimpan oleh pihak rumah sakit, yang selanjutnya

dikomunikasikan kepada bagian SPPK khususnya kesehatan kerja di PT Petrokimia Gresik.

d. Alat Pelindung Diri (APD)

PT Petrokimia Gresik sudah menyediakan alat pelindung diri yang lengkap untuk setiap pekerja sesuai dengan bahaya dan risiko yang dihadapi pekerja di area kerjanya, APD ini berpusat di SPPK. Bagi pekerja yang bekerja di area yang bising, perusahaan mewajibkan pekerjanya untuk menggunakan alat pelindung telinga yang jenisnya disesuaikan dengan tingkat kebisingan di area kerjanya. Berdasarkan hasil pengukuran kebisingan dan keterangan dari pihak kesehatan kerja didapatkan informasi bahwa jenis alat pelindung telinga yang wajib digunakan oleh pekerja adalah *ear plug* atau *ear muff*. *Ear plug* digunakan oleh pekerja yang bekerja di area dengan tingkat kebisingan 85-94 dBA, *ear muff* digunakan oleh pekerja yang bekerja di area dengan tingkat kebisingan 95-99 dBA. Untuk area kerja dengan tingkat kebisingan lebih dari 99 dBA wajib menggunakan *ear plug* dan *ear muff* secara bersamaan, area kerja yang memiliki tingkat kebisingan 81-84 dBA tidak diwajibkan menggunakan APT, tetapi dianjurkan menggunakan *ear plug* sebagai salah satu tindakan preventif. APT yang digunakan di PT Petrokimia Gresik merupakan APT yang sesuai standar.

e. Komunikasi, informasi, motivasi dan edukasi pekerja

Pendidikan dan pelatihan tentang K3 merupakan hal yang wajib bagi seluruh pekerja yang masuk pertama kali di PT Petrokimia Gresik. Pendidikan K3 yang disampaikan pada awal masa bekerja tersebut berisi pengetahuan K3 secara umum dan bahaya di lingkungan kerja salah satunya yaitu tentang kebisingan. Sasaran dari pendidikan dan pelatihan diberikan kepada seluruh pekerja yang ada di perusahaan dari *top management* sampai *low management*.

Disetiap unit kerja dilakukan *training* seputar K3 yang biasanya diwakili oleh *safety representative* yang kemudian informasi dari hasil *training* yang didapat akan disampaikan dan disebarluaskan oleh pekerja di masing-masing area kerja. Pelatihan ini disampaikan oleh pemateri atau instruktur yang berkompeten dan ahli dibidangnya, biasanya dari ahli keselamatan dan kesehatan kerja PT Petrokimia Gresik sebagai pihak internal maupun dari pihak eksternal. Akan tetapi

pendidikan dan motivasi ini belum dilakukan secara berkala pada pekerja yang selalu terpapar bising.

f. Pencatatan dan pelaporan data

PT Petrokimia Gresik belum memiliki sistem pencatatan dan pelaporan terkait Program Konservasi Pendengaran (PKP) secara sistematis. Perusahaan hanya memiliki dokumen tentang pengukuran kebisingan di area lingkungan kerja, hasil tes *audiometric*, dan *noise mapping*.

g. Evaluasi program

PT Petrokimia Gresik belum melakukan evaluasi tentang Program Konservasi Pendengaran (PKP), karena program khusus ini secara terstruktur dan sistematis belum diterapkan di PT Petrokimia Gresik.

#### 4.1.6 Hubungan antara Faktor Pekerja dan Gangguan Pendengaran pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik

a. Hubungan antara Umur dengan Gangguan Pendengaran

Hubungan antara umur dengan gangguan pendengaran dapat diketahui dengan menggunakan tabulasi silang dan uji statistik dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.9 Distribusi frekuensi hubungan antara umur dengan gangguan pendengaran

Umur (Tahun)	Gangguan Pendengaran						Total	Presentase (%)
	Normal		Tuli					
	N	%	Konduktif		Sensoneural			
	N	%	N	%	N	%		
15-24	10	83,3	0	0	2	16,7	12	100
25-34	3	30,0	1	10,0	6	60,0	10	100
35-44	1	8,3	3	25,0	8	66,7	12	100
45-54	0	0	4	20,0	16	80,0	20	100
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>25,9</b>	<b>8</b>	<b>14,8</b>	<b>32</b>	<b>59,3</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

Hasil dalam tabulasi silang pada tabel 4.9 menunjukkan bahwa umur 15-24 tahun dari 12 responden, sebagian besar tidak mengalami gangguan pendengaran sebanyak 10 responden dengan presentase sebesar 83,3%. Pada kelompok umur 25-34 tahun dari 10 responden, sebagian besar mengalami

gangguan pendengaran tuli sensoneural sebanyak 10 responden dengan presentase sebesar 60%. Pada kelompok usia 35-44 tahun dari 12 responden, sebagian besar mengalami gangguan pendengaran tuli sensoneural sebanyak 8 responden dengan presentase sebesar 66,7%. Dan pada kelompok umur 44-54 tahun dari 20 responden, sebagian besar mengalami gangguan pendengaran tuli sensoneural sebanyak 16 responden dengan presentase sebesar 80%.

Berdasarkan uji statistik menggunakan uji korelasi *Phi Cramer` V* didapatkan hasil bahwa  $p < \alpha$  yaitu 0,000, sehingga  $H_0$  ditolak dan dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara umur dengan gangguan pendengaran pada Pabrik I PT Petrokimia Gresik.

b. Hubungan antara Masa Kerja dengan Gangguan Pendengaran

Hubungan antara masa kerja dengan gangguan pendengaran dapat diketahui dengan menggunakan tabulasi silang dan uji statistik dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.10 Distribusi frekuensi hubungan antara masa kerja dengan gangguan pendengaran

Masa Kerja (Tahun)	Gangguan Pendengaran						Total	Presentase (%)
	Normal		Tuli Konduktif		Tuli Sensoneural			
	N	%	N	%	N	%		
0-5	10	90,9	0	0	1	9,1	11	100
6-10	3	25,0	1	8,3	8	66,7	12	100
11-15	1	8,3	3	25,0	8	66,7	12	100
>15	0	0	4	21,1	15	78,9	19	100
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>25,9</b>	<b>8</b>	<b>14,8</b>	<b>32</b>	<b>59,3</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

Hasil dalam tabulasi silang pada tabel 4.10 menunjukkan bahwa kelompok responden dengan masa kerja 0-5 tahun dari 11 responden sebagian besar tidak mengalami gangguan pendengaran sebanyak 10 responden dengan presentase sebesar 90,9%. Pada kelompok responden dengan masa kerja 6-10 tahun dari 12 responden sebagian besar mengalami gangguan pendengaran tuli sensoneural sebanyak 8 responden dengan presentase 66,7%. Pada kelompok responden dengan masa kerja 11-15 tahun dari 12 responden sebagian besar mengalami

gangguan pendengaran tuli sensoneural sebanyak 8 responden dengan presentase 66,7%. Pada kelompok responden dengan masa kerja >15 tahun dari 19 responden sebagian besar mengalami gangguan pendengaran tuli sensoneural sebanyak 15 responden dengan presentase 78,9%.

Berdasarkan uji statistik menggunakan uji korelasi *Phi Cramer` V* didapatkan hasil bahwa  $p < \alpha$  yaitu 0,000, sehingga  $H_0$  ditolak dan dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara masa kerja dengan gangguan pendengaran pada Pabrik I PT Petrokimia Gresik.

#### c. Hubungan antara Penggunaan APT dengan Gangguan Pendengaran

Hubungan antara penggunaan APT dengan gangguan pendengaran dapat diketahui dengan menggunakan tabulasi silang dan uji statistik dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.11 Distribusi frekuensi hubungan antara penggunaan APT dengan gangguan pendengaran

Penggunaan APT	Gangguan Pendengaran						Total	Presentase (%)
	Normal		Tuli Konduktif		Tuli Sensoneural			
	N	%	N	%	N	%		
Ya	14	27,5	8	15,7	29	56,9	51	100
Tidak/jarang	0	0	0	0	3	100	3	100
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>25,9</b>	<b>8</b>	<b>14,8</b>	<b>32</b>	<b>59,3</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

Hasil dalam tabulasi silang pada tabel 4.11 menunjukkan bahwa pada kelompok responden yang menggunakan APT sebagian besar mengalami gangguan pendengaran tuli sensoneural sebanyak 29 responden dengan presentase sebesar 56,9%. Sedangkan pada kelompok responden yang tidak/ jarang menggunakan APT sebagian besar mengalami gangguan pendengaran tuli sensoneural sebanyak 3 responden dengan presentase sebesar 100%.

Berdasarkan uji statistik menggunakan uji korelasi *Phi Cramer` V* didapatkan hasil bahwa  $p > \alpha$  yaitu 0,336, sehingga  $H_0$  diterima dan dapat

disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara penggunaan APT dengan gangguan pendengaran pada Pabrik I PT Petrokimia Gresik.

#### 4.1.7 Hubungan antara Intensitas Kebisingan dan Gangguan Pendengaran pada pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik

Hubungan antara intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran dapat diketahui dengan menggunakan tabulasi silang dan uji statistik dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.12 Distribusi frekuensi hubungan antara intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran

Intensitas Kebisingan (dBA)	Gangguan Pendengaran						Total	Presentase (%)
	Normal		Tuli					
	N	%	Konduktif		Sensoneural			
	N	%	N	%	N	%		
81-100	13	31,7	7	17,1	21	51,2	41	100
101-120	1	7,7	1	7,7	11	84,6	13	100
>120	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>25,9</b>	<b>8</b>	<b>14,8</b>	<b>32</b>	<b>59,3</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

Hasil dalam tabulasi silang pada tabel 4.12 menunjukkan bahwa pada kelompok responden dengan intensitas kebisingan 81-100 dBA sebagian besar responden mengalami gangguan pendengaran tuli sensoneural sebanyak 21 responden dengan presentase sebesar 51,2%. Pada kelompok responden dengan intensitas kebisingan 101-120 dBA sebagian besar responden mengalami gangguan pendengaran tuli sensoneural sebanyak 11 responden dengan presentase sebesar 84,6%.

Berdasarkan uji statistik menggunakan uji korelasi *spearman* didapatkan hasil bahwa  $p < \alpha$  yaitu 0,033, sehingga  $H_0$  ditolak dan dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara intensitas kebisingan yang digunakan dengan gangguan pendengaran pada Pabrik I PT Petrokimia Gresik.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Gambaran Umum Pabrik I PT Petrokimia Gresik

Pabrik I PT Petrokimia Gresik memiliki 4 (empat) unit kerja yang memproduksi bahan yang berbeda-beda yaitu unit pabrik amonia, unit pabrik urea, unit pabrik ZA I&III dan unit utiliti I.

#### a. Unit Pabrik Amonia

Amonia merupakan salah satu jenis bahan kimia yang digunakan sebagai bahan baku pupuk urea dan ZA. Selain sebagai bahan baku untuk produksi di PT Petrokimia Gresik, amonia juga disimpan di dalam tangki yang memiliki temperatur dan tekanan rendah untuk selanjutnya didistribusikan ke perusahaan yang menggunakan bahan baku amonia. Produksi amonia yang dihasilkan oleh PT Petrokimia Gresik setiap harinya  $\pm 1.350$  ton atau 450.000 ton/ tahun. Proses pembuatan amonia yang dilakukan saat ini seluruhnya menggunakan sistem otomatis yang dikontrol melalui DCS (*Distributed Control System*) dengan pemantauan di lapangan oleh operator pada setiap unit.

Secara garis besar, proses produksinya adalah sebagai berikut: amonia dihasilkan melalui proses reaksi antara gas  $H_2$  dan  $N_2$ . gas  $H_2$  diperoleh dari reaksi gas bumi dan *steam*, sedangkan  $N_2$  diperoleh dari udara luar yang dimasukkan ke dalam sistem *secondary reformer*. Gas alam masuk ke *sistem desulfurisasi* untuk menghilangkan kotoran dan senyawa kimia yang dapat mengganggu proses seperti sulfur organik dengan katalis Co-Mo dan ZnO. Kemudian dialirkan ke *primary reformer* dan *secondary reformer* yang direaksikan dengan *steam* dan udara yang berfungsi untuk memecah gas alam sehingga terbentuk gas sintesa.

Gas sintesa ini lalu dialirkan ke *shift converter* untuk diubah dari gas CO menjadi  $CO_2$ . Lalu diolah lebih lanjut di *gas purification* dengan sistem *High Tempertur Shift Converter* (HTS) dan dilanjutkan ke *Low Temperatur Shift Converter* (LTS) untuk didinginkan.  $CO_2$  yang terbentuk dimasukkan ke *CO<sub>2</sub> removal* dengan sistem *absorber*, *benfield* dan *stripper*.  $CO_2$  yang dihasilkan lalu dikirim ke urea untuk digunakan sebagai bahan baku yang dipasarkan sebagai  $CO_2$  dan sebagai gas inert dari gas sintesa (*synth gas*). Lalu sisa-sisa gas  $CO_2$  yang tidak terserap dialirkan ke *methanator* untuk dijadikan  $CH_4$ . Lalu di dinaikkan

tekanannya di  $\text{NH}_3$  *converter* untuk mengkonversikan gas  $\text{N}_2$  dan  $\text{H}_2$  menjadi  $\text{NH}_3$ .  $\text{NH}_3$  yang terbentuk dialirkan ke dalam *amonia refrigerant* untuk menjadi amonia cair lalu disimpan di *ammoniak storage tank*.

#### b. Unit Pabrik Urea

Pupuk urea merupakan hasil reaksi antar  $\text{NH}_3$  dan  $\text{CO}_2$  yang menghasilkan pupuk urea *prill* sebanyak 1300 ton per hari dengan proses *aces proces*. Reaksi antara  $\text{NH}_3$  dan  $\text{CO}_2$  akan membentuk larutan karbamat dan dimasukkan ke *stripper* untuk melepaskan gas-gas yang tidak bereaksi, lalu dipanaskan dan diturunkan tekanannya di *decomposer*. Pada akhirnya gas-gas tersebut akan diserap oleh *absorber*. Selanjutnya larutan karbamat akan dipekatkan di *consentration* dan larutan urea yang terjadi ditransfer dengan pompa ke *prilling tower* setinggi 100 m dan disemprotkan untuk membentuk butiran-butiran urea. Pada proses jatuh ke bawah sudah dalam bentuk butiran dan mengalami pendinginan, setelah proses tersebut butiran urea dialirkan ke bagian pengantongan untuk dikantongi. Proses ini berlangsung secara otomatis dengan pemantauan melalui DCS. Pada proses pembuatan urea ini memanfaatkan *steam* yang dihasilkan dari proses WHB (*Waste Heat Boiler*) dengan memanfaatkan gas buang dari GTG (*Gas Turbin Generator*).

#### c. Unit Pabrik ZA I/III

Pupuk ZA terjadi dari proses *netralisasi* antara  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan air di dalam *saturator* dan selanjutnya diaduk dengan *plant air*. Pada saat keluar dari saturator campuran tersebut berbentuk *slurry ZA (ammonium sulfat)*, kemudian masuk ke pemisah (*sentrifugal*). Proses yang terjadi pada *sentrifugal* adalah pemisahan antara ZA kristal dan larutan induknya. ZA yang berbentuk kristal menuju ke *dryer, cooler* kemudian menuju ke unit *bagging room*. Sebelum masuk ke *dryer* ZA diinjeksi dengan cairan urea *soft* untuk mencegah terjadinya penggumpalan. Sedangkan larutan induknya dialirkan ke *liquator tank* sebagai *recycle* ke *saturator* kembali.

#### d. Unit Utiliti I

Utiliti I merupakan unit pendukung proses produksi di Departemen Produksi I secara langsung dan sebagai pendukung di pabrik II maupun pabrik III



serta anak perusahaan secara tidak langsung. Tugas pokok pabrik Utilitas I adalah menyediakan sarana penunjang operasional pabrik I yang meliputi:

- 1) Unit Pengolahan Air
- 2) Unit Penyediaan *Steam*
- 3) Unit Penyediaan Power Listrik
- 4) Unit Penyediaan Minyak

#### 4.2.2 Intenistas Kebisingan di Pabrik I PT Petrokimia Gresik

Intensitas kebisingan pada masing-masing unit kerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik sudah melebihi NAB. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengukuran intensitas kebisingan yang dilakukan oleh UPT K3 Surabaya. Berikut merupakan gambaran intensitas kebisingan pada masing-masing unit kerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik:

##### a. Unit Pabrik Amonia

Unit pabrik amonia memiliki intensitas kebisingan yang melebihi NAB yaitu 108 dBA. Menurut Permenakertrans RI No. PER.13/MEN/2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja, pada kondisi tersebut pekerja diijinkan berada dalam unit kerja tersebut maksimal selama 3,75 menit secara terus menerus tanpa alat pelindung diri apabila terpapar kebisingan 108 dBA. Lama kerja di unit pabrik amonia terbagi menjadi 3 shift dalam sehari dan setiap shift selama 8 jam, maka pekerja harus memakai alat pelindung telinga (*ear muff dan/ atau ear plug*) untuk mengurangi nilai bising yang berada diatas NAB agar lebih aman dalam bekerja.

##### b. Unit Pabrik Urea

Unit pabrik urea memiliki intensitas kebisingan sebesar 86,5 dBA. Menurut Permenakertrans RI No. PER.13/MEN/2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja, pada kondisi tersebut pekerja diijinkan berada dalam unit kerja maksimal selama 4 jam secara terus menerus tanpa alat pelindung diri. Lama kerja di unit pabrik urea terbagi menjadi 3 shift dalam sehari dan setiap shift selama 8 jam, maka pekerja harus memakai

alat pelindung telinga (*ear muff dan/ atau ear plug*) untuk mengurangi nilai bising yang berada diatas NAB agar lebih aman dalam bekerja.

c. Unit Pabrik ZA I&III

Unit pabrik ZA I&III memiliki intensitas kebisingan 90,8 dBA. Menurut Permenakertrans RI No. PER.13/MEN/2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja, pada kondisi tersebut pekerja diijinkan berada dalam unit kerja maksimal selama 2 jam secara terus menerus tanpa alat pelindung diri. Lama kerja di unit pabrik ZA I&III terbagi menjadi 3 shift dalam sehari dan setiap shift selama 8 jam, maka pekerja harus memakai alat pelindung telinga (*ear muff dan/ atau ear plug*) untuk mengurangi nilai bising yang berada diatas NAB agar lebih aman dalam bekerja.

d. Unit Utiliti I

Unit utiliti I memiliki intensitas kebisingan 93,3 dBA. Menurut Permenakertrans RI No. PER.13/MEN/2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja, pada kondisi tersebut pekerja diijinkan berada dalam unit kerja maksimal selama 1 jam secara terus menerus tanpa alat pelindung diri. Lama kerja di unit utiliti I terbagi menjadi 3 shift dalam sehari dan setiap shift selama 8 jam, maka pekerja harus memakai alat pelindung telinga (*ear muff dan/ atau ear plug*) untuk mengurangi nilai bising yang berada diatas NAB agar lebih aman dalam bekerja.

#### 4.2.3 Faktor pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik

Faktor pekerja pada penelitian ini adalah umur, masa kerja, dan penggunaan APT. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada pekerja di pabrik I PT Petrokimia Gresik sebagian besar pekerja berumur 45-54 tahun yaitu sebanyak 20 responden. Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI) tahun 2009, kategori umur 45-54 tahun termasuk pada masa lansia awal sedangkan menurut organisasi kesehatan dunia (WHO) umur 45-54 tahun termasuk dalam kategori usia pertengahan (*middle age*). Masa kerja pada pekerja di pabrik I sebagian besar lebih dari 15 tahun yaitu sebanyak 21 responden.

Menurut penelitian Made dan Nimrod (2000) menyatakan bahwa masa kerja lebih dari 5 tahun termasuk dalam kategori lama, sehingga masa kerja lebih dari 15 tahun termasuk dalam kategori masa kerja yang lama. Sebagian besar pekerja menggunakan APT dengan jenis  *earmuff*. Menurut Tambunan (2005:132) menyebutkan bahwa  *earmuff* digunakan pada tempat yang memiliki frekuensi kebisingan tinggi.

#### 4.2.4 Gangguan pendengaran (*auditory effect*) di Pabrik I PT Petrokimia Gresik

Gangguan pendengaran (*auditory effect*) pada pekerja di pabrik I PT Petrokimia Gresik sebagian besar mengalami gangguan pendengaran berupa tuli sensoneural yaitu sebanyak 32 responden. Menurut Tambunan (2005:13) menyatakan bahwa tuli sensoneural merupakan gangguan pendengaran yang terjadi pada telinga bagian dalam yang disebabkan oleh hilangnya atau rusaknya sel saraf dalam koklea. Gangguan pendengaran ini biasanya bersifat permanen dan dikenal dengan sebutan tuli syaraf.

#### 4.2.5 Pengendalian kebisingan di Pabrik I PT Petrokimia Gresik

Pengendalian kebisingan adalah suatu upaya yang dilakukan untuk memperkecil kebisingan agar mencapai kearah tingkat bising yang diperkenankan. PT Petrokimia Gresik menyadari pentingnya penerapan upaya pengendalian kebisingan. Hal ini sesuai dengan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja pasal 3 ayat (1) c yang menyebutkan mencegah dan mengendalikan timbul atau menyebar luasnya suhu, kelembaban, debu, kotoran, asap, uap, gas, hembusan angin, cuaca, sinar radiasi, suara dan getaran. Oleh karena itu PT Petrokimia Gresik melakukan beberapa pengendalian seperti pengendalian admisintratif dan penggunaan APD. Pengendalian menurut hirarki pengendalian tidak bisa dilakukan semuanya, seperti: eliminasi tidak bisa dilakukan karena tidak memungkinkan mengeliminasi/ menghilangkan mesin-mesin besar dan peralatan produksi karena merupakan peralatan utama yang

digunakan untuk proses produksi, substitusi tidak mungkin dilakukan karena mesin-mesin besar dan peralatan produksi tersebut tidak bisa diganti dengan peralatan yang lain, pengendalian teknis sudah dilakukan dengan melakukan perawatan terhadap mesin-mesin (*maintenance*) tetapi pengendalian ini kurang efektif dalam mengurangi tingkat kebisingan yang ada di tempat kerja. Sehingga pengendalian kebisingan yang dilakukan di PT Petrokimia Gresik adalah pengendalian administratif dan APD.

PT Petrokimia Gresik secara khusus dan sistematis belum menerapkan *Hearing Conservation Progeam* (HCP) namun secara tidak langsung sudah menerapkan beberapa elemen HCP yaitu elemen 1 (Identifikasi dan analisis sumber bising), elemen 2 (Kontrol kebisingan dan kontrol administrasi), elemen 3 (Tes audiometri), dan elemen 4 (Alat pelindung diri). Sedangkan elemen 5, elemen 6 dan elemen 7 belum dilakukan.

#### 4.2.6 Hubungan antara Faktor Pekerja dengan Gangguan Pendengaran pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik

##### a. Hubungan antara Umur dengan Gangguan Pendengaran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik, dapat diketahui bahwa sebagian besar responden yang mengalami gangguan pendengaran adalah berumur 45-54 tahun yaitu sebanyak 16 responden mengalami gangguan pendengaran berupa tuli sensoneural dan 4 responden mengalami gangguan pendengaran berupa tuli konduktif. Tabel 4.9 hasil uji statistik menggunakan uji korelasi *Phi Cramer`s V* menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara umur dengan gangguan pendengaran pada pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik dengan didapatkan hasil nilai  $p < \alpha$  yaitu 0,000.

Hasil ini sesuai dengan penelitian Pratama (2010) yang berjudul Analisis Hubungan Umur dan Lama Pemajanan dengan Daya Dengar Berdasarkan Pemeriksaan Audiometri Tenaga Kerja di Unit Produksi Central Processing Area Job P-PEJ Tuban Jawa Timur, menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara umur dengan gangguan pendengaran yang ditunjukkan dengan nilai  $p < \alpha$

yaitu  $0,000 < 0,05$ . Hasil penelitian tersebut diketahui bahwa umur  $> 40$  tahun lebih rentan terkena gangguan pendengaran. Hal ini terjadi karena orang yang berumur lebih dari 40 tahun akan lebih mudah mengalami tuli akibat bising yang disebabkan penurunan fungsi organ pendengaran. Penelitian Waskito (2008) menyebutkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara umur dengan gangguan pendengaran dengan nilai  $p < \alpha$  yaitu  $0,000 < 0,05$ . Penelitian Soepardi (2007), menyatakan bahwa dengan bertambahnya umur maka akan terjadi penurunan fungsi pendengaran secara progresif dan bertahap. Secara normal usia  $> 40$  tahun akan mengalami penurunan kemampuan pendengaran. Penurunan kemampuan pendengaran seiring bertambahnya usia disebut sebagai *presbycusis*. Penelitian Deo (2012) menyatakan bahwa pekerja yang berumur  $>40$  tahun perlu diingatkan akan kemungkinan terjadi *presbycusis*, yaitu penurunan daya dengar secara alamiah pada orang berumur lebih dari 40 tahun.

Tambunan (2005:15), Umur akan mempengaruhi kesehatan karena organ atau alat-alat tubuh akan semakin menurun fungsinya apabila umur seseorang semakin tua termasuk fungsi pendengaran. Semakin bertambahnya umur manusia maka sebagian sel-sel rambut pada organ pendengaran akan melemah/ mati karena itulah manusia menjadi tuli. Namun apabila seseorang mendapat tekanan kebisingan dengan intensitas tinggi secara kontinyu maka banyak sel-sel rambut yang mati ketika berumur muda. Sel rambut berfungsi sebagai reseptor nada tinggi akan lebih dahulu mati, sehingga kemunduran pendengaran akan pertama kali terjadi untuk daerah frekuensi 4000-6000 Hz. Oleh karena frekuensi bicara 500-3000 Hz, maka *Noise Induced Hearing Loss* (NIHL) awal biasanya tidak disadari, bahkan oleh orang yang bersangkutan. Umur diatas 40 tahun ditambah terpapar kebisingan yang tinggi dapat memperparah tingkat ketulian, hal ini dapat dilihat pada kelompok umur 45-54 bahwa sebagian besar responden yang mengalami tuli sensorial dan 4 responden yang mengalami tuli konduktif.

Hasil penelitian ini bertolak belakang dengan penelitian Djafri (2010) dengan judul Hubungan Tingkat Paparan Kebisingan dengan Fungsi Pendengaran di PT. Sanggar Sarana Baja, hasil uji statistik pada penelitian tersebut menunjukkan nilai  $p= 0,821$ , hal ini berarti bahwa tidak ada hubungan yang

signifikan antara umur dengan gangguan fungsi pendengaran pekerja. Penelitian Listyaningrum (2011) menyatakan bahwa seseorang dalam usia produktif yaitu 15-55 tahun dapat terhindar dari *presbycusis* jika tidak ada riwayat penyakit telinga (*Conservation of Hearing of American Academy of Ortolarynlog*). Beberapa kemungkinan yang menyebabkan perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang terjadi di lingkungan kerja.

b. Hubungan antara Masa Kerja dengan Gangguan Pendengaran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik, dapat diketahui bahwa sebagian besar responden yang mengalami gangguan pendengaran adalah kelompok responden dengan masa kerja >15 tahun yaitu sebanyak 15 responden yang mengalami gangguan pendengaran berupa tuli sensoneural dan 4 responden mengalami gangguan pendengaran berupa tuli konduktif. Berdasarkan tabel 4.10 hasil uji statistik menggunakan uji korelasi *Phi Cramer's V* menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan gangguan pendengaran pada pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik dengan didapatkan hasil nilai  $p < \alpha$  yaitu  $0,000 < 0,05$ .

Hasil ini sesuai dengan penelitian Khakim (2011) bahwa ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan gangguan pendengaran yang ditunjukkan dengan nilai  $p < \alpha$  yaitu  $0,000 < 0,05$ . Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin bertambah masa kerja, maka semakin meningkat nilai ambang dengarnya. Nilai ambang dengar yang semakin meningkat menunjukkan bahwa kemampuan mendengar (daya dengar) semakin menurun sehingga terjadi gangguan pendengaran. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dikemukakan oleh Khakim (2011) bahwa pada intensitas kebisingan >85 dB(A) ada kemungkinan bahwa setelah 5 tahun kerja 1% tenaga kerja akan memperlihatkan sedikit (biasanya minor) gangguan pendengaran, setelah 10 tahun kerja 3% pekerja mengalami kehilangan pendengaran, dan setelah 15 tahun meningkat menjadi 5%.

Penelitian Waskito (2008) menyebutkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan gangguan pendengaran dengan nilai  $p < \alpha$  yaitu  $0,000 < 0,05$ . Masa kerja  $>15$  tahun jelas merupakan faktor risiko timbulnya gangguan pendengaran karena makin seringnya dan lama terpajan dengan kebisingan. Pekerja dengan masa kerja  $>15$  tahun berisiko mengalami gangguan pendengaran 5,7 kali lebih besar daripada pekerja dengan masa kerja  $\leq 15$  tahun. Menurut Widyawati (2012) menyebutkan bahwa gangguan pendengaran akibat bising akan mudah dialami oleh tenaga kerja yang bekerja dengan masa kerja lebih lama dibanding dengan yang memiliki masa kerja yang belum lama, karena semakin lama tenaga kerja berada pada lingkungan kerja dengan intensitas kebisingan tinggi maka akan semakin tinggi risiko terpapar oleh bising.

Penelitian Leensen (2010) mengenai penelitian retrospektif terhadap kejadian gangguan pendengaran di *Dutch Contruction Industry* bahwa bising dengan intensitas yang tinggi dan dalam waktu yang lama yaitu antara 10-15 tahun akan mengakibatkan robeknya organ *corti* hingga mengakibatkan destruksi total organ *corti*. Intensitas bunyi yang sangat tinggi dan dalam waktu yang cukup lama mengakibatkan perubahan metabolisme dan vaskuler yang dapat menyebabkan kerusakan degeneratif pada struktur sel-sel rambut di dalam organ *corti*. Organ *corti* yang rusak mengakibatkan kehilangan pendengaran yang permanen.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik, sebagian besar responden yang mengalami gangguan pendengaran adalah responden dengan masa kerja  $>15$  tahun. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama masa kerja responden dalam bekerja di lingkungan bising dengan intensitas kebisingan melebihi NAB maka akan meningkatkan risiko kerusakan organ pada sistem pendengaran yang akan mengakibatkan gangguan pendengaran berupa ketulian.

Hasil penelitian ini bertolak belakang dengan penelitian Kusumawati (2012), hasil uji statistik menunjukkan nilai  $p = 0,967$  artinya tidak ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan gangguan pendengaran. Penelitian Djafri (2010) menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara

masa kerja dengan gangguan pendengaran, hasil uji statistik pada penelitian tersebut menunjukkan nilai  $p = 0,405$ . Beberapa kemungkinan yang menyebabkan perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang terjadi di lingkungan kerja seperti perilaku di luar kerja.

c. Hubungan antara Penggunaan APT dengan Gangguan Pendengaran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik, dapat diketahui bahwa sebagian besar responden yang mengalami gangguan pendengaran adalah responden yang menggunakan APT yaitu sebanyak 29 responden mengalami gangguan pendengaran berupa tuli sensoneural, 8 responden mengalami tuli konduktif dan 14 responden normal. Berdasarkan uji statistik menggunakan uji korelasi *Phi Cramer's V* didapatkan hasil bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara penggunaan APT dengan gangguan pendengaran dengan didapatkan hasil nilai  $p > \alpha$  yaitu  $0,336 > 0,005$ . Berdasarkan jenis APT yang digunakan dapat diketahui bahwa sebagian besar responden menggunakan APT jenis *ear muff*.

Hasil ini sesuai dengan penelitian Djafri (2010) bahwa tidak ada hubungan antara penggunaan APT dengan gangguan pendengaran dengan nilai  $p = 0,112$ . Hal ini disebabkan, meskipun pekerja selalu menggunakan APT tetapi pekerja merasa terganggu oleh lingkungan kerja yang bising dan pemakaian APT yang kurang tepat juga bisa menyebabkan keluhan atau rasa tidak nyaman. Penelitian Kondou dan mulyono (2013) bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara penggunaan APT dengan gangguan pendengaran dengan nilai  $p = 0,536$ .

Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa sebagian besar pekerja menggunakan APT berupa *ear muff* mengalami gangguan pendengaran. Hal ini terjadi karena masih terdapat pekerja yang menggunakan APT tidak sesuai standar dengan alasan kenyamanan. APT merupakan alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi alat pendengaran terhadap kebisingan atau tekanan yang dapat menurunkan kerasnya bising yang melalui hantaran udara sampai 40 dB(A) tetapi umumnya tidak lebih dari 30 dB(A). Pekerja yang mempunyai sikap positif terhadap penggunaan APT, tidak semua menggunakan APT sesuai dengan



prosedur meskipun perusahaan sudah memberikan fasilitas terkait APT. Intensitas kebisingan tidak dapat diturunkan apabila penggunaan APT tidak sesuai standar dan prosedur yang ada.

#### 4.2.7 Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Gangguan Pendengaran di Pabrik I PT Petrokimia Gresik

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik, dapat diketahui bahwa kelompok responden dengan intensitas kebisingan 81-100 dB(A) sebagian besar mengalami gangguan pendengaran berupa tuli sensoneural sebanyak 21 responden. Gangguan pendengaran berupa tuli konduktif sebanyak 7 responden dan normal sebanyak 13 responden. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat 13 responden yang normal pada intensitas kebisingan >NAB, hal tersebut disebabkan dikarenakan beberapa faktor seperti umur, masa kerja, penggunaan APT dan pekerja yang tidak selalu berada pada lokasi kerja >NAB. Berdasarkan tabel 4.12 hasil uji statistik menggunakan uji korelasi *spearman* menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran pada pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik dengan didapatkan hasil nilai  $p < \alpha$  yaitu 0,033.

Salah satu faktor lingkungan kerja yang dapat menimbulkan penyakit akibat kerja adalah kebisingan, pekerja yang bekerja pada intensitas bising tinggi memiliki risiko lebih besar menderita gangguan pendengaran dibandingkan dengan pekerja yang bekerja pada intensitas bising rendah. Kebisingan di tempat kerja dapat mengakibatkan ketulian menetap kepada tenaga kerja yang terpapar. Gangguan pendengaran akibat bising (*Noise Induced Hearing Loss/ NIHL*) adalah tuli akibat terpapar oleh bising yang cukup keras dalam jangka waktu yang cukup lama dan biasanya diakibatkan oleh bising lingkungan kerja (Gunawanta, 2002).

Pekerja yang berada di pabrik I terpajan intensitas kebisingan melebihi NAB yaitu 85 dB(A) dengan lama kerja selama 8 jam per hari. Menurut Permenakertrans RI No. PER.13/MEN/2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja ditetapkan bahwa waktu pemajanan

perhari diizinkan untuk intensitas kebisingan mencapai 85 dB adalah 8 jam. Sehingga pekerja pabrik I PT Petrokimia Gresik berisiko mengalami gangguan pendengaran baik yang bersifat sementara maupun permanen. Semakin tinggi intensitas kebisingan yang diterima oleh pekerja, maka akan terjadi gangguan ataupun kerusakan sistem pendengaran yaitu pada telinga luar, telinga tengah dan telinga dalam.

Hasil penelitian ini sesuai dengan beberapa penelitian sejenis yang pernah dilakukan dengan hasil yang signifikan antara lain adalah:

- 1) Penelitian Widyawati (2012), berdasarkan hasil uji statistik diketahui bahwa pada telinga kanan nilai  $p= 0,007$  dan pada telinga kiri nilai  $p=0,004$ . Berdasarkan penelitian tersebut maka ada hubungan yang signifikan antara intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran. Penelitian Loblobly *et al.*, (2013) berdasarkan hasil uji statistik mendapatkan nilai  $p$  kurang  $\alpha$  (0,05) yaitu 0,016 pada telinga kanan dan 0,019 pada telinga kiri. Hasil tersebut menunjukkan adanya hubungan antara intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran pada pekerja bagian produksi di PT Pertamina RU VII Kasim Sorong.
- 2) Penelitian Deo (2012) menyebutkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran pada tenaga kerja bagian *weaving* di PT Iskandar Printing Surakarta. Hasil uji statistik menunjukkan nilai  $p= 0,000$  yaitu kurang dari  $\alpha$  (0,05). Berdasarkan penelitian tersebut menunjukkan bahwa ada risiko terjadi gangguan pendengaran apabila terpapar bising melebihi nilai ambang batas.
- 3) Penelitian Agustiani (2012), berdasarkan hasil uji statistik diketahui bahwa pada telinga kanan nilai  $p=0,029$  dan pada telinga kiri nilai  $p= 0,019$ . Berdasarkan penelitian tersebut maka ada hubungan yang signifikan antara intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran.
- 4) Penelitian yang dilakukan Djafri (2010) menghasilkan hubungan yang bermakna antara intensitas kebisingan yang melebihi nilai ambang batas dengan kejadian gangguan pendengaran. Pada penelitian ini disebutkan

bahwa pekerja yang terpajan kebisingan dan mengalami gangguan pendengaran adalah sebanyak 91 pekerja dari 103 pekerja.

Hasil penelitian ini bertolak belakang dengan penelitian Kusumawati (2012), hasil uji statistik menunjukkan nilai  $p$  sebesar 0,53 artinya tidak ada perbedaan yang bermakna antara pekerja yang terpajan bising dengan pekerja yang tidak terpajan bising terhadap kejadian gangguan pendengaran. Beberapa kemungkinan yang menyebabkan perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang terjadi di lingkungan kerja. Beberapa langkah pengendalian dan pencegahan terhadap terjadinya kebisingan dengan gangguan pendengaran dapat dilakukan untuk mengurangi bahaya yang ditimbulkan oleh kebisingan.

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis data dari penelitian dampak intensitas kebisingan terhadap gangguan pendengaran (*auditory effect*) pada pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Pabrik I PT Petrokimia Gresik memiliki empat unit kerja yaitu unit pabrik amonia, unit pabrik urea, unit pabrik ZA I/III dan unit utiliti I.
- b. Hasil pengukuran intensitas kebisingan pada empat unit kerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yaitu  $>85$  dB. Intensitas kebisingan tertinggi di unit pabrik amonia yaitu sebesar 108 dB(A). Sumber kebisingan di pabrik I sebagian besar berasal dari mesin-mesin dan peralatan produksi yang sedang beroperasi seperti kompresor, *Gas Turbin Generator (GTG)*, *Water Heat Boiler (WHB)*, pompa, *steam drum*, motor listrik. Jenis kebisingan yang berada di pabrik I adalah kebisingan kontinyu.
- c. Faktor Pekerja yaitu responden sebagian besar berumur 45-54 tahun dengan masa kerja  $>15$  tahun dan sebagian besar menggunakan Alat Pelindung Telinga (APT) dengan jenis *ear muff*.
- d. Hasil pengukuran gangguan pendengaran sebagian besar responden mengalami gangguan pendengaran berupa tuli sensoneural.
- e. Upaya pengendalian kebisingan telah dilakukan PT Petrokimia Gresik untuk menekan intensitas kebisingan yang melebihi NAB adalah melakukan pengendalian secara administratif dan penggunaan APD. Selain itu PT Petrokimia Gresik melakukan pengendalian dengan menerapkan beberapa elemen yang ada pada *hearing conservation program (HCP)* seperti: elemen 1 Identifikasi dan Analisis Sumber Bising, elemen 2 Kontrol Kebisingan dan Kontrol Administrasi, elemen 3 Tes Audiometri, dan elemen 4 Alat Pelindung Diri.

- f. Variabel faktor pekerja yang memiliki hubungan signifikan dengan gangguan pendengaran adalah variabel umur ( $p= 0,000$ ), dan variabel masa kerja ( $p= 0,000$ ). Variabel faktor pekerja yang tidak memiliki hubungan signifikan dengan gangguan pendengaran adalah variabel penggunaan Alat Pelindung Telinga (APT) dengan nilai  $p= 0,336$ .
- g. Variabel intensitas kebisingan memiliki hubungan yang signifikan terhadap gangguan pendengaran ( $p= 0,033$ ).

## 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, saran yang dapat menjadi pertimbangan bagi pihak-pihak terkait antara lain:

### a. Bagi Pihak Perusahaan

- 1) Menerapkan *Hearing Conservation Program (HCP/ Program Konservasi Pendengaran (PKP)* yang meliputi 7 elemen/ komponen.
- 2) Melengkapi elemen-elemen yang belum diterapkan yaitu elemen 6 (Pencatatan dan Pelaporan Data) dan elemen 7 (Evaluasi Program). Meningkatkan dan memperbaiki kekurangan dari elemen 1 (Identifikasi dan analisis sumber bising), 2 (kontrol kebisingan dan kontrol administratif), 3 (Tes audiometri berkala), 4 (APD) dan 5 (pendidikan dan motivasi pekerja) sebagai upaya meminimalisasi pajanan kebisingan yang diterima oleh pekerja agar upaya pengendalian kebisingan dapat berjalan dengan baik dan komprehensif.
- 3) Pemberian *punishment* bagi pekerja yang tidak melakukan pemeriksaan kesehatan secara khusus/ berkala dan pemberian *reward* bagi pekerja yang mematuhi peraturan dalam melakukan pemeriksaan kesehatan khusus/ berkala.

### b. Bagi Pekerja

- 1) Selalu menggunakan Alat Pelindung Telinga (APT) dengan benar sesuai *Standart Operating Prosedure (SOP)* yang telah ditetapkan perusahaan.

- 2) Selalu mengikuti prosedur yang telah ditetapkan perusahaan terutama terkait manajemen kebisingan di lingkungan kerja.
- 3) Selalu melakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala terutama kesehatan fungsi pendengaran pada instansi kesehatan agar bisa melakukan pencegahan dini terhadap risiko terjadinya gangguan pendengaran.

c. Bagi Dinas Tenaga Kerja Kabupaten/ Kota

- 1) Bertindak sebagai pembuat program penyuluhan tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja
- 2) Melakukan pengawasan terhadap keselamatan dan kesehatan kerja di industri/ perusahaan.

d. Bagi Peneliti Lain

- 1) Perlu adanya penelitian secara kualitatif tentang penerapan pengendalian kebisingan terhadap pekerja yaitu *Hearing Conservation Program (HCP)* yang dapat menjadi faktor preventif dan kuratif akibat adanya kebisingan bagi pekerja.
- 2) Perlu adanya penelitian tentang keluhan subyektif *non auditory effect* yang terdiri dari beberapa gangguan seperti gangguan komunikasi, gangguan psikologi, gangguan produktifitas kerja, dan gangguan fisiologi secara lebih mendetail dengan instrumen pengukuran yang lebih baik sehingga didapat hasil yang lebih mendalam mengenai efek kebisingan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Agustiani, S. L. 2012. Pengaruh Kebisingan Kereta Api terhadap Gangguan Pendengaran pada Masyarakat Tegalharjo yang Tinggal di Pinggiran Rel Kereta Api. *Skripsi*. Surakarta: Program Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Anizar. 2009. *Teknik Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Anonim. 2008. [Serial online]. [www.pustekkomdepdiknas.go.id](http://www.pustekkomdepdiknas.go.id) [3 April 2015]
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian. Suatu Pendekatan Praktis*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Balai Hiperkes Semarang. 2004. *Panduan Praktikum Hiperkes Mahasiswa IKM UNNES*, Semarang.
- Bashiruddin, J, et al. 2009. *Gambaran Audiometri Nada Murni pada Penderita Gangguan Pendengaran Sensoneural Usia Lanjut*. Maj. Kedokteran Volume 58, Nomor: 8, Agustus 2008. RS Cipto Mangungkusumo, Jakarta.
- Boeis. 1997. *Buku Ajar Penyakit THT Edisi 6*. Jakarta: EGC.
- BPS Indonesia. 2006. *Pendidikan Usia Kerja Menurut Golongan Umur dan Jenis Kelamin*. [Serial online]. [www.depakertrans.co.id](http://www.depakertrans.co.id). [3 Maret 2015].
- Buchari. 2007. *Kebisingan Industri dan Hearing Conservation Program*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Budiman, C. 2006. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: EGC.
- Bungin, B. 2010. *Metodologi Penelitian Kuantitatif: Komunikasi, Ekonomi dan Kebijakan Publik Serta Ilmu-Ilmu Sosial Lainnya*. Jakarta: Kencana.
- Deo, M. 2012. Pengaruh Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Fungsi Pendengaran pada Tenaga Kerja Bagian Weaving di PT. Iskandar Indah Printing Textile Surakarta. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Depkes RI. 2009. *Sistem Kesehatan Nasional*. Jakarta
- Djafri, A. 2010. Hubungan Tingkat Paparan Kebisingan Dengan Fungsi Pendengaran di PT Sanggar Sarana Baja. *Tesis*. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia

- 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 Poltekkes* Vol. I Edisi Januari 2009.
- Gunawanta. 2002. Kebisingan Pada Industri Dampak dan Strategi Penanggulangannya. Seminar Nasional Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Dalam Menghadapi OTDA dan AFTA. Medan.
- Harrianto, R. 2009. *Buku Ajar Kesehatan Kerja*. Jakarta: EGC.
- Karwatu *et al.* 2012. Perbedaan Nilai Ambang Dengar antara Tenaga Kerja Ground Handling dengan Pegawai Administrasi di Bandar Udara Sam Ratulangi Manado. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor: KEP 51.MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No: Kep.Men-48/MEN.LH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan.
- 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
- Kurnia, D. 2013. Pengaruh Intensitas Kebisingan terhadap Penurunan Daya Dengar pada Pekerja Penggilingan Padi di Desa Bangun Asri Karang Malang Sragen. *Skripsi*. Surakarta: Program Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- 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.
- Leensen, M.C.J., J.C van Duivenbooden, W.A. Dreschler, 2010, A Retrospective Analysis of Noise Induced Hearing Loss in The Dutch CInstruction Industry. *International Rasearch Occupation Environtment Health*, 2010, 10.1007/s00420- 010-0606-3
- Listyaningrum, A W. 2011. Pengaruh Intensitas Kebisingan terhadap Ambang Dengar pada Tenaga Kerja di PT Sekar Bengawan Kabupaten Karanganyar. *Skripsi*. Surakarta: Program Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Loblobly, H. *et al.* 2013. Hubungan Antara Intensitas Kebisingan Dengan Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Bagian Produksi Di PT Pertamina



- RU VII Kasim Sorong. *Skripsi*. Manado: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi.
- Made, P. Nimrod, J. 2000. Hubungan umur, lama kerja, dan masa kerja terhadap kelelahan pada pengrajin perahu pinisi di Kelurahan Tanah Lemo Kecamatan Bontohari, Bulukumba
- Muhamad. 2008. *Metodologi Penelitian Ekonomi Islam Pendekatan Kuantitatif*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Munilson, J. *et al.* 2009. *Diagnosis dan Penatalaksanaan Bell's Palsy*. Padang: Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.
- Nanu, D. Z. 2011. Faktor Penyebab dan Cara Pengendalian Kebisingan. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Negeri Surakarta.
- Nazir, M. 2005. *Metodologi Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- OSHA 3074. 2002. *Hearing Conservation Program*. Occupational Safety and Health Administration. U.S Departement of labour.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 08/MEN/VII/2010 tentang Alat Pelindung Diri.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. PER.13/MEN/2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja.
- Pengurus Besar Ikatan Dokter Indonesia (PB IDI). 2012. *Pedoman pelaksanaan Program Pengembangan Pendidikan Keprofesian Berkelanjutan (Continuing Professional Development)*, Jakarta: Pengurus Besar Ikatan Dokter Indonesia.
- Pratama, T. 2010. Analisis Hubungan Umur dan Lama Pemajanan dengan Daya Dengar Berdasarkan Hasil Pemeriksaan Audiometri Tenaga Kerja di Unit Produksi Central Processing Area Job P-PEJ Tuban Jawa Timur. *Skripsi*. Surakarta: Program Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Rahayu, T. 2010. *Dampak Kebisingan terhadap Munculnya Gangguan Kesehatan*. Edisi Januari : 59 – 65.
- Rahmi, A. 2009. Analisis Hubungan Tingkat Kebisingan dan Keluhan Subjektif (Non Auditory) pada Operator SPBU di Jakarta Tahun 2009. *Skripsi*. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.

- Ramli, S. 2010. *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Sanda, Y. 2008. Kebisingan, Pencahayaan, dan Getaran di Tempat Kerja. *Jurnal Mitra XVI* nomor 3 282-190.
- Sasongko. *et al.* 2000. *Kebisingan Lingkungan*. Semarang: Badan Penerbit UNDIP.
- Sastroasmoro S. 2011. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Jakarta: Segung Seto.
- Sloane, E. 2004. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Pemula*. Alih bahasa oleh Palupi Widyastuti. Jakarta. EGC.
- Sofyan, F. 2011. Ototoksitas. Dept Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorokan Bedah Kepala dan Leher. *Skripsi*. FK USU, Medan Surakarta: Program Diploma IV Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Soepardi dkk. 2012. *Telinga, Hidung, Tenggorok, Kepala & Leher Edisi ke tujuh cetakan ke 1*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Soeripto. 2008. *Higiene Industri*. Jakarta : Balai Penerbit FKUI.
- Soetirto. *et al.* 2001. *Telinga, Hidung, Tenggorok, Kepala & Leher Edisi ke 5*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Subaris, H. & Haryono. 2008. *Hygiene Lingkungan Kerja*. Jogjakarta: Mitra Cendekia Press.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suwento, R. 2007. *Standar Pelayanan Kesehatan Indera Pendengaran di Puskesmas*. Komnas PGPKT- Version 1,0.
- Suma'mur. 2014. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: CV Sagung Seto.
- Tambunan S.T.B. 2005. *Kebisingan di Tempat Kerja*. Yogyakarta: Andi.
- Undang- undang nomor 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.
- UNL. 2014. *Hearing Conservation Program*. Environment Health and Safety. University of Nebraska Lincoln.
- Waskito, H. 2008. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Gangguan Pendengaran Sensoneural Pekerja Perusahaan Minyak. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*: Vol. 2, No.5. Balikpapan.

- 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.
- Wijayanti, M. W. 2014. Hubungan Intensitas Kebisingan dengan Penurunan Ambang Dengar pada Tenaga Kerja di PT Putri Indah Pertiwi Desa Pule Gedong Pracimantoro Wonogiri. *Skripsi*. Surakarta: Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.



**Lampiran A. Pengantar Kuesioner**



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

---

**Judul : Dampak Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran  
(Auditory Effect) pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik**

Dengan hormat,

Dalam rangka menyelesaikan perkuliahan 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 dan gangguan pendengaran (*Auditory Effect*) pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik. Maka untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti dengan hormat meminta kesediaan anda untuk membantu dalam pengisian kuesioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Penelitian ini tidak akan berjalan jika peneliti tidak mendapatkan informasi yang dapat mendukung penyediaan data penelitian ini.

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

Gresik, Juni 2015

Peneliti

Evie Dyah Ayu Rahmawati

Lampiran B. *Informed Consent*

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

---

**Judul : Dampak Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran  
(Auditory Effect) pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik**

*Informed Consent*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : .....

Alamat : .....

Bersedia untuk dijadikan informan dalam penelitian yang berjudul **“Dampak Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran (Auditory Effect) pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik”**

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

Dengan ini saya menyatakan secara sukarela untuk ikut sebagai informan dalam penelitian ini.

Gresik, Juni 2015

Responden,

(.....)

**Lampiran C. Kuesioner Penelitian**

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

---

**Judul : Dampak Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran  
(Auditory Effect) pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik**

Nomor responden : .....

Tanggal wawancara : .....

Unit tempat kerja : .....

**I. Identitas responden**

1. Nama : .....
2. Jenis kelamin : (L/P) .....

**II. Faktor responden****A. Usia**

3. Berapa usia anda sekarang?
  - a. 15-24 tahun
  - b. 25-34 tahun
  - c. 35-44 tahun
  - d. 45-54 tahun
  - e. > 55 tahun

**B. Masa Kerja**

4. Berapa masa kerja anda?
  - a. 0-5 tahun
  - b. 6-10 tahun
  - c. 11-15 tahun
  - d. > 15 tahun

**C. Penggunaan Alat Pelindung Telinga (APT)**

5. Apakah anda menggunakan APT selama bekerja?
  - a. Ya, jika selalu menggunakan
  - b. Tidak, jika tidak pernah atau jarang menggunakan
6. Alat pelindung jenis apa yang anda gunakan?
  - a. *Ear plug*



- b. *Ear muff*



- c. *Ear plug* dan *Ear muff*
    - d. Tidak keduanya

**III. Pengukuran Pendengaran**

Dalam melakukan uji Rinne, uji Weber dan uji Schwabach, diperlukan tempat yang tenang dan sunyi agar hasil interpretasi dapat terbaca dengan baik. Sebelum melakukan uji Rinne, uji Weber dan uji Schwabach, telinga responden harus bersih dari kotoran-kotoran yang menempel di telinga dan ketika dilakukan tes tersebut responden harus dalam keadaan tenang dan konsentrasi penuh terhadap perintah pemeriksa.

<b>Hasil tes penala</b>		
Uji penala	Telinga Kanan	Telinga kiri
Rinne		
Weber		
Schwabach		
Interpretasi		

Keterangan:

<b>Uji Rinne</b>	<b>Uji Weber</b>	<b>Uji Schwabach</b>	<b>Interpretasi</b>
Positif	Tidak ada laterisasi	Sama dengan pemeriksa	Normal
Negatif	Laterisasi pada telinga yang sakit	Memanjang	Tuli Konduktif
Positif	Laterisasi pada telinga yang sehat	Memendek	Tuli Sensoneural



**Lampiran D. Panduan Wawancara**

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

**Judul : Dampak Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran  
(Auditory Effect) pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik**

**Panduan Wawancara**

<b>No.</b>	<b>Elemen</b>	<b>Data Pendukung</b>
1.	Kebijakan pengendalian kebisingan di PT Petrokimia Gresik	
2.	Pengendalian kebisingan yang sudah dan belum dilaksanakan di PT Petrokimia Gresik	
4.	Pengawasan pengendalian kebisingan di PT Petrokimia Gresik	
5.	Perbedaan pengendalian di Pabrik I, II dan III PT Petrokimia Gresik	
6.	Program khusus penanggulangan dampak kebisingan	
7.	Efektifitas pengendalian kebisingan	
8.	Lain-lain	

## Lampiran E. Lembar Observasi Pengendalian Kebisingan



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

**Judul : Dampak Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran  
(Auditory Effect) pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik**

## Observasi Pengendalian Kebisingan

Tanggal:

No.	Pengendalian Kebisingan	Tidak	Ya	Keterangan
<b>Eliminasi</b>				
1.	Membatasi/ menghilangkan sumber kebisingan	√		
<b>Substitusi</b>				
2.	Mengganti sumber kebisingan dengan mesin yang memiliki intensitas kebisingan lebih rendah	√		
<b>Pengendalian Teknik</b>				
3.	Menggunakan atau memasang pembatas/ tameng/ perisai yang dikombinasi dengan akustik (peredam suara) yang dipasang dilangit-langit	√		
4.	Menggunakan atau memasang <i>partial enclosure</i> di sekeliling mesing agar bunyi dengan frekuensi tinggi lebih mudah dipantulkan	√		
5.	penggunaan <i>remote control</i> (pengendali jarak jauh) untuk mesin yang menimbulkan bising		√	Tidak semua menggunakan pengendali jarak

No.	Pengendalian Kebisingan	Tidak	Ya	Keterangan
				jauh
6.	Mengganti bagian-bagian logam (yang menimbulkan kebisingan tinggi) dengan karet/plastic atau bahan lainnya	√		
7.	Memperbaiki pondasi mesin dan menjaga agar baut atau sambungan tidak ada yang renggang.		√	Dilakukan oleh HAR (pemeliharaan)
8.	Pemeliharaan dan servis teratur (mesin)		√	Dilakukan oleh HAR (pemeliharaan)
<b>Pengendalian Administratif</b>				
9.	Pemasangan <i>noise mapping</i> (peta kebisingan)		√	Peta kebisingan dipasang pada tiap unit kerja
10.	Peraturan atau kebijakan tentang pengendalian kebisingan		√	
11.	Peraturan tentang Shift kerja/ rotasi kerja		√	
12.	Pemasangan <i>safety sign</i> atau rambu-rambu kebisingan di lingkungan kerja		√	Dipasang pada tempat yang strategis
13.	Pemeriksaan kesehatan		√	Dilakukan pemeriksaan kesehatan di RS. Petrokimia Gresik
<b>Alat Pelindung Diri</b>				
14.	Penggunaan APT berupa <i>ear plug</i> atau <i>ear muff</i> pada pekerja		√	
<b>Lain-lain</b>				

**Lampiran F. Pengukuran Kebisingan**

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

**Judul : Dampak Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran  
(Auditory Effect) pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik**

**Pengukuran Intensitas Kebisingan**

Kepada : Manager Produksi I  
Dari : Manager Lingkungan & K3  
Hal : Hasil Pemeriksaan Lingkungan Kerja  
Nomor : 447 /NK.06.06/36/MI/2015  
Tanggal : 05 Juni 2015

Bersama ini kami sampaikan hasil pemeriksaan udara ruang yang dilakukan oleh Unit Pelaksana Teknis K3 (UPT K3) Surabaya pada tanggal 01 April 2015 di unit kerja Saudara (di area Compressor House Amoniak dan Centrifuge ZA I-III). Dari hasil pengukuran tersebut terdapat parameter yang melebihi NAB, yaitu :

1. Kebisingan :  
Di area Compressor House Amoniak dan Centrifuge ZA I-III.
2. Rekomendasi :  
Tenaga kerja yang berada di area tersebut harus menggunakan alat pelindung telinga Jenis ear muff atau memperhatikan batas bajanan yang diperbolehkan.

Data hasil pengukuran terlampir

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Manager Lingkungan & K3

*Meski*

Ach. Zaid., ST

Tembusan :

1. Kabag Amoniak
2. Kabag ZA I-III
3. Staf Madya SPPK
4. Simpanan

		DEP. LINGKUNGAN & K3 STAF SISTEM PERLENGKAPAN PEMBINAAN DAN KESEHATAN				
TANGGAL 01 APRIL 2015						
HASIL PEMERIKSAAN LINGKUNGAN KERJA DI AREA PABRIK I						
NO	PARAMETER	NAB	HASIL		KETERANGAN	
			Compressor House Amonia	Centrifuge ZA I-III	KESIMPULAN	SARAN
1	IKLIM KERJA • Indeks suhu basah & bola (ISBB) • Kelembaban Nisbi	Max 31,1 °C	29,4	28,4	Normal	-
		65-95%	58	64,5	Normal	-
2	KEBISINGAN	85 dBA	108	90,8	Di atas NAB	Agar pekerja di area Compressor House Amonia atau Centrifuge ZA I-III harus pakai alat pelindung telinga jenis ear muff atau memperhatikan waktu pajanan yang diperbolehkan.
3	PENCAHAYAAN	Min 100 lux	412	1851	Normal	-
4	VIBRASI		0,0158	0,0141		
5	DEBU TOTAL	10 mg/m <sup>3</sup>	0,0887	0,0353	Normal	-
6	GAS SO <sub>2</sub>	0,25 ppm (KTD)	0,0044	0,0059	Normal	-
7	GAS NH <sub>3</sub>	25 ppm	<2,4397	<2,4397	Normal	-

Staf SPPK

  
Arifin

Distribusi :

- Mgr. Produksi I
- Kabag Amonia
- Kabag ZA I-III

		DEP. LINGKUNGAN & K3 STAF SISTEM PERLENGKAPAN PEMBINAAN & KESEHATAN				
BULAN 1 APRIL 2015						
HASIL PEMERIKSAAN LINGKUNGAN KERJA						
NO	PARAMETER	NAB	A	B	KESIMPULAN	KETERANGAN
			05/08/14	06/08/14		
1	IKLIM KERJA • Indeks suhu basah & bola (ISBB) • Kelembaban Nisbi	Max 31,1 °C	31,3	29,7	Normal	-
		65-95%	66	57	C = di bawah rentang NAB	Tenaga kerja yang bekerja di area tersebut agar minum yang cukup (minimal 2 liter per hari).
2	KEBISINGAN	85 dBA	86,5	93,3	A,B & C = di atas NAB	Mengingat kebisingan yang ada tidak bisa dikendalikan secara teknis, tenaga kerja yang berada di area tersebut harus menggunakan alat pelindung telinga dan memperhatikan lama pajanan sesuai rambu kebisingan yang telah terpasang.
3	PENCAHAYAAN	Min 100 lux	285	470	Normal	-
4	DEBU TOTAL	10 mg/m <sup>3</sup>	0,0927	0,0620	Normal	-
5	GAS NH <sub>3</sub>	25 ppm	10,522	-	Normal	-
6	SO <sub>2</sub>	0,25 (KTD)	0,0081	-	Normal	-

Staf SPPK

  
Arifin

Keterangan :

- A. Ground Flour Urea
- B. GTG Utiliti I

Distribusi :

- Mgr. Prod I
- Kabag Urea
- Kabag Utiliti I

## Lampiran G. Hasil Pemeriksaan Audiometri Peneliti



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

**Judul : Dampak Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran  
(Auditory Effect) pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik**

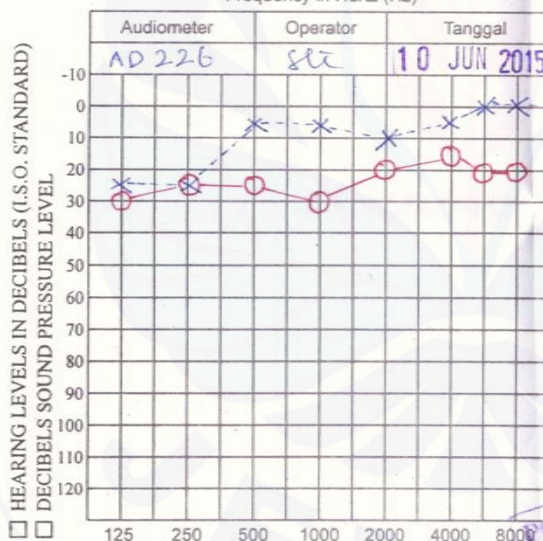


PEMERINTAH DAERAH KABUPATEN PASURUAN  
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH BANGIL  
Jl. Raya Raci Bangil, Telp. (0343) 744900, Fax. (0343) 744900  
PASURUAN 67153



## AUDIOGRAM

Frequency in Hertz (Hz)



Nama : Eric Air Ayn  
 Umur : 21 th L/P  
 Alamat : Wonorejo Bgi  
 Telp. :  
 Kode Pos :  
 No. Rek. Medis : 78973

Hasil :  
Normal

POLIKLINIK TR  
RSUD BANGIL

dr. Novemi Etyawati, Sp.THT  
NIP. 19611128 198803 2 008

Lampiran H. Dokumentasi Penelitian



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

**Judul : Dampak Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran  
(Auditory Effect) pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik**



Gambar 1. Pengisian *Informed Consent*



Gambar 2. Wawancara Responden



Gambar 3. Uji Rinne Telinga Kanan



Gambar 4. Uji Rinne Telinga Kiri



Gambar 5. Uji Weber Pada Responden



Gambar 6. Uji Schwabach Pada Responden





Gambar 7. Wawancara Pada Informan Penelitian 1



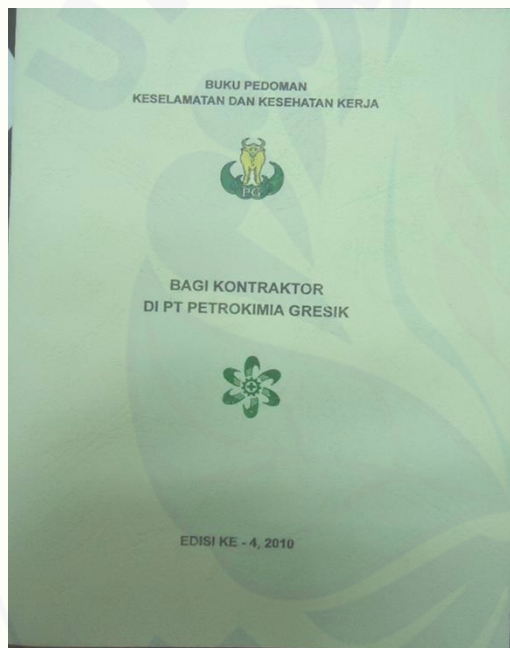
Gambar 8. Wawancara Pada Informan Penelitian 2



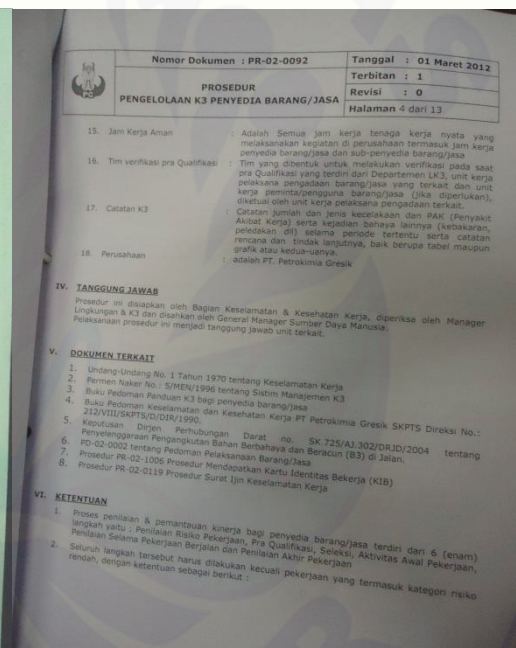
Gambar 9. Safety Rules helmet



Gambar 10. APD (safety dan ear muff)



Gambar 11. Buku Pedoman K3 K3




Gambar 12. Prosedur Pengelolaan penyedia Barang/ Jasa



	Nomor Dokumen : IK-36-3006	Tanggal : 21 - 08 - 2012
	<b>INSTRUKSI KERJA PENGUKURAN INTENSITAS KEBISINGAN</b>	Terbitan : 2
		Revisi : 1
		Halaman 3 dari 6

## DAFTAR PEMEGANG DOKUMEN

NO. COPY	PEMEGANG DOKUMEN	NO. COPY	PEMEGANG DOKUMEN
ASLI	Manager Lingkungan & K3		
1	Kabag Keselamatan & Kesehatan kerja		
2	Staf Kesehatan Kerja		

	Nomor Dokumen : IK-36-3006	Tanggal : 21 - 08 - 2012
	<b>INSTRUKSI KERJA PENGUKURAN INTENSITAS KEBISINGAN</b>	Terbitan : 2
		Revisi : 1
		Halaman 4 dari 6

**I. TUJUAN**

Instruksi kerja ini digunakan sebagai pedoman pengukuran intensitas kebisingan di seluruh unit kerja Perusahaan.

**II. RUANG LINGKUP**

Instruksi kerja ini berlaku di Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dep. Lingkungan & K3 PT Petrokimia Gresik.

**III. DEFINISI**

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.

**IV. TANGGUNG JAWAB**

Instruksi kerja ini disiapkan oleh Staf Kesehatan Kerja, diperiksa oleh Kab ag Keselamatan & Kesehatan Kerja dan disahkan oleh Manager Lingkungan & K3.

**V. ACUAN / DOKUMEN TERKAIT**

1. Undang-undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.
2. Undang-undang No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan
3. Keputusan Presiden Republik Indonesia No. 22 Tahun 1993 tentang Penyakit Yang Timbul Karena Hubungan Kerja.
4. Surat Keputusan Menaker RI No. Kep. 51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas faktor fisika di tempat kerja.
5. Surat Keputusan Menaker RI No. Kep. 187/MEN/1999 tentang Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya di Tempat Kerja.
6. Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor. Per-5/MEN/1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
7. Peraturan Menteri Perburuhan No. 7 tahun 1964 tentang Syarat Kesehatan, Kebersihan serta Penerangan dalam tempat kerja.
8. Keputusan Menteri Kesehatan No. 1405/Menkes/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja.
9. Instruksi Kerja No. IK-36-3002 tentang Pemeriksaan Lingkungan & Sanitasi Tempat Kerja.
10. Permenakertrans RI No. Per-13/MEN/X/2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di tempat Kerja.

	Nomor Dokumen : IK-36-3006	Tanggal : 21 - 08 - 2012
	<b>INSTRUKSI KERJA PENGUKURAN INTENSITAS KEBISINGAN</b>	Terbitan : 2
		Revisi : 1
		Halaman 5 dari 6

**VI. INTRUKSI KERJA****1. PERSIAPAN :**

- 1.1 Alat ukur (Sound Level Meter) :
- Pastikan alat sudah terkalibrasi dan berfungsi baik.
  - Cek battery (kondisi harus baik/tidak lemah).
  - Kalibrasi alat setiap kali akan melakukan pengukuran
- 1.2 Area/lokasi :
- Pengukuran dilakukan pada saat pabrik beroperasi.
  - Tentukan lokasi dan titik pengukuran intensitas kebisingan.

**2. PELAKSANAAN :**

- a. Pengoperasian alat ukur (Sound Level Meter 1200) disesuaikan dengan petunjuk alat yang ada.
- 1) Pasang wind screen pada microphone.
  - 2) Hidupkan alat dengan mendorong switich ke arah "RUN", setting Weighting pada desibel A dan response pada posisi yang dikehendaki (Fast, Slow, Peak atau Impulse).
  - 3) Pegang alat ukur (bila tidak menggunakan tripot) setinggi telinga dan jarak antara alat dan tubuh petugas sepanjang lengan.
  - 4) Untuk pengukuran pada setiap titik gunakan mode LEQ, dengan menekan switch reset sampai angka 3-2-1 hilang pada display, kemudian geser switch ke arah "RUN" dan paparkan selama ±5 detik. Selanjutnya geser switch ke arah "PAUSE" dan catat angka yang tertera pada layar display.
  - 5) Setelah semua titik yang telah dilakukan pengukuran, matikan alat ukur dengan menggeser switch ke arah "OFF".
  - 6) Catat lokasi, tanggal, jam pengukuran dan petugas yang melakukan pengukuran intensitas kebisingan.

- b. Perhitungan intensitas kebisingan sinambung setara.

Hasil ukur akan dilakukan perhitungan dengan rumus sebagai berikut :

$$Leq = 10 \text{ Log } (\sum f_i 10^{L_i/10})$$

Keterangan :

- Leq = Level Equivalen (Intensitas Kebisingan Sinambung Setara)  
 Fi = Fraksi Waktu Untuk Kebisingan Tertentu  
 Li = Tingkat Kebisingan Terukur

	Nomor Dokumen : IK-36-3006	Tanggal : 21 - 08 - 2012
	<b>INSTRUKSI KERJA PENGUKURAN INTENSITAS KEBISINGAN</b>	Terbitan : 2
		Revisi : 1
		Halaman 6 dari 6

**3. Hal-hal yang perlu diperhatikan pada waktu melakukan pengukuran iklim kerja :**

- a. Keadaan tempat kerja/lingkungan secara keseluruhan.
- b. Sumber dan jenis Kebisingan.
- c. Kecepatan dan arah angin.

**VII. LAMPIRAN**

Nilai Ambang Batas (NAB) Kebisingan

Waktu pemaparan per hari		Intensitas Kebisingan (dBA)
8	Jam	85
4		88
2		91
1		94
30	Menit	97
15		100
7,5		103
3,75		106
1,88		109
0,94		112
28,12	Detik	115
14,06		118
7,03		121
3,52		124
1,76		127
0,88		130
0,44		133
0,22		136
0,11		139

Sumber : Permenaker. No. Per.13/Men/X/2011

## Lampiran J. Contoh Hasil Pemeriksaan Kesehatan Berkala Responden



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

Judul : Dampak Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran  
(Auditory Effect) pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik

http://km.petrointernal.net/mcu/user\_pg/frm\_mcu\_panggilan\_print

PRINT

HASIL PEMERIKSAAN KESEHATAN BERKALA  
RUMAH SAKIT PETROKIMIA GRESIK (RSPG)  
JL. JENDRAL AHMAD YANI 69 GRESIK, 3978658 EXT 207

---

Nama KK : ██████████ - ██████████  
 Nama Pasien : ██████████ (██████████)  
 Unit Kerja : DP. PRODUKSI I  
 Alamat : PANGLIMA SUDIRMAN III/36  
 Tgl Periksa : 05-Feb-2013 (TAHUN PKB : 2013)  
 No Register : 201302050033

---

**LABORATORIUM**

**1. HEMATOLOGY**

Hemoglobin	: 14.5	(13-18, 11-16,5 ul)	Normal
Lekosit	: 4900	(4.000-10.000)	Normal
LED	: 23-49	(L<15 P<20)	Perlu Perhatian
DifCount	: 0/0/0		
	/46/44/		
Hematocrit	: 44.1	(L 40-50% P=35-45%)	Normal
Thrombosit	: 258000	(150.000-450.000 ul)	Normal
Eritrosit	: 5.27	(L=4,5-5,5 P=4-5)	Normal

**2. LIVER**

SGOT/ASAT	: 58	(L<40 P<32)	Perlu Perhatian
SGPT/ALAT	: 82	(L<41 P<33)	Perlu Perhatian
Alk. Phospat	: -	(53-129)	
HBsAG	: 0	(<=1 /Neg)	
HBsAB	: 0	(>10 /Pos)	

**3. LEMAK**

Cholesterol	: 198	(<200 mg/dl)	Normal
HDL	: 0	(40-60)	Tidak bisa dievaluasi
LDL	: 0	(<100 mg/dl)	Tidak bisa dievaluasi
Trigliserida	: 131	(<150 mg/dl)	Normal

**4. GINJAL**

Urea/BUN	: 0	(<50 mg/dl)	
Asam Urat	: 7.2	(L=3,4-7 P=2,4-5,7)	Perlu Perhatian
Creatinin	: 0.94	(L=0,7-1,2 P=0,5-0,9)	Normal

**5. GLUKOSA**

Puasa	: 105	(70-100 mg/dl)	Perlu Perhatian
2 Jam PP	: 0	(<140 mg/dl)	Tidak bisa dievaluasi

**6. LAIN-LAIN**

Cholines	: 0	(>5.320-12.920 ul)	-
----------	-----	--------------------	---

**7. URINE**

Albumin	: Neg	(Negatif)	Normal
Reduksi	: Neg	(Negatif)	Normal
Urobilinogen	: Neg	(Negatif)	Normal
Bilirubin	: Neg	(Negatif)	Normal

**8. SEDIMEN**

Eritrosit	: 0-1	(<8 L/P)	Normal
Lekosit	: 1-2	(<5 L/P)	Normal
Epithel	: 2-2	(<7 L/P)	Normal
Kristal	: NEG		Normal
Lain-Lain	: NEG		

**9. NARKOBA**

Amphetamin	: 0	(Negatif)	
Opium	: 0	(Negatif)	
G6PD	: 0	(4,6-13,5)	

**10. PEMERIKSAAN KHUSUS**

Visus	: 0		
-------	-----	--	--

[http://km.petrointernal.net/mcu/user\\_pg/firm\\_mcu\\_panggilan\\_print](http://km.petrointernal.net/mcu/user_pg/firm_mcu_panggilan_print)

EKG	: 1	Normal
Telinga	: 1	Normal
Faal Paru	: 1	Normal
Buta Warna	: 0	Tidak bisa dievaluasi

**11.FISIK  
DIASNOTIK**

Kedadaan	: 1	Baik
Umum	: 1	Normal
Kelainan	: 1	Tidak bisa dievaluasi
Tinggi Badan	: 165 Cm Berat : 0 Kg	Normal
Tensi	: 110-80 mmHg	Normal
Nadi	: 74 / Menit	

**12.PAP SMEAR**

	: 0	Tidak bisa dievaluasi
--	-----	-----------------------

**13.KESEGARAN  
JASMANI**

Index	: 1	Normal
Kesegaran	: 1	

**14.RADIOLOGI**

Foto Thorax	: 1-	Normal
Mamografi	: 0-	Tidak bisa dievaluasi
G i g i	: 0-	-

HASIL PEMERIKSAAN BERKALA YANG DILAKSANAKAN PADA  
TANGGAL 05-02-2013 KAMI TEMUKAN KELAINAN PADA: -  
PEMERIKSAAN LABORATORIUM AGAR DATANG KE RUMAH SAKIT  
PADA TGL. 13/02/2013 JAM : 07:00 SEBELUMNYA AGAR BERPUASA  
MULAI JAM 22.00 WIB, UNTUK : - Periksa Ulang Laboratorium - Konsultasi :  
Karyawan / Karyawati PT. Petrokimia Gresik Ke Ruang Medical Check UP  
Karyawan ANPER Ke Ruang Medical Check UP  
TERIMA KASIH ATAS KEHADIRANNYA

BERAT_BADAN X 100 X 100
BMI = -----
TINGGI_BADAN X TINGGI_BADAN

## Lampiran K. Ketentuan Pemberian *Punishment* Pada Pekerja yang Melanggar Peraturan



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

### Judul : Dampak Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran (*Auditory Effect*) pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik

NO.	JENIS PELANGGARAN K3	KELAS PELANGGARAN	RUPIAH
<b>I PEKERJA</b>			
1.	TIDAK MEMAKAI APD SESUAI KETENTUAN		
	- SAFETY HELMET	I	500.000
	- SAFETY SHOES	I	500.000
	- BODY HARNESS	I	500.000
	- EAR PLUG/EAR MUFF	I	500.000
	- FULL FACE	I	500.000
	- MASKER	I	500.000
	- SARUNG TANGAN	I	500.000
	- GOGGLE / SAFETY GLASSES	I	500.000
	- APD LAINNYA	I	500.000
2.	MEROKOK	III	1.500.000
3.	NAIK ALAT ANGKAT ANGKUT	II	1.000.000
4.	MENGENDARAI KENDARAAN MELEBIHI BATAS KECEPATAN	III	1.500.000
5.	TIDAK MENGGUNAKAN PAKAIAN / SERAGAM KERJA SESUAI KETENTUAN	I	500.000
6.	MELANGGAR RAMBU K3	II	1.000.000
7.	PARKIR KENDARAAN DI PABRIK ATAU TIDAK PADA TEMPATNYA	II	1.000.000
9.	MENGOPERASIKAN ALAT, MESIN DAN KENDARAAN PABRIK TANPA INSTRUKSI	III	1.500.000
8.	TIDAK ADA SIO, SIM & BUKTI KEAHLIAN LAIN YANG DIPERSYARATKAN LAINNYA	II	1.000.000
9.	MERUSAKKAN FASILITAS PERUSAHAAN	V	SESUAI KERUSAKAN
<b>III PENYEDIA / SUB PENYEDIA BARANG / JASA</b>			
1.	TIDAK MEMILIKI SAFETY OFFICER/SAFETY REPRESENTATIF/SAFETY MAN/PETUGAS K3	II	1.000.000
2.	TIDAK MEMBUAT KIB BAGI PEKERJA	II	1.000.000
3.	TIDAK MEMBUAT SAFETY PERMIT	II	1.000.000
4.	TIDAK MENYEDIAKAN APD BAGI PEKERJA	II	1.000.000
5.	TIDAK ADA JAMINAN (ASURANSI) BPJS KETENAGAKERJAAN	II	1.000.000
6.	TIDAK MEMBUAT IDENTIFIKASI BAHAYA & JSA	II	1.000.000
7.	TIDAK ADA STICKER LAIK PAKAI KENDARAAN/GATE PASS	II	1.000.000
8.	STICKER LAIK PAKAI KENDARAAN/GATE PASS TIDAK BERLAKU	I	500.000

IV KECELAKAAN		
1. Kecelakaan kerja yang mengakibatkan korban menjalani perawatan dokter atau operasi 1-2 hari (MTI / RWI)	IV	Peringatan
2. Kecelakaan kerja yang mengakibatkan hari kerja hilang lebih dari 2 hari (LTI)	V	Skorsing selama 6 bulan
3. Kecelakaan kerja yang mengakibatkan kematian 1 (satu) orang	V	Skorsing selama 2 tahun
4. Kecelakaan kerja yang mengakibatkan kematian lebih dari 1 (satu) orang	VI	Skorsing permanen
5. Kecelakaan yang mengakibatkan terjadinya kebakaran, ledakan, kebocoran gas, atau kejadian kecelakaan dengan kerugian besar lainnya.	V	Sesuai pertimbangan Manajemen



## Lampiran L. Surat Keterangan Penelitian



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

**Judul : Dampak Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran  
(Auditory Effect) pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik**



**SURAT KETERANGAN**  
No : 504/NK.02.02/03/MKP/2015

PT Petrokimia Gresik menerangkan bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini :

- Nama : *Evie Dyah Ayu Rahmawati*
- Nomor Induk : 112110101005
- Program Studi : Kesehatan Masyarakat - Universitas Negeri Jember



telah menyelesaikan kegiatan Penelitian di DEP. LINGKUNGAN & K3 pada tanggal 01/06/2015 s.d. 30/06/2015.

Selama melakukan kegiatan Penelitian, mahasiswa tersebut telah mematuhi peraturan perusahaan dan melaksanakan tugasnya dengan baik.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Gresik, 13/07/2015

PT Petrokimia Gresik  
Departemen Pendidikan dan Pelatihan

  
  
Dra. Chursiana Luthfa

Head Office  
Petrokimia Gresik Building  
Jln. Jenderal A. Yani - Gresik 61119 - Indonesia  
P. +62 31 3982100, 3982200  
F. +62 31 3981722, 3982272  
E. pko@petrokimia-gresik.com  
www.petrokimia-gresik.com

## Lampiran M. Hasil Analisis Data Menggunakan SPSS



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN  
TINGGI

UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jl. Kalimantan I/93 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 337878

fax (0331) 322995 Jember 68121

**Judul : Dampak Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran  
(Auditory Effect) pada Pekerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik**

**Umur dengan Gangguan Pendengaran Crosstab**

			Gangguan Pendengaran			Total
			normal	tuli konduktif	tuli sensoneural	
Umur	15-24	Count	10	0	2	12
		Expected Count	3.1	1.8	7.1	12.0
		% within umur	83.3%	.0%	16.7%	100.0%
		% within gangguan	71.4%	.0%	6.3%	22.2%
		% of Total	18.5%	.0%	3.7%	22.2%
	25-34	Count	3	1	6	10
		Expected Count	2.6	1.5	5.9	10.0
		% within umur	30.0%	10.0%	60.0%	100.0%
		% within gangguan	21.4%	12.5%	18.8%	18.5%
		% of Total	5.6%	1.9%	11.1%	18.5%
	35-44	Count	1	3	8	12
		Expected Count	3.1	1.8	7.1	12.0
		% within umur	8.3%	25.0%	66.7%	100.0%
		% within gangguan	7.1%	37.5%	25.0%	22.2%
		% of Total	1.9%	5.6%	14.8%	22.2%
	45-54	Count	0	4	16	20
		Expected Count	5.2	3.0	11.9	20.0
		% within umur	.0%	20.0%	80.0%	100.0%
		% within gangguan	.0%	50.0%	50.0%	37.0%
		% of Total	.0%	7.4%	29.6%	37.0%
Total	Count	14	8	32	54	
	Expected Count	14.0	8.0	32.0	54.0	
	% within umur	25.9%	14.8%	59.3%	100.0%	
	% within gangguan	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
	% of Total	25.9%	14.8%	59.3%	100.0%	

## Cramer's V Tests

		Value	Asymp. Std. Error(a)	Approx. T(b)	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Phi	.749			.000
	Cramer's V	.530			.000
Interval by Interval	Pearson's R	.617	.093	5.658	.000(c)
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.560	.108	4.870	.000(c)
N of Valid Cases		54			

## Masa Kerja dengan Gangguan Pendengaran Crosstab

			Gangguan Pendengaran			Total
			normal	tuli konduktif	tuli sensoneural	
Masa Kerja	0-5	Count	10	0	1	11
		Expected Count	2.9	1.6	6.5	11.0
		% within masa kerja	90.9%	.0%	9.1%	100.0%
		% within gangguan	71.4%	.0%	3.1%	20.4%
		% of Total	18.5%	.0%	1.9%	20.4%
	6-10	Count	3	1	8	12
		Expected Count	3.1	1.8	7.1	12.0
		% within masa kerja	25.0%	8.3%	66.7%	100.0%
		% within gangguan	21.4%	12.5%	25.0%	22.2%
		% of Total	5.6%	1.9%	14.8%	22.2%
	11-15	Count	1	3	8	12
		Expected Count	3.1	1.8	7.1	12.0
		% within masa kerja	8.3%	25.0%	66.7%	100.0%
		% within gangguan	7.1%	37.5%	25.0%	22.2%
		% of Total	1.9%	5.6%	14.8%	22.2%
	>15	Count	0	4	15	19
		Expected Count	4.9	2.8	11.3	19.0
		% within masa kerja	.0%	21.1%	78.9%	100.0%
		% within gangguan	.0%	50.0%	46.9%	35.2%
		% of Total	.0%	7.4%	27.8%	35.2%
<b>Total</b>		Count	14	8	32	54
		Expected Count	14.0	8.0	32.0	54.0
		% within masa kerja	25.9%	14.8%	59.3%	100.0%
		% within gangguan	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	25.9%	14.8%	59.3%	100.0%

## Cramer's V Tests

		Value	Asymp. Std. Error(a)	Approx. T(b)	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Phi	.790			.000
	Cramer's V	.559			.000
Interval by Interval	Pearson's R	.620	.088	5.698	.000(c)
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.560	.108	4.878	.000(c)
N of Valid Cases		54			

## Penggunaan APT dengan Gangguan Pendengaran Crosstab

			Gangguan Pendengaran			Total
			normal	tuli konduktif	tuli sensoneural	
APT	menggunakan	Count	14	8	29	51
		Expected Count	13.2	7.6	30.2	51.0
		% within APT	27.5%	15.7%	56.9%	100.0%
		% within gangguan	100.0%	100.0%	90.6%	94.4%
		% of Total	25.9%	14.8%	53.7%	94.4%
	tidak/ jarang	Count	0	0	3	3
		Expected Count	.8	.4	1.8	3.0
		% within APT	.0%	.0%	100.0%	100.0%
		% within gangguan	.0%	.0%	9.4%	5.6%
		% of Total	.0%	.0%	5.6%	5.6%
<b>Total</b>		Count	14	8	32	54
		Expected Count	14.0	8.0	32.0	54.0
		% within APT	25.9%	14.8%	59.3%	100.0%
		% within gangguan	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	25.9%	14.8%	59.3%	100.0%

## Cramer's V Tests

		Value	Asymp. Std. Error(a)	Approx. T(b)	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Phi	.201			.336
	Cramer's V	.201			.336
Interval by Interval	Pearson's R	.188	.056	1.379	.174(c)
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.195	.058	1.433	.158(c)
N of Valid Cases		54			

## Intensitas kebisingan dengan Gangguan Pendengaran Crosstab

		Gangguan Pendengaran			Total	
		normal	tuli konduktif	tuli sensoneural		
Intensitas Kebisingan	81-100	Count	13	7	21	41
		Expected Count	10.6	6.1	24.3	41.0
		% within kebisingan	31.7%	17.1%	51.2%	100.0%
		% within gangguan	92.9%	87.5%	65.6%	75.9%
		% of Total	24.1%	13.0%	38.9%	75.9%
	101-120	Count	1	1	11	13
		Expected Count	3.4	1.9	7.7	13.0
		% within kebisingan	7.7%	7.7%	84.6%	100.0%
		% within gangguan	7.1%	12.5%	34.4%	24.1%
		% of Total	1.9%	1.9%	20.4%	24.1%
<b>Total</b>		Count	14	8	32	54
		Expected Count	14.0	8.0	32.0	54.0
		% within kebisingan	25.9%	14.8%	59.3%	100.0%
		% within gangguan	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	25.9%	14.8%	59.3%	100.0%

## Cramer's V Tests

		Value	Asymp. Std. Error(a)	Approx. T(b)	Approx. Sig.
Interval by Interval	Pearson's R	.285	.104	2.146	.037(c)
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.291	.107	2.194	.033(c)
N of Valid Cases		54			