



UNIVERSITAS INDONESIA

**HUBUNGAN TINGKAT KEBISINGAN DI LINGKUNGAN
KERJA DENGAN KEJADIAN GANGGUAN PENDENGARAN
PADA PEKERJA DI
PT X 2012**

SKRIPSI

**INDAH KUSUMAWATI
0806336305**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
DEPOK
JULI 2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**HUBUNGAN TINGKAT KEBISINGAN DI LINGKUNGAN
KERJA DENGAN KEJADIAN GANGGUAN PENDENGARAN
PADA PEKERJA DI
PT X 2012**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
kesehatan masyarakat**

INDAH KUSUMAWATI

0806336305

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
DEPARTEMEN EPIDEMIOLOGI
DEPOK
JULI 2012**

ii

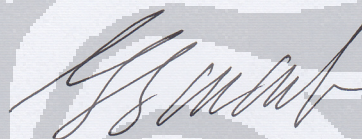
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Indah Kusumawati

NPM : 0806336305

Tanda Tangan :



Tanggal : 6 Juli 2012

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya

Nama : Indah Kusumawati

NPM : 0806336305

Mahasiswa Program : S1 Reguler Kesmas

Tahun Akademik : 2008

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

**Hubungan Tingkat Kebisingan di Lingkungan Kerja dengan Kejadian
Gangguan Pendengaran pada Pekerja PT X Tahun 2012**

Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya akan menerima sanksi yang ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 6 Juli 2012



Indah Kusumawati

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Indah Kusumawati
NPM : 0806336305
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Judul Skripsi : Hubungan Tingkat Kebisingan di Lingkungan Kerja dengan Kejadian Gangguan Pendengaran pada Pekerja di PT X Tahun 2012

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Ririn Arminsih Wulandari, drg, M.Kes ()

Penguji : Laila Fitria, SKM, MKM ()

Penguji : Didik Supriyono, SKM, M.Kes ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 6 Juli 2012

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT yang selalu menaungi segala aktifitas dengan keberkahanNya, hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. Skripsi ini ditulis untuk memberikan keterangan terkait seluruh proses pelaksanaan kegiatan penelitian yang berjudul “Hubungan Tingkat Kebisingan di Lingkungan Kerja dengan Kejadian Gangguan Pendengaran pada Pekerja di PT X Tahun 2012”. Pada penyusunan laporan ini penulis mendapatkan bantuan baik berupa moril dan materil dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ucapkan terimakasih untuk:

1. Ibu Ririn Arminsih W sebagai pembimbing akademis yang telah memberikan bimbingan, baik masukan ataupun arahan selama proses pelaksanaan skripsi, serta seluruh bantuan yang sangat memudahkan penulis dalam seluruh rangkaian proses pengerjaan skripsi, hingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Inilah persembahan terbaik yang dapat diberikan penulis sebagai tanda cinta, terimakasih atas pengorbanan yang tak kan mampu terbalas.
2. Bapak Didik Supriyono, SKM, M.kes dan Ibu Laila Fitria, SKM, MKM sebagai penguji yang telah memberikan kritik dan masukan, hingga dapat menyempurnakan hasil penelitian ini dengan baik.
3. Bapak Khusnul sebagai manajer produksi LS atas kesediaannya memberikan ijin penelitian kepada penulis.
4. Bapak Ahmad dan Bapak Teguh sebagai pembimbing lapangan atas kesediaannya membantu menjawab setiap kebutuhan penulis dalam proses penelitian, sehingga kegiatan pengambilan data di lingkungan kerja dapat berjalan dengan baik.
5. Bapak Ponimin atas seluruh bantuan dan usaha yang telah diberikan dalam proses perizinan penelitian. Semoga Allah membalas setiap pengorbanan bapak dengan syurgaNYA.

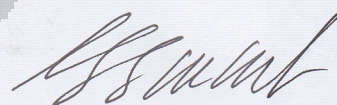
6. Bapak Cecep, Pak haji, dan seluruh karyawan PT X yang telah bersedia memberikan kontribusi terbaiknya dalam proses pelaksanaan penelitian.
7. Sepasang bidadari penulis, Bapak dan Mama yang tak hentinya memberikan seluruh kebutuhan penulis, serta semangat dan lantunan doa dengan penuh ketulusan. Inilah persembahan terbaik yang dapat diberikan penulis sebagai tanda cinta, terimakasih atas pengorbanan yang tak kan mampu terbalas. Karena sungguh, hanya Allah lah yang mampu memberikan balasan terindah dengan syurgaNYA kelak.
8. Kakak, adik dan seluruh keluarga besar penulis atas seluruh semangat dan pengorbanannya. Semoga Allah ridho untuk selalu kebersamai kita dijalanNYA, menjadi hambaNYA yang selalu memperbaiki diri untuk cita-cita besar kita, berkumpul kembali bersama sepasang bidadari kita di syurgaNYA kelak.
9. Beastudi Etos Dompot Duafa Republika atas beasiswa skripsi yang diberikan kepada penulis.
10. Seiva atas bantuan yang telah diberikan selama proses pembuatan skripsi. Semoga Allah selalui menyertainya dengan keberkahan.
11. Mba Erna atas bantuannya yang begitu berarti, hingga penulis mampu melanjutkan pengerjaan skripsi yang sempat tertunda.
12. Rekan seperjuangan Fatma, Eka, Emon, Nina, Azmi, yang selalu memberikan tawa disaat penat, memberikan semangat disaat mulai hadir bulir-bulir putus asa. Yakinlah setiap usaha yang kita lakukan akan menorehkan kebahagiaan untuk mereka yang kita cintai dan mencintai kita.
13. Sahabat penulis Umi, Seli, Naufal, Mba Yul, Ka Ira, Khaula, dan lainnya yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih atas waktu, tenaga, serta fikiran yang diberikan. Semoga masa-masa ini menjadi kenangan yang dapat terus melekatkan kita.
14. Reno, Alvin, Umi, Yunita, Amani dan rekan-rekan PMB yang berhasil mengajarkan arti berbagi yang sesungguhnya. Sehingga ditengah padatnya aktifitas penulis dalam pengerjaan skripsi masih dapat

berkontribusi untuk tetap bermanfaat mempersembahkan yang terbaik untuk MABA UI dan SALAM UI i5. Sungguh bekerja bersama kalian adalah anugrah.

15. Fitria Halim sebagai rekan seperjuangan peneliti yang telah bersama-sama menikmati indahnyanya perjuangan menuntaskan skripsi ini sebaik-baiknya.
16. Dokter dan para perawat yang sudah dengan sabar merawat penulis dalam proses fisioterapi. Terimakasih karena perawatan terbaik yang diberikan dapat mengembalikan senyum penulis yang sempat hilang.
17. ENVIHSA atas info-info yang diberikan terkait dengan Kesehatan Lingkungan.
18. Teman-teman terbaik penulis di Azzura, Sospolicius, Sospolceria, Syi'ra, Secret warrior, NURANI FKM UI, SALAM UI i5, Lingkungan BEM UI 2011, BPH BEM UI 2011, yang juga tak hentinya memberikan semangat dan doa. Semoga keberkahan selalu mengiringi setiap kerja kita dilangkah-langkah selanjutnya.
19. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Pada penulisan laporan ini penulis menyadari masih terdapat kekurangan-kekurangan yang harus diperbaiki. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun.

Depok, 6 Juli 2012



Indah Kusumawati

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indah Kusumawati
NPM : 0806336305
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Departemen : Kesehatan Lingkungan
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Jenis karya : Skripsi

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Hubungan Tingkat Kebisingan di Lingkungan Kerja dengan Kejadian
Gangguan Pendengaran pada Pekerja PT X Tahun 2012**


beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 6 Juli 2012

Yang menyatakan



(Indah Kusumawati)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Indah Kusumawati
NPM : 0806336305
Tempat dan Tanggal Lahir : Jakarta, 29 Maret 1990
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat : Jalan Tanah Merdeka RT 011/04 No:56
Kelurahan: Rambutan, Kecamatan:
Ciracas Jakarta Timur 13830
Alamat Email : indahbeautiful8@gmail.com

Riwayat Pendidikan Formal

1. SDN Rambutan 05 Pagi (1996-2002)
2. SMP N I88 Jakarta (2002-2005)
3. SMA N 48 Jakarta (2005-2008)
4. FKM UI Peminatan Kesehatan Lingkungan (2008-2012)

Riwayat Organisasi

1. BEM FKM UI (2009-2010)
2. NURANI FKM UI (2009-2010)
3. NURANI FKM UI (2010-2011)
4. BEM UI 2011 (2011-2012)
5. SALAM UI i5 (2012)

ABSTRAK

Nama : Indah Kusumawati
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Departemen : Kesehatan lingkungan
Judul : Hubungan Tingkat kebisingan di lingkungan kerja dengan kejadian gangguan pendengaran pada pekerja PT X

Penelitian ini membahas hubungan tingkat kebisingan di lingkungan kerja dengan kejadian gangguan pendengaran pada pekerja PT X. Desain penelitian yang digunakan adalah *cross sectional*. Sampel penelitian berjumlah 110 pekerja pada area kerja AC dan mesin cuci. Terdapat 33 pekerja yang mengalami gangguan pendengaran setelah dilakukan pemeriksaan menggunakan garpu tala. Intensitas kebisingan di dua area kerja antara 86,4 dB-90,1 dB setelah diukur menggunakan *Sound Level Meter*. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada hubungan bermakna, tetapi tingkat kebisingan di dua area kerja telah melebihi nilai ambang batas.

Kata Kunci : Gangguan Pendengaran, Kebisingan, Karakteristik Pekerja dan Perilaku Pekerja

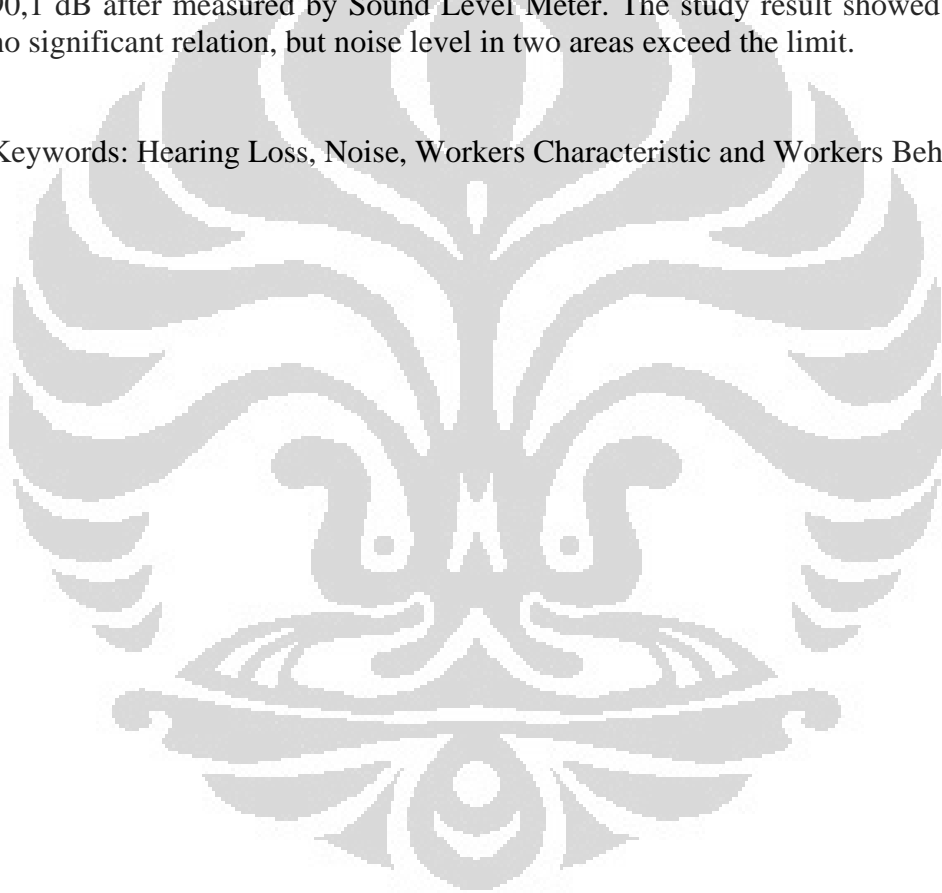


ABSTRACT

Name : Indah Kusumawati
Study Program : Public Health
Title : The Relationship between Noise Level in Working Environment with Hearing Loss Occurrence in Workers in PT X

This study aims to determine the relationship between noise levels in working environment with hearing loss occurrence in workers in PT X. The study design used was cross sectional study. Sample of this study is 110 workers in AC and laundry system areas. There are 33 workers that suffer of hearing loss after measured by tuning fork. The noise intensity in two area is between 86,4 dB – 90,1 dB after measured by Sound Level Meter. The study result showed there is no significant relation, but noise level in two areas exceed the limit.

Keywords: Hearing Loss, Noise, Workers Characteristic and Workers Behaviors



DAFTAR ISI

| | |
|--|-------|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| HALAMAN JUDUL | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | iii |
| SURAT PERNYATAAN | iv |
| HALAMAN PENGESAHAN | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS | ix |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP | x |
| ABSTRAK | xi |
| DAFTAR ISI | xiii |
| DAFTAR TABEL | xvi |
| DAFTAR GAMBAR | xvii |
| DAFTAR SINGKATAN | xviii |
| | |
| BAB 1 PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Pertanyaan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.6 Ruang Lingkup..... | 4 |
| | |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Kebisingan | 6 |
| 2.1.1 Definisi, Karakteristik dan Sumber Kebisingan | 6 |
| 2.1.2 Kondisi Kebisingan di Internasional, Regional, Nasional, Lokal | 9 |
| 2.1.3 Mekanisme Perjalanan Paparan Kebisingan ke Manusia | 10 |
| 2.1.4 Berbagai Penyakit yang Diakibatkan oleh Kebisingan | 10 |
| 2.1.5 Cara Pengukuran Kebisingan | 13 |
| 2.1.6 Cara Pencegahan & Pengendalian Kebisingan..... | 15 |
| 2.2 Gangguan Pendengaran | 16 |
| 2.2.1 Definisi dan Karakteristik Gangguan Kebisingan | 16 |
| 2.2.2 Kondisi Gangguan Pendengaran di Internasional, Regional, Nasional, Lokal | 17 |
| 2.2.3 Mekanisme Terjadinya Penyakit Gangguan Pendengaran | 18 |
| 2.2.4 Berbagai Paparan Penyebab Penyakit Gangguan Pendengaran | 21 |
| 2.2.5 Diagnosa dan Cara Pengukuran Gangguan Pendengaran..... | 27 |
| 2.2.6 Pengobatan dan Rehabilitasi Gangguan Pendengaran..... | 32 |
| 2.2.7 Kejadian Hubungan Tingkat Kebisingan dan Gangguan Pendengaran..... | 33 |
| | |
| BAB 3 KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL | |
| 3.1 Kerangka Teori..... | 36 |

| | |
|--|----|
| 3.2 Kerangka Konsep | 38 |
| 3.3 Definisi Operasional | 39 |
| BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN | |
| 4.1 Desain Penelitian..... | 42 |
| 4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian | 42 |
| 4.2.1 Lokasi Penelitian | 42 |
| 4.2.2 Waktu Pelaksanaan | 42 |
| 4.3 Rancangan Sampel | 43 |
| 4.3.1 Populasi | 43 |
| 4.3.2 Perhitungan Sampel | 43 |
| 4.3.3 Kriteria Inklusi | 44 |
| 4.3.4 Kriteria Eksklusi | 44 |
| 4.3.5 Pengambilan Sampel..... | 44 |
| 4.4 Pengumpulan Data | 45 |
| 4.4.1 Tahap Persiapan | 45 |
| 4.4.2 Pengumpulan Data Tingkat Kebisingan pada Ruang Kerja Perakitan..... | 45 |
| 4.4.3 Pengumpulan Data Kejadian Gangguan Pendengaran pada Pekerja..... | 46 |
| 4.4.4 Pengumpulan Data Karakteristik Pekerja dan Perilaku Pekerja | 48 |
| 4.5 Analisis Data | 48 |
| 4.5.1 Manajemen Data..... | 48 |
| 4.5.2 Analisis Data Univariat | 49 |
| 4.5.3 Analisis Data Bivariat..... | 50 |
| BAB 5 GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN | |
| 5.1 Sejarah PT X | 51 |
| 5.2 Sistem Organisasi PT X | 52 |
| 5.3 Gambaran Lokasi PT X..... | 57 |
| 5.4 Gambaran Kegiatan Produksi PT X | 57 |
| BAB 6 HASIL PENELITIAN | |
| 6.1 Hasil Analisis Univariat..... | 60 |
| 6.1.1 Gangguan Pendengaran..... | 60 |
| 6.1.2 Kebisingan | 62 |
| 6.1.3 Karakteristik Pekerja..... | 67 |
| 6.1.4 Perilaku Pekerja | 69 |
| 6.2 Hasil Analisis Bivariat..... | 70 |
| 6.2.1 Kebisingan dan Gangguan Pendengaran | 71 |
| 6.2.2 Karakteristik Pekerja dan Gangguan Pendengaran | 71 |
| 6.2.3 Perilaku Pekerja dan Gangguan Pendengaran | 72 |

BAB 7 PEMBAHASAN

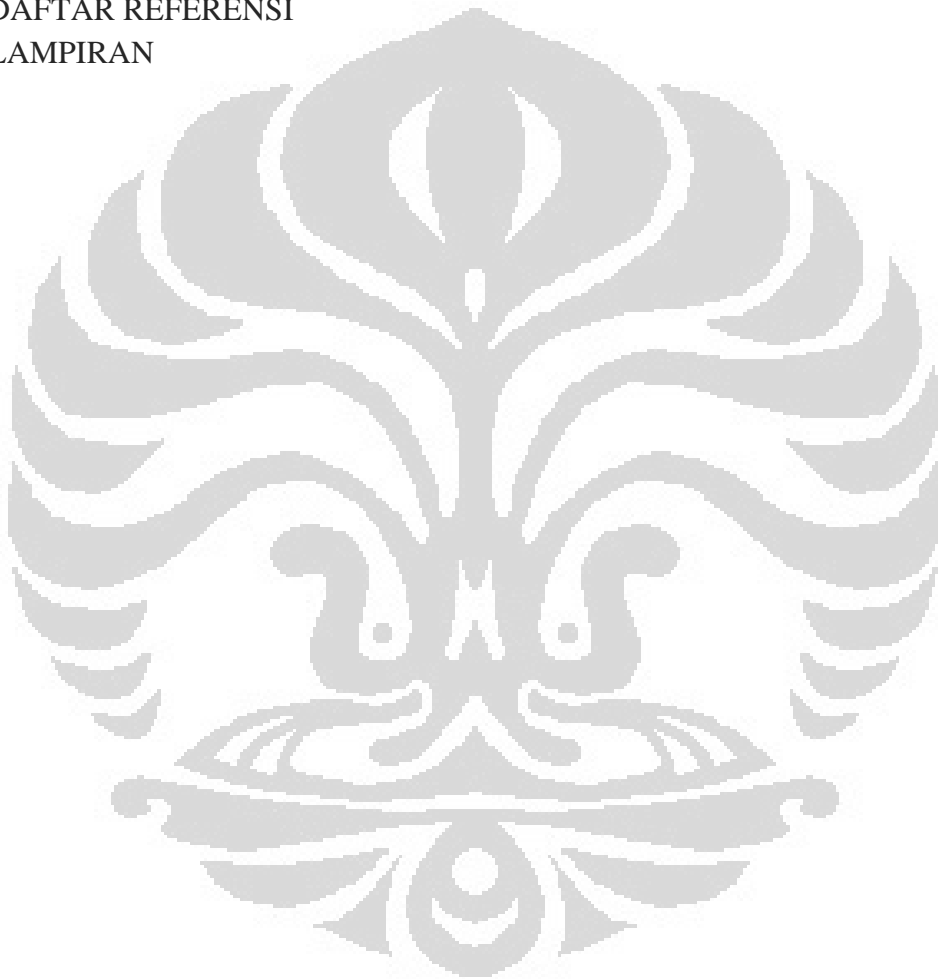
| | |
|---|----|
| 7.1 Keterbatasan Penelitian..... | 74 |
| 7.2 Tingkat Kebisingan dan Gangguan Pendengaran | 75 |
| 7.3 Karakteristik Pekerja dan Gangguan Pendengaran..... | 78 |
| 7.4 Perilaku Pekerja dan Gangguan Pendengaran..... | 82 |

BAB 8 KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|---------------------|----|
| 8.1 Kesimpulan..... | 87 |
| 8.2 Saran | 87 |

DAFTAR REFERENSI

LAMPIRAN

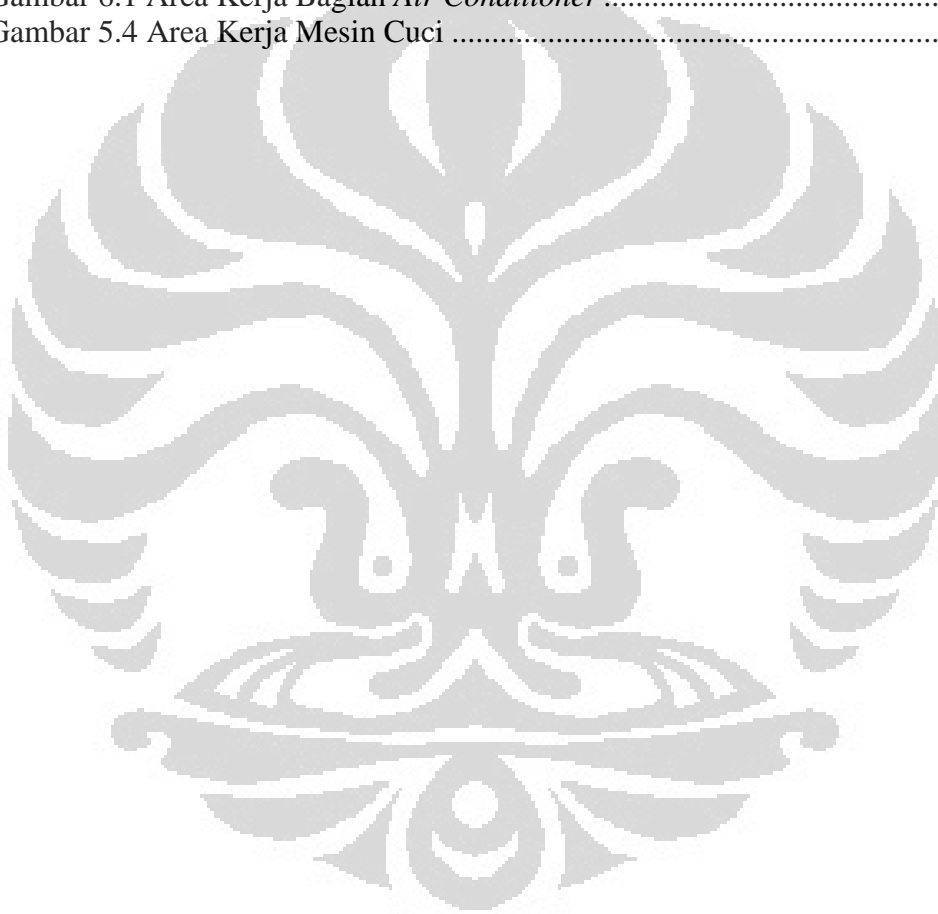


DAFTAR TABEL

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabel 2.1 | Nilai Ambang Batas Tingkat Kebisingan Berdasarkan Peruntukan Kawasan/Lingkungan Kegiatan | 7 |
| Tabel 2.2 | Nilai Ambang Batas Kebisingan yang Diiijinkan dalam Waktu Pemajanan Perhari..... | 8 |
| Tabel 2.3 | Hasil Pemeriksaan Menggunakan Garpu Tala | 32 |
| Tabel 3.1 | Definisi Operasional | 39 |
| Tabel 4.1 | Besar Sampel yang Digunakan Pada Beberapa Penelitian Sebelumnya | 43 |
| Tabel 4.2 | Kesimpulan Hasil Pemeriksaan Garpu Tala..... | 48 |
| Tabel 6.1 | Gambaran Kejadian Gangguan Pendengaran pada Pekerja PT X 2012..... | 60 |
| Tabel 6.2 | Gambaran Keterangan Gangguan Pendengaran pada Pekerja PT X 2012..... | 61 |
| Tabel 6.3 | Gambaran Gangguan Pendengaran Berdasarkan Tempat | 61 |
| Tabel 6.4 | Jumlah Pekerja Berdasarkan Area Kerja PT X | 66 |
| Tabel 6.5 | Tingkat Kebisingan PT X 2012..... | 66 |
| Tabel 6.6 | Rata-Rata, Nilai Tengah dan Standar Deviasi Variabel Umur, Masa Kerja dan Lama Merokok | 68 |
| Tabel 6.7 | Gambaran Karakteristik Pekerja Berdasarkan Jenis Kelamin dan Pendidikan Akhir PT X 2012..... | 70 |
| Tabel 6.8 | Hubungan Tingkat Kebisingan dengan Gangguan Pendengaran pada Pekerja PT X 2012 | 73 |

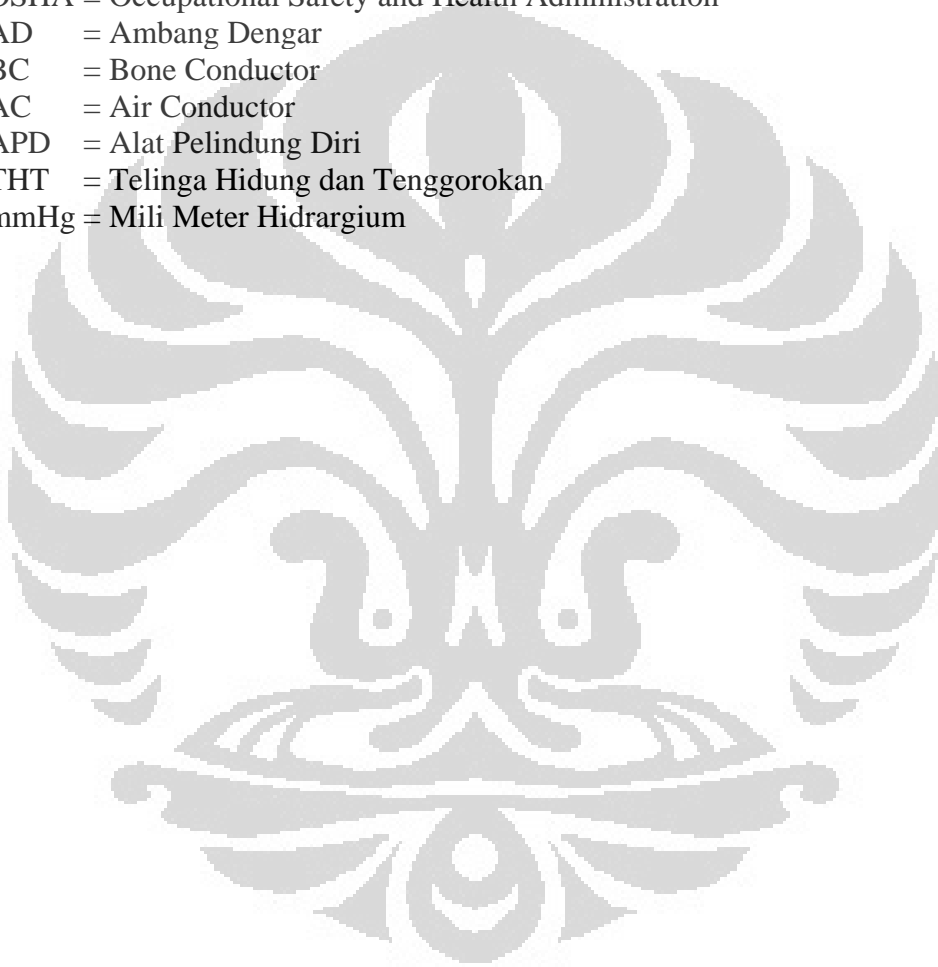
DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Anatomi Telinga..... | 19 |
| Gambar 2.2 Gangguan Pendengaran Sensorineural (Kiri) dan Konduktif (Kanan) | 30 |
| Gambar 3.1 Bagan Kerangka Teori | 37 |
| Gambar 3.2 Bagan Kerangka Konsep..... | 38 |
| Gambar 5.1 Struktur Organisasi PT X..... | 54 |
| Gambar 5.2 Struktur Organisasi K3 PT X..... | 56 |
| Gambar 6.1 Area Kerja Bagian <i>Air Conditioner</i> | 63 |
| Gambar 5.4 Area Kerja Mesin Cuci | 65 |



DAFTAR SINGKATAN

| | |
|------|---|
| dB | = Decibel |
| Hz | = Hertz |
| dBA | = DeciBels Adjusted |
| Leq | = equivalent noise level |
| SLM | = Sound Level Meter |
| OSHA | = Occupational Safety and Health Administration |
| AD | = Ambang Dengar |
| BC | = Bone Conductor |
| AC | = Air Conductor |
| APD | = Alat Pelindung Diri |
| THT | = Telinga Hidung dan Tenggorokan |
| mmHg | = Mili Meter Hidrargium |



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebisingan adalah terjadinya bunyi yang tidak dikehendaki sehingga mengganggu atau membahayakan kesehatan (KEMENKES NO 1405/MENKES/XI/2002). Sumber bunyi yang mengakibatkan bising tersebut diklasifikasikan menjadi dua bagian, yaitu bising interior dan eksterior. Bising interior bersumber dari kegiatan manusia, alat rumah tangga, mesin pabrik, alat musik, radio, motor kompresor pendingin, dan lain-lain. Sedangkan bising eksterior merupakan bising yang dihasilkan dari transportasi dan alat konstruksi. Kebisingan merupakan salah satu faktor pencemar fisik yang menjadi masalah kesehatan lingkungan. Intensitas bising yang melebihi nilai ambang batas dapat menyebabkan timbulnya gangguan kesehatan pada manusia, terutama gangguan pendengaran.

Nilai ambang batas kebisingan (NAB) berdasarkan waktu yang telah ditetapkan yaitu 1 sampai 8 jam perhari untuk intensitas kebisingan antara 85 dB dan 94 dB. Pada satuan menit, waktu yang telah ditetapkan adalah 0,94 sampai 30 menit perhari untuk intensitas kebisingan antara 97 dB sampai 112 dB. Sedangkan dalam satuan detik, waktu yang telah ditetapkan adalah 0,11 sampai 28,12 detik perhari untuk intensitas kebisingan antara 115 dB sampai 139 dB (PER.13/MEN/X/2011). Nilai ambang batas berdasarkan tempat yang telah diizinkan antara lain 55 dB di kawasan terbuka hijau, rumah sakit, pemukiman, sekolah, dan tempat ibadah. Sedangkan untuk perkantoran, kawasan industri, stasiun, pasar, dan fasilitas umum lainnya antara 60-70 dB (KEP-48/MENLH/11/1996).

Gangguan pendengaran adalah suatu penyakit berkurang atau hilangnya fungsi pendengaran di salah satu atau kedua telinga. Gangguan pendengaran dibagi menjadi dua macam, yaitu gangguan pendengaran yang bersifat sementara dan tetap. Gangguan pendengaran yang bersifat sementara diakibatkan oleh pajanan kebisingan dengan intensitas tinggi dan waktu yang singkat. Sedangkan

gangguan pendengaran yang bersifat menetap diakibatkan oleh pajanan kebisingan dengan waktu yang lama.

Pada tahun 2001 WHO menyatakan bahwa secara global penderita gangguan pendengaran di seluruh dunia mencapai 222 juta jiwa usia dewasa (Suwento, 2007). Di Amerika lebih dari 35 juta jiwa pada usia 18 tahun ke atas mengalami gangguan pendengaran dan semakin parah dengan bertambah usianya (Hyeong, 2011). Penelitian yang dilakukan di India menyatakan dari 50 pekerja yang terpajan kebisingan, terdapat 80% pekerja mengalami kehilangan pendengaran pada frekuensi kurang dari 4000 Hz (*speech frequency*) dan 90 % pekerja pada frekuensi 4000 Hz (Tekriwal, 2011).

Pada kawasan Asia Tenggara terdapat 75 sampai 140 juta jiwa menderita gangguan pendengaran. Prevalensi gangguan pendengaran pada populasi penduduk Indonesia sendiri diperkirakan sebesar 4,6% (Soetjipto, 2007). Sebuah hasil penelitian yang dilakukan pada pekerja pabrik baja di daerah Jawa Tengah menunjukkan adanya 21 pekerja (84%) dari kelompok kasus menderita gangguan pendengaran akibat bising (Harmadji, 2007). Begitu pula penelitian yang dilakukan pada musisi di studio musik Javanoa Semarang. Sekitar 10,6% musisi dari total sampel yang diteliti mengalami gangguan pendengaran akibat bising. Kejadian tersebut dihasilkan setelah para musisi terpapar bising selama 5 tahun (Muyassaroh, 2011).

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. PT X adalah salah satu industri yang memproduksi berbagai macam alat elektronik rumah tangga. Proses produksi yang dilakukan oleh PT X berisiko menghasilkan kebisingan melalui proses kerja yang dilakukan dan mesin-mesin yang digunakan. Risiko kebisingan dapat berdampak pada gangguan pendengaran pekerja jika melebihi NAB yang telah ditentukan.

Parameter terkait tingkat kebisingan dan waktu yang diizinkan untuk beberapa tingkat bising antara lain 85 dB untuk waktu pemajana 8 jam, 88 dB untuk waktu pemajanan 4 jam, 91 dB untuk waktu pemajanan 2 jam dan 94 dB untuk waktu pemajanan 1 jam. Pekerja yang berada di departemen produksi PT X

rata-rata bekerja lebih dari 8 jam dalam sehari. Sementara nilai ambang kebisingan di beberapa lokasi kerja telah melebihi batas. Oleh karena itu diperlukan penelitian untuk melihat hubungan tingkat kebisingan di lingkungan kerja dengan kejadian gangguan pendengaran pada pekerja PT X.

1.2. Rumusan Masalah

Beberapa area kerja yang terdapat di PT X memiliki tingkat kebisingan di atas nilai ambang batas yaitu di atas 85 dB. Hasil pengukuran sebelumnya yang dilakukan oleh pihak K3 PT X menunjukkan pada lingkungan kerja *Air conditioner* (AC), yaitu pada area *CU line* tingkat kebisingan antara 86,4-87,8 dB. Begitu juga pada area *evacond* dan *press shop* dengan tingkat kebisingan antara 85 dB sampai 99,7 dB. Area lainnya yang memiliki tingkat kebisingan melebihi nilai ambang batas yaitu *spot welding* dan *CS line* dengan intensitas kebisingan mencapai 85 dB dan 86 dB.

Pada lingkungan kerja mesin cuci yaitu area *cell 1* sampai *cell 3* di bagian atas serta area *motor assy* tingkat kebisingan mencapai 85,9 dB. Pekerja PT X rata-rata bekerja lebih dari 8 jam perhari. Sementara berdasarkan Peraturan Kementrian Tenaga Kerja dan Transmigrasi NO.PER.13/MEN/X/2011 dengan tingkat kebisingan lebih dari 85 dB hanya diperbolehkan bekerja selama 8 jam

1.3. Pertanyaan Penelitian

Adakah hubungan tingkat kebisingan di lingkungan kerja dengan kejadian gangguan pendengaran pada pekerja di PT X 2012 ?

1.4. Tujuan Penelitian

a. Tujuan Umum

Menganalisis hubungan tingkat kebisingan di lingkungan kerja dengan kejadian gangguan pendengaran pada pekerja di PT X pada tahun 2012.

b. Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi gambaran kejadian gangguan pendengaran pada pekerja PT X tahun 2012.

2. Mengidentifikasi gambaran tingkat kebisingan pada lingkungan kerja PT X tahun 2012.
3. Mengidentifikasi beberapa karakteristik pekerja dan perilaku pekerja PT X tahun 2012.
4. Menganalisis hubungan antara tingkat kebisingan di lingkungan kerja dengan kejadian gangguan pendengaran pada pekerja PT X tahun 2012.
5. Menganalisis hubungan beberapa karakteristik pekerja dan perilaku pekerja dengan kejadian gangguan pendengaran pada pekerja PT X tahun 2012.

1.5. Manfaat Penelitian

a. Peneliti

1. Peneliti mampu mengaplikasikan ilmu kesehatan lingkungan yang selama ini dipelajari terutama dalam hal pengukuran kebisingan serta mengidentifikasi hubungan tingkat kebisingan di lingkungan kerja dengan kejadian gangguan pendengaran pada pekerja di PT X.
2. Peneliti mendapat wawasan dan pengalaman baru terkait kegiatan penelitian yang dilaksanakan.

b. Industri (PT X)

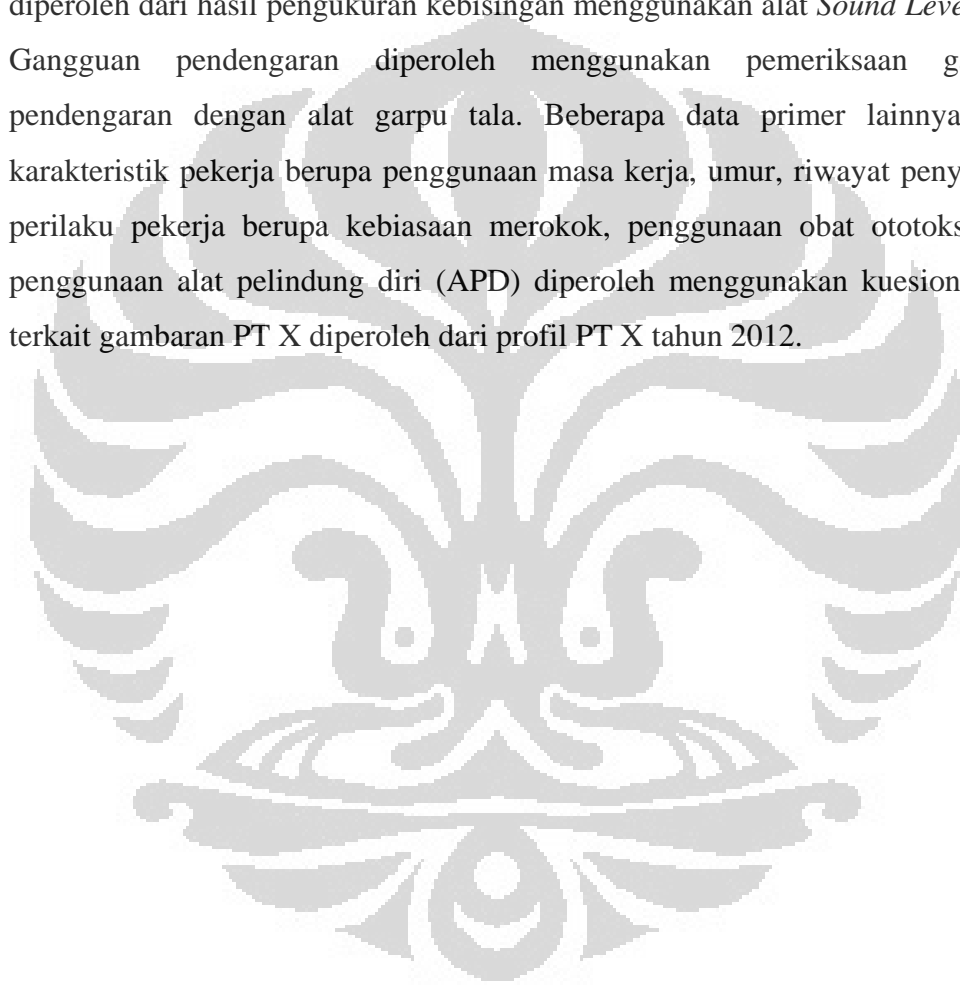
1. Sebagai sarana menjalin kemitraan dengan FKM UI untuk kemajuan unit kegiatan tersebut.
2. Sebagai sarana transfer wawasan dari ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh mahasiswa FKM UI.
3. Peneliti dapat membantu proses analisis hubungan tingkat kebisingan di lingkungan kerja dengan kejadian gangguan pendengaran pada pekerja di PT X.
4. Sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan terkait manajemen kebisingan di area kerja.

1.6. Ruang Lingkup

Penelitian ini dilaksanakan di PT X yang terletak di Jalan Raya Bogor Km 29, Gandaria, Pekayon-Cibubur, Jakarta, 13710. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui hubungan tingkat kebisingan di lingkungan kerja dengan kejadian

gangguan pendengaran pada pekerja PT X 2012. *Cross sectional* dipilih sebagai desain studi yang digunakan pada penelitian ini. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai Juni 2012. Ruang lingkup penelitian terbatas pada kelompok pekerja di bagian AC dan mesin cuci.

Variabel independen pada penelitian ini adalah tingkat kebisingan di lingkungan kerja, sedangkan variabel dependen adalah gangguan pendengaran pada pekerja di bagian mesin cuci dan AC. Data primer tingkat kebisingan diperoleh dari hasil pengukuran kebisingan menggunakan alat *Sound Level Meter*. Gangguan pendengaran diperoleh menggunakan pemeriksaan gangguan pendengaran dengan alat garpu tala. Beberapa data primer lainnya seperti karakteristik pekerja berupa penggunaan masa kerja, umur, riwayat penyakit dan perilaku pekerja berupa kebiasaan merokok, penggunaan obat ototoksik serta penggunaan alat pelindung diri (APD) diperoleh menggunakan kuesioner. Data terkait gambaran PT X diperoleh dari profil PT X tahun 2012.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kebisingan

2.1.1 Definisi, Karakteristik dan Sumber Kebisingan

Kebisingan adalah terjadinya bunyi yang tidak dikehendaki sehingga mengganggu atau membahayakan kesehatan (KEP:1405/MENKES/SK/XI/2002). Menurut *National Institute of Occupational Safety and Health* (NIOSH) kebisingan dapat menjadi polutan apabila lebih besar dari 104 dBA atau dengan tingkat kebisingan lebih dari 85 dBA selama lebih dari 8 jam kerja (Benjamin, 2005).

Pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor KEP-48/MENLH/11/1996 tentang baku mutu tingkat kebisingan dijelaskan bahwa kawasan perumahan dan pemukiman NAB yang diizinkan adalah 55 dB. Sedangkan perkantoran dan perdagangan serta ruang terbuka hijau masing-masing NAB yang diizinkan adalah sebesar 70 dB dan 50 dB.

Selanjutnya untuk kawasan industri, pemerintahan dan fasilitas umum serta kawasan rekreasi, NAB yang diizinkan adalah 70 dB, 60 dB, dan 70 dB. Khusus untuk bandar udara dan stasiun kereta api tingkat kebisingan yang diizinkan adalah sebesar 70 dB. Kawasan pelabuhan laut dan cagar budaya NAB yang diizinkan sebesar 60 dB. Jika dilihat berdasarkan lingkungan kegiatan, untuk kegiatan rumah sakit, sekolah, tempat ibadah atau sejenisnya, NAB yang diizinkan sebesar 55 dB (Tabel 2.1).

Tabel 2.1 Nilai Ambang Batas Tingkat Kebisingan Berdasarkan Peruntukan Kawasan/Lingkungan Kegiatan

| Peruntukan Kawasan/Lingkungan Kegiatan | Tingkat kebisingan dB (A) |
|--|---------------------------|
| a. Peruntukan Kawasan | |
| -Perumahan dan pemukiman | 55 |
| -Perdagangan dan jasa | 70 |
| -Perkantoran dan perdagangan | 65 |
| -Ruang terbuka hijau | 50 |
| -Industri | 70 |
| -Pemerintahan dan fasilitas umum | 60 |
| -Rekreasi | 70 |
| -Bandara dan stasiun | 70 |
| -Pelabuhan laut dan cagar budaya | 60 |
| b. Lingkungan Kegiatan | |
| -Rumah sakit atau sejenisnya | 55 |
| -Sekolah atau sejenisnya | 55 |
| -Tempat ibadah atau sejenisnya | 55 |

Sumber: KMNLH Nomor: KEP-48/MENLH/11/1996

Berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011, NAB kebisingan yang diizinkan berdasarkan tingkat dan intensitas kebisingan adalah 8 jam untuk paparan bising sebesar 85 dB. Secara detail NAB yang diizinkan untuk waktu 1 jam, 2 jam, 4 jam, dan 8 jam perhari berturut-turut adalah 94 dB, 91dB, 88 dB dan 85 dB. Pada tingkatan menit, secara detail NAB yang diizinkan untuk waktu 30 menit, 15 menit, 7,5 menit, 3,75 menit 1,88 menit dan 0,94 menit perhari berturut-turut adalah 97 dB, 100 dB, 103 dB, 106 dB, 109 dB dan 112 dB.

Pada tingkatan detik secara detail NAB yang diizinkan adalah 28,12 detik perhari untuk intensitas 115 dB, 14,06 perhari untuk intensitas 118 dB, 7,03 detik perhari untuk intensitas 121 dB, 3,52 detik perhari untuk intensitas 124 dB, 1,76 perhari untuk intensitas 127 dB, 0,88 detik perhari untuk intensitas 130 dB, 0,44 detik perhari untuk intensitas 133 dB, 0,22 perhari untuk intensitas 136 dB dan 0,11 detik perhari untuk intensitas 139 dB (Tabel 2.2).

Tabel 2.2. Nilai Ambang Batas Kebisingan yang Diizinkan dalam Waktu Pemajanan Perhari

| Waktu Pemaparan Perhari | | Intensitas Kebisingan (dB) |
|-------------------------|-------|----------------------------|
| 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 : KEMENAKERTRANS NO.PER.13/MEN/X/2011

Kebisingan diklasifikasikan menjadi golongan tetap dan tidak tetap. Kebisingan tetap adalah kebisingan kontinyu dengan frekuensi terputus-putus. Bising jenis ini berada antara 5 dB untuk periode 0,5 detik berturut-turut. Beberapa contoh penghasil kebisingan tetap adalah suara mesin dan suara kipas angin. Kebisingan dengan frekuensi terputus-putus namun memiliki frekuensi tertentu saja juga termasuk ke dalam kebisingan tetap. Bising jenis ini terjadi antara frekuensi 500,1000 dan 4000 Hz. Contoh penghasilnya adalah suara gergaji serkuler atau katup gas (Benjamin, 2005).

Kebisingan tidak tetap adalah kebisingan yang berubah-ubah sepanjang waktu. Kebisingan tidak tetap terdiri dari kebisingan fluktuatif, *intermittent noise*

dan *impulsive noise*. Kebisingan fluktuatif adalah kebisingan yang selalu berubah-ubah dalam rentang waktu tertentu. Bising jenis ini dihasilkan oleh suara yang bersumber dari mesin tempa. *Intermittent noise* atau biasa disebut dengan bising terputus-putus besarnya dapat berubah-ubah diselingi dengan periode tenang. Bising jenis ini dihasilkan oleh suara yang bersumber dari lalu lintas atau bandara. Kebisingan selanjutnya disebut dengan *impulsive noise*. Jenis kebisingan ini berlangsung dengan waktu sangat cepat dan berintensitas sangat tinggi. Contoh kebisingan *impulsive noise* adalah suara yang bersumber dari ledakan seperti bom (Benjamin, 2005).

2.1.2 Kondisi Kebisingan di Internasional, Regional, Nasional, Lokal

Monitoring lingkungan kerja tahun 2002 sampai 2005 yang dilakukan di Incheon Korea menemukan tingkat kebisingan yang melebihi NAB di lingkungan kerja. Proporsi kebisingan di lingkungan kerja yang melebihi nilai ambang batas di tahun 2002 adalah sebesar 22,9% dan 23,9 %. Sedangkan diparuh tahun 2005 proporsi kebisingan sebanyak 28,7% dan 19,3%. Data pemeriksaan kebisingan di 4 tahun terakhir menyatakan bahwa rata-rata level kebisingan antara 84 dBA dan 86 dBA. Proporsi kasus tingkat kebisingan antara 80 dBA sampai 90 dBA adalah 64,6 %. Sedangkan proporsi kasus kebisingan yang melebihi 100 dBA adalah 1,3 %. Untuk proporsi kasus di bawah 80 dBA adalah 11,1 % (Kim, 2010).

Di Asia, khususnya daerah Cina tingkat kebisingan di salah satu pabrik *textile* mencapai 98,7 dB pada penggunaan mesin tenun tipe ZA205i dan 105,4 dB pada mesin tenun tipe 1511. Sedangkan pada mesin pemintal tipe FA507A dan 1301 tingkat kebisingan mencapai 99,8 dB dan 96,1 dB. Selanjutnya untuk mekanik tipe ZA2051 dan 1511 tingkat kebisingan mencapai 102,4 dan 104,6 (Cheng, 2005).

Penelitian yang dilakukan di Indonesia pada tahun 2002, tepatnya di perusahaan baja di pulau jawa, ditemukan tingkat kebisingan di 6 unit lokasi berkisar antara 90-95 dBA dengan sifat bising yang terus menerus dan impulsif. Intensitas bising rata-rata antara 90-95 dBA (bising tinggi) di unit 3, 5 dan 6, Sedangkan rata-rata 95-100 dBA (bising sangat tinggi) di unit 1, 2, dan 4 (Tana, 2002).

2.1.3 Mekanisme Perjalanan Paparan Kebisingan ke Manusia

Proses masuknya paparan bising ke manusia dimulai dari adanya gelombang suara yang mencapai gendang telinga. Gelombang ini akan membangkitkan getaran pada selaput telinga tersebut. Setelah sampai pada selaput telinga, getaran diteruskan ke bagian tengah telinga yaitu tulang malleus, incus dan stapes. Kemudian fluida yang digerakan oleh telinga bagian tengah diantarkan ke dalam organ pendengaran berbentuk keong (koklea) yang berada pada bagian dalam telinga.

Fluida yang telah sampai ke bagian dalam telinga akan menggetarkan ribuan sel berbentuk rambut halus dan mengkonversikan getaran tersebut menjadi impuls bagi saraf pendengaran. Impuls yang dihasilkan kemudian dikirim ke otak, di tahan sekitar 0,1 detik dan diterjemahkan menjadi suara yang bisa didengar. Proses masuknya gelombang suara sampai diterjemahkan oleh otak dapat merusak bagian telinga apabila gelombang yang dihasilkan tidak sesuai dengan kemampuan telinga.

Terpapannya bagian-bagian telinga oleh jenis dan intensitas kebisingan yang tidak sesuai dengan kemampuan telinga menyebabkan tingkat penurunan pendengaran, baik secara perlahan ataupun secara drastis. Rentang frekuensi suara yang masih dapat didengar oleh manusia dalam keadaan normal antara 20-20.000 Hz. Pada rentang frekuensi suara tersebut, pendengaran manusia akan menurun secara drastis di bawah 500 Hz dan akan naik drastis di atas 4.000 Hz. Sensitifitas tertinggi telinga manusia terletak pada rentang 500Hz sampai 4.000 Hz. Jika terdapat kebisingan mencapai 120 dB dengan frekuensi 4.000 Hz, bahayanya akan berdampak untuk sistem pendengaran manusia (Benjamin, 2005). Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER. 13/MEN/X/2011 tentang nilai ambang batas faktor fisik di tempat kerja menyatakan manusia tidak dibolehkan terpajan lebih dari 140 dB walaupun sesaat.

2.1.4 Berbagai Penyakit yang Diakibatkan oleh Kebisingan

Paparan bising dapat menyebabkan berbagai macam gangguan kesehatan. Gangguan kesehatan tersebut dibagi menjadi dua kelompok, yaitu gangguan auditori dan gangguan non auditori. Gangguan kesehatan auditori adalah

gangguan kesehatan yang berhubungan dengan gangguan pendengaran. Gangguan pendengaran merupakan suatu penyakit berkurangnya atau hilangnya fungsi pendengaran di salah satu atau kedua telinga. Beberapa jenis gangguan pendengaran akibat bising antara lain ketulian, trauma akustik, dan tinitus.

Trauma akustik adalah kerusakan sebagian atau seluruh alat pendengaran yang disebabkan oleh paparan tunggal atau beberapa paparan bising dengan intensitas yang sangat tinggi. Sedangkan tinnitus adalah gejala awal terjadinya gangguan pendengaran berupa denging saat keadaan hening. Tinnitus dapat terjadi karena adanya kontak dengan sumber kebisingan terlalu lama, sehingga pada bagian dalam telinga mengalami iritasi. Jika tidak mendapat penanganan serius, tinnitus dapat diderita secara permanen.

Apabila dilihat berdasarkan letak, gangguan pendengaran dibagi menjadi 3 bagian, yaitu gangguan pendengaran konduktif, sensorineural, dan campuran. Gangguan pendengaran konduktif diklasifikasikan sebagai masalah mekanis, karena berdampak pada telinga luar dan telinga tengah. Bagian yang mengalami kerusakan oleh kebisingan tepatnya pada selaput gendang telinga, dan ketiga tulang utama, yaitu malleus, incus dan stapes. Pada tempat kerja biasanya gangguan pendengaran konduktif bersifat sementara.

Gangguan pendengaran sensorineural merupakan gangguan pendengaran yang mengalami kerusakan bagian sensor telinga dalam, khususnya pada koklea. Tingkat keparahannya bermacam-macam, mulai dari ringan hingga serius dan umumnya bersifat permanen. Selanjutnya gangguan pendengaran campuran merupakan gangguan pendengaran yang terjadi jika konduksi tulang dan udara menunjukkan adanya kehilangan pendengaran, namun porsi kehilangannya lebih besar dari konduksi udara.

Gangguan pendengaran akibat bising merupakan gangguan pendengaran akibat terpajan oleh bising yang cukup keras, dalam jangka waktu yang cukup lama, dan biasanya diakibatkan oleh kebisingan di lingkungan kerja. Sifat gangguan pendengaran yang biasanya terjadi adalah gangguan pendengaran sensorineural koklea dan umumnya terjadi di kedua telinga (Bashirudin, 2007).

Gangguan pendengaran diakibatkan oleh rusaknya telinga dalam baik berupa kerusakan sel rambut ataupun kerusakan total organ korti. Telinga dengan

paparan bising melebihi ambang batas dan intensitas yang sering, mengakibatkan perubahan metabolik dan vaskuler yang berdampak pada perubahan degeneratif dalam bentuk sensorik. Sel-sel sensorik yang terpajan akan mengalami peningkatan metabolisme, diikuti oleh peningkatan endoplasma vestibulum. Hal tersebut mengakibatkan pembengkakan dan perobekan pada sel. Selanjutnya kerusakan irreversibel sel rambut karena adanya penggunaan O₂ secara berlebih oleh sel-sel sensoris yang terpapar bising. Penggunaan O₂ secara berlebih ini mengakibatkan adanya penurunan O₂ pada duktus koklearis.

Sebuah hasil penelitian yang dilakukan pada pekerja pabrik baja menunjukkan adanya kasus gangguan pendengaran akibat bising. Tercatat 21 pekerja (84%) dari kelompok kasus yang diteliti mengalami gangguan pendengaran akibat bising (Harmadji, 2004). Begitu pula penelitian yang dilakukan pada para musisi di studio musik Javanoa Semarang tercatat sekitar 10,6% mengalami gangguan pendengaran akibat bising. Kejadian tersebut dihasilkan setelah para musisi terpapar bising selama 5 tahun (Muyassaroh, 2011).

Gangguan kesehatan yang termasuk dalam gangguan non auditori adalah gangguan fisiologis berupa peningkatan tekanan darah, peningkatan denyut nadi, kehilangan keseimbangan, gangguan psikologis berupa rasa tidak nyaman, kurang konsentrasi, susah tidur, emosi, psikosomatik, dan gastritis. Sedangkan gangguan lainnya adalah gangguan komunikasi yang dapat membahayakan kesehatan dan keselamatan pekerja, serta gangguan psikologis.

Salah satu penelitian mengemukakan bahwa jarak duduk responden dari sumber bising kurang dari sama dengan 25 meter berisiko 2,2 kali menyebabkan gangguan kesehatan psikologis. Sehingga bising di lingkungan sekolah dasar berbanding terbalik dengan kuadrat jarak. Hal ini membuktikan jarak sumber bising dengan penerima akan mempengaruhi bising yang diterima seseorang (semakin dekat dengan sumber bising semakin besar atau kuat tingkat kebisingan yang diterima), sehingga semakin berisiko terhadap gangguan psikologis anak sekolah dasar (Ikron, 2005).

Disebutkan juga bahwa dari hasil analisis bivariat yang didapat, kebisingan lalu lintas jalan di atas 61,8 dBA_{Leq} menyebabkan gangguan kesehatan psikologis 10,8 kali dibanding dengan yang menerima 61,8 dBA_{Leq}

(secara bersama sama dengan variabel lainnya). Hal ini sejalan dengan pernyataan Berglund (1996) dalam Ikron (2005) bahwa kebisingan antara 55-65 dBA_{Leq} berpengaruh terhadap gangguan kesehatan psikologis, yaitu gangguan kenyamanan, gangguan komunikasi, dan gangguan konsentrasi (Ikron, 2005).

Tekanan darah juga merupakan salah satu penyakit yang secara tidak langsung disebabkan oleh kebisingan. Tekanan darah menjadi naik, denyut jantung meningkat, dan mudah terengah-engah saat bekerja di tempat yang bising. Salah satu penelitian di Cina mengemukakan bahwa rata-rata ambang pendengaran yang melebihi 15 dB pada 4 kHz sampai 6 kHz dengan periode masa kerja lebih dari 5 tahun mempengaruhi peningkatan tekanan darah (Chang, 2011).

Hasil penelitian Chang (2011) menyatakan sebanyak 274 orang pada kelompok rendah gangguan pendengaran (kurang dari 15 dB pada rentang 4 kHz – 6 kHz) rata-rata tekanan darah sistolik mencapai 123,2 dengan standar deviasi 11,6 mmHg dan tekanan darah diastolik mencapai 82,1 dengan standar deviasi sekitar 8,8 mmHg. Pada kelompok gangguan pendengaran tingkat tengah sebanyak 302 orang (≥ 15 dB dan < 30 dB pada rentang 4 kHz – 6 kHz) tekanan darah sistolik mencapai 122,7 dengan standar deviasi sekitar 12,4 mmHg dan tekanan darah diastolik mencapai 82,9 dengan standar deviasi 8,8 mmHg. Sedangkan untuk kelompok tinggi sebanyak 214 orang (≥ 30 dB pada rentang 4 kHz – 6 kHz) tekanan darah sistolik mencapai 122,9 dengan standar deviasi 12,7 mmHg dan tekanan darah diastolik mencapai 83,0 dengan standar deviasi 9,1 mmHg (Chang, 2011).

Berikutnya adalah gangguan kualitas tidur. Tingkat gangguan kualitas tidur sangat bervariasi mulai dari tingkat ringan sampai dengan berat. Beberapa gangguan yang dialami antara lain adalah sering terbangun tanpa sebab yang jelas, tidak tenang atau sering berpindah posisi tidur serta perubahan pada gerakan mata.

2.1.5 Cara Pengukuran Kebisingan

Alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan adalah *Sound Level Meter* (SLM) dan *Noise Dosimeter*. Alat ini berukuran kecil seperti alat genggam dengan sumber daya listrik berupa baterai. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor Kep-48/MENLH/11/1996 tentang

baku tingkat kebisingan, metode pengukuran tingkat kebisingan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu cara sederhana dan cara langsung. Cara sederhana dilakukan menggunakan SLM dengan mengukur tingkat tekanan bunyi dB (A) selama 10 menit untuk tiap pengukuran dan pembacaan dilakukan setiap 5 detik.

Cara tidak langsung digunakan dengan sebuah *integrating sound level meter* yang mempunyai fasilitas pengukuran L_{TM5} , yaitu L_{eq} . Cara pengukuran dilakukan sama dengan pengukuran sederhana, namun waktu pengukuran dilakukan selama aktifitas 24 jam (L_{SM}). Pengukuran dilakukan dengan 3 tahap, yaitu siang hari saat tingkat aktifitas tinggi selama 16 jam (L_S), selang waktu antara pukul 06.00-22.00 WIB dan pada aktifitas dalam hari selama 8 jam (L_M) dengan selang waktu antara pukul 22.00-06.00 WIB. Setiap pengukuran harus dapat mewakili selang waktu tertentu dengan menetapkan paling sedikit 4 waktu pengukuran pada siang hari dan pada malam hari paling sedikit 3 waktu pengukuran (KEP-48/MENLH/11/1996).

Beberapa tahap yang dilakukan pada proses pengukuran antara lain pemeriksaan instrument yang meliputi pemeriksaan baterai *sound level meter* (SLM), kalibrator, dan aksesoris lainnya. Setelah seluruh peralatan siap, langkah selanjutnya adalah membuat denah lokasi dan titik pengukuran tingkat kebisingan. Secara teknis tahap-tahap pemakaian SLM adalah dengan menghidupkan SLM, memeriksa kondisi baterai, dan memastikan bahwa kondisi *power* dalam kondisi baik. Setelah itu melakukan penyesuaian pembobotan waktu respon alat ukur dengan karakteristik sumber bunyi yang diukur (S untuk sumber bunyi relatif konstan atau F untuk sumber bunyi kejut). Hal yang perlu diperhatikan adalah SLM harus dikalibrasi terlebih dahulu sebelum melakukan pengukuran, dengan cara memutar *function dial* ke posisi CAL dan memperhatikan jarum penunjuk. Jarum penunjuk harus menunjuk CAL.

Setelah semua instrument telah siap, proses pengukuran dilakukan dengan memutar *function dial* ke posisi A dan *level control dial* ke angka 110. Secara otomatis jarum penunjuk mulai melakukan pengukuran. Lalu memutar *level control dial* bertahap sampai jarum penunjuk berada diantara -5 s/d 110 dB pada skala. Setelah itu dilakukan pembacaan setiap 5 detik selama 10 menit

untuk tiap pengukuran. Pada saat pengukuran, alat ini diletakkan setinggi telinga menghadap sumber bising.

2.1.6 Cara Pencegahan & Pengendalian Kebisingan

Pencegahan dan pengendalian kebisingan dilakukan pada sumber kebisingan, media perantara kebisingan dan penerima kebisingan. Bentuk pencegahan dan pengendalian yang dapat dilakukan adalah melakukan perawatan mesin dengan mengganti komponen mesin yang sudah tua, aus, atau mengeras. Komponen tersebut antara lain berupa *rubber seal*, *gear* dan *time belt*. Selain itu dapat juga melakukan pelumasan pada bagian mesin yang bergesekan. Penggunaan pelumas dilakukan pada proses *machining* (bubut dan sejenisnya). Selanjutnya melakukan pengencangan bagian-bagian mesin yang mulai longgar, terutama bagian yang dihubungkan dengan sambungan baut (Benjamin, 2005).

Selain perawatan mesin, penggantian proses kerja juga perlu menjadi perhatian khusus. Proses kerja seperti pengelasan sebagai pengganti proses *riveting* (*keeling*) dan juga proses panas (*hot working*) sebagai pengganti proses dingin. Proses lainnya adalah mengurangi intensitas gaya yang mengenai bidang getar, dilakukan dengan cara mengurangi kecepatan komponen-komponen rotasional dan mengurangi besarnya gaya yang mengenai bidang getar. Selanjutnya dapat juga mengurangi respon getaran permukaan yang bergetar dengan menambah penegar atau penyangga saluran aliran material. Penambahan penegar ini berguna untuk menangani keadaan dengan struktur permukaan yang cukup luas dan memiliki frekuensi rendah. Penegar dapat berupa *grid-grid* material pada permukaan yang beresonansi (Benjamin, 2005).

Cara selanjutnya adalah mengurangi radiasi suara yang dihasilkan oleh permukaan bergetar dengan memperkecil ukuran keseluruhan bidang datar dan melubangi permukaan. Dapat juga dilakukan penambahan luas penampang pipa terutama di wilayah pencampuran atau pertemuan lebih dari satu aliran. Makin kecilnya penampang pipa aliran, menimbulkan turbulensi atau kekacauan aliran gas yang semakin besar. Penambahan luasan penampang baiknya juga diiringi dengan mengurangi kecepatan aliran gas (Benjamin, 2005).

Langkah lain yang dapat digunakan adalah mengurangi volum dan berat material ataupun benda kerja yang berpotensi menimbulkan kebisingan saat berbenturan dengan benda lainnya. Selain itu dapat juga dilakukan pengurangan transmisi suara di udara dengan penggunaan material penyerap suara, penggunaan *sound barrier* dan pembungkusan mesin. Pembungkusan mesin dilakukan dengan membuat secara khusus sebuah ruangan yang digunakan sebagai peletakan sumber-sumber kebisingan seperti generator. Teknik pembungkusan ini berguna sebagai pembatas luas dan efektif media penyebaran kebisingan (Benjamin, 2005).

Pengendalian yang bersifat administratif merupakan bentuk lain yang dapat dilakukan untuk mencegah serta mengendalikan kebisingan. Bentuk-bentuk pengendalian administratif dilakukan dengan menetapkan peraturan tentang rotasi pekerjaan. Namun secara praktis metode ini jarang digunakan oleh perusahaan dikarenakan kesulitan menentukan kualifikasi pekerja yang dapat melakukan beberapa jenis pekerjaan. Peraturan yang lebih biasa diterapkan biasanya terkait keharusan pekerja untuk beristirahat dan makan ditempat khusus yang tenang dan tidak bising. Peraturan lainnya adalah mengharuskan pekerja menggunakan APD saat berada dilokasi kerja tertentu. Peraturan ini kemudian dikuatkan dengan sanksi bagi pekerja yang melanggar ketetapan perusahaan terkait masalah pengendalian kebisingan (Benjamin, 2005).

2.2 Gangguan Pendengaran

2.2.1 Definisi dan Karakteristik Gangguan Pendengaran

Gangguan pendengaran atau ketulian merupakan suatu penyakit berkurangnya atau hilangnya fungsi pendengaran disalah satu atau kedua telinga (Pustaka Kesehatan Populer, 2010). Gangguan pendengaran dibagi menjadi dua macam, yaitu bersifat sementara dan bersifat menetap. Gangguan pendengaran yang bersifat sementara diakibatkan oleh pemaparan bising dengan intensitas tinggi dalam waktu yang singkat. Sedangkan Gangguan pendengaran yang bersifat menetap disebabkan oleh pemaparan kebisingan dengan intensitas waktu yang lama. Tipe gangguan pendengaran dibagi menjadi 4 bagian, yaitu gangguan pendengaran konduktif, sensorineural, syaraf dan campuran.

Gangguan pendengaran konduktif adalah gangguan pendengaran yang terjadi di bagian luar atau tengah telinga. Gangguan pendengaran konduktif mengakibatkan tercegahnya hantaran bunyi dengan tepat. Gangguan pendengaran jenis ini biasanya berada pada tingkat ringan sampai menengah dengan rentang 25-65 dB dan bersifat sementara pada beberapa kejadian.

Gangguan pendengaran sensorineural adalah gangguan pendengaran yang disebabkan oleh hilang atau rusaknya sel saraf (sel rambut) dalam rumah siput. Gangguan pendengaran ini biasanya bersifat permanen dan dikenal dengan sebutan tuli syaraf. Tingkat keparahan berada pada tingkatan ringan, menengah sampai berat. Jika penderita gangguan pendengaran sensorineural berada pada tingkat yang tinggi biasa dikenal dengan sebutan tuli sebagian. Tuli sebagian terjadi jika ada kerusakan pada bagian sel rambut di ujung rumah siput. Ujung rumah siput atau rumah siput apeks memiliki sel rambut yang berfungsi untuk memproses nada rendah.

Gangguan pendengaran saraf adalah gangguan pendengaran yang disebabkan oleh rusaknya atau tidak terdapatnya saraf pendengaran. Gangguan pendengaran jenis ini biasanya terjadi dengan tingkat keparahan berat bahkan permanen. Penderita gangguan pendengaran saraf tidak dapat dibantu menggunakan alat bantu dengar. Hal ini disebabkan karena saraf tidak dapat meneruskan informasi bunyi ke otak. Gangguan pendengaran campuran merupakan gangguan pendengaran yang terjadi akibat gabungan dari gangguan pendengaran sensorineural dan konduktif. Gangguan ini terjadi pada bagian telinga dalam maupun telinga tengah atau luar.

2.2.2 Kondisi Gangguan Pendengaran di Internasional, Regional, Nasional, Lokal

WHO menyebutkan bahwa pada tahun 2001 secara global penderita gangguan pendengaran di seluruh dunia mencapai 222 juta jiwa usia dewasa. Kochkin's (2005) menyatakan pada tahun 2000 terdapat 26,1 juta jiwa orang Amerika menderita kehilangan pendengaran dan meningkat menjadi 31,5 juta jiwa ditahun 2005. Pada tahun 2010 tingkat kehilangan pendengaran di Amerika mencapai 33,4 juta jiwa dan diperkirakan akan meningkat kembali pada tahun

2015 menjadi 35,8 juta jiwa. Diprediksi pada tahun 2025 mencapai 40 juta jiwa (Hyeong, 2011).

Di kawasan Asia Tenggara penderita gangguan pendengaran sebanyak 75 sampai 140 juta jiwa dari populasi sekitar 222 juta jiwa. Prevalensi gangguan pendengaran pada populasi penduduk Indonesia sendiri diperkirakan sebesar 4,6 % (Soetjipto, 2007). Khaeruddin mengemukakan dalam penelitiannya di Dusun Sepang, terdapat kejadian tuli konduktif sebanyak 16 orang (9,6%), tuli sensorineural sebanyak 15 orang (9,0%), dan yang mengalami tuli campuran sebanyak 5 orang atau sebanyak 3,0% dari total sampel 167 orang.

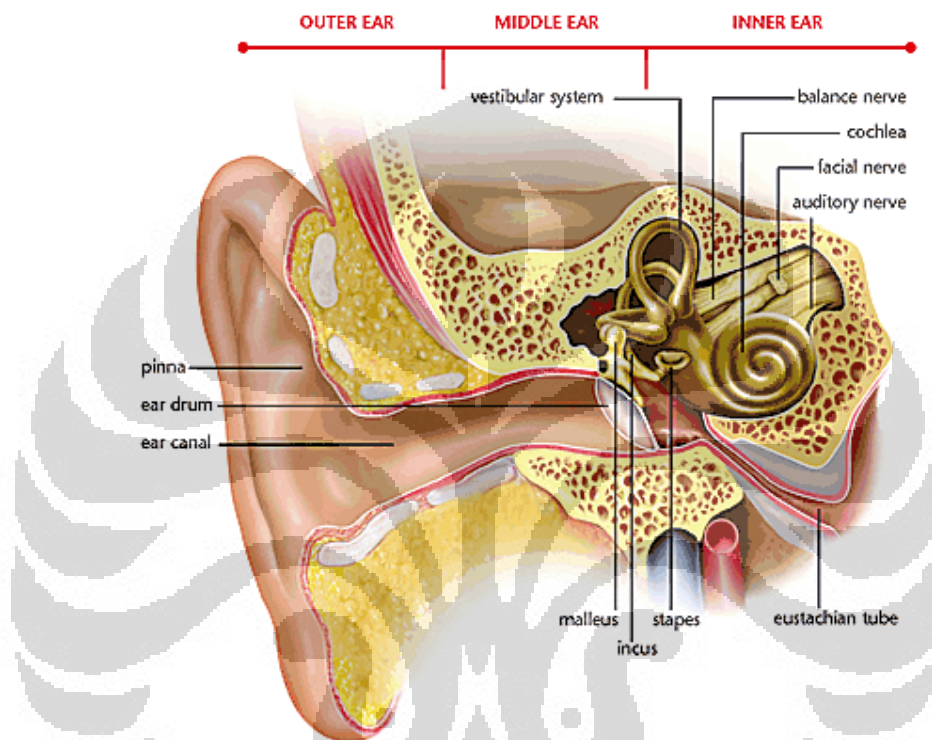
2.2.3 Mekanisme Terjadinya Gangguan Pendengaran

Mekanisme terjadinya gangguan pendengaran dapat diketahui dengan baik jika terlebih dahulu mengetahui anatomi telinga dan fisiologi pendengaran. Anatomi telinga manusia terbagi atas 3 bagian, yaitu telinga luar, tengah dan dalam. Telinga luar terdiri dari daun telinga, liang telinga sampai membran timpani. Daun telinga terdiri dari tulang rawan elastin dan kulit. Liang telinga berbentuk huruf S, dengan rangka tulang rawan pada sepertiga bagian luar. Pada bagian ini banyak terdapat kelenjar serumen. Sedangkan dua pertiga bagian dalam rangkanya terdiri dari tulang yang panjangnya antara 2,5 sampai 3 cm.

Membran timpani berbentuk bundar dan cekung bila dilihat dari arah liang telinga dan terlihat oblik terhadap sumbu liang telinga. Pada membran timpani terdapat dua buah serabut, yaitu sirkuler dan radier. Serabut ini berguna bagi timbulnya refleks cahaya berupa kerucut. Refleks cahaya ini dapat menjadi indikator apabila terjadi kerusakan pada salah satu bagian membran timpani. Telinga tengah memiliki 3 tulang pendengaran yang memiliki hubungan persendian, yaitu maleus, inkus, dan stapes.

Telinga dalam terdiri dari koklea dan vestibuler. Koklea merupakan bagian yang dikenal dengan rumah siput. Ujung koklea disebut helikotrema dengan skala vestibuli yang berfungsi menghubungkan perilimfe, skala timpani, dan skala vestibuli. Pada irisan melintang koklea tampak skala vestibule sebelah atas. Skala timpani di bagian bawah dan skala media atau yang dikenal dengan duktus koklearis berada diantaranya. Dasar dari skala vestibuli adalah membran vestibuli.

Sedangkan dasar skala media adalah membrane basalis. Pada membran inilah organ corti berada. Pada skala media terdapat bagian berbentuk lidah yang disebut dengan membran tektoria. Pada bagian lainnya yaitu membran basal melekat sel rambut yang terdiri dari sel rambut dalam, luar dan kanalis corti. Sel rambut inilah bagian pembentuk organ corti (Soetirto, 2007) (Gambar 2.1).



Gambar 2.1 Anatomi Telinga

Sumber: <http://www.bidandesa.tk/archive/struktur-telinga>

Ketika telinga terpajan kebisingan, bagian telinga yang pertama kali akan terparap adalah sel-sel rambut luar. Sel-sel ini mengalami peningkatan degenerasi sesuai dengan intensitas dan lama paparan. Akibatnya stereosilia pada sel-sel rambut luar menjadi kurang kaku, sehingga mengurangi respon terhadap stimulasi. Bertambahnya intensitas dan durasi paparan akan menambah kerusakan seperti hilangnya stereosilia (Rambe, 2003).

Daerah yang pertama kali kehilangan stereosilia adalah daerah basal. Hilangnya stereosilia menyebabkan sel-sel rambut mati dan digantikan oleh jaringan parut. Semakin tinggi intensitas paparan bunyi, sel-sel rambut dalam dan sel-sel penunjang semakin rusak. Semakin luasnya kerusakan pada sel-sel rambut,

dapat menimbulkan degenerasi pada saraf yang juga dijumpai pada nukleus pendengaran di batang otak (Rambe, 2003).

Mekanisme terjadinya perubahan anatomi akibat terpapar bising dapat dilihat dari sudut makromekanikal. Saat gelombang suara lewat, membran basilaris meregang sepanjang sisi ligamentum spiralis, dengan kondisi bagian tengahnya tidak disokong. Pada daerah ini terjadi penyimpangan yang maksimal. Sel-sel penunjang di sekitar sel rambut dalam juga sering mengalami kerusakan akibat paparan bising yang sangat kuat. Hal ini merupakan penyebab baris pertama sel rambut luar yang bagian atasnya bersinggungan dengan phalangeal, proses dari sel pilar luar dan dalam menjadi daerah yang paling sering rusak (Rambe, 2003).

Mekanisme terjadinya transduksi energi mekanis ke dalam peristiwa intraseluler, memacu pelepasan neurotransmitter pada saluran transduksi. Saluran ini berada pada membran plasma di masing-masing silia yang ada di daerah tip atau sepanjang tangkai (*shaft*). Saluran ini dikontrol oleh tip links, yaitu jembatan kecil diantara silia bagian atas yang berhubungan satu sama lain. Gerakan mekanis pada barisan yang paling atas membuka ke saluran sehingga menyebabkan influks K^+ dan Ca^{++} serta menghasilkan depolarisasi membran plasma. Pergerakan daerah yang berlawanan akan menutup saluran dan menurunkan jumlah depolarisasi membran. Apabila depolarisasi mencapai titik kritis dapat memacu peristiwa intraseluler (Rambe, 2003).

Sel rambut luar memiliki sedikit afferen dan banyak efferen. Gerakan mekanis membran basilaris merangsang sel rambut luar berkontraksi sehingga meningkatkan gerakan pada daerah stimulasi dan meningkatkan gerakan mekanis yang akan diteruskan ke sel rambut dalam dimana neurotransmisi terjadi. Kerusakan sel rambut luar mengurangi sensitifitas dari bagian koklea yang rusak. Kekakuan silia berhubungan dengan tip links yang dapat meluas ke daerah basal melalui lapisan kutikuler sel rambut.

Paparan bising dengan intensitas rendah menyebabkan kerusakan minimal silia, tanpa fraktur daerah basal atau kerusakan tip links yang luas. Tetapi suara dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan kerusakan tip links sehingga

menyebabkan kerusakan yang berat, fraktur daerah basal dan perubahan-perubahan sel yang irreversibel (Rambe, 2003).

2.2.4 Berbagai Pajanan Penyebab Penyakit Gangguan Pendengaran

Behrman (2000) menjelaskan bahwa tipe kehilangan pendengaran dapat bersifat perifer atau sentral. Kehilangan pendengaran perifer disebabkan oleh disfungsi dalam penghantaran suara melalui telinga luar, tengah atau oleh transduksi energi suara menjadi aktifitas syaraf pada telinga dalam dan saraf ke-8. Pada tipe perifer, kehilangan suara dapat bersifat konduktif, sensorieunal, atau campuran. Kehilangan pendengaran konduktif terjadi bila penghantaran suara melalui telinga luar dan tengah, atau keduanya secara fisik terganggu.

Sedangkan kehilangan pendengaran yang bersifat sensorineural biasanya disebabkan oleh cedera atau salah perkembangan struktur pada telinga dalam. Contohnya seperti penghancuran sel rambut karena kebisingan, penyakit atau agen ototoksik, agenesis kokhlea, fistula perilimfatika, dan lesi divisi akustik saraf ke-8. Kelainan kromosom seperti trisomi 13-15, trisomi 18 dan trisomi 21 juga merupakan penyebab gangguan pendengaran sensorineural kongenital.

a. Gangguan Pendengaran Akibat Kebisingan

Kebisingan merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan gangguan pendengaran. Sifat ketulian yang dihasilkan dari pajanan bising adalah tuli sensorineural dan umumnya terjadi pada kedua telinga. Bising dengan intensitas lebih dari 85 dB dapat merusak reseptor pendengaran pendengaran corti di telinga dalam. Yang sering mengalami kerusakan adalah corti untuk reseptor bunyi yang berfrekuensi 3000 Hz sampai dengan 6000 Hz, dan yang paling berat kerusakannya adalah corti untuk reseptor bunyi yang berfrekuensi 4000 Hz.

Gejala yang ditimbulkan antara lain kurang pendengaran disertai dengan tinnitus. 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 atau kurang. Peningkatan ambang dengar sementara merupakan keadaan terdapatnya peningkatan ambang dengar akibat

bising dengan intensitas yang cukup tinggi. Pemulihannya dapat berlangsung selama beberapa menit atau jam (Bashiruddin, 2007).

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/hari dengan intensitas bising yang melebihi 85 dB.

Gabriel dalam Sulistyanto (2004) mengatakan bahwa derajat ringan atau beratnya gangguan pendengaran akibat bising dapat dilihat berdasarkan nilai rata-rata pemeriksaan audiometri nada murni. Pada frekuensi 500 Hz, 1000 Hz dan 2000 Hz, pada intensitas 0-25 dB tidak ada kesukaran dengan suara pelan pada kemampuan dalam percakapan. Untuk intensitas 26-40 dB ada kesukaran dengan suara pelan pada kemampuan dalam percakapan. Pada intensitas 41-55 dB sering kesukaran dengan percakapan pada kemampuan dalam percakapan biasa. Intensitas 56-70 dB sering kesukaran dengan percakapan keras pada kemampuan dalam percakapan, intensitas 71-90 dB mengerti percakapan dengan teriakan atau dengan pengeras suara pada kemampuan dalam percakapan, dan lebih dari 91 dB biasanya tidak mengerti meskipun dengan pengeras suara pada kemampuan dalam percakapan (Sulistyanto, 2004).

b. Gangguan Pendengaran Akibat Pertambahan Umur

Gangguan pendengaran akibat pertambahan umur disebabkan adanya perubahan patologi pada organ auditori. Jenis gangguan pendengarannya dapat terjadi secara sensorineural, konduktif dan campuran. Beberapa perubahan patologi yang terjadi antara lain pada telinga luar, dengan perubahan paling jelas berupa berkurangnya elastisitas jaringan daun telinga dan liang telinga. Selain itu kelenjar sebacea serta seruminosa mengalami gangguan fungsi sehingga tingkat

produksi berkurang. Perubahan lainnya adalah adanya penyusutan jaringan lemak yang memiliki peran sebagai bantalan pada liang telinga. Adanya penurunan produksi tersebut menyebabkan kulit daun telinga serta liang telinga kering dan mudah mengalami trauma.

Pada bagian membran timpani, tulang pendengaran dan otot-otot dibagian telinga tengah juga mengalami perubahan walaupun tidak terlalu bermakna. Penelitian yang dilakukan oleh Etholm dan Belal dalam Suwento (2007) menunjukkan adanya penipisan dan kekakuan pada membran timpani. Pada persendian antara tulang-tulang pendengaran juga sering terjadi artritis sendi. Terkait dengan otot-otot pada bagian tengah telinga, perubahan patologi terjadi karena adanya artrofi dan degenerasi serabut otot pendengaran. Beberapa perubahan patologi tersebut menyebabkan gangguan pendengaran konduktif pada usia lanjut.

Selain telinga luar dan telinga tengah, telinga dalam juga mengalami perubahan patologi. Beberapa perubahan terjadi di bagian sensorik, saraf, pembuluh darah, jaringan penunjang dan sinaps saraf. Bagian yang paling rentan mengalami perubahan adalah bagian organ corti pada koklea. Proses degenerasi terjadi pada bagian sel rambut luar di bagian basal koklea. Perubahan pada organ corti inilah yang dialami oleh kelompok usia lanjut. Perubahan patologi tersebut menyebabkan terjadinya gangguan pendengaran sensorineural. Jenis gangguan pendengaran ini biasanya terjadi pada usia lebih dari 60 tahun. Progresifitas penurunan pendengaran dipengaruhi oleh usia dan jenis kelamin (Suwento, 2007).

c. **Gangguan Pendengaran Akibat Riwayat Penyakit**

Penyakit penyerta seperti diabetes melitus, kardiovaskuler dan hiperlipidemia diduga memiliki efek terhadap pembuluh darah di koklea. Diabetes mellitus 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 serebrovaskuler, dan vaskuler perifer. Penyakit jantung koroner adalah penyakit pembuluh darah yang mensuplai jantung. Implikasinya meliputi

infark miokard (serangan jantung), angina (nyeri dada), dan aritmia (irama jantung abnormal). Penyakit serebrovaskular adalah penyakit pembuluh darah yang mensuplai otak. Implikasinya meliputi stroke (kerusakan sel otak karena kurangnya suplai darah) dan *transient ischaemic attack* (kerusakan sementara pada penglihatan, kemampuan berbicara, rasa atau gerakan). Penyakit vaskular perifer adalah penyakit pembuluh darah yang mensuplai tangan dan kaki yang berakibat rasa sakit yang sebentar datang dan pergi, serta rasa sakit karena kram otot kaki saat olah raga.

Hiperlipidemia adalah keadaan patologis akibat kelainan metabolisme lemak darah yang ditandai dengan meningkatnya kadar kolesterol darah (hiperkolesterolemia), trigliserida (hipertrigliseridemia) atau kombinasi keduanya. Hiperkolesterolemia dapat mempertinggi risiko morbiditas dan mortalitas penyakit jantung, sedangkan hipertrigliseridemia meningkatkan kasus nyeri perut dan pancreatitis (Continuing Profesional Development Dokter Indonesia, 2012).

Bunch dalam Bashirudin (2008) melaporkan bahwa rata-rata penurunan pendengaran pada jantung kronik tidak sebaik individu normal pada usia yang sama dan status kesehatan yang baik. Hubungan diabetes melitus dengan status pendengaran sampai sekarang masih diperdebatkan. Dikatakan bahwa proses neuropati dan mikroangiopati yang terjadi pada penderita diabetes melitus mempunyai kontribusi besar untuk mempengaruhi aliran darah ke telinga dalam (Bashirudin, 2008). Selain itu penderita diabetes mellitus sering mengkonsumsi beberapa antibiotik yang bersifat ototoksik untuk menyembuhkan infeksi. Hal ini yang menyebabkan penderita diabetes mellitus jika diperiksa secara audiometri akan terlihat adanya kekurangan pendengaran (Wiyadi, 1984)

Selanjutnya Rosen dalam Bashirudin (2008) menyatakan bahwa ada pengaruh status diet lemak terhadap status pendengaran. Individu yang mengkonsumsi lemak lebih sedikit mempunyai pendengaran yang lebih baik. Namun penemuan yang berbeda pada penelitian Gates dalam Bashirudin (2008), menyatakan tidak ada hubungan antara status pendengaran dan serum kolesterol dan trigliserid baik pada wanita maupun laki-laki.

d. Gangguan Pendengaran Akibat Genetik dan Bukan Genetik

Gangguan pendengaran yang disebabkan oleh gangguan genetik diperkirakan mencapai 50% kasus pada masa anak. Penyebab genetik yang mempengaruhi gangguan pendengaran konduktif meliputi malformasi struktur telinga tengah dan atresia saluran telinga luar. Selain itu anak dengan orang tua yang menderita ketulian genetik berisiko untuk terkena gangguan telinga pula. Ketulian jenis ini dapat dibagi menjadi dominan, resesif atau terkait X. Gangguan telinga tipe autosom resesif menyebabkan 70-80% dan gangguan telinga tipe terkait X menyebabkan 1-3% gangguan telinga sensorineural genetik congenital (Behrman, 2000).

Selain genetik, beberapa virus dan bakteri juga dapat menjadi penyebab gangguan pendengaran. Beberapa infeksi pada anak yang disertai dengan ketulian mendadak meliputi meningitis kriptokokus, campak dan parotitis. Meningitis bakteri (*pneumokokus* dan *H. influenza*) merupakan penyebab utama gangguan pendengaran pada anak. Selain itu beberapa infeksi yang disebabkan oleh bakteri seperti *congenital rubella*, *cytomegalovirus*, *bacterial meningitis*, *chronic purulent otitis media*, *mastoiditis*, dan *endolabyrinthis* (Wiyadi, 1984).

Salah satu penyebab yang dapat menimbulkan gangguan pendengaran bukan dari genetic adalah penyakit yang diderita ibu saat hamil. Pada saat masa kehamilan trimester satu merupakan masa pembentukan organ-organ, termasuk di dalamnya pembentukna organ telinga. Kondisi kehamilan yang disertai dengan penyakit yang diderita ibu seperti diabetes mellitus, nefritis, toksemia serta beberapa penyakit yang diakibatkan oleh virus dapat mengganggu pembentukan organ telinga pada janin.

e. Gangguan Pendengaran Akibat Kebiasaan Merokok

Kebiasaan merokok merupakan salah satu penyebab gangguan pendengaran. Kandungan yang ada pada rokok yang dapat menyebabkan gangguan pendengaran adalah zat nikotin. Zat ini merupakan salah satu zat ototoksik. Selain nikotin, terjadinya iskemia melalui produksi karboksi-hemoglobin, serta efek mekanisme anti-oksidatif dan gangguan suplai darah ke koklea juga mempengaruhi terjadinya gangguan pendengaran karena rokok. Proses terjadinya gangguan pendengaran yang diakibatkan oleh rokok masih

belum jelas digambarkan oleh beberapa penelitian. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk membuktikannya (Baktiansyah, 2004).

Seorang perokok dikatakan sebagai perokok ringan apabila mengkonsumsi rokok kurang dari 10 batang perhari. Sedangkan seseorang dikatakan perokok sedang apabila merokok antara 10 sampai 20 batang perhari. Selanjutnya seseorang dikatakan perokok berat jika sudah merokok lebih dari 20 batang perhari (Qomariyah, 1988)

f. Gangguan Pendengaran Akibat Obat Ototoksik

Ototoksik sudah lama dikenal sebagai salah satu efek samping pengobatan kedokteran. Penggunaan obat ototoksik dengan dosis tertentu dan durasi tertentu mampu menimbulkan efek berupa gangguan pendengaran. Gangguan pendengaran akibat ototoksik yang menetap akan mampu terjadi berbulan-bulan setelah pengobatan berhenti. Gangguan pendengaran yang dihasilkan biasanya berupa gangguan pendengaran sensorineural.

Gejala yang timbul dimulai dari terjadinya tinnitus, gangguan pendengaran, dan vertigo. Tinnitus biasanya menyertai gangguan pendengaran sensorineural. Umumnya tinnitus yang berhubungan dengan ototoksik berada pada nada tinggi dengan frekuensi antara 4000 Hz-6000 Hz. Antibiotik mempunyai ciri penurunan yang tajam untuk frekuensi tinggi pada audiogram.

Pada pemakaian antibiotik aminoglikosida dapat menimbulkan gangguan pendengaran tingkat ringan. Gangguan pendengaran ini biasanya bersifat permanen dan hanya sebagian yang dapat pulih kembali. Proses terjadinya gangguan pendengaran biasanya terjadi setelah pemberian antibiotik selama 3-4 hari. Gangguan pendengaran yang ditimbulkan bersifat bilateral dan bernada tinggi, sesuai dengan tingkat hilangnya sel-sel rambut pada putaran basal koklea. Gangguan pendengaran yang berhubungan dengan ototoksik sangat sering ditemui karena pemakaian gentamisin dan streptomisin.

Sedangkan *loop diuretic* dapat menimbulkan tinnitus yang kuat dalam beberapa menit setelah penyuntikan intervena. Pada kasus tertentu dapat terjadi gangguan pendengaran sensorineural secara perlahan dan progresif, namun hanya disertai tinnitus ringan. Pemberhentian penggunaan obat-obatan *loop diuretic*

dapat mengembalikan fungsi pendengaran jika jenis *loop diuretic* yang digunakan berupa salisilat dan kina. Beberapa jenis *loop diuretic* kuat antara lain adalah *Ethycrynic Acid*, *Furosemide* dan *bumetanide*. Jenis ini mampu menghambat reabsorpsi elektrolit-elektrolit dan air pada cabang naik dari lengkung henle. Walaupun memiliki tingkat ototoksik rendah, namun dapat menunjukkan derajat potensi ototoksik terutama jika diberikan pada penderita insufisiensi ginjal secara intravena.

Obat lainnya adalah obat anti inflamasi yaitu salisilat dan aspirin. Obat jenis ini dapat menyebabkan gangguan pendengaran sensorineural pada frekuensi tinggi serta dibarengi dengan tinnitus. Namun akan dapat pulih kembali apabila menghentikan konsumsi obat tersebut. Obat anti tumor seperti CIS platinum juga merupakan jenis ototoksik. Gangguan pendengaran yang ditimbulkan adalah tuli subjektif disertai dengan tinnitus dan oltagia. Selanjutnya obat tetes telinga yang mengandung Neomisin dan polimiksin dapat juga menyebabkan gangguan pendengaran karena dapat menembus membran tingkap bundar pada telinga. Obat-obatan jenis ini biasa digunakan untuk tetes telinga bagian luar. Obat anti malaria yaitu kina dan klorokuin juga menimbulkan efek ototoksik berupa gangguan pendengaran dan tinnitus. Bahaya dari kedua obat tersebut adalah mampu menembus plasenta sehingga berisiko terjadinya tuli kongenital pada janin dan hipoplasia koklea (Soetirto, 2007).

2.2.5 Diagnosa dan Cara Pengukuran Gangguan Pendengaran

Diagnosa dan cara pengukuran gangguan pendengaran dapat dilakukan dengan melakukan uji pendengaran menggunakan audiometer. Sebelum proses pengukuran gangguan pendengaran, petugas pemeriksaan melakukan pengujian pengumpulan informasi riwayat pendengaran pekerja. Hal ini dilakukan guna mempermudah proses analisis kondisi kesehatan pendengaran pekerja. Beberapa data yang dibutuhkan antara lain riwayat kesehatan pendengaran pada pekerja, rekaman medis kesehatan pendengaran pekerja, kondisi kebisingan yang tidak berhubungan dengan kerja yang ada disekitar keseharian pekerja dan kondisi kebisingan serta pencegahan yang dialami oleh pekerja saat bekerja ditempat lain.

Setelah melakukan pengujian pengumpulan informasi, proses yang dikerjakan selanjutnya adalah melakukan *otoscopy*. *Otoscopy* adalah proses pemeriksaan visual kondisi saluran/kanal pendengaran dan selaput gendang telinga. Alat yang digunakan dalam proses ini bernama *otoscope*. *Otoscope* terdiri dari kaca pembesar dan lampu. Walaupun tidak dianjurkan oleh *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) dalam Benjamin (2005), namun proses ini sangat berguna untuk membantu menganalisis keadaan telinga secara visual. Selanjutnya proses tes audiometrik dapat dilakukan ditempat yang sangat tenang, dengan penerangan yang memadai dan terdapat ventilasi.

Proses pemeriksaan pendengaran dengan *audiometric test* berdasarkan periodenya dibagi menjadi tiga fase, yaitu fase pengujian dasar, pengujian tahunan dan pengujian pasca kerja. Audiogram dasar diperoleh dalam kurun waktu tidak lebih dari tiga bulan pertama semenjak bekerja di tempat kebisingan sama dengan atau lebih dari 85 dB selama 8 jam. Audiogram adalah hasil *baseline audiometric*. Audiogram dibentuk oleh dua buah sumbu, yaitu sumbu vertikal untuk menunjukkan rentang pembagian kuat suara. Pada umumnya kuat suara dalam kisaran tingkat kebisingan mulai dari -10 dB sampai 110 dB, dengan jarak antar garis dengan kelipatan 10 dB. Pembacaan sumbu vertikal dimulai dari bagian atas untuk suara pelan (-10/0 dB) dan makin ke bawah, suara akan semakin kuat. Sedangkan sumbu horizontal menunjukkan rentang pembagian frekuensi yang sering disebut dengan *pitch*. Frekuensi yang dicantumkan berkisar antara 125 Hz sampai 8000 Hz. Semakin ke kanan rentang frekuensi suara akan semakin besar. Perlu diketahui bahwa standar pelaksanaan *audiometric test* dilakukan dengan mengacu pada ketentuan OSHA dalam Benjamin (2005). Pelaksanaan tersebut dilakukan dengan menggunakan nada-nada tunggal, kondisi udara, pengujian *hearing threshold* pada beberapa frekuensi seperti 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, dan 6000 Hz.

Pada fase selanjutnya yaitu fase pengujian tahunan dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh tingkat kebisingan yang melebihi ambang batas di tempat kerja. Pada fase ini setiap pekerja pada akhirnya memiliki sebuah audiogram tahunan. Fase terakhir adalah fase pengujian pasca kerja. Fase ini merupakan

tahap hasil pengujian audiometrik terhadap seorang pekerja yang sudah tidak lagi bekerja di tempat yang memiliki tingkat kebisingan melebihi nilai ambang batas.

Mekanisme yang dilakukan dalam pengujian pendengaran dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan konduksi udara dan konduksi tulang. Konduksi udara dilakukan dengan cara mengenakan perangkat *headphone* pada saluran telinga luar. Pada teknik ini penentuan batas tingkat suara terlemah yang masih dapat didengar dilakukan pada beberapa frekuensi yaitu antara 250 Hz – 8000 Hz. Hal ini dilakukan karena dalam keadaan normal, gelombang suara menampung udara untuk mencapai saluran telinga luar.

Cara selanjutnya adalah konduksi tulang. Cara ini dilakukan berdasarkan proses penerimaan gelombang suara yang telah diubah menjadi getaran mekanis oleh tulang kranial dan diteruskan ke organ pendengaran bagian dalam. Pengujian dilakukan dengan cara meletakkan alat yang bernama *bone conduction vibrator* pada daerah tulang dibelakang telinga. Getaran yang dihasilkan oleh alat ini dapat ditangkap secara langsung oleh saluran pendengaran dalam. Dari sini akan dapat teridentifikasi sensitifitas saluran pendengaran dalam manusia.

Cara membaca audiogram hasil pemeriksaan audiometrik adalah dengan melihat grafik yang dihasilkan. Grafik *Air Conductor* (AC) untuk menunjukkan hantaran udara sedangkan garis *Bone Conductor* (BC) digunakan untuk melihat hantaran tulang. Telinga kiri ditandai dengan warna biru, sedangkan telinga kanan ditandai dengan warna merah. Jenis gangguan pendengaran serta derajat ketulian dihitung menggunakan indeks Fletcher pada buku ajar kedokteran tentang gangguan pendengaran dalam telinga hidung dan tenggorokan tahun 2010, yaitu :

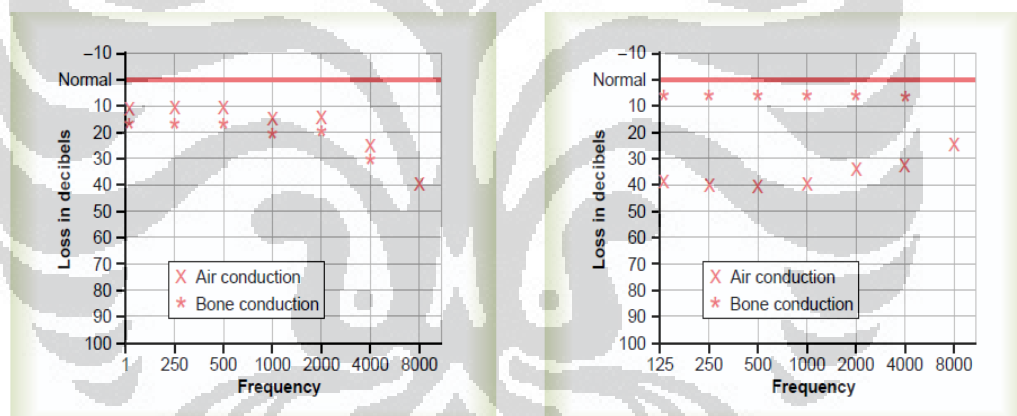
$$\text{Ambang Dengar (AD)} = \frac{\text{AD 500 Hz} + \text{AD 1000 Hz} + \text{AD 2000 Hz} + \text{AD 4000 Hz}}{4}$$

4

Derajat pendengaran seseorang yang masih berada diantara 0 sampai 25 dB dikategorikan normal. Untuk derajat pendengaran antara 25 dB sampai 40 dB sudah dikategorikan sebagai penurunan gangguan pendengaran ringan. Sedangkan derajat pendengaran antara 40 dB sampai 55 dB dikategorikan sebagai penurunan gangguan pendengaran sedang. Selanjutnya derajat pendengaran antara 70 dB

sampai 90 dB penurunan pendengaran berat dan jika lebih dari 90 dB dikategorikan sebagai penurunan gangguan pendengaran sangat berat.

Jika dilihat berdasarkan jenis grafik audiogram, seseorang dikategorikan normal apabila konduksi udara lebih bagus daripada konduksi tulang. Ini dapat teridentifikasi apabila grafik BC berimpit dengan grafik AC. Untuk gangguan pendengaran konduktif grafik AC lebih besar dari BC dan BC berada pada batas normal. Kondisi gangguan pendengaran konduktif terjadi jika konduksi tulang lebih baik dari konduksi udara. Kemudian seseorang dikatakan gangguan pendengaran sensorineural jika konduksi udara lebih baik dari pada konduksi tulang. Letak grafik BC berimpit dengan AC, namun kedua grafik terletak pada garis diatas normal. Sedangkan gangguan pendengaran campuran terjadi jika grafik AC lebih besar dari BC dan keduanya berada diatas batas normal (Gambar 2.2).



Gambar 2.2 Gangguan Pendengaran Sensorineural (Kiri) dan Konduktif (Kanan)

Sumber: Buku Ajar Ilmu Kesehatan THT, Kepala dan Tenggorokan FKUI, 2007

Cara pemeriksaan gangguan pendengaran lainnya adalah dengan tes garpu tala atau biasa dikenal dengan tes pelana. Tes ini merupakan pemeriksaan gangguan pendengaran secara kualitatif. Beberapa jenis tes yang termasuk ke dalam tes garpu tala adalah tes *rinne*, tes *weber*, dan tes *schwabach*. Tes *rinne* digunakan untuk membandingkan hantaran melalui udara dan hantaran melalui tulang pada telinga yang diperiksa.

Tes selanjutnya adalah tes *weber* yang merupakan tes pendengaran untuk membandingkan hantaran tulang telinga kiri dan telinga kanan. Terakhir yaitu tes

schwabach yaitu tes yang membandingkan hantaran tulang orang yang diperiksa dengan pemeriksa yang pendengarannya normal. Tes ini dilaksanakan dengan menggunakan garpu tala yang terdiri dari berbagai jenis frekuensi, mulai dari 128 Hz, 256 Hz, 512 Hz, 1024 Hz sampai 2048 Hz. Pemeriksaan dapat dilakukan dengan semua jenis frekuensi atau hanya frekuensi 512 Hz saja.

Cara pemeriksaan pada tes *rinne* adalah dengan menggetarkan garpu tala dan mendekatkan ke depan telinga kira-kira 2,5 cm. Setelah tidak terdengar garpu tala diletakkan tangkainya di *prosesus mastoid*. Apabila di *prosesus mastoid* suara masih terdengar disebut dengan *rinne* negatif. Namun bila tidak terdengar disebut *rinne* positif. Untuk tes *weber* diawali dengan menggetarkan tangkai garpu tala dan diletakkan di garis tengah kepala (di *vertex*, dahi, panggul, ditengah tengah gigi seri atau di dagu). Jika bunyi garpu tala terdengar lebih keras pada salah satu telinga, maka disebut lateralisasi pada telinga yang mendengar. Namun bila tidak dapat dibedakan ke arah telinga mana yang bunyinya terdengar lebih keras, disebut *weber* tidak ada lateralisasi.

Tes *schwabach* juga diawali dengan menggetarkan garpu tala dan meletakkan tangkainya pada *prosesus mastoideus* sampai tidak terdengar bunyi. Kemudian tangkai garpu tala dipindahkan ke *prosesus mastoideus* telinga pemeriksa yang telinganya normal. Bila pemeriksa masih dapat mendengar disebut dengan *schwabach* memendek, Jika pemeriksaan tidak dapat didengar maka dilakukan pengulangan pemeriksaan dengan cara sebaliknya, yaitu meletakkan garpu tala ke *prosesus mastoideus* pemeriksa lebih dulu. Bila pasien masih dapat mendengar bunyi disebut dengan *schwabach* memanjang. Bila pasien dan pemeriksa sama-sama mendengar disebut dengan *schwabach* sama dengan pemeriksa (Tabel 2.3)

Tabel 2.3. Hasil Pemeriksaan Menggunakan Garpu Tala

| Tes Rinne | Tes Weber | Tes Scwabach | Diagnosis |
|------------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------|
| Positif | Tidak ada laterisasi | Sama dengan pemeriksa | Normal |
| Negatif | Laterisasi ke telinga yang sakit | Memanjang | Tuli Konduktif |
| Positif | Laterisasi ke telinga yang sehat | Memendek | Tuli sensorineural |

Catatan : Pada tuli konduktif < 30 dB, Rinne bisa masih positif

Sumber: Buku Ajar Ilmu Kesehatan THT, Kepala dan Tenggorokan FKUI, 2007

2.2.6 Pengobatan dan Rehabilitasi Gangguan Pendengaran

Pengobatan dan rehabilitasi gangguan pendengaran yang diakibatkan oleh kebisingan, disesuaikan dengan jenis dan tingkat gangguan pendengaran yang diderita. Apabila tingkat keparahan gangguan pendengaran serius sebaiknya pekerja dipindahkan dari tempat kerja tersebut. Namun jika jenis gangguan pendengaran baru sebatas tinnitus, pengobatan ataupun rehabilitasi yang dapat dilakukan adalah dengan istirahat di ruang khusus yang tenang dan terhindar dari kebisingan serta mengkonsumsi makanan yang cukup dan bergizi.

Perlu juga dilakukan pemasangan alat pelindung diri (APD) seperti *ear plug dan ear muff* untuk melindungi telinga saat bekerja di tempat yang bising. Penggunaan alat bantu dengar (ABD) untuk penderita yang sulit berkomunikasi dengan volum percakapan biasa. Selain itu juga diperlukan latihan pendengaran agar pengguna ABD mampu menggunakan sisa pendengaran dengan ABD secara efisien dengan membaca ucapan bibir, mimik dan gerak anggota badan serta bahasa isyarat. Jika pekerja telah mengalami gangguan pendengaran total di kedua telinga, dapat dipertimbangkan untuk memasang implant koklea (Soetirto, 2007).

Gangguan pendengaran yang diakibatkan oleh faktor umur dapat dilakukan rehabilitasi dengan pemasangan alat bantu dengar. Selain menggunakan alat bantu dengar, latihan membaca ujaran dan latihan mendengar yang dilakukan sesuai prosedur ahli terapi wicara sangat dianjurkan. Jika gangguan pendengaran diakibatkan oleh obat ototoksik, tidak dapat dilakukan pengobatan khusus. Seseorang yang berisiko terkena gangguan pendengaran adalah orang yang menderita insufisiensi ginjal. Selain itu lama minum obat dan jenis obat juga

mempengaruhi tingkat ototoksik. Apabila pada saat pemakaian obat ototoksik didapati gangguan pendengaran pada telinga dalam, maka penggunaan obat harus segera dihentikan.

Karena tidak ada pengobatan untuk gangguan pendengaran yang diakibatkan oleh obat ototoksik, maka penting untuk dilakukan pencegahan. Beberapa pencegahan yang dapat dilakukan antara lain mempertimbangkan penggunaan obat ototoksik dengan melihat kerentanan serta memantau efek samping secara dini (Soetirto, 2007).

2.2.7 Kejadian Hubungan Tingkat Kebisingan dan Gangguan Pendengaran

Pada tahun 2010 dilaporkan oleh Kim (2010) kasus gangguan pendengaran akibat kebisingan di Korea selama 18 tahun sampai tahun 2007. Dari laporan tersebut didapatkan penurunan data kasus gangguan pendengaran dari paling tinggi sebanyak 311 (23,4%) kasus pada tahun 1992 sampai 237 (2,1%) kasus pada tahun 2007. Tingkat kebisingan dari tahun 2002-2005 di lingkungan kerja memperlihatkan sedikitnya perubahan penilaian pajanan kebisingan yang melebihi ambang batas.

Di India dilakukan penelitian tentang hubungan gangguan pendengaran dengan frekuensi yang dikomparasi antara frekuensi berbicara dan frekuensi 4000 Hz. Frekuensi berbicara merupakan istilah yang mewakili kemampuan mendengar manusia dengan nilai ambang antara 500 Hz, 1000 Hz dan 2000 Hz. Hasil penelitian menyebutkan bahwa dari 50 pekerja yang terpajan kebisingan terdapat 80% pekerja mengalami kehilangan pendengaran pada frekuensi kurang dari 4000 Hz (*speech frequency*) dan sebanyak 90 % pekerja frekuensi 4000 Hz (Tekriwal, 2011)

Hasil evaluasi salah satu pabrik tekstil di Cina terkait dengan pekerja yang rentan terkena gangguan pendengaran dikemukakan bahwa usia sekitar 33,1 tahun dengan durasi kerja sekitar 14 jam rentan terkena gangguan pendengaran jika terpajan kebisingan sekitar 102,4 dB. Untuk usia sekitar 36,4 tahun dan durasi kerja sekitar 17,7 jam terjadinya gangguan pendengaran berupa kehilangan pendengaran jika repajan bisung sekitar 100,6 dB (Cheng, 2005Dkk).

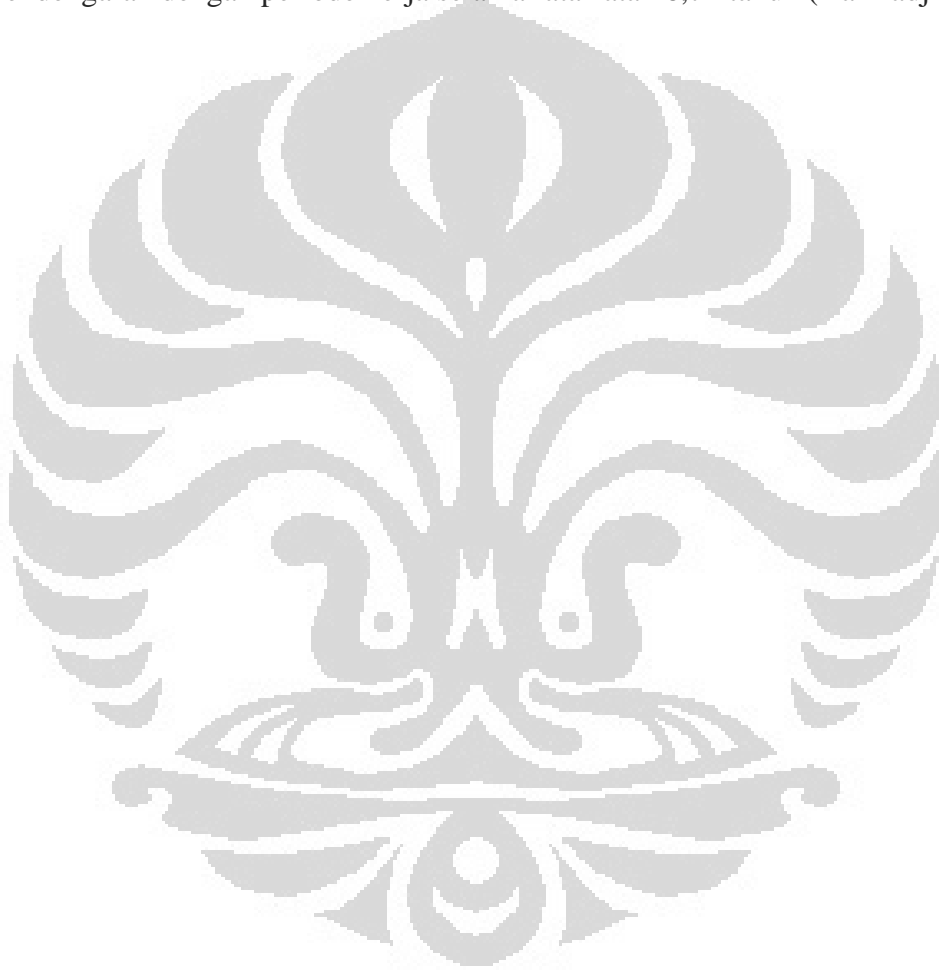
Penelitian yang dilakukan di *Danish workforce* pada tahun 2006 menyatakan bahwa orang yang terkena pajanan kebisingan lebih dari 20 tahun diatas 80 dB memiliki risiko 3 kali lebih besar terkena gangguan pendengaran. Sedangkan pekerja yang terpajan kurang dari 10 tahun tanpa memperhatikan tingkat kebisingan memperlihatkan tidak adanya kenaikan risiko terkena gangguan pendengaran (Rubak, 2006).

Pada penelitian kuantitatif yang dilakukan pada pekerja klinik kesehatan rumah sakit St Michael's, Toronto, Ontario menyatakan bahwa adanya korelasi yang signifikan antara umur kerja di bagian bangunan dengan tingkat pendengaran disetiap pemeriksaan audiometrik. Seluruh partisipan sebanyak 31 (18,3%) menderita penurunan ataupun kehilangan pendengaran. Penelitian ini menggunakan metode multivariate regresi linear dengan total responden mencapai 191 pekerja. Dari jumlah tersebut 22 orang tidak mau mengikuti audiometric tes sehingga total responden akhir sebanyak 169 orang (Ronald, 2010).

Selanjutnya penelitian yang dilakukan pada salah satu pabrik besar semi konduktor di Taiwan menyatakan kehilangan pendengaran di kedua telinga terhadap tingkat kebisingan memiliki hubungan signifikan yang rendah terhadap pekerja dengan shif 12 jam perhari. Hasil ini didapat dari subjek pekerja dengan shif kerja selama 8 jam dan shif kerja selama 12 jam. Proses standarisasi ditampilkan dengan nada dasar dengan ambang pendengaran 0.5kHz, 1kHz, 2kHz, 3kHz, 4kHz, 6kHz, dan 8kHz dikedua telinga (Chou, 2009).

Penelitian yang dilakukan di salah satu pabrik baja, pulau jawa menyebutkan bahwa intensitas bising pada 6 unit kerja di perusahaan besarnya antara 88,3 dB sampai 112,8 dBA. Pemeriksaan audiometric menyimpulkan bahwa dari 264 pekerja yang memenuhi kriteria inklusi pada 6 unit kerja tersebut mendapatkan 115 orang (43,6%) menderita gangguan pendengaran akibat bising. Terdapat hubungan bermakna antara peningkatan umur, tugas sebagai tenaga perawatan pabrik, dan masa kerja dengan peningkatan gangguan pendengaran akibat bising ($p < 0.05$), sedangkan tingginya intensitas bising tidak berhubungan secara bermakna dengan peningkatan gangguan pendengaran ($p > 0.05$) (Tana, 2002).

Penelitian yang dilakukan di bagian produksi baja desa Janti Sidoarjo, Jawa Tengah pada tahun 2004 menunjukkan hubungan yang signifikan antara tingkat kebisingan dengan kejadian kehilangan pendengaran akibat bising. Penelitian ini menggunakan studi kasus kontrol dengan jumlah responden kasus sebanyak 25 pekerja di bagian produksi dan responden kontrol sebanyak 25 pekerja dibagian administrasi. Hasil pengujian audiometrik diketahui bahwa sebanyak 21 pekerja pada kelompok kasus teridentifikasi menderita kehilangan pendengaran dengan periode kerja selama rata-rata 16,72 tahun (Harmadji, 2004).

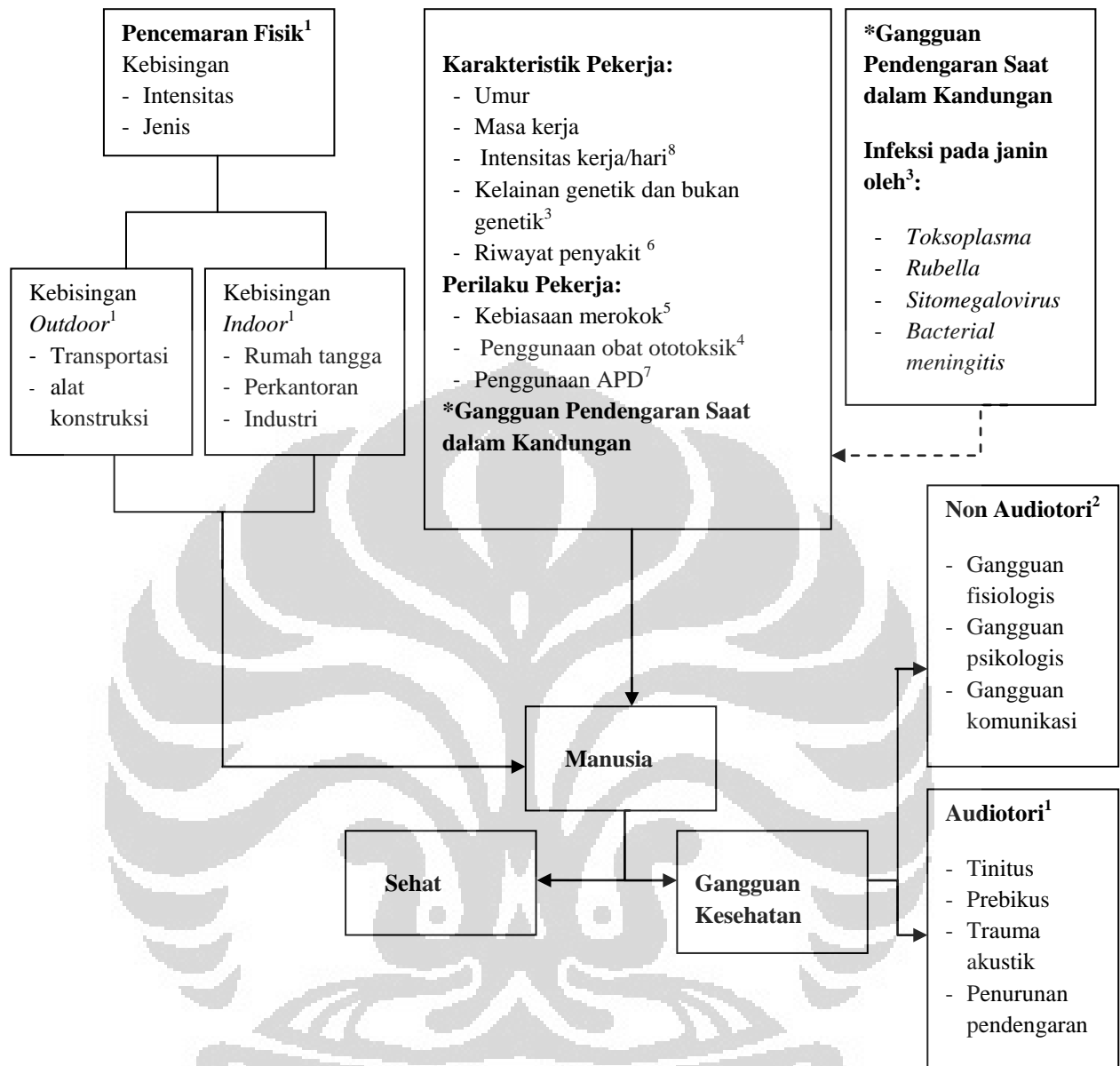


BAB 3

KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka Teori

Pencemaran fisik berupa kebisingan dapat menimbulkan beberapa gangguan kesehatan bagi pekerja. Penyakit akibat pajanan kebisingan yang melebihi NAB baik *indoor* ataupun *outdoor* dapat berupa auditori ataupun non auditori. Beberapa faktor risiko lainnya yang berpengaruh antara lain karakteristik pekerja, perilaku pekerja dan gangguan pendengaran saat dalam kandungan. Beberapa faktor yang termasuk dalam karakteristik pekerja antara lain umur, masa kerja, intensitas kerja perhari, kelainan genetik dan bukan kelainan genetik dan riwayat penyakit penyerta seperti diabetes mellitus, kardiovaskuler, dan hiperlipidemia. Sedangkan faktor yang termasuk ke dalam perilaku kerja antara lain adalah kebiasaan merokok, penggunaan obat ototoksik, dan penggunaan APT (Gambar 3.1).



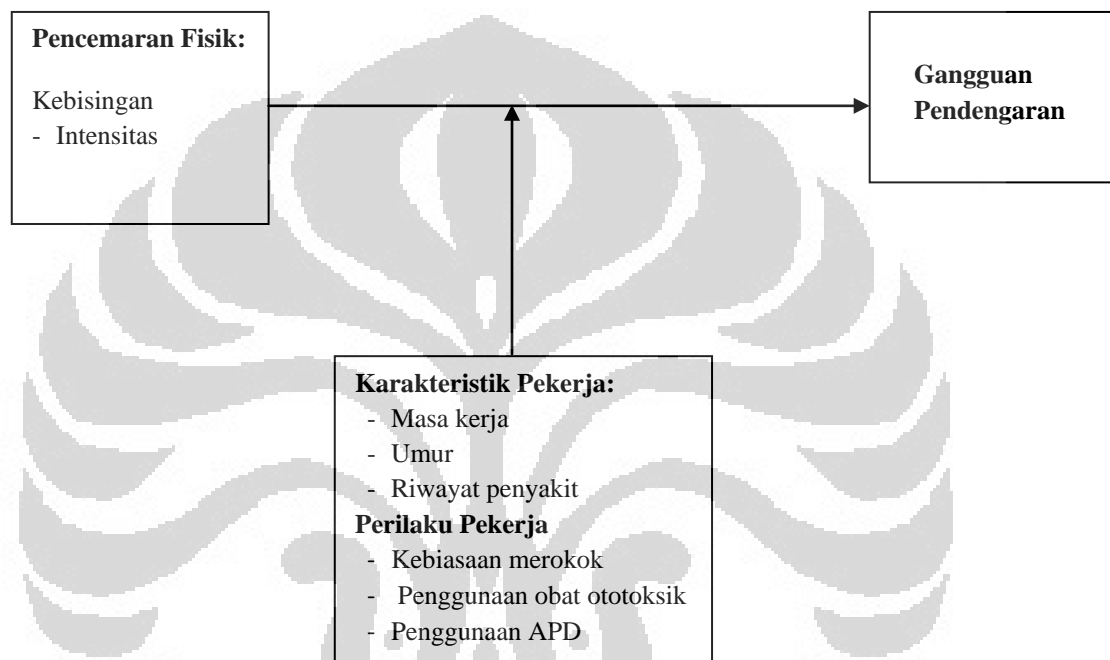
Gambar 3.1 : Bagan Kerangka Teori

Sumber:

1. Benjamin, 2005
2. Buchari, 2007
3. Behrman, 2000
4. Soepardi dkk, 2007
5. Baktiansyah, 2004
6. Bashirudin dkk, 2008
7. Widyasuti, 2006
8. KEMENAKERTRANS NO.PER.13/MEN/X/2011

3.2 Kerangka Konsep

Dari kerangka teori tersebut, peneliti melakukan simplifikasi untuk memfokuskan penelitian. Oleh karena itu peneliti hanya mengambil kebisingan sebagai variabel independen dan gangguan pendengaran sebagai variabel dependen. Sementara karakteristik pekerja dijadikan faktor risiko lainnya yang memiliki pengaruh terhadap proses terjadinya gangguan suara oleh kebisingan.



Gambar 3.2 : Bagan Kerangka Konsep

3.3 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional Kebisingan, Gangguan Pendengaran, Karakteristik pekerja dan Perilaku Pekerja

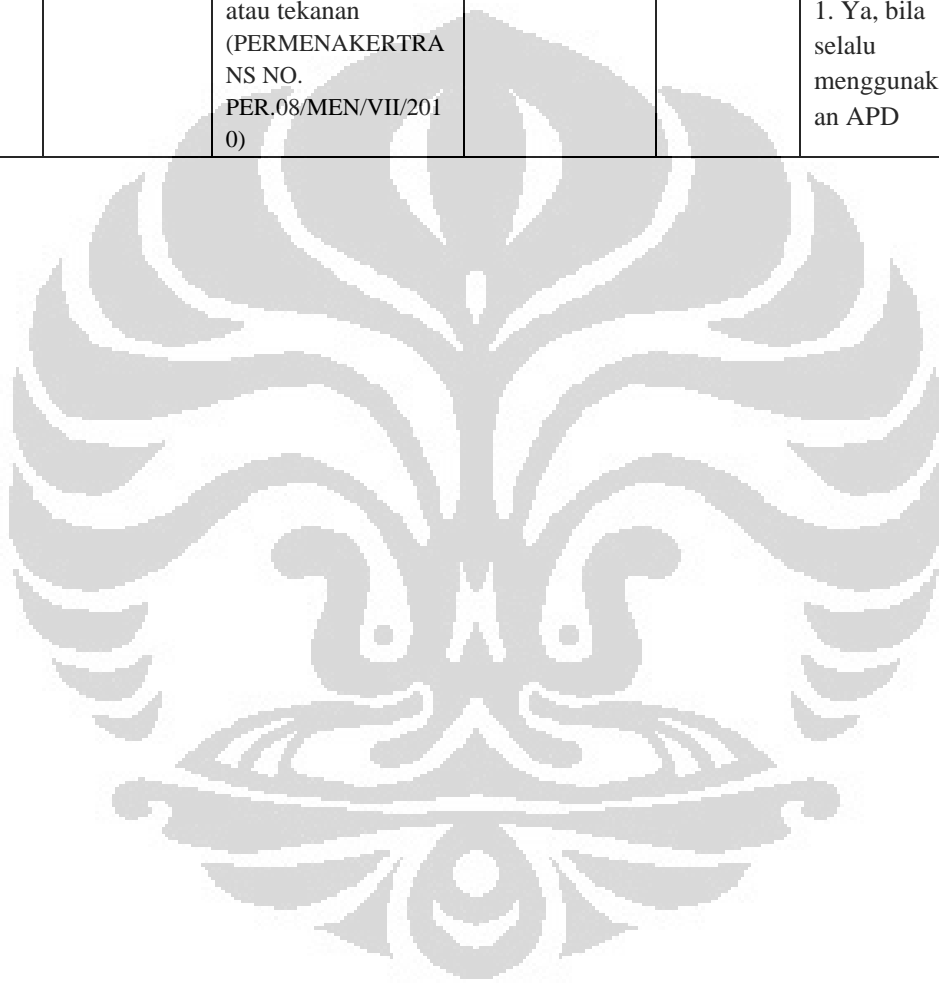
| No | Variabel | Definisi | Cara Ukur | Alat Ukur | Hasil Ukur | Skala Ukur |
|----|-----------------------------|--|----------------------------------|--|--|------------|
| 1 | Kebisingan | Terjadinya bunyi yang tidak dikehendaki sehingga mengganggu atau membahayakan kesehatan. NAB \leq 85 dB (Kep. KEMENKES NOMOR 1405/MENKES/SK/XI/2002) | Pengukuran | <i>Sound level Meter</i> | 0. >85 dB 1. \leq 85 dB | Ordinal |
| 2 | Gangguan pendengaran (Tuli) | Suatu penyakit berkurangnya atau hilangnya fungsi pendengaran di salah satu atau kedua telinga, timbul secara mendadak ataupun perlahan. (Pustaka Kesehatan Populer 2009) | Pengukuran | Garpu Tala - Normal: Rinne (+), tidak ada lateralisasi, - Sensorineural: Rinne (+), lateralisasi ke salah satu telinga yang sehat - Konduktif: Rinne (-), Lateralisasi ke telinga yang sakit, | 0. Ya, bila normal 1. Tidak, bila Tuli sensorineural, konduktif atau Campuran | Ordinal |
| 3 | Masa Kerja | Lamanya pekerja bekerja di lingkungan kerja yang bising, dihitung dari saat mulai masuk kerja sampai diadakan penelitian. (Adikusumo,1994) Rentang waktu lebih dari 5 tahun untuk kelompok berisiko dan kurang dari sama dengan 5 tahun untuk kelompok tidak berisiko (Musyaroh, 2011) | Pengisian kuesioner oleh pekerja | Kuesioner | 0. >5 tahun 1. \leq 5 tahun | Ordinal |

Lanjutan Tabel 3.1...

| No | Variabel | Definisi | Cara Ukur | Alat Ukur | Hasil Ukur | Skala Ukur |
|------------------------------|---------------------------|--|----------------------------------|-----------|---|------------|
| Karakteristik Pekerja | | | | | | |
| 4 | Umur | Lama waktu hidup sejak dilahirkan sampai dilakukan penelitian. Umur sama dengan 40 tahun untuk kelompok berisiko dan kurang dari 40 tahun untuk kelompok tidak berisiko (Widyastuti, 2006) | Pengisian kuesioner oleh pekerja | Kuesioner | 0. \geq 40 Tahun 1. < 40 Tahun | Ordinal |
| 5 | Riwayat penyakit | Penyakit yang pernah diderita sejak hidup atau sedang diderita saat ini berupa, diabetes mellitus, kardiovaskuler dan hiperlipidemia (Bashirudin, 2008) | Pengisian kuesioner oleh pekerja | Kuesioner | 0. Ada, bila menderita salah satu penyakit, kedua penyakit, atau seluruh Penyakit 1. Tidak, bila tidak menderita Penyakit tersebut | Ordinal |
| Perilaku Pekerja | | | | | | |
| 4 | Kebiasaan merokok | Kebiasaan membakar tembakau kemudian dihisap asapnya baik menggunakan rokok maupun menggunakan pipa. (Sitepoe dalam fawzani, 2005) | Pengisian kuesioner oleh pekerja | Kuesioner | 0. Ya, bila memiliki kebiasaan merokok 1. Tidak, bila tidak memiliki kebiasaan merokok | Ordinal |
| 5 | Penggunaan obat ototoksik | Penggunaan obat yang mempunyai potensi dapat menyebabkan reaksi toksik pada struktur-struktur di telinga dalam seperti kokhlea dan sistem vestibuler. (Sofyan, 2011) | Pengisian kuesioner oleh pekerja | Kuesioner | 0. Ya, bila pernah atau sedang mengkonsumsi obat Ototoksik 1. Tidak, bila tidak pernah mengkonsumsi obat ototoksik | Ordinal |

Lanjutan Tabel 3.1...

| No | Variabel | Definisi | Cara Ukur | Alat Ukur | Hasil Ukur | Skala Ukur |
|-------------------------|----------------|---|----------------------------------|-----------|---|------------|
| Perilaku Pekerja | | | | | | |
| 8 | Penggunaan APD | Penggunaan alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi alat pendengaran terhadap kebisingan atau tekanan (PERMENAKERTRANS NO. PER.08/MEN/VII/2010) | Pengisian kuesioner oleh pekerja | Kuesioner | 0. tidak, bila tidak pernah atau jarang menggunakan APD 1. Ya, bila selalu menggunakan APD | Ordinal |



BAB 4

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan jenis rancangan penelitian *cross sectional*. Studi *cross sectional* biasa dikenal dengan studi potong lintang. Studi potong lintang adalah studi epidemiologi yang menjelaskan hubungan antara variabel independen berupa pajanan dan variabel dependen berupa penyakit pada populasi yang diteliti, di satu waktu yang sama. Nantinya akan didapat prevalensi suatu penyakit dalam suatu saat. Pada penelitian ini studi potong lintang digunakan untuk melihat hubungan tingkat kebisingan di lingkungan kerja dengan kejadian gangguan pendengaran pada pekerja PT X.

Pengukuran dilakukan pada dua variabel utama, yaitu variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen yang diukur adalah tingkat kebisingan pada ruang produksi bagian produksi PT X. *Output* dari pengukuran ini adalah diketahuinya gambaran tingkat kebisingan pada ruang kerja departemen produksi PT X. Sedangkan variabel dependen berupa pemeriksaan gangguan pendengaran pada pekerja. *Output* yang dihasilkan dari pengukuran ini adalah diketahuinya kejadian gangguan pendengaran pada pekerja PT X.

Sementara pengambilan data melalui kuesioner dilakukan untuk mengukur faktor risiko berupa karakteristik pekerja yang memiliki pengaruh terhadap proses terjadinya gangguan suara oleh kebisingan. Setelah dilakukan pengukuran, kemudian dilakukan analisis bivariat terhadap kedua variabel tersebut, serta beberapa faktor risiko yang diteliti.

4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

4.2.1 Lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT X, yang terletak di Jalan Raya Bogor Km 29, Gandaria, Pekayon - Cibubur. Jakarta, 13710.

4.2.2 Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2012.

4.3 Rancangan Sampel

4.3.1 Populasi

Populasi yang di gunakan dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja PT X, di Jalan Raya Bogor Km 29, Gandaria, Pekayon-Cibubur, Jakarta, 13710. Populasi target adalah pekerja yang bekerja pada area kerja AC dan mesin cuci dengan jumlah pekerja sebanyak 388 orang. Area kerja AC dan mesin cuci dipilih berdasarkan ijin perusahaan yang di berikan pada peneliti.

4.3.2 Perhitungan Sampel

Pada perhitungan sampel yang digunakan untuk mengetahui jumlah responden, perlu dilakukan peninjauan pada beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Beberapa penelitian yang dijadikan peninjau hubungan antara tingkat kebisingan dengan kejadian gangguan pendengaran adalah sebagai berikut (Tabel 4.1):

Tabel 4.1 Besar Sampel yang Digunakan Pada Beberapa Penelitian Sebelumnya

| Peneliti | Variabel | Proporsi (%) | Jumlah sampel (orang) |
|--------------------------------|---|--------------|-----------------------|
| Sri Harmadji dan Heri Kabullah | Intensitas kebisingan dan gangguan pendengaran | 84 | 50 |
| Rini Tekriwal. Dkk | Frekuensi 4000 Hz dan <4000 Hz dengan gangguan pendengaran | 90 | 50 |
| Tana Dkk | Gangguan pendengaran akibat bising pada pekerja perusahaan baja di pulau Jawa | 43,6 | 264 |

Berdasarkan hasil penelitian-penelitian di atas, peneliti mengambil proporsi sebesar 43,6 % karena dapat menghasilkan jumlah sampel terbesar, yaitu 264 orang. Kemudian digunakan nilai kepercayaan 95% dan presisi sebesar 10%. Sampel lalu dihitung dengan menggunakan rumus Lemeshow (1997):

$$n = \frac{Z^2 P (1-P)}{d} = \frac{1,96^2 \times 0,43 \times (1-0,43)}{(0,1)^2} = 110 \text{ orang}$$

n = Jumlah minimal sampel yang diperlukan dalam penelitian

z^2 = Nilai baku distribusi normal pada derajat kepercayaan ($\alpha = 95\%$)

d = Derajat akurasi (presisi) yang diinginkan (10%)

p = Proporsi dari penelitian sebelumnya

4.3.3 Kriteria Inklusi Sampel

Kriteria inklusi sampel pada penelitian ini merupakan pekerja yang bekerja di PT X bagian produksi dan bersedia menjadi responden pada penelitian ini.

4.3.4 Kriteria Eksklusi Sampel

Kriteria eksklusi sampel pada penelitian ini antara lain pekerja yang bekerja dibagian *Office* atau pekerja yang tidak bersedia menjadi responden pada penelitian ini. Kriteria eksklusi lainnya adalah pekerja yang tidak mengisi data dengan lengkap.

4.3.5 Pengambilan Sampel

Pada penelitian ini mekanisme pengambilan sampel dilakukan melalui beberapa tahap. Variable independen berupa tingkat kebisingan tidak diambil di seluruh bagian departemen mesin cuci dan AC PT X. Pengambilan sampel hanya dilakukan pada ruang-ruang yang digunakan dalam proses produksi. Sedangkan pengambilan data berupa kejadian gangguan pendengaran diambil menggunakan garpu tala. Sampel pekerja diambil menggunakan metode aksidental sampling. Metode aksidental sampling digunakan dengan memilih sampel yang tersedia di lingkungan kerja. Pemilihan metode ini karena kondisi lingkungan kerja yang padat serta jadwal kerja yang ketat.

Pengambilan sampel dibantu oleh petugas K3 dengan cara memanggil beberapa pekerja secara bergantian. Pekerja tersebut kemudian diminta kesediaannya untuk menjadi sampel pada penelitian ini. Selanjutnya pekerja yang bersedia menjadi sampel diminta kesediaannya untuk mengisi kuesioner dan pemeriksaan telinga menggunakan garpu tala.

4.4 Pengumpulan Data

4.4.1 Tahap Persiapan

- a. Melakukan proses perizinan untuk melaksanakan penelitian ke PT X.
- b. Melakukan proses peminjaman alat yang akan digunakan pada penelitian ini ke bagian PT X. Alat yang akan dipinjam adalah *Sound Level Meter* (SLM) untuk mengukur tingkat kebisingan. Sedangkan untuk memeriksa gangguan pendengaran pada pekerja digunakan garpu tala yang akan disediakan oleh peneliti.
- c. Membuat pengaturan jadwal dari mulai awal kegiatan penelitian dimulai sampai proses pembuatan laporan pertanggungjawaban penelitian.

4.4.2 Pengumpulan Data Tingkat Kebisingan pada Ruang Kerja Perakitan

Pengumpulan data tingkat kebisingan pada ruang kerja perakitan dilakukan menggunakan alat yang bernama *sound level meter* (SLM). Beberapa alat bantu lainnya yang diperlukan dalam pengumpulan data tersebut adalah alat tulis dan form gambaran tingkat kebisingan. Cara penggunaan SLM adalah :

- a. Tahap persiapan
 1. Memeriksa instrument SLM yang meliputi baterai (SLM)
 2. Melakukan proses kalibrasi sebelum dan sesudah pengukuran berlangsung.
- b. Tahap Pelaksanaan

Membuat denah lokasi dan titik pengukuran tingkat kebisingan dan mengukur kebisingan di ruangan tersebut dengan meluruskan arah SLM ke sumber kebisingan. Adapun cara pengukurannya adalah sebagai berikut (SNI, 2009) :

1. Menghidupkan SLM
2. Menyesuaikan pembobotan waktu respon alat ukur dengan karakteristik sumber bunyi yang diukur

Cara melakukan pengukuran :

- a. Memegang SLM tegak lurus dengan arah angin.
- b. Jarak SLM 1 meter dari sumber kebisingan
- c. Menghidupkan SLM

- d. Membaca nilai dB maksimal, minimal dan Leq yang tertera pada SLM
 - e. Setelah itu mencatat dan mengategorikan menjadi ≤ 85 dB atau > 85 dB.
3. Pada saat pengukuran alat ini diletakkan setinggi telinga menghadap sumber bising
 4. Mencatat semua pengukuran dalam form gambaran tingkat kebisingan yang telah disediakan.

Proses pengambilan sampel tingkat kebisingan dilakukan oleh peneliti yang dibantu oleh satu orang rekan kerja mahasiswa semester 8 FKM UI yang membantu proses pencatatan. Pengambilan tingkat kebisingan dilaksanakan menggunakan cara sederhana sesuai Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor Kep-48/MENLH/11/1996 tentang baku tingkat kebisingan. Cara ini dilakukan menggunakan SLM dengan mengukur tingkat tekanan bunyi dB (A) selama 10 menit untuk tiap pengukuran di tiap titik dan pembacaan dilakukan setiap 5 detik.

4.4.3 Pengumpulan Data Kejadian Gangguan Pendengaran pada Pekerja

Pengumpulan data kejadian gangguan pendengaran pada pekerja PT X dilaksanakan menggunakan garpu tala melalui tes *rinne* dan *weber*. Jumlah pekerja yang dilibatkan dalam proses ini sesuai dengan jumlah sampel yang telah ditetapkan sebelumnya. Beberapa langkah yang dilakukan dalam proses pengumpulan data kejadian gangguan pendengaran pada pekerja antara lain:

1. Menghubungi pekerja yang dinyatakan sebagai sampel dan meminta kesediaan pekerja tersebut untuk menjadi responden dalam penelitian ini.
2. Melakukan uji pendengaran pekerja dengan garpu tala. Garpu tala yang digunakan untuk melakukan pemeriksaan adalah garpu tala dengan frekuensi 512 Hz. Adapun cara penggunaan garpu tala yaitu sebagai berikut:

- a. Tes *Rinne*

Tujuan dari tes *rinne* adalah membandingkan antara hantaran tulang dengan hantaran udara (*aerotimpanal*). Cara pemeriksaan pada tes *rinne* dengan menggetarkan garpu tala dan mendekatkan ke depan telinga kira-

kira 2,5 cm. Setelah tidak terdengar garpu tala diletakkan tangkainya di *prosesus mastoid*. Apabila di *prosesus mastoid* suara masih terdengar disebut dengan *rinne* negatif, sedangkan bila tidak terdengar disebut *rinne* positif.

b. Tes *Weber*

Tes *weber* merupakan tes pendengaran untuk membandingkan hantaran tulang telinga kiri dan telinga kanan. Untuk tes *weber* diawali dengan menggetarkan tangkai garpu tala dan diletakkan di garis tengah kepala (di *vertex*, dahi, panggul, ditengah tengah gigi seri atau di dagu). Jika bunyi garpu tala terdengar lebih keras pada salah satu telinga, maka disebut lateralisasi pada telinga yang mendengar. Namun bila tidak dapat dibedakan ke arah telinga mana yang bunyinya terdengar lebih keras, disebut *weber* tidak ada lateralisasi.

c. Tes *Schwabach*

Tes *schwabach* juga diawali dengan menggetarkan garpu tala dan meletakkan tangkainya pada *prosessus mastoideus* sampai tidak terdengar bunyi. kemudian tangkai garpu tala dipindahkan ke *prosessus mastoideus* telinga pemeriksa yang telinganya normal. Bila pemeriksa masih dapat mendengar disebut dengan *schwabach* memendek, Jika pemeriksaan tidak dapat didengar maka dilakukan pengulangan pemeriksaan dengan cara sebaliknya, yaitu meletakkan garpu tala ke *prosessus mastoideus* pemeriksa lebih dulu. Bila pasien masih dapat mendengar bunyi disebut dengan *schwabach* memanjang. Bila pasien dan pemeriksa sama-sama mendengar disebut dengan *schwabach* sama dengan pemeriksa. Hasil pemeriksaan garpu tala dapat disimpulkan pada tabel 4.2

Pada proses pengambilan data gangguan pendengaran pekerja, peneliti dibantu oleh dua rekan kerja yang berstatus mahasiswa FKM UI semester 8. Kedua rekan kerja tersebut membantu pekerja pada saat proses pengisian kuesioner. Selain itu juga bertugas memastikan seluruh pertanyaan yang ada pada kuesioner dijawab dengan baik. Sedangkan tes pendengaran menggunakan garpu tala dilakukan sendiri oleh peneliti (Tabel 4.2).

Tabel 4.2 : Kesimpulan Hasil Pemeriksaan Garpu Tala

| Tes Rinne | Tes Weber | Tes Schwabach | Kesimpulan |
|-----------|----------------------------------|-----------------------|--------------------|
| Positif | Tidak ada laterisasi | Sama dengan pemeriksa | Normal |
| Negatif | Laterisasi ke telinga yang sakit | Memanjang | Tuli konduktif |
| Positif | Laterisasi ke telinga yang sehat | Memendek | Tuli sensorineural |

Catatan: Pada tuli konduktif < 30 dB, Rinne masih bisa positif

Sumber: Buku Ajar Ilmu Kesehatan THT, Kepala dan Tenggorokan FKUI, 2007

4.4.4 Pengumpulan Data Karakteristik Pekerja dan Perilaku Pekerja

Pengumpulan data terkait karakteristik pekerja dilakukan dengan pengisian kuesioner. Pengisian kuesioner diisi oleh pekerja setelah melakukan pemeriksaan pendengaran. Pada proses pengisian kuesioner pekerja dibantu oleh dua rekan kerja peneliti yang berstatus sebagai mahasiswa FKM UI semester 8. Hal ini digunakan untuk mengefisienkan waktu pengisian dan mencegah terjadinya ketidaklengkapan data.

4.5 Analisis Data

4.5.1 Manajemen Data

Setelah melakukan proses pengumpulan data baik primer ataupun sekunder, proses selanjutnya adalah proses manajemen data yang terdiri dari proses *editing*, *coding*, *prosesing* dan *cleaning*. Keempat proses tersebut merupakan salah satu langkah yang digunakan untuk menganalisa kebenaran informasi yang diterima. Penjabaran terkait proses tersebut antara lain adalah:

a. *Editing*

Merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengecek kebenaran, ketepatan dan kelengkapan jawaban responden dari hasil wawancara ataupun pengisian kuesioner.

b. *Coding*

Merupakan kegiatan untuk melakukan pengkodean untuk setiap info yang berhasil dikumpulkan. Pengkodean tersebut dilakukan dengan cara menerjemahkan data-data kategorik yang tersaji menjadi angka-angka yang

memiliki makna. Angka yang digunakan untuk data di formulasikan sehingga semakin kecil angka, maka akan semakin memiliki arti yang negatif, sedangkan semakin besar angka akan memiliki arti yang positif. Sebagai contoh adalah pada variabel kebiasaan merokok. Pada variabel ini akan digunakan angka “0” untuk responden yang menjawab ya dan angka “1” untuk responden yang menjawab tidak.

c. *Processing*

Merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memproses data yang telah selesai di-entri untuk kemudian dilakukan proses analisis. Metode yang dilaksanakan adalah dengan melakukan peng-entrian data ke dalam *software* SPSS yang ada di laboratorium komputer FKM UI untuk kemudian dilakukan proses analisis data.

d. *Cleaning*

Merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memeriksa data yang telah dientri guna mengidentifikasi terjadinya kesalahan pemasukan data. Beberapa hal yang dapat digunakan untuk mengetahui apakah ada kesalahan atau tidak adalah dengan cara melakukan missing data, variasi daya dan konsistensi data.

4.5.2 Analisis Data Univariat

Analisis univariat akan dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS yang ada di laboratorium komputer FKM UI, berfungsi untuk menganalisis data secara statistik. Data ini kemudian akan ditampilkan dalam bentuk tabel. Analisis univariat dilakukan pada variabel independen dan variabel dependen sebagai berikut:

a. Tingkat Kebisingan di Ruang Kerja

Data terkait tingkat kebisingan di ruang kerja akan disajikan dalam bentuk tabel. Data yang dituliskan pada tabel tersebut antara lain adalah informasi tentang rata-rata, nilai tertinggi dan terendah tingkat kebisingan disetiap ruangan yang diambil sampelnya.

b. Tingkat Gangguan Pendengaran Pekerja

Data terkait gangguan pendengaran pekerja akan disajikan dalam bentuk tabel. Data yang dituliskan pada tabel tersebut antara lain adalah durasi

pajanan bising perhari, rata-rata nilai ambang dengar, dan jenis gangguan pendengaran.

c. Gambaran Faktor Risiko

Data terkait karakteristik pekerja dan perilaku pekerja dijadikan faktor risiko lainnya yang memiliki pengaruh terhadap proses terjadinya gangguan suara oleh kebisingan.

4.5.3 Analisis Data Bivariat

Analisis bivariat dilakukan dengan menggunakan uji beda proporsi. Dari uji tersebut dapat kita ketahui hubungan antara variabel independen berupa tingkat kebisingan dengan variabel independen berupa gangguan pendengaran. Untuk melihat hubungan tersebut peneliti menggunakan batas kemaknaan (α) 0,05. Jika nilai p didapat kurang dari 0,05 ($p < 0,05$), menandakan hipotesis awal gagal ditolak, sehingga dikatakan terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara variabel-variabel tersebut.

BAB 5

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

5.1 Sejarah PT X

PT X merupakan suatu perusahaan patungan pertama antara pihak swasta Indonesia dengan Jepang. Pimpinan utama perusahaan ini dipegang oleh Jepang. Diawali oleh berdirinya PT T di Cawang, Jakarta, yang menjadi pelopor dari pabrik transistor radio pada tahun 1954, PT X berkembang pesat sampai sekarang. Pada tahun 1962 disepakati sebuah perjanjian kerjasama teknikal antara PT T dan sebuah perusahaan Jepang. Setelah perjanjian tersebut PT T mulai memproduksi sebuah televisi tanpa warna pertama di Indonesia.

Usaha yang semakin pesat dan keberhasilan pendiri PT X dalam membangun dan memelihara hubungan diplomatik bilateral, antara Jepang dan Indonesia dalam bidang sosial budaya, komunikasi, dan perdagangan membuahkan hasil penghargaan Kun Santo Zuikosho dari Pemerintah Jepang pada tahun 1981. Setelah mendapat penghargaan tersebut, perusahaan semakin bertambah pesat ditandai dengan banyaknya pabrik dan perusahaan retail yang didirikan pada tahun 1987.

Sampai akhirnya pada tahun 2003, terjadi sebuah pergantian nama merek semua produk, dari yang awalnya bernama *N* menjadi *P*. Perubahan merek ini juga mengakibatkan perubahan nama untuk masing-masing pabrik, seperti PT X yang berlokasi di Gandaria, Jakarta Timur berubah menjadi PT. P. Perubahan merek ini berefek pada perubahan slogan manajemen yang baru. Slogan yang ditetapkan pada akhirnya adalah "*ideas for life*". Makna dari slogan ini terkait dengan komitmen perusahaan yang ingin senantiasa memberikan nilai tambah dan pelayanan yang diberikan untuk setiap produk yang dihasilkan. Hal ini tentunya dapat mendukung kemajuan masyarakat serta memperkaya nilai kehidupan. Produk yang dihasilkan pada akhirnya mampu berfungsi secara maksimal dalam meningkatkan kualitas hidup, memiliki teknologi kekinian serta ramah lingkungan bagi para penggunanya,

PT X terletak di Jalan Raya Bogor Km 29, Gandaria, Pekayon - Cibubur. Jakarta, 13710 dengan luas wilayah mencapai 18 hektar. Produksi yang dihasilkan PT X adalah barang-barang elektronik dan alat-alat listrik rumah tangga.

PT X merupakan lanjutan dari industri sebelumnya yang dirintis oleh MTG yaitu pihak swasta dari Indonesia. Pada perkembangannya PT X memiliki 7 departemen produksi dengan produk yang berbeda di tiap departemennya. Departemen tersebut antara lain departemen *Audio*, *Mesin Cuci*, *AC*, *Refrigerator*, *Production Engineering*, *Electric Fan* dan *Water Pump*.

5.2 Sistem Organisasi PT X

Dalam menjalani proses kerja, PT X memiliki sistem organisasi secara struktur organisasi beserta deskripsi kerja dan visi dan misi pada tahun 2012.

a. Visi dan Misi PT X

Pada tahun 2012 visi dan misi PT X adalah sebagai berikut:

Visi: Menjadi nomor satu di Asia Tenggara

Misi: Berbakti kepada negara melalui industri dalam rangka berpartisipasi mensukseskan pelaksanaan pembangunan negara bagi terciptanya masyarakat adil dan makmur.

Selain visi dan misi yang dapat membangkitkan semangat kerja, PT X memiliki tujuh prinsip perusahaan yang dijadikan landasan dalam bekerja. Kemajuan dan pembangunan dapat tercapai dengan jalan penyatuan tenaga, pikiran dan kerjasama yang erat antara karyawan dalam perusahaan ini. Sebab itu PT X senantiasa berpegang teguh pada tujuh prinsip perusahaan agar segala pengabdianya menjadikan kemajuan yang kekal.

Tujuh Prinsip Perusahaan :

1. Utamakan berbakti pada negara melalui industri.
Karya merupakan bakti pada negara, kemegahan industri merupakan kebanggaan.
2. Utamakan berlaku jujur dan adil.
Berlaku jujur dan adil, baik urusan pribadi maupun perusahaan.
3. Utamakan kerjasama dengan keselarasan.

Kerja sama dengan penuh keselarasan sebagai kesatuan, saling percaya serta bertanggung jawab dengan meyakini hakekat satu untuk semua, semua untuk satu.

4. Utamakan berjuang untuk perbaikan.

Berjuang untuk mencapai perbaikan diri sendiri maupun untuk perusahaan.

5. Utamakan ramah tamah dan kesatria.

Bersikap ramah tamah dalam kata dan perbuatan, kesatria, menghormati, serta menghargai hak serta kewajiban.

6. Utamakan menyesuaikan diri dengan kemajuan zaman.

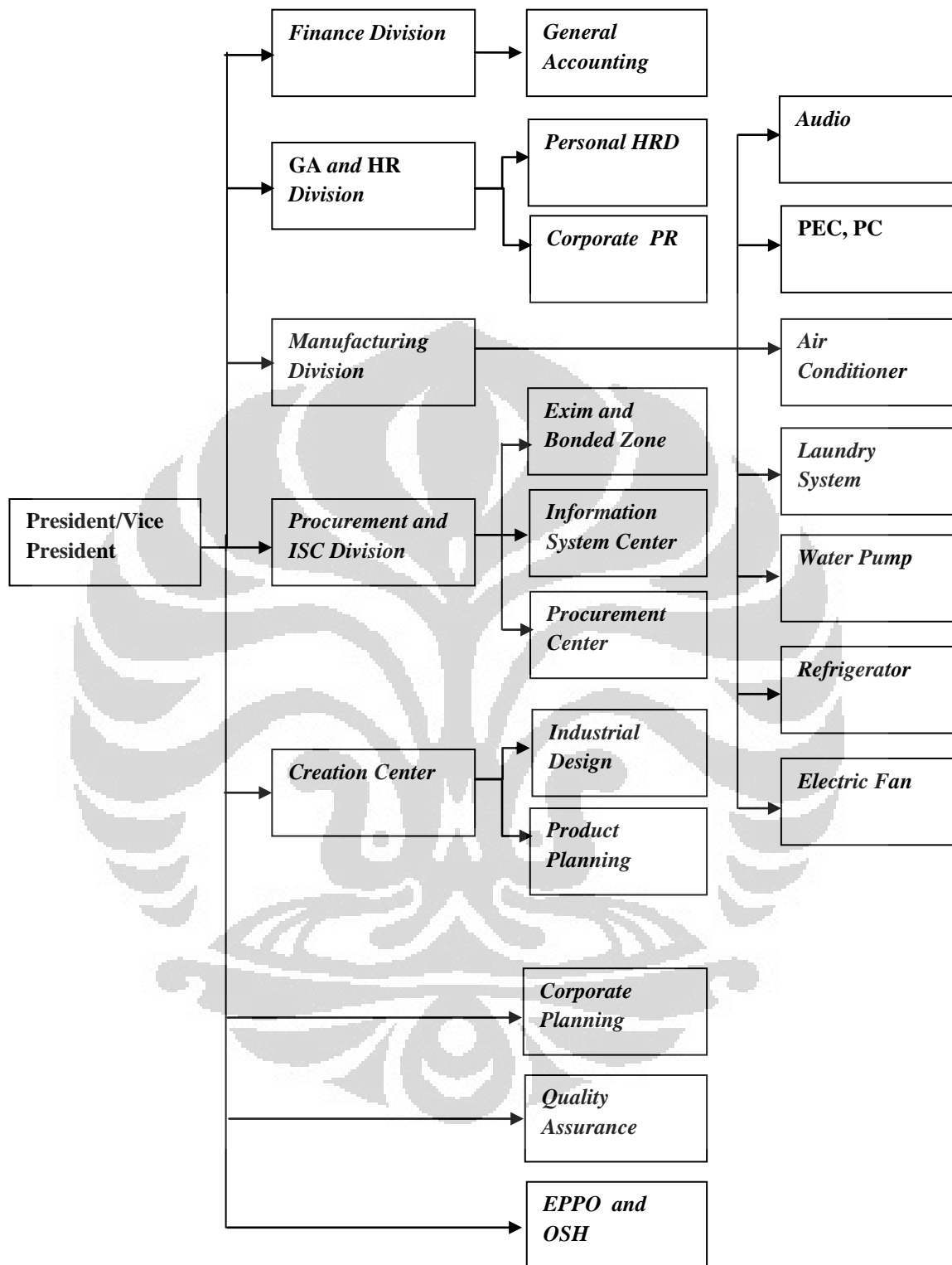
Menyesuaikan diri untuk maju sesuai dengan perkembangan zaman.

7. Utamakan bersyukur dan berterima kasih.

Bersyukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala Karunia-Nya dan berterima kasih pada para perintis, masyarakat, dan negara.

b. Struktur Organisasi PT X

PT X dipimpin oleh seorang presiden dan dibantu oleh wakil presiden. Secara struktural presiden membawahi beberapa bagian, yaitu *Finance, GA and HRD, Manufacturing, Procurement* dan *Creator*. Divisi *Finance* membawahi *general accounting*, GA and HR membawahi Personal HRD dan *Corporate PR*. Untuk divisi *Manufacturing* langsung membawahi bagian produksi yang di jadikan 7 kelompok, yaitu *audio, air conduction, Laundry System, PED, refrigerator, electric fan, water pump*, PEC dan PC. Divisi *procurement and ISC* membawahi *exim and bonded zone, information system center*, dan *procurement center* (Gambar 5.1)



Gambar 5.1 Struktur Organisasi PT X
Sumber: PT X, 2012

c. Organisasi K3 PT X

Organisasi K3 pada PT X diawali dengan prinsip yang dicanangkan oleh pihak manajemen, yaitu prinsip kedisiplinan dan keteraturan. Seiring berkembangnya perusahaan, dibentuklah suatu departemen yang disebut dengan EPPO dan OHS (*Environmental Protective office and Occupational Safety and Health*). Selain itu prinsip kedisiplinan dan keteraturanpun mengalami perkembangan menjadi 5 K atau 5S. Tujuan dicanangkannya 5S adalah sebagai berikut:

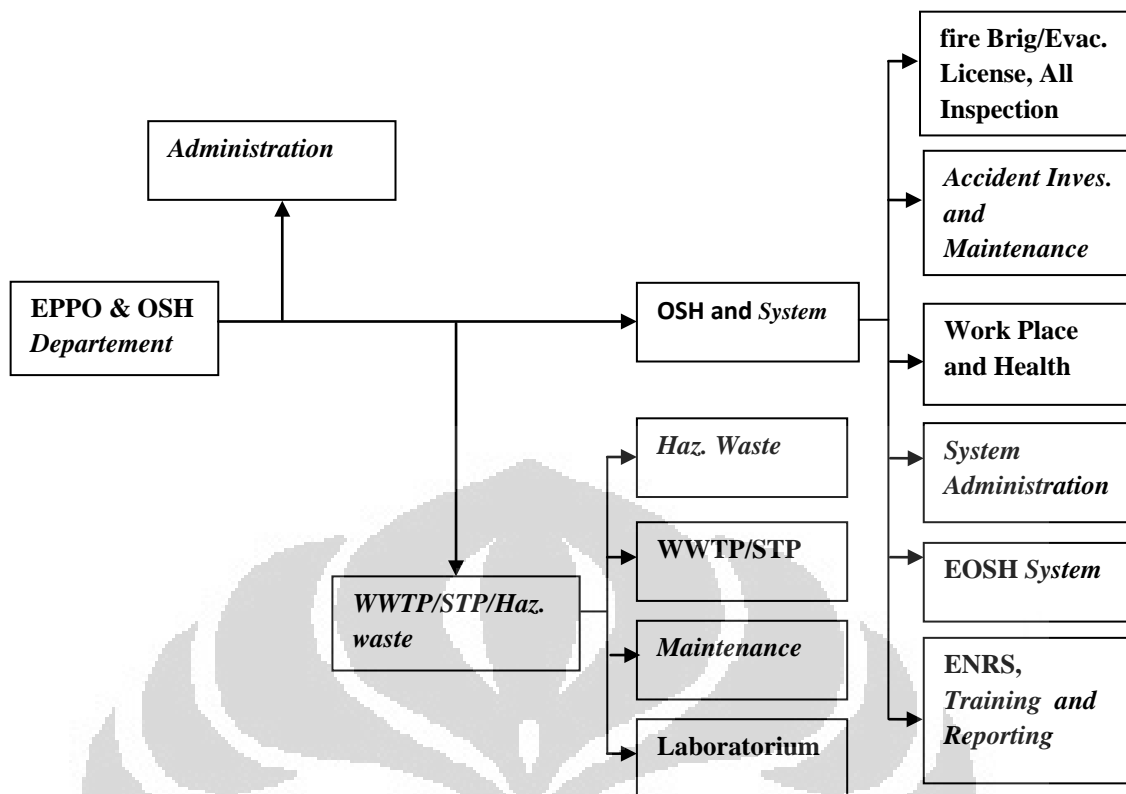
1. Terciptanya citra positif
2. terlaksananya keselamatan kerja
3. Terlaksananya kedisiplinan
4. Terlatihnya kedisiplinan
5. Terbinanya tertib kerja
6. Terlaksananya rajin tata graham

Sebagai suatu organisasi, K3 PT X memiliki visi *Toward Zero Accident and Zero Growth diseases*. Perlu diketahui juga bahwa tujuan dari organisasi K3 di PT X adalah mencapai nihil kecelakaan serta nihil kehilangan hari kerja untuk setiap departemen (Gambar 5.2).

Terkait dengan struktur organisasi, departemen EPPO *and* OSH, di bawah manajer EPPO *and* OSH dibagi menjadi tiga bagian kerja, yaitu administrator, WWTP/STP/*Hazardous Waste*, dan OSH *and* system. Bagian OSH *and* system dipimpin oleh manajer EPPO *and* OSH serta memiliki beberapa seksi kerja di dalamnya. Seksi kerja yang berada dibagian OSH *and* system adalah:

1. *Fire Bridge/ Evacuation license, All Inspection*
2. *Accident Investigation and maintenance*
3. *Workplace and health*
4. *System Administrator*
5. *EOSH System*
6. *ENRS, Training and reporting*

Untuk bagian WWPT/SPT/ *Hazardous Waste* di dalamnya terdapat 4 seksi, yaitu *Hazardous Waste*, WWPT/STP, *Maintenance*, dan Laboratorium (Gambar 5.2).



Gambar 5.2 : Struktur Organisasi K3 PT X
Sumber: PT X, 2012

Terkait program kerja yang dilaksanakan oleh departemen EPPO and OSH dilaksanakan secara berkala. Beberapa program kerja tersebut adalah inspeksi, pendataan dan evaluasi, pembuatan dan peninjauan ulang dokumen K3, laporan dan evaluasi, *meeting*, training, studi banding, pengembangan dan penelitian K3, standardisasi dan pendistribusian APD, pembelian *safety equipment*, kontak *service* dan *refilling* APAR, sekaligus *measurement* berupa audit.

Beberapa program kerja tersebut ada yang diturunkan ke dalam kegiatan-kegiatan yang lebih sederhana. Program inspeksi terdiri dari beberapa kegiatan seperti:

1. Inspeksi tempat kerja dan alat kerja dilaksanakan tiga bulan sekali
2. Inspeksi APAR dilaksanakan sebulan sekali
3. Inspeksi *Hydrant* dilaksanakan sebulan sekali
4. Inspeksi APD dilaksanakan setiap hari
5. Inspeksi listrik dan kontraktor dilaksanakan tiga bulan sekali
6. Inspeksi *Hoist & lift* dilaksanakan tiga bulan sekali
7. Inspeksi Program bebas asap rokok (PBAR) dilaksanakan sebulan sekali

8. Inspeksi Tromol P3K dilaksanakan tiga bulan sekali

Sedangkan program pendataan dan evaluasi dibagi menjadi 4 bagian kegiatan, yaitu program dan evaluasi kecelakaan kerja, *Accident rate*, identifikasi sumber bahaya dan identifikasi potensi bahaya. Untuk Program pembuatan dan peninjauan ulang dokumen K3, kegiatan yang dilakukan antara lain berupa pembuatan SMK3, *Job safety analysis (JSA)* dan, pembuatan *Work Instruction (WI)*. Program lainnya yaitu program laporan dan evaluasi. Beberapa kegiatan yang dilaksanakan antara lain pembuatan laporan P2K3 ke Depnaker, penyusunan BP (*Business Plan*), dan kampanye K3.

Selanjutnya program *meeting*, terdiri dari kegiatan Koordinasi terkait P2K3, Manajemen, OHS profesional dan internal. Untuk program training, kegiatan yang dilaksanakan adalah *awareness training, introduction training, establishment training, fire fight training, specific job training dan external training*. Terakhir program pengembangan dan penelitian K3 terdiri dari kegiatan akademi, pemerintahan dan instansi lain.

5.3 Gambaran Lokasi PT X

PT X merupakan industri yang bergerak memproduksi berbagai alat elektronik rumah tangga seperti mesin cuci, strika, kulkas, kipas angin, dan lain sebagainya. Perusahaan ini terletak di Jalan Raya Bogor Km 29, Gandaria, Pekayon – Cibubur, Jakarta, 13710. Proses produksi PT X dibagi produksi menjadi tujuh departemen yang memiliki fungsi perakitan tersendiri, yaitu departemen audio, mesin cuci, *air conditioner (AC)*, *production engineering*, kulkas, kipas angin, dan pompa air.

5.4 Gambaran Kegiatan Produksi PT X

Pada proses penelitian ini, pengamatan dan penelitian hanya dilakukan pada bagian mesin cuci dan AC. Saat melaksanakan kegiatan kerja bagian mesin cuci PT X memberdayakan sebanyak 113 orang pekerja. Proses industri dilakukan selama lima hari dalam satu Minggu, yaitu pada hari Senin sampai dengan Jumat. Hari Sabtu dipergunakan bagi pekerja yang ditugaskan lembur. Pelaksanaan kerja dilakukan mulai pukul 07.00-16.00 WIB. Jika ada penambahan jam kerja maka pelaksanaan kerja berakhir pada pukul 18.00.

Istirahat dilaksanakan tiga kali, yaitu pada pukul 09.30 sebanyak 5 menit, pukul 12.00 sebanyak 45 menit, dan pukul 14.30 sebanyak 5 menit. Untuk hari jumat, istirahat dimulai pada pukul 11.45-13.15. Kegiatan di mulai pada pukul 06.50. Kegiatan diawali dengan senam bersama, menyanyikan lagu wajib, kemudian pembacaan tujuh prinsip perusahaan, dilanjutkan dengan IKRAR K3, dan diakhiri dengan penyampaian amanat pimpinan apel. Setelah itu pekerja mulai bekerja sesuai dengan lokasi kerjanya masing-masing. Lokasi kerja AC memiliki karakteristik yang berbeda dengan lokasi kerja mesin cuci. Hal ini menyebabkan adanya risiko kerja yang berbeda pula baik antar lokasi ataupun terkait dengan proses kerja yang dilakukan.

Gambaran proses kerja di lokasi mesin cuci dibagi menjadi tiga alur kerja, yaitu *preparation*, *assembling*, dan *finishing*. Alur kerja dimulai dari *line preparation*. Pada *line* ini, proses kerja yang dilakukan adalah mempersiapkan kebutuhan-kebutuhan komponen yang akan digunakan dalam proses perakitan. Beberapa kegiatannya antara lain proses perakitan *motor pulley*, *motor wash*, *spin motor plate*, dan *brake wheel*. Ada juga yang mempersiapkan wadah kardus yang nantinya digunakan untuk membungkus mesin cuci.

Kemudian proses kerja berlanjut ke *line Cell 1*, *Cell 2* dan *Cell 3*. Ketiga bagian ini memiliki fungsi yang sama. Proses kerja yang dilakukan pada ketiga *Cell* ini adalah merakit seluruh komponen yang dibutuhkan dalam membuat sebuah mesin cuci. Proses kerja dimulai dari pemasangan mesin, pemasangan kabel listrik, pemasangan tabung pencuci, dan pengering hingga pemasangan tutup mesin cuci.

Terakhir adalah *line finishing*, yaitu bagian yang berfungsi untuk menginspeksi hasil rakitan sampai proses pengemasan mesin cuci menjadi produk yang siap di kirim ke distributor. Beberapa kegiatan yang dilakukan antara lain mengecek kondisi listrik nyala atau tidak, mengecek kebocoran, mengecek putaran mesin cuci, suara yang dihasilkan, dan mengecek kelengkapan komponen mesin cuci. Setelah proses pengecekan selesai, mesin cuci dikemas menggunakan kardus dan tali kemudian siap di antar dari tempat produksi.

Pada bagian AC, proses kerja yang dilakukan dibagi menjadi tiga bagian, yaitu *manufacturing*, *painting* dan *assembly*. *Manufacturing* dibagi menjadi dua

bagian kerja. Pada bagian *manufacturing* pertama kegiatan yang dilakukan adalah memproses bahan-bahan logam ataupun aluminium yang digunakan sebagai *chasis* AC. Sedangkan *manufacturing* kedua memproses bagian *Condensor* dan *Evaporator* yang dimulai dari proses memotong dan membengkok pipa (*bending*), membuat pin dan memasukkan *hairfin*, memflaring *hairfin* dan mempress, memproses *brazing* sampai ke menguji kebocoran dan kualitas dari *condenser*, dan *evaporator*. Setelah diproses pada *manufacturing*, komponen yang dihasilkan oleh *manufacturing* pertama diserahkan ke bagian painting untuk dilakukan proses pengecatan. Sedangkan hasil dari *manufacturing* kedua diserahkan ke bagian *assembly* untuk dilakukan proses perakitan.



BAB 6

HASIL PENELITIAN

6.1 Hasil Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk melihat gambaran variabel yang diteliti, yaitu variabel dependen berupa gangguan pendengaran dan variabel independen berupa gangguan pendengaran. Variabel lainnya seperti karakteristik pekerja dan perilaku pekerja juga dilakukan analisis univariat. Adapun variabel tersebut terdiri dari kebisingan, gangguan pendengaran, masa kerja, umur, riwayat penyakit, kebiasaan merokok, penggunaan obat ototoksik, dan penggunaan APD.

6.1.1 Gangguan Pendengaran

Berdasarkan hasil pemeriksaan menggunakan garpu tala, didapatkan gambaran gangguan pendengaran pada pekerja PT X. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa dari 110 pekerja, sebanyak 33 pekerja dengan persentase 30% menderita gangguan pendengaran dan 77 pekerja dengan persentase 70% tidak menderita gangguan pendengaran. Dari 33 pekerja yang menderita gangguan pendengaran, sebanyak 29 pekerja (26,4%) menderita gangguan pendengaran jenis sensorineural dan 4 pekerja (3,6%) menderita gangguan pendengaran jenis konduktif (Tabel 6.1).

Tabel 6.1 Gambaran Kejadian Gangguan Pendengaran pada Pekerja PT X 2012

| Gangguan Pendengaran | Jumlah (n) | Persentase (%) |
|----------------------|---------------|-------------------|
| - Normal | 77 | 70 |
| - Tuli sensorineural | 29 | 26.4 |
| - Tuli konduktif | 4 | 3.6 |

Jika dilihat dari bagian telinga yang mengalami gangguan pendengaran, sebanyak 21 pekerja menderita gangguan pendengaran sensorineural pada telinga kirinya dan 8 pekerja pada telinga kanannya. Dari 4 pekerja tersebut, 1

orang menderita tuli konduktif pada telinga kanan, 2 pekerja menderita tuli konduktif pada telinga kiri dan 1 pekerja pada kedua telinga (Tabel 6.2).

Tabel 6.2 Gambaran Keterangan Gangguan Pendengaran pada Pekerja PT X 2012

| Gangguan Pendengaran | Telinga Kanan | | Telinga Kiri | | Kedua Telinga | |
|-----------------------------|---------------|-----|--------------|------|---------------|-----|
| | (n) | (%) | (n) | (%) | (n) | (%) |
| Hasil tes Garpu Tala | | | | | | |
| - Tuli sensoneural | 8 | 7.3 | 21 | 19.1 | - | - |
| - Tuli konduktif | 1 | 0.9 | 2 | 0.9 | 1 | 0.9 |

Jika dilihat dari persebaran pekerja di lingkungan kerja, banyak pekerja yang mengalami gangguan pendengaran pada area 1 berjumlah 4 orang. Pada area 2, 3, dan 4 secara berturut-turut, banyaknya pekerja yang mengalami gangguan pendengaran berjumlah 5 orang, 3 orang dan 3 orang. Untuk area 5 dan 6 dilakukan penggabungan di karenakan pada pengisian kuesioner terkait lokasi kerja diisi berdasarkan *line* kerja. Jumlah pekerja yang menderita gangguan pendengaran pada lokasi ini adalah 7 orang. Selanjutnya pada area 7 dan 8 banyaknya pekerja yang menderita gangguan pendengaran secara berturut-turut berjumlah 1 orang dan 6 orang (Tabel 6.3).

Tabel 6.3 Gambaran Gangguan Pendengaran Berdasarkan Tempat

| Area Kerja | Hasil Pengukuran dB | *Hasil Pengukuran Sebelumnya dB | Jumlah Penderita Gangguan Pendengaran (n) |
|---------------------------------|---------------------|---------------------------------|---|
| Bagian Air Conditioner | | | |
| Area 1 (CS Line) | | | |
| - Titik bawah (K) | 78,8 | 77 | 4 |
| - Titik Atas (L) | 79,1 | 86 | |
| Area 2 (CU Line) | | | |
| - Titik Kanan (M) | 86,4 | 85,5 | 5 |
| - Titik Kiri (N) | 87,8 | 88,5 | |
| - Titik Tengah (O) | 86,6 | 85,1 | |
| Area 3 (Evacond dan Press Shop) | | | |
| - Titik Atas (Q) | 90,1 | 99,7 | 3 |
| - Titik Tengah (R) | 88,9 | 82,2 | |
| - Titik Bawah (S) | 86,9 | 89,4 | 3 |
| - Titik Spot Welding (T) | 82,2 | 85 | |
| Area 4 (Painting Shop) | 81,6 | | 4 |

Lanjutan Tabel 6.3...

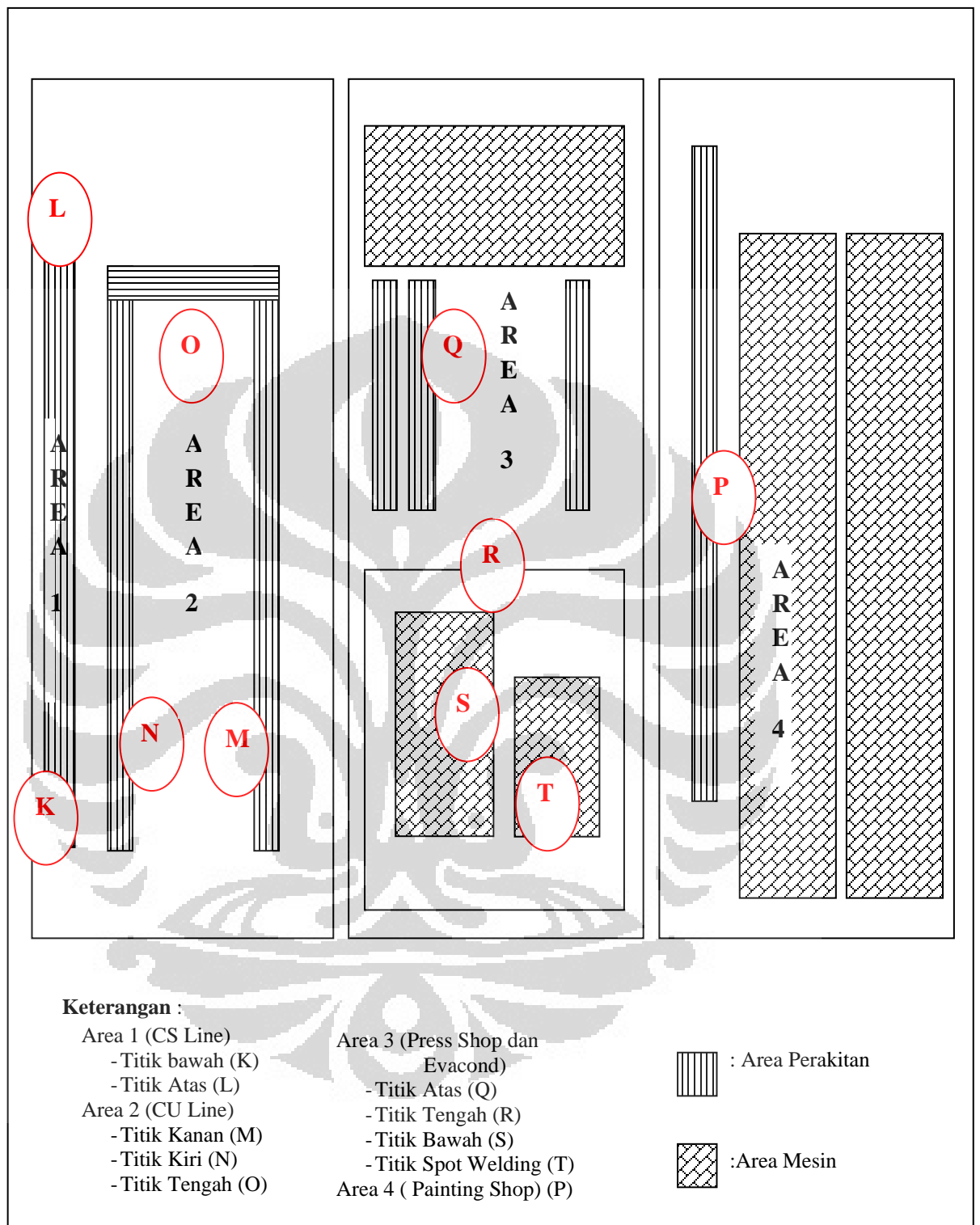
| Area Kerja | Hasil Pengukuran dB | *Hasil Pengukuran Sebelumnya dB | Jumlah Penderita Gangguan Pendengaran (n) |
|---|---------------------|---------------------------------|---|
| Bagian Mesin Cuci | | | |
| Area 5 (<i>Cell</i> 1-3 Bagian Atas) | | | 7 |
| - Titik Kanan (A) | 75,9 | 85,9 | |
| - Titik Tengah (B) | 76 | 85,9 | |
| Area 6 (<i>Cell</i> 1-3 bagian tengah) | | | |
| - Titik Tengah (C) | 76,3 | 76,2 | |
| - Titik Kanan (D) | 78 | 76,2 | |
| Area 7 (Finishing) | | | 1 |
| - Titik Atas (E) | 70,1 | 70,1 | |
| - Titik Tengah (F) | 70,1 | 70,1 | |
| - Titik Bawah (G) | 76,1 | 74,4 | |
| Area 8 (Preparation) | | | 6 |
| - Titik H | 77,2 | 77,6 | |
| - Titik I | 76,7 | 70,1 | |
| - Titik J | 78,5 | 85,9 | |

*Sumber : Hasil pengukuran PT X Mei 2012 untuk area 5-8 dan Juni 2011 untuk Area 1-4

6.1.2 Kebisingan

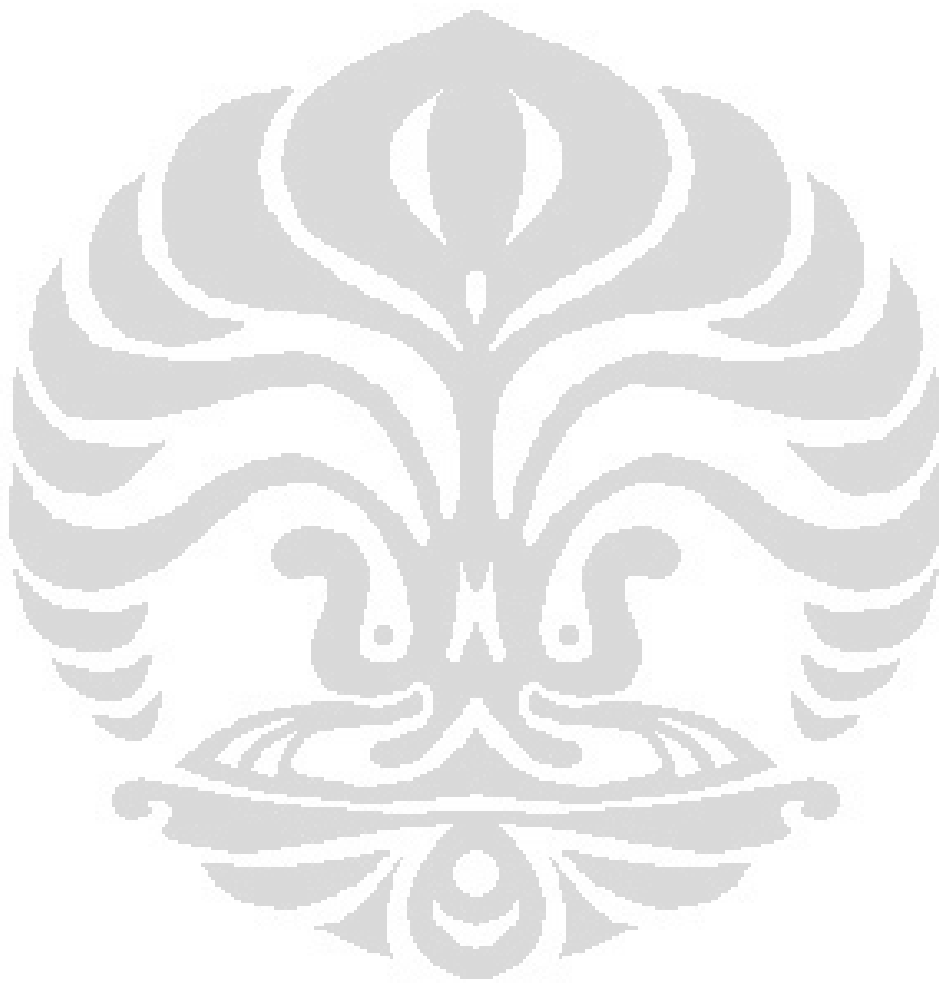
Setelah dilakukan pengukuran sesuai dengan keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: KEP-48/MENLH/11/1996 tentang baku tingkat kebisingan, maka dapat diketahui gambaran tingkat kebisingan pada lingkungan kerja PT X. Area kerja di bagi menjadi delapan, dengan empat area terletak di lingkungan kerja AC dan empat area lingkungan kerja mesin cuci. Area pertama sampai empat adalah area kerja AC dan area lima sampai delapan adalah area kerja mesin cuci. Tiap Area kerja di ukur tingkat kebisingannya di beberapa titik.

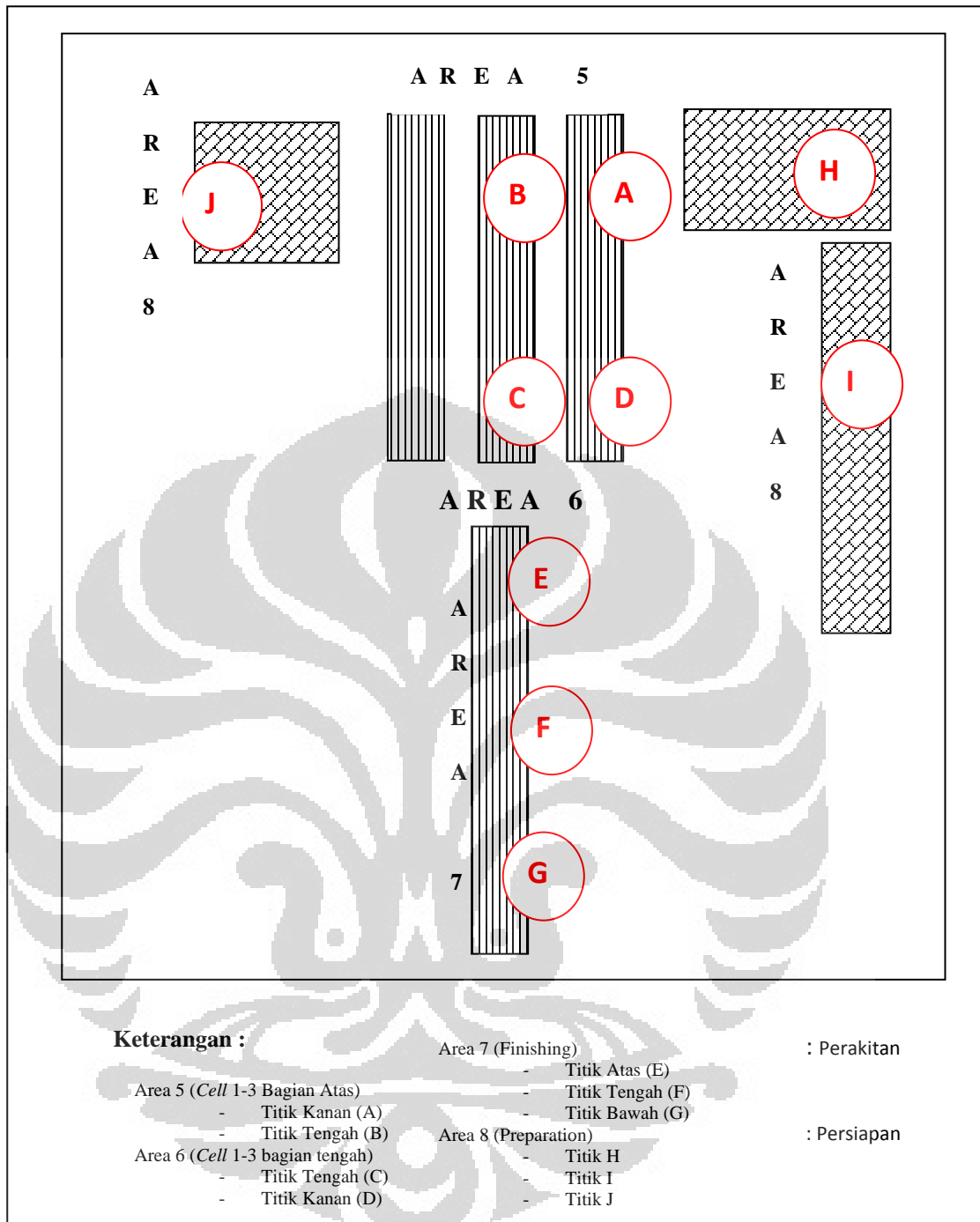
Pada area pertama, yaitu area *CS line* pengukuran dilakukan di titik atas dan bawah. Pada titik tengah tidak dilakukan pengukuran karena berada di dalam ruang tertutup. Pada Area kedua, yaitu area *CU Line* pengukuran dilakukan di bagian kanan, tengah dan kiri. Untuk area ketiga, yaitu *Evacond* dan *Press Shop* pengukuran dilakukan di bagian atas, tengah dan bawah. Area keempat hanya dilakukan pengukuran di satu titik, yaitu pada bagian peletakan produk setelah dicat. Hal ini karena bagian lain pada area *painting* berada dalam ruangan dan tidak memungkinkan untuk mengukur tingkat kebisingannya (Gambar 6.1).



Gambar 6.1 Area Kerja Bagian Air Conditioner

Area kelima adalah area atas *Cell* 1 sampai *Cell* 3. Proses pengukuran tingkat kebisingan dilakukan pada sisi kanan dan kiri. Sedangkan area keenam adalah area tengah *Cell* 1 sampai *Cell* 3. Pada bagian ini juga dilakukan pengukuran pada sisi kanan dan kiri. Selanjutnya Area ketujuh adalah area *finishing*. Pada area ini proses pengukuran dilakukan pada bagian atas, tengah dan bawah. Terakhir yaitu area 8 merupakan bagian *preparation*. Pada area ini pengukuran dilakukan di tiga bagian, yaitu bagian H, I dan J (Gambar 6.2).





Gambar 6.2 Area Kerja Mesin Cuci

Persebaran pekerja pada tiap lokasi berkisar antara 6 sampai 21 orang. Pada area 1 terdiri dari 6 pekerja, area 2 terdiri dari 14 pekerja, area 3 terdiri dari 21 pekerja, area 4 terdiri dari 12 pekerja, area 5 terdiri dari 9 pekerja, area 6 terdiri dari 18 pekerja, area 7 terdiri dari 12 pekerja dan area 8 terdiri dari 18 pekerja (Tabel 6.4).

Tabel 6.4 Jumlah Pekerja Berdasarkan Area Kerja PT X

| Lokasi | Jumlah Pekerja (n) |
|--------|--------------------|
| Area 1 | 6 |
| Area 2 | 14 |
| Area 3 | 21 |
| Area 4 | 12 |
| Area 5 | 9 |
| Area 6 | 18 |
| Area 7 | 12 |
| Area 8 | 18 |
| Total | 110 |

Hasil pengukuran di beberapa titik menunjukkan adanya area yang memiliki tingkat kebisingan di atas nilai ambang batas (>85 dB). Area yang melebihi nilai ambang batas tersebut antara lain adalah area 2 dan area 3. Area 2 memiliki tingkat kebisingan antara 86,4 dB -87,8 dB. Selanjutnya area 3 memiliki tingkat kebisingan mencapai 90,1dB. Tingkat kebisingan di area lainnya masih berada di bawah nilai ambang batas (<85 dB) (Tabel 6.5).

Tabel 6.5 Tingkat Kebisingan PT X 2012

| Lokasi | Tingkat Kebisingan | | |
|-------------------------------|--------------------|-------------------------|------------------------|
| | LEQ (dB) | Nilai Tertinggi (dB) | Nilai Terendah (dB) |
| Bagian Air Conditioner | | | |
| Area 1 (CS Line) | | | |
| - Titik bawah (K) | 78,8 | 90,6 | 69,1 |
| - Titik Atas (L) | 79,1 | 93,2 | 71,9 |
| Area 2 (CU Line) | | | |
| - Titik Kanan (M) | 86,4 | 99,3 | 69,7 |
| - Titik Kiri (N) | 87,8 | 101,3 | 73 |
| - Titik Tengah (O) | 86,6 | 97,3 | 74 |

Ket: NAB: < 85dB

Lanjutan Tabel 6.5...

| Lokasi | Tingkat Kebisingan | | |
|---------------------------------|--------------------|-------------------------|------------------------|
| | LEQ (dB) | Nilai Tertinggi (dB) | Nilai Terendah (dB) |
| Area 3 (Evacond dan Press Shop) | | | |
| - Titik Atas (Q) | 90,1 | 93,8 | 82,6 |
| - Titik Tengah (R) | 88,9 | 93,4 | 82,9 |
| - Titik Bawah (S) | 86,9 | 98,7 | 79,7 |
| - Titik Spot Welding (T) | 82,2 | 95,7 | 75,8 |
| Area 4 (Painting Shop) | 81,6 | 99,5 | 78,0 |
| Bagian Laundry System | | | |
| Area 5 (Cell 1-3 Bagian Atas) | | | |
| - Titik Kanan (A) | 75,9 | 92,3 | 57,6 |
| - Titik Tengah (B) | 76 | 96,7 | 57,6 |
| Area 6 (Cell 1-3 bagian tengah) | | | |
| - Titik Tengah (C) | 76,3 | 96,6 | 58,3 |
| - Titik Kanan (D) | 78 | 94,7 | 59,5 |
| Area 7 (Finishing) | | | |
| - Titik Atas (E) | 70,1 | 77,6 | 51,6 |
| - Titik Tengah (F) | 70,1 | 77,6 | 51,6 |
| - Titik Bawah (G) | 76,1 | 93,8 | 54,1 |
| Area 8 (Preparation) | | | |
| - Titik H | 77,2 | 97,4 | 60,7 |
| - Titik I | 76,7 | 92,5 | 61,3 |
| - Titik J | 78,5 | 96,2 | 66,5 |

Ket: NAB: < 85dB

Dari hasil pengukuran tersebut dapat diketahui bahwa area 2 pada bagian CU terdapat tingkat kebisingan yang melebihi nilai ambang batas diseluruh titik pengukuran. Pada area 3 hanya bagian *spot welding* yang masih dibawah nilai ambang batas. Karena letaknya yang berdekatan dengan *press shop* perlu dilakukan tindakan pencegahan untuk menjaga tingkat kebisingan tetap berada di bawah nilai ambang batas.

Pada ruang kerja mesin cuci, seluruh area kerja memiliki tingkat kebisingan di bawah nilai ambang batas. Namun area 5 dan area 8 pada titik *motor assy* perlu diwaspadai. Proses kerja yang dilakukan pada area ini mampu menghasilkan kebisingan yang lebih tinggi dari pada area lainnya.

6.1.3 Karakteristik Pekerja

Rata-rata masa kerja pekerja PT X adalah 13,46 tahun dan standar deviasi pada masa kerja 1,22. Nilai tengah masa kerja sebesar 15,25 tahun dengan masa kerja terendah 1 bulan dan tertinggi sampai 34 tahun 8 bulan. Terkait dengan

umur, rata-rata pekerja PT X memiliki umur 34,53 tahun dengan standar deviasi mencapai 1,31. Nilai tengah umur pekerja adalah 36 tahun dengan umur tertinggi mencapai 59 tahun dan umur terendah 18 tahun. Pekerja PT X yang mengkonsumsi rokok rata-rata telah merokok selama 4,68 tahun dengan nilai tengah 7 tahun dan standar deviasi 1,09 semasa hidupnya (Tabel 6.6).

Tabel 6.6 Rata-Rata, Nilai Tengah dan Standar Deviasi Variabel Umur, Masa Kerja dan Lama Merokok

| Variabel | Rata-Rata (Tahun) | Nilai Tengah (Tahun) | Standar Deviasi |
|--------------|-------------------|----------------------|-----------------|
| Masa Kerja | 13,46 | 15,25 | 1,22 |
| Umur | 34,53 | 36 | 1,31 |
| Lama Merokok | 11,69 | 7 | 1,09 |

Hasil pengisian kuesioner menunjukkan bahwa pekerja PT X didominasi oleh laki-laki. Dari 110 responden yang dijadikan sampel penelitian, sebanyak 99 pekerja berjenis kelamin laki-laki dengan persentase 90% dan sebanyak 11 pekerja dengan persentase 10% berjenis kelamin perempuan. Status pendidikan pekerja PT X didominasi oleh pekerja dengan pendidikan akhir tingkat SMA/ sederajat. Dari 110 pekerja, sebanyak 99 pekerja dengan persentase sebesar 90% memiliki pendidikan sampai SMA/ sederajat. Kemudian sebanyak 9 pekerja dengan persentase 0,9% memiliki pendidikan sampai tingkat SMP. Sisanya 1 pekerja memiliki pendidikan sampai SD dengan persentase 0,9% dan 1 pekerja memiliki pendidikan D3 dengan persentase 0,9% (Tabel 6.7).

Peneliti membagi masa kerja menjadi dua kategori, yaitu kurang dari sama dengan 5 tahun dan lebih dari 5 tahun. Dari kategori tersebut, pekerja paling banyak memiliki masa kerja lebih dari 5 tahun dengan jumlah 62 orang (56,4%). Untuk pekerja yang bekerja kurang dari sama dengan 5 tahun berjumlah 48 orang dengan persentase 43,6%. Pada penelitian ini umur pekerja dibagi menjadi dua kategori, yaitu lebih dari sama dengan 40 tahun dan kurang dari 40 tahun. Pekerja yang umurnya lebih dari sama dengan 40 tahun berjumlah 48 orang dengan persentase 43,6%. Sedangkan pekerja yang berusia kurang dari 40 tahun sebanyak 62 orang dengan persentase 56,4% (Tabel 6.7).

Terkait dengan riwayat penyakit pekerja, 2 dari 110 pekerja dengan persentase 2,7 % memiliki riwayat penyakit diabetes melitus. Sedangkan yang memiliki riwayat kardiovaskuler hanya terdapat 1 orang dengan persentase 0.9 %. Untuk pekerja yang memiliki riwayat penyakit hiperlipidemia berjumlah 11 pekerja dengan persentase 10 %. Satu pekerja memiliki riwayat diabetes mellitus dan hiperlipidemia (Tabel 6.7).

6.1.4 Perilaku Pekerja

Beberapa karakteristik pekerja berupa perilaku dapat menambah ataupun mengurangi risiko gangguan pendengaran akibat paparan kebisingan. Adapun beberapa perilaku pekerja yang diteliti antara lain adalah kebiasaan merokok, kebiasaan menggunakan obat ototoksik, dan kebiasaan penggunaan APD/APD. Berdasarkan hasil observasi menggunakan kuesioner diketahui bahwa dari 110 pekerja, sebanyak 45 pekerja dengan persentase 40,9% memiliki kebiasaan merokok. Selebihnya sebanyak 65 (60,1%) pekerja tidak memiliki kebiasaan merokok (Tabel 6.7).

Dari total 45 pekerja yang merokok tersebut, sebanyak 36 orang dengan persentase 32,7% mengkonsumsi rokok kurang dari 10 batang dalam sehari. Sedangkan sisanya sebanyak 7 orang mengkonsumsi antara 10-20 batang rokok dalam sehari dan 2 orang mengkonsumsi lebih dari 20 batang rokok tiap harinya. Tahun tertinggi terkait lama merokok adalah 37 tahun dan terendah 6 bulan. Untuk jenis rokok yang dikonsumsi oleh pekerja PT X, sebanyak 10 orang dengan persentase 9,1% menggunakan rokok jenis kretek, dan 35 orang dengan persentase 31,8% menggunakan rokok jenis filter.

Perilaku lainnya yaitu perilaku menggunakan obat ototoksik pada pekerja PT X. Dapat diketahui bahwa sebanyak 37 pekerja dengan persentase 33,6% pernah atau sedang mengkonsumsi obat ototoksik. Selebihnya yaitu sebanyak 73 pekerja tidak pernah mengkonsumsi obat-obat ototoksik. Obat ototoksik yang pernah atau sedang dikonsumsi oleh pekerja adalah jenis *Gentamycin* yaitu obat untuk infeksi kulit, *Neomycin* yaitu obat tetes telinga dan *Kanamycin* yaitu obat untuk diare atau infeksi lain pada usus (Tabel 6.7).

Pekerja yang pernah atau sedang mengonsumsi *Gentamycin* sebanyak 25 orang dengan persentase 22,7 %. Selanjutnya pekerja yang mengonsumsi *Kanamycin* sebanyak 19 orang dengan persentase 17,3 %. Jenis obat yang paling sedikit dikonsumsi adalah jenis *Neomycin* sebanyak 10 orang dengan persentase 9,1 %. Selanjutnya terkait kebiasaan menggunakan APD, pekerja yang menggunakan APD jumlahnya tidak sebanyak pekerja yang tidak menggunakan APD. Dari 110 pekerja, 48 pekerja dengan persentase 43,6 % menggunakan APD. Sisanya sebanyak 62 pekerja dengan persentase 56,4 % tidak menggunakan APD (Tabel 6.7).

Tabel 6.7 Gambaran Karakteristik Pekerja dan Perilaku Pekerja PT X 2012

| Karakteristik Kerja | Jumlah (N) | Persentase (%) |
|----------------------------------|------------|----------------|
| Jenis Kelamin | | |
| - Laki-laki | 99 | 90 |
| - Perempuan | 11 | 10 |
| Umur | | |
| - ≥40 tahun | 47 | 42,7 |
| - <40 tahun | 63 | 57,3 |
| Pendidikan akhir | | |
| - SD | 1 | 0,9 |
| - SMP | 9 | 8,2 |
| - SMA/ sederajat | 99 | 90 |
| - D3 Keatas | 1 | 0,9 |
| Riwayat Penyakit | | |
| - Diabetes Melitus | 2 | 2,7 |
| - Kardiovaskuler | 1 | 0,9 |
| - Hiperlipidemia | 11 | 10 |
| Masa Kerja | | |
| - > 5Tahun | 62 | 56,4 |
| - ≤5 Tahun | 48 | 43,6 |
| Kebiasaan Merokok | | |
| - Ya | 45 | 40,9 |
| - Tidak | 65 | 59,1 |
| Penggunaan Obat Ototoksik | | |
| - Ya | 37 | 33,6 |
| - Tidak | 73 | 66,4 |
| Penggunaan APD | | |
| - Ya, | 48 | 43,6 |
| - Tidak | 62 | 56,4 |

6.2 Hasil Analisis Bivariat

Analisis hubungan dilakukan antara variabel yang diteliti, yaitu variabel dependen berupa gangguan pendengaran dan variabel independen berupa tingkat kebisingan, karakteristik pekerja, dan perilaku pekerja. Variabel independen

karakteristik pekerja terdiri dari masa kerja, umur dan riwayat penyakit. Sedangkan variabel perilaku kerja terdiri dari kebiasaan merokok, penggunaan obat ototoksik dan penggunaan APD.

6.2.1 Kebisingan dan Gangguan Pendengaran

Berdasarkan hasil analisis antara variabel kebisingan dan gangguan pendengaran sebagai variabel dependen dapat terlihat bahwa pekerja yang terpajan bising dan mengalami gangguan pendengaran berjumlah 8 orang (24,2 %). Sementara pekerja yang tidak terpajan bising dan mengalami gangguan pendengaran mencapai 25 orang (32,5%). Hasil uji statistik menunjukkan hubungan yang tidak bermakna antara pajanan kebisingan dan gangguan pendengaran dengan 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 (Tabel 5.8).

6.2.2 Karakteristik Pekerja dengan Gangguan Pendengaran

a. Masa Kerja

Pekerja yang paling banyak menderita gangguan pendengaran adalah yang bekerja lebih dari 5 tahun, yaitu sebanyak 18 orang dengan persentase 29%. Untuk pekerja yang bekerja kurang dari 5 tahun jumlah yang menderita gangguan pendengaran berjumlah 15 orang dengan persentase 31,2%. Hasil uji statistik pada variabel masa kerja dan gangguan pendengaran menunjukkan nilai p sebesar 0,967. Artinya tidak ada hubungan yang bermakna antara masa kerja dengan kejadian gangguan pendengaran. Perlu diketahui bahwa dari 110 pekerja, sebanyak 28 pekerja dengan persentase 25,5 % merupakan pekerja yang baru memiliki masa kerja kurang dari 1 tahun (Tabel 6.8).

b. Umur

Hasil analisis antara umur dan gangguan pendengaran menunjukkan 10 pekerja dengan persentase 21,3 % yang berusia lebih dari sama dengan 40 tahun dan terkena gangguan pendengaran. Sedangkan untuk usia kurang dari 40 tahun, pekerja yang terkena gangguan pendengaran berjumlah 23 orang dengan persentase sebesar 36,5 %. Nilai p pada variabel Umur dan gangguan

pendengaran menunjukkan angka 0,13. Artinya tidak ada hubungan yang bermakna antara umur dengan kejadian gangguan pendengaran (Tabel 6.8).

c. Riwayat Penyakit

Setelah dilakukan analisis terhadap riwayat penyakit dan gangguan pendengaran diketahui bahwa terdapat 15 pekerja memiliki riwayat penyakit, dengan rincian 2 pekerja menderita diabetes mellitus, 1 pekerja menderita kardiovaskuler dan 11 pekerja menderita hiperlipidemia. Dari jumlah tersebut sebanyak 2 pekerja (14,3%) yang memiliki riwayat penyakit menderita gangguan pendengaran. Selanjutnya sebanyak 31 pekerja (32,3%) yang tidak memiliki riwayat penyakit juga mengalami gangguan pendengaran. Hasil uji statistik pada variabel riwayat penyakit dan gangguan pendengaran menunjukkan nilai p sebesar 0,289. Artinya tidak ada hubungan yang bermakna antara riwayat penyakit dengan kejadian gangguan pendengaran (Tabel 6.8).

6.2.3 Perilaku Pekerja dengan Gangguan Pendengaran

a. Kebiasaan Merokok

Jumlah pekerja yang merokok dan terkena gangguan pendengaran sebanyak 15 orang (33,3%). Untuk pekerja tidak meroko dan terkena gangguan pendengaran sebanyak 18 orang (27,7%). Hasil uji statistik pada variabel kebiasaan merokok dan gangguan pendengaran menunjukkan nilai p sebesar 0,67. Artinya tidak ada hubungan yang bermakna antara kebiasaan merokok dengan kejadian gangguan pendengaran (Tabel 6.8).

b. Penggunaan Obat ototoksik dengan Gangguan Pendengaran

Dari 37 pekerja yang pernah atau sedang mengkonsumsi gangguan pendengaran, sebanyak 12 (32,4%) pekerja mengalami gangguan pendengaran. Selebihnya sebanyak 21 (28,8%) dari 73 pekerja yang tidak mengkonsumsi obat ototoksik juga menderita gangguan pendengaran. Hasil uji statistik pada variabel kebiasaan menggunakan obat ototoksik dan gangguan pendengaran menunjukkan nilai p sebesar 0,86. Artinya tidak ada hubungan yang bermakna antara kebiasaan penggunaan obat ototoksik dengan kejadian gangguan pendengaran (Tabel 6.8).

c. Penggunaan APD

Kejadian gangguan pendengaran terhadap pekerja yang memakai APD mencapai 18 orang (34%). Untuk pekerja yang tidak menggunakan APD dan terkena gangguan pendengaran sebanyak 15 orang (26,3%). Setelah dilakukan uji statistik antara kedua variabel tersebut dapat diketahui bahwa nilai p sebesar 0,505. Artinya tidak ada hubungan yang bermakna antara penggunaan APD dengan kejadian gangguan pendengaran (Tabel 6.8).

Tabel 6.8 Hubungan Tingkat Kebisingan dengan Gangguan Pendengaran pada Pekerja PT X 2012

| Variabel | Gangguan Pendengaran | | Total (N) | Nilai p | OR | CI 95 % |
|----------------------------------|----------------------|----------------|-----------|---------|-------|-----------|
| | Ya n (%) | Tidak n (%) | | | | |
| Kebisingan | | | | | | |
| Ada | 8 (24,2) | 25 (75,8) | 33 | 0,53 | 0,66 | 0,26-1,68 |
| Tidak | 25 (32,5) | 52 (67,5) | 77 | - | | |
| Masa Kerja | | | | | | |
| > 5Tahun | 18 (29) | 44 (71) | 62 | 0,967 | 0,90 | 0,39-2,04 |
| ≤5 Tahun | 15 (31,2) | 33 (68,8) | 48 | - | | |
| Umur | | | | | | |
| ≥40 Tahun | 10 (21,3) | 37 (78,7) | 47 | 0,13 | 0,470 | 0,19-1,12 |
| <40 Tahun | 23 (36,5) | 40 (63,5) | 63 | - | | |
| Riwayat Penyakit | | | | | | |
| Ada | 2 (14,3) | 12 (85,7) | 14 | 0,289 | 0,349 | 0,07-1,65 |
| Tidak | 31 (32,3) | 65 (67,7) | 96 | - | | |
| Kebiasaan Merokok | | | | | | |
| Ya | 15 (33,3) | 30 (66,7) | 45 | 0,67 | 1,30 | 0,57-2,97 |
| Tidak | 18 (27,7) | 47 (72,3) | 65 | - | | |
| Penggunaan Obat Ototoksik | | | | | | |
| Ya | 12 (32,4) | 25 (67,6) | 37 | 0,86 | 1,19 | 0,51-2,79 |
| Tidak | 21 (28,8) | 52 (71,2) | 73 | - | | |
| APD | | | | | | |
| Tidak | 17 (27,4) | 45 (72,6) | 62 | 0,644 | 0,756 | 0,33-1,71 |
| Ya | 16 (33,3) | 32 (66,7) | 48 | - | | |

BAB 7

PEMBAHASAN

7.1 Keterbatasan Penelitian

Pada saat melakukan proses penelitian terkait hubungan tingkat kebisingan di lingkungan kerja dengan kejadian gangguan pendengaran pada pekerja PT X pada tahun 2012, peneliti memiliki beberapa keterbatasan dalam penelitian. Keterbatasan tersebut antara lain pada saat pengambilan sampel gangguan pendengaran. Peneliti menggunakan garpu tala pada saat mengidentifikasi gangguan pendengaran pada pekerja. Jika dibandingkan dengan tes audiometrik, garpu tala memiliki sensitifitas yang kurang baik. Garpu tala tidak dapat mengidentifikasi gangguan pendengaran kurang dari 30 dB. Sedangkan menurut teori, penurunan pendengaran antara 25 dB dan 40 dB sudah termasuk penurunan gangguan pendengaran ringan.

Peneliti tidak menjadikan masa kerja lebih dari satu tahun sebagai kriteria inklusi. Oleh karena itu didapati jumlah pekerja yang memiliki masa kerja kurang dari satu tahun cukup banyak, yaitu sebesar 25,5 %. Begitu juga pada proses pengidentifikasian riwayat penyakit. Peneliti hanya menggunakan kuesioner tanpa pemeriksaan secara laboratoris ataupun mengidentifikasi menggunakan *medical record*. Hal ini dapat berdampak pada proses pengisian yang hanya mengandalkan ingatan pekerja dalam menjawab riwayat penyakit yang pernah ataupun sedang dialami. Pengandalan ingatan memungkinkan pekerja menjawab hanya berdasarkan perkiraan terutama untuk riwayat penyakit hiperlipidemia.

Keterbatasan selanjutnya adalah kesulitan peneliti dalam mengidentifikasi penggunaan obat ototoksik pada pekerja. Peneliti hanya mengidentifikasi riwayat penggunaan obat ototoksik sebatas pernah atau sedang menggunakan beberapa jenis obat tersebut. Peneliti tidak mengidentifikasi lama dan jumlah obat yang pernah atau sedang dikonsumsi oleh pekerja. Selain itu sebagian besar pekerja menjawab pertanyaan terkait obat ototoksik hanya berdasarkan ingatan dan memungkinkan untuk terjadinya lupa.

7.2 Tingkat Kebisingan dan Gangguan Pendengaran

Robert dalam tana (2002) melaporkan bahwa bising di tempat kerja merupakan masalah utama dalam kesehatan kerja di berbagai negara. Diperkirakan sedikitnya 7 juta orang (35% dari total populasi) terpajan dengan bising lebih besar sama dengan 85 dB (Tana, 2002). Berdasarkan keputusan Kementerian Tenaga Kerja dan Transportasi Nomor.PER.13/MEN/X/2011 ditetapkan bahwa waktu pemajanan perhari yang diizinkan untuk intensitas bising mencapai 85 dB adalah 8 jam. Apabila pekerja terpajan bising lebih dari 8 jam dalam sehari berisiko terhadap gangguan pendengaran. Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengemukakan adanya kejadian gangguan pendengaran pada pekerja yang terpajan bising lebih dari 8 jam. Penelitian yang dilakukan pada salah satu pabrik besar semi konduktor di Taiwan menyatakan bahwa kehilangan pendengaran di kedua telinga terhadap tingkat kebisingan memiliki hubungan signifikan yang rendah terhadap pekerja dengan shif 12 jam perhari. Hasil ini didapat dari subjek pekerja dengan shif kerja selama 8 jam dan shif kerja selama 12 jam. Proses standardisasi ditampilkan dengan nada dasar dengan ambang pendengaran 0.5kHz, 1kHz, 2kHz, 3kHz, 4kHz, 6kHz dan 8kHz dikedua telinga (Chou, 2009).

Penelitian yang dilakukan pada pabrik baja desa Janti Sidoarjo Jawa Tengah (2004) menunjukkan hubungan yang signifikan antara tingkat kebisingan dengan kejadian kehilangan pendengaran akibat bising. Penelitian ini menggunakan studi kasus kontrol dengan jumlah responden kasus sebanyak 25 pekerja di bagian produksi dan responden kontrol sebanyak 25 pekerja di bagian administrasi. Dari hasil pengujian audiometrik diketahui bahwa sebanyak 21 pekerja pada kelompok kasus teridentifikasi menderita kehilangan pendengaran dengan periode kerja selama rata-rata 16,72 tahun (Harmadji, 2004).

Hasil analisis antara hubungan tingkat kebisingan di lingkungan kerja dengan kejadian gangguan pendengaran di PT X menunjukkan tidak adanya hubungan yang bermakna antara tingkat kebisingan di lingkungan kerja dengan kejadian gangguan pendengaran. Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Chou (2009) dan Harmadji (2004). Beberapa

kemungkinan yang menyebabkan perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor yang terjadi di area kerja.

Waktu pelaksanaan pengukuran tingkat kebisingan yang dilakukan merupakan salah satu penyebabnya. Proses pengambilan kebisingan dimulai pada awal bulan Juni. Sedangkan pengambilan sampel gangguan pendengaran pada pekerja dilaksanakan mulai dari bulan Mei sampai minggu pertama bulan Juni. Pada saat peneliti mengukur tingkat kebisingan di lingkungan kerja mesin cuci, satu *line* kerja tidak beroperasi karena jumlah target produksi yang lebih kecil dari bulan sebelumnya. Hal ini menyebabkan adanya penurunan tingkat kebisingan pada lingkungan kerja yang terjadi antara bulan Mei dan Juni.

Pada pengukuran sebelumnya yang dilakukan oleh salah satu lembaga K3 menunjukkan adanya tingkat kebisingan yang melebihi nilai ambang batas pada lingkungan kerja mesin cuci area 5, area pertama pada titik L dan area 8 pada titik J. Oleh sebab itu beberapa pekerja yang biasa terpajan bising pada lingkungan kerjanya, tidak teridentifikasi pada penelitian ini. Faktor selanjutnya berkaitan dengan perbandingan antara pekerja yang terpajan bising dan yang tidak terpajan bising sangat timpang. Banyaknya pekerja yang terpajan bising hanya berjumlah 33 orang. Sedangkan 77 pekerja lainnya tidak terpajan bising pada area kerjanya. Hal ini memungkinkan penyebab terjadinya hubungan yang tidak bermakna antara kedua variabel tersebut. Dengan sampel yang hampir sama, penelitian yang dilakukan oleh Djafri tahun 2010 menghasilkan hubungan yang bermakna antara tingkat kebisingan lebih dari 85 dB dengan gangguan pendengaran. Pada penelitian Djafri pekerja yang terpajan kebisingan mencapai 91 dari 103 orang.

Kemudian terjadinya peningkatan ambang dengar sementara pada pekerja sangat mungkin terjadi. Secara klinis pajanan bising dapat menyebabkan reaksi adAPDasi berupa peningkatan ambang dengar sementara. Peningkatan ambang dengar sementara adalah keadaan terdapatnya peningkatan ambang dengar akibat pajanan bising dengan intensitas cukup tinggi. Pemulihan kondisi ini dapat terjadi dalam hitungan menit atau jam dan jarang terjadi dalam satuan hari (Bashirudin, 2007). Jadi beberapa pekerja mungkin dapat mengalami reaksi adAPDasi pada sistem pendengarannya saat bekerja di tempat bising.

Beberapa langkah pengendalian dan pencegahan terhadap terjadinya tingkat kebisingan serta kaitannya dengan gangguan pendengaran dapat dilakukan untuk mengurangi bahaya yang ditimbulkan oleh kebisingan. Proses pengendalian dan pencegahan disesuaikan dengan karakteristik kerja yang terdapat di area kerja, serta potensi bahaya yang ada. Perlu diketahui bahwa salah satu sumber kebisingan di area kerja terdapat dari proses kerja pada saat peletakan produk rakitan dengan cara sedikit dibanting. Bentuk pengendalian secara sederhana dapat dilakukan dengan meletakkan secara benar komponen-komponen yang akan dirakit. Peletakan yang dilakukan dengan baik tidak akan menimbulkan tumbukan keras antara produk rakitan dengan alas kerja.

Selanjutnya pengendalian dapat dilakukan dengan perawatan mesin secara intensif. Perawatan mesin dapat dilakukan dengan mengganti komponen mesin yang telah tua atau mengeras, memberikan pelumas pada bagian mesin yang bergesek serta mengencangkan bagian mesin yang mulai longgar.

Pencegahan dapat dilakukan dengan melakukan pengukuran tingkat kebisingan secara teratur dan berkala. Hasil pengukuran kemudian disajikan dalam bentuk grafik untuk dinilai tren dari satu pengukuran ke pengukuran lainnya. Pembuatan grafik ini dapat dijadikan media analisis pada saat proses evaluasi dan perencanaan penanggulangan tingkat kebisingan ataupun pencegahan bahaya yang diakibatkan oleh kebisingan ditingkat kerja.

Pengawasan penggunaan APD secara ketat di area kerja yang dinyatakan memiliki nilai bising melebihi ambang batas juga perlu dilakukan. Pengawasan ini berguna untuk mencegah terjadinya gangguan pendengaran akibat bising. Selain pengawasan, pengadaan ataupun penggantian APD sudah tidak layak pakai juga perlu diperhatikan dengan baik. Bagi pekerja yang telah teridentifikasi terkena gangguan pendengaran, sebaiknya dipindahkan ke area kerja yang tidak bising. Pemandahan pekerja ke area yang tidak bising dapat mencegah terjadinya gangguan pendengaran yang lebih parah lagi.

7.3 Karakteristik Pekerja dan Gangguan Pendengaran

a. Masa Kerja

Masa kerja seseorang merupakan salah satu faktor yang menentukan derajat penurunan pendengaran. Penurunan pendengaran terutama terjadi selama lima sampai sepuluh tahun pertama bekerja dalam lingkungan bising (Herman, 2003). Ada juga yang berpendapat bahwa gangguan pendengaran lebih banyak diderita oleh pekerja yang mempunyai masa kerja lebih dari 10 tahun.

Pekerja dengan masa kerja lebih dari 10 tahun memiliki risiko lima kali lebih besar dibandingkan dengan pekerja yang memiliki masa kerja kurang dari 10 tahun (Baktiansyah, 2004). Pada penelitian yang dilakukan oleh Sundari menunjukan dengan masa kerja lebih dari 10 tahun mendapatkan tahun ke sembilan pajanan bising menjadi batas terjadinya gangguan pendengaran secara bermakna (Tana, 2002).

Pada penelitian ini hasil uji statistik menunjukkan tidak adanya hubungan yang bermakna antara masa kerja dengan gangguan pendengaran. Kemungkinan terjadinya hubungan yang tidak bermakna antara masa kerja dengan gangguan pendengaran adalah adanya jumlah yang cukup besar untuk masa kerja yang kurang dari 1 tahun. Dari 110 pekerja yang dijadikan sampel pada penelitian ini, sebanyak 28 pekerja (25,5%) memiliki masa kerja kurang dari 1 tahun.

Pekerja yang memiliki masa kerja kurang dari 1 tahun tersebut kemungkinan memiliki pendengaran yang masih baik. Walaupun terjadi gangguan pendengaran diantara ke 28 orang tersebut kemungkinannya terjadi bukan karena intensitas bising yang ada di area kerjanya. Jika dilihat dari segi umur, ke 28 pekerja tersebut memiliki umur 18-23 tahun. Kemungkinan gangguan pendengaran diakibatkan oleh perilaku di luar kerja seperti penggunaan pemutar musik pribadi.

Kemungkinan lain yang menyebabkan adanya hubungan yang tidak bermakna antara masa kerja dengan gangguan pendengaran adalah tingkat perpindahan pekerja PT X yang tinggi. Berdasarkan hasil wawancara dengan karyawan PT X, bahwa perusahaan melakukan mutasi beberapa pekerja biasanya dilakukan dalam jangka waktu minimal satu tahun. Mutasi pekerja dilakukan berdasarkan kebutuhan suatu departemen produksi. Mutasi pekerja dapat terjadi

antar *line* kerja ataupun antar departemen produksi. Oleh karena itu tidak semua pekerja selalu terpajan intensitas bising yang sama selama ia bekerja. Hal tersebut memungkinkan pekerja berada di area yang tidak bising, ataupun area bising bahkan sangat bising dengan lama kerja yang berbeda-beda di tiap areanya.

Kegiatan yang dapat dilakukan untuk mencegah ataupun menanggulangi gangguan pendengaran akibat masa kerja adalah dengan melakukan program konservasi pendengaran. Dari beberapa program yang dicanangkan, program konservasi pendengaran berupa tes pendengaran dan pelatihan merupakan program yang tepat untuk dilakukan. Tes pendengaran dapat dilakukan dengan pemeriksaan menggunakan audiometrik. Periode pelaksanaan dilakukan dengan tiga fase, yaitu fase pengujian dasar, pengujian tahunan, dan pengujian pasca kerja.

Fase pengujian dasar dilakukan mulai dari awal pekerja masuk sampai tidak lebih dari 3 bulan bekerja. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi awal pendengaran pekerja. Sehingga nantinya dapat diidentifikasi apakah gangguan pendengaran tersebut diakibatkan oleh bising ditempat kerja, atau memang pekerja telah memiliki gangguan pendengaran sebelum bekerja di area kerja.

Selanjutnya pengujian tahunan berguna untuk mengetahui tingkat penurunan yang terjadi ditiap tahunnya. Dengan diketahuinya tingkat penurunan melalui audiogram tiap pekerja, maka perusahaan dapat mengambil tindakan penanggulangan lanjutan demi mencegah terjadinya gangguan pendengaran yang semakin parah. Terakhir adalah pengujian pasca kerja yang berguna untuk melihat hasil uji audiometrik saat telah berhenti bekerja.

Program selanjutnya yaitu program pelatihan sangat penting dilakukan. Program pelatihan yang dilakukan terkait dengan manajemen kebisingan. Pelaksanaannya dapat dilakukan secara berkala tiap tahun untuk pekerja lama dan insidental untuk pekerja baru atau jika terdapat alat baru yang dapat mengakibatkan bising. Pada pelatihan ini nantinya pekerja akan diberikan pengetahuan terkait kebisingan dan dampaknya bagi kesehatan, alat pelindung pendengaran dan pengawasan serta pengendalian kebisingan (Benjamin, 2007).

b. Umur

Soepardi dan Hendarmin dalam widyastuti (2006) menyatakan dengan bertambahnya umur, maka terjadi penurunan pendengaran yang progresif dan bertahap (Widyasuti, 2006). Lebih jelas Achmadi dalam Yulianto (2008) menjelaskan bahwa orang yang berumur 40 tahun akan lebih mudah mengalami gangguan pendengaran akibat bising. Tingkat penurunan pendengaran akan semakin cepat terjadi dan semakin parah karena berhubungan dengan seringnya terpajan dengan bising di tempat kerja dalam waktu yang lama. Pengaruh umur terhadap terjadinya gangguan pendengaran terlihat pada umur 30 tahun (Yulianto, 2008).

Wiyadi (2005) dan Baktiansyah (2005) menyatakan bahwa orang dengan umur 40 tahun mulai mengalami penyakit prebikus atau gangguan pendengaran karena usia lanjut. Tetapi ada sebagian orang yang baru mulai mengalami prebikus pada saat usianya menginjak angka 60 tahun dan tidak ada perbedaan antara laki-laki dan perempuan (Widyasuti, 2006). Pernyataan ini kemudian diperkuat dengan pernyataan Suwento (2007) bahwa gangguan pendengaran karena penambahan umur umumnya terjadi pada usia 65 tahun.

Pada penelitian ini didapatkan hubungan yang tidak bermakna antara umur dan gangguan pendengaran. Hal ini mungkin terjadi karena keterbatasan garpu tala yang digunakan dalam proses pemeriksaan gangguan pendengaran. Garpu tala memiliki sensitifitas yg kurang baik jika dibandingkan dengan tes audiometrik. Garpu tala tidak dapat mendeteksi penurunan pendengaran kurang dari 30 dB. Pada tes *rinne* tuli konduktif < 30 dB masih dianggap positif (normal). Padahal secara teori penurunan antara 25 dB – 40 dB sudah termasuk ke dalam derajat ketulian ringan. Usia sekitar 40 tahun keatas kemungkinan penurunan yang terjadi adalah penurunan pendengaran ringan yaitu sekitar 25 dB – 40 dB. Jadi sebagian pekerja dengan usia diatas 40 tahun yang telah mengalami gangguan pendengaran ringan tidak terdeteksi menderita gangguan pendengaran.

Jika menggunakan batasan umur 60 tahun, sesuai yang diungkapkan oleh Widyastuti (2006) dalam penelitiannya serta Suwento (2007), pekerja PT X tidak ada yang berusia 60 tahun. Sehingga tidak ada kemungkinan gangguan pendengaran akibat usia lanjut (prebikus).

Oleh karena itu, pekerja yang berusia lebih dari 40 tahun harus memperhatikan kondisi pendengarannya secara intensif. Apabila telah terjadi penurunan pendengaran sebaiknya langsung dikonsultasikan kepada dokter spesialis telinga hidung dan tenggorokan (THT). Dengan begitu pekerja tahu penyebab gangguan pendengaran yang diderita apakah berasal dari pekerjaan atau memang telah terjadi perubahan patologi pada telinga karena faktor umur. Penatalaksanaan yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan rehabilitasi berupa pemasangan alat bantu dengar untuk mengembalikan fungsi pendengaran. Selain itu jika penurunan pendengaran dirasa sudah mengganggu proses komunikasi, perlu memulai latihan membaca ujaran ataupun latihan mendengar dengan bimbingan ahli terapi wicara.

c. Riwayat Penyakit

Beberapa penelitian yang dilakukan sebelumnya menyebutkan adanya hubungan antara penyakit seperti diabetes melitus, kardiovaskuler dan hiperlipidemia dengan tingkat gangguan pendengaran. Penelitian yang dilakukan oleh Venkata dalam Baktiansyah (2004) membuktikan bahwa prevalensi gangguan pendengaran sensorineural terjadi lebih banyak pada penderita diabetes (13,1%), dibandingkan pada populasi yang tidak memiliki diabetes (10,3%) (Baktiansyah, 2004). Namun dalam penelitian lainnya dijelaskan bahwa hubungan diabetes dengan status pendengaran sampai saat ini masih diperdebatkan, dikatakan bahwa proses neuropati dan mikroangiopati yang terjadi pada penderita diabetes mempunyai kontribusi besar untuk mempengaruhi aliran darah ke telinga dalam (Bashiruddin, 2008).

Penelitian yang dilakukan oleh Bashiruddin (2008) menyebutkan bahwa ambang dengar pada penderita diabetes disertai dengan kardiovaskuler lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa penyakit penyerta. Tingginya intensitas ambang dengar tersebut disebabkan oleh terjadinya gangguan perfusi aliran darah ke telinga dalam akibat proses aterosklerosis dan aterogenesis, sehingga mengakibatkan kerusakan koklea.

Selanjutnya Rosen dalam Bashirudin (2008) mengatakan bahwa ada pengaruh status diet lemak terhadap status pendengaran. Individu yang mengkonsumsi lemak lebih sedikit mempunyai pendengaran yang lebih baik.

Namun Gates dalam Bashirudin (2008) menjelaskan bahwa tidak ada hubungan antara status pendengaran dengan serum kolestrol dan trigliserid baik pada wanita ataupun laki-laki (Bashirudin, 2008).

Hasil penelitian ini menunjukkan tidak adanya hubungan yang bermakna antara pekerja yang memiliki riwayat penyakit diabetes mellitus, kardiovaskuler dan atau hiperlipidemia. Hal ini kemungkinan karena jumlah kasus yang sedikit, sehingga tidak tampak perbedaannya. Dari seluruh pekerja hanya terdapat 3 pekerja yang menderita diabetes mellitus dan 1 penderita kardiovaskuler. Terkait dengan penderita hiperlipidemia, seperti yang telah dijelaskan oleh Gates dalam Bashirudin (2008) di atas, hiperlipidemia belum tentu menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap gangguan pendengaran.

Pada penderita diabetes mellitus, selain karena adanya suatu proses neuropati, penggunaan obat ototoksik berupa antibiotik yang digunakan untuk infeksi luka juga salah satu penyebab terjadinya gangguan pendengaran. Oleh karena itu jika terjadi gangguan pendengaran, maka penggunaan obat harus segera dihentikan. Begitu juga untuk pekerja yang memiliki riwayat penyakit kardiovaskuler dan hiperlipidemia. Pola makan dan kecukupan istirahat serta olah raga secara benar dan teratur dapat menjadi salah satu bentuk pencegahan yang dapat dilakukan.

7.4 Perilaku Pekerja dan Gangguan Pendengaran

a. Kebiasaan Merokok

Penelitian yang dilakukan oleh Baktiansyah (2004) tentang hubungan merokok dengan gangguan pendengaran di kalangan pekerja pria PT-X dinyatakan bahwa perokok dengan klasifikasi sedang-berat mempunyai risiko 5,4 kali lebih besar dibandingkan dengan perokok ringan. Beberapa penelitian lainnya juga mengemukakan hal yang sama terkait dengan hubungan merokok dan gangguan pendengaran. Mizoue dalam Bakhtiar (2004) yang meneliti pengaruh kebisingan dan merokok terhadap risiko terjadinya penurunan pendengaran menemukan hubungan yang bermakna dengan OR 2,56. Penelitian ini melibatkan sampel dengan jumlah 4.642 orang pekerja pabrik baja di Jepang (Bakhtiar, 2004). Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Cruickshanks dalam

Baktiansyah (2004), dengan sampel sebesar 3.753 orang pada rentang usia antara 48-92 tahun, membuktikan adanya hubungan yang bermakna antara merokok dengan gangguan pendengaran.

Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan tidak bermakna antara kebiasaan merokok dan gangguan pendengaran. Hal ini dapat disebabkan oleh karena sebagian besar pekerja yang memiliki kebiasaan merokok masih dalam tingkat ringan (< 10 batang/hari), yaitu 36 dari 45 pekerja. Kemudian jika dilihat berdasarkan jenis rokok yang yang dikonsumsi, sebanyak 35 pekerja mengkonsumsi jenis filter dan hanya 10 pekerja yang mengkonsumsi jenis kretek.

Jika dilihat dari frekuensi merokok dan jenis rokok yang dikonsumsi, kemungkinan tingkat ototoksik yang diterima oleh pekerja masih dalam taraf ringan. Namun kewaspadaan terjadinya gangguan pendengaran akibat pajanan rokok perlu diperhatikan. Hal ini karena jumlah perokok yang menderita gangguan pendengaran mencapai satu pertiga, yaitu sebanyak 15 dari 45 pekerja.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Baktiansyah (2004) juga ditemukan hubungan yang tidak bermakna antara perokok dan bukan perokok dengan gangguan pendengaran. Baktiansyah (2004) menggali lebih jauh terkait dengan hubungan antara perokok sedang dan perokok berat terhadap gangguan pendengaran. Baktiansyah (2004) menemukan hubungan yang bermakna antara perokok berat dengan gangguan pendengaran. Selain itu sampel yang digunakan dalam penelitian ini kiranya kurang jika dibandingkan dengan penelitian Mizoue dan Cruickshanks dalam Baktiansyah (2004) dengan sampel mencapai 3.000 lebih.

Diketahuinya salah satu dampak yang ditimbulkan rokok terhadap kejadian gangguan pendengaran, perlu kiranya dilakukan langkah pencegahan dan pengendalian bahaya dari rokok. Hal yang dapat dilakukan pada pekerja yang memiliki kebiasaan merokok adalah dengan mengurangi pengkonsumsian batang rokok setiap harinya. Pengurangan konsumsi rokok secara perlahan pada pekerja dapat menghentikan kebiasaan merokok. Jika penghentian rokok dapat dilakukan secara langsung oleh pekerja akan jauh lebih baik. Untuk menghindari keinginan untuk merokok kembali dapat menggantinya dengan mengkonsumsi permen.

Untuk pekerja yang tidak memiliki kebiasaan merokok sebaiknya tidak mencoba untuk merokok. Hal ini untuk menghindari efek ketagihan apabila telah berani untuk mulai mencoba. Selain itu akan lebih baik jika tidak berada dekat orang yang merokok untuk mencegah terjadinya gangguan kesehatan yang dapat ditimbulkan akibat menjadi perokok pasif. Pengurangan ataupun menghentikan konsumsi rokok memang terkesan sulit dilakukan. Kesulitan tersebut dapat dikarenakan kurangnya pengetahuan terkait dengan bahaya rokok terhadap kesehatan. Oleh karena itu penyuluhan terkait bahaya merokok perlu dilakukan untuk memperkuat tekad pekerja mengurangi ataupun menghentikan kebiasaan merokok. Pada penyuluhan rokok nantinya akan dijelaskan terkait zat-zat yang terkandung pada rokok, bahaya kesehatan yang ditimbulkan dari rokok dan kerugian material atas pembelian rokok.

b. Penggunaan Obat Ototoksik

Beberapa jenis obat memiliki efek samping berupa gangguan pendengaran. Pada obat golongan aminoglikosida yang dapat menimbulkan efek ototoksik adalah streptomisin, neomisin, kanamisin, gentamisin, tobramisin, amikasin dan netilmisin. Sifat ototoksik yang ditimbulkan oleh netilmisin jauh lebih kecil dibandingkan dengan gentamisin. Gangguan pendengaran sering ditemukan pada pengonsumsi obat jenis gentamisin dan streptomisin. Kerusakan pendengaran secara perlahan lahan dan beratnya sebanding dengan lama dan jumlah obat yang diberikan serta keadaan fungsi ginjal. Jenis Streptomisin dapat menyebabkan tuli sensorineural. (Soepardi, 2007).

Pada penelitian ini hasil uji statistik menunjukkan hubungan yang tidak bermakna antara penggunaan obat ototoksik dengan kejadian gangguan pendengaran. Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan teori yang telah dijelaskan Soepardi (2007). Hal yang memungkinkan terjadinya hubungan tidak bermakna antara kedua variabel adalah pekerja menjawab berdasarkan ingatan. Hal ini memungkinkan tidak ingatnya responden terkait dengan jenis obat yang pernah atau sedang dikonsumsi. Beberapa jenis obat yang sering dikonsumsi oleh pekerja adalah *Gentamysin*, *Kanamysin* dan *Neomysin*. *Gentamysin* sering digunakan sebagai obat infeksi kulit, *Kanamysin* digunakan sebagai obat diare atau infeksi lain pada usus, dan *Neomysin* digunakan sebagai obat tetes telinga. Selain itu

peneliti tidak menggali lebih dalam terkait dengan lama pekerja mengkonsumsi obat tersebut dan jumlah obat yang dikonsumsi.

Menurut Soetirto (2007) gangguan pendengaran yang berhubungan dengan obat ototoksik dapat terjadi secara perlahan-lahan. Beratnya gangguan pendengaran yang terjadi sebanding dengan lama pemakaian, jenis obat dan jumlah obat yang diberikan serta kondisi ginjalnya. Oleh karena gangguan pendengaran yang disebabkan oleh obat ototoksik tidak dapat diobati, sangat penting dilakukan proses pencegahan ataupun penanggulangan.

Apabila telah terjadi ketulian setelah mengkonsumsi obat ototoksik, maka pemakaiannya harus segera dihentikan untuk menghindari terjadinya gangguan pendengaran yang lebih parah lagi. Tidak hanya menghentikan pengobatan, proses rehabilitasi dengan menggunakan alat bantu dengar. Jika gangguan pendengaran dirasa mengganggu proses komunikasi, belajar latihan membaca ujaran ataupun latihan mendengar dengan bimbingan dari ahli terapi wicara perlu dilakukan. Proses pencegahan dapat dilakukan melalui pertimbangan penggunaan obat ototoksik dengan melihat kerentanan pekerja dan memonitoring efek samping secara dini dibawah pengawasan dokter.

c. Penggunaan APD dan Gangguan Pendengaran

Dewan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional Indonesia (1984) mengemukakan bahwa APD merupakan alat pelindung telinga dari kebisingan yang bertujuan untuk menurunkan intensitas bising yang mencapai alat pendengaran. *Earplug* dapat menurunkan intensitas kebisingan sebesar 25-30dB, sedangkan *earmuff* dapat mengurangi intensitas kebisingan sekitar 30-40 dB (Widyasuti, 2006). Hasil penelitian ini menunjukkan hubungan yang tidak bermakna antara penggunaan APD dengan gangguan pendengaran. Kemungkinan yang menyebabkan tidak adanya hubungan yang bermakna adalah perilaku pekerja terhadap penggunaan APD.

Hasil pengisian kuesioner menggambarkan sebanyak 15 pekerja kadang-kadang atau tidak menggunakan APD pada saat bekerja. Hal ini mungkin dikarenakan ketidaknyamanan jika harus menggunakan APD secara terus menerus selama proses bekerja. Beberapa pekerja hanya menggunakan APD pada lokasi kerja yang benar-benar bising menurut pekerja. Jika dibiarkan secara terus

menerus, maka pekerja akan memiliki risiko terkena gangguan pendengaran akibat bising yang ada dilokasi kerjanya. Jika dilihat hasil analisis bivariat, walau hanya selisih satu orang, pekerja yang tidak menggunakan APD memiliki lebih banyak menderita gangguan pendengaran jika dibandingkan dengan pekerja yang menggunakan APD.

Perlu dilakukan pengawasan secara ketat dalam penggunaan APD, yaitu cara pemakaian APD yang tidak sesuai prosedur dapat berisiko terjadinya gangguan pendengaran pada pekerja. Lokasi kerja yang berdekatan antara area dengan tingkat kebisingan tinggi (>85) dB dan rendah (≤ 85 dB), disarankan pekerja pada area dengan tingkat kebisingan rendah untuk tetap menggunakan APD.

Sesuai dengan program konservasi pendengaran, pemilihan, penggunaan, perawatan dan penggantian APD perlu diperhatikan. Tersedianya APD akan berguna untuk mereduksi tingkat kebisingan dilingkungan kerja. Selain itu penggunaan APD juga dapat melindungi saluran telinga dari infiltrasi beberapa jenis bahan kerja yang berbahaya (Benjamin, 2007).

BAB 8

KESIMPULAN DAN SARAN

8.1 Kesimpulan

1. Kejadian gangguan pendengaran pada pekerja PT X tahun 2012 dari 110 pekerja yang dijadikan sampel penelitian, sebanyak 33 pekerja mengalami gangguan pendengaran. 29 pekerja menderita gangguan pendengaran sensorineural dan 4 pekerja menderita gangguan pendengaran konduktif.
2. Tingkat kebisingan pada lingkungan kerja PT X tahun 2012 berkisar antara 70,1dB sampai 90,1dB. Dari 8 area yang diukur tingkat kebisingannya, 2 area yaitu area *CU Line* dan area *Evacond* dan *Press Shop* memiliki kebisingan melebihi nilai ambang batas yang ditentukan ($> 85\text{dB}$) yaitu berkisar antara 86,4dB-90,1dB.
3. Pekerja yang memiliki masa kerja lebih dari 5 tahun mencapai 62 orang (56,4%). Terkait umur, pekerja yang memiliki umur lebih dari sama dengan 40 tahun sebanyak 47 orang (42,7%). Sedangkan pekerja yang memiliki riwayat penyakit sebanyak 14 orang (13,6%). Terkait dengan karakteristik pekerja berupa perilaku, pekerja yang memiliki kebiasaan merokok dan penggunaan obat ototoksik berturut-turut sebesar 45 orang dan 37 orang. Sedangkan yang menggunakan APD sebanyak 48 pekerja.
4. Hasil uji statistik menunjukkan hubungan yang tidak bermakna antara pajanan kebisingan dan gangguan pendengaran.
5. Hasil uji statistic juga menunjukkan hubungan yang tidak bermakna antara karakteristik pekerja dengan kejadian gangguan pendengaran

8.2 Saran

1. Pekerja

- a. Selalu menggunakan APD berupa *earmuff* ataupun *earplug* sesuai area kerja dengan baik saat bekerja di area bising.
- b. Selalu mengikuti prosedur yang telah ditetapkan perusahaan terutama terkait dengan manajemen kebisingan di lingkungan kerja.

- c. Mengurangi lalu memberhentikan kebiasaan merokok baik secara perlahan ataupun secara cepat.
- d. Untuk pekerja yang tidak merokok, sebaiknya tidak mencoba untuk memulai merokok dan menghindari untuk menjadi perokok pasif.
- e. Melakukan proses rehabilitasi pendengaran dengan menggunakan alat bantu dengar. Jika tingkat penurunan pendengaran sangat mengganggu proses komunikasi, belajar latihan membaca ujaran ataupun latihan mendengar dengan didampingi ahli terapi wicara sangat dianjurkan.
- f. Melakukan pertimbangan penggunaan obat ototoksik dengan melihat kerentanan fisik dan memonitoring efek samping secara dini dibawah pengawasan dokter untuk mencegah gangguan pendengaran akibat obat ototoksik.
- g. Apabila terjadi gangguan pendengaran saat mengkonsumsi obat ototoksik, maka pemakaiannya harus segera dihentikan untuk menghindari terjadinya gangguan pendengaran yang lebih parah lagi

2. Perusahaan

- a. Lebih fokus dan intensif dalam melakukan perawatan mesin melalui penggantian komponen yang telah tua atau mengeras, memberikan pelumas pada bagian mesin yang bergesek serta mengencangkan bagian mesin yang mulai longgar
- b. Melakukan pengukuran dan pencatatan tingkat kebisingan secara teratur. Pencatatan ini dapat disajikan dalam bentuk grafik, sehingga terlihat tren tingkat kebisingan yang terjadi dan dapat dilakukan langkah pencegahan ataupun pengendalian selanjutnya.
- c. Pengawasan penggunaan APD secara ketat di area kerja yang dinyatakan memiliki nilai bising melebihi ambang batas dan monitoring proses penggunaan APD dengan baik.
- d. Mempertegas peraturan yang berkaitan dengan *standard operational procedure* (SOP) terkait manajemen kebisingan, serta memberlakukan *reward* dan *punishment* pada pekerja yang mematuhi atau melanggar secara imbang.

- e. Memperhatikan kesediaan APD dengan mengutamakan pemilihan APD yang tepat, melakukan perawatan, serta penggantian APD jika sudah tidak layak pakai. Dengan begitu APD tetap berfungsi sesuai dengan kegunaannya.
- f. Tes pendengaran dengan pemeriksaan menggunakan audiometrik secara teratur. Periode pelaksanaan dilakukan dengan tiga fase, yaitu fase pengujian dasar pada awal masuk kerja, pengujian tahunan pada masa kerja berlangsung dan pengujian pascakerja setelah berhenti bekerja. Dengan begitu tiap pekerja memiliki rekapitulasi audiogram yang berguna untuk menganalisis derajat penurunan pendengaran pekerja.
- g. Mengintensifkan kembali program pelatihan terkait manajemen kebisingan baik dalam segi perencanaan, pengimplementasian dan evaluasi.
- h. Melakukan Rotasi kerja secara berkala dengan mempertimbangkan kondisi kesehatan pekerja dan kebutuhan produksi

3. Pemerintah

Lebih mempercepat proses pelaporan hasil pengukuran beberapa pencemar fisik, terutama kebisingan kepada industri terkait. Dengan begitu dapat dilakukan evaluasi dan perencanaan kembali terkait hasil pengukuran, terlebih jika terdapat area kerja yang dinyatakan memiliki kebisingan melebihi nilai ambang batas.

DAFTAR REFERENSI

- Babba, Jennie. 2007. Hubungan Antara Intensitas Kebisingan di Lingkungan Kerja Dengan Peningkatan Tekanan Darah. Tesis Program sarjana Magister Kesehatan Lingkungan Konsentrasi Kesehatan Lingkungan Industri. Universitas Diponegoro, Semarang. http://eprints.undip.ac.id/17966/1/JENNIE_BABBA.pdf
- Baktiansyah, Abdul. 2004. Hubungan Merokok dengan Gangguan Pendengaran di Kalangan Pekerja Pria PT-X. Tesis. Universitas Indonesia, Depok.
- Bashirudin, Jenny, dkk. 2008. Gambaran Audiometri Nada Murni pada Penderita Gangguan Pendengaran Sensorineural Usia Lanjut. Maj. Kedokteran Volum 58, Nomor: 8, Agustus 2008. Rs Cipto MAngunkusumo, Jakarta. <http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/58808284290.pdf>
- Carine, I, et al. 2010. *Hearing loss in Pompe disease revisited: results from a study of 24 children*. J Inherit Metab Dis (2010) 33:597–602, Netherlands. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2946566/>
- Chang ,Ta-Yuan, et al. 2011. *High-frequency hearing loss, occupational noise exposure and hypertension: a cross-sectional study in male workers*, *Environmental Health*. <http://www.ehjournal.net/content/10/1/35>
- Chang, Ta-Yuan, et al, 2011. *High-frequency hearing loss, Occupational noise exposure and Hypertension: a cross-sectional studi in male workers*. <http://www.ehjournal.net/content/10/1/35>
- Choi, Yoon-Hyeong. 2011. *Metals, Noise, Diet and Hearing Loss” A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy (Environmental Health Sciences) in The University of Michigan*, 2011. http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/2027.42/86370/1/yoonchoi_1.pdf
- Chou, Yu-Fung, et al. 2009. *Effects of shift work on noise-induced hearing loss*. *Noise & Health* 11. 45 (Oct 2009): 185-8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19805926>

- Daniel, Eileen. 2007. *Noise and Hearing Loss: A review*. ProQuest May 2007; 77,5, *The Journal Of School health*, Amerika. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17430434>
- David A. Fabry, et al. 2011. *Secondhand Smoke Exposure and the Risk of Hearing Loss*. *AudioSync Hearing Technologies*, Eden Prairie, Minnesota, USA.
<http://tobaccocontrol.bmj.com/content/20/1/82.abstract>
- Djafri, Afriman. 2010. Hubungan Tingkat Paparan Kebisingan dengan Fungsi Pendengaran di PT. Sanggar Sarana baja tahun 2010. Tesis. Universitas Indonesia, Depok.
- Fawzani, Nurhidayati dan Atik Tritaratnawati. 2005. Terapi Berhenti Merokok (Studi Perokok Berat). *Makara Kesehatan* Vol. 9, No. 1, Juni 2005: 15-22. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Harmadji, Sri dan Heri Kabullah. 2004. *Noise Induced Hearing Loss in Steel Factory Worker*. *Journal* Vol. 4 No. 4. *Folia Medica Indonesia*, Surabaya.
<http://www.journal.unair.ac.id/filerPDF/FMI-40-4-04.pdf>
- Hesti, Aprilia. 2006. Hubungan antara intensitas kebisingan dan gangguan pendengaran pada pekerja PT unindro tahun 2006. Skripsi. Universitas Indonesia, Depok.
- Ikron, I, dkk . 2007. Pengaruh Kebisingan Lalulintas Jalan Terhadap Gangguan Kesehatan Psikologi Anak SDN Cipinang Muara Kecamatan Jati Negara, Kota Jakarta Timur, Propinsi DKI Jakarta, 2005. *Makara Kesehatan* Vol. 11, No. 1 Juni 2007:32-37, Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Depok. <http://journal.ui.ac.id/health/article/download/229/225>
- Ismar, Rinda, dkk. 2011. Stres Kerja dan Berbagai Faktor yang Berhubungan pada Pekerja Call Center PT. "X" di Jakarta. Departemen Ilmu Kesehatan Jiwa, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
<http://indonesia.digitaljournals.org/index.php/idnmed/article/download/37/42>
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang: Baku Tingkat Kebisingan.
- Kim, Kyoo Sam. 2010. *Occupational Hearing Loss in Korea*. *The Korean academy of medical sciences*, Korea. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3023345/>

- Lwanga, et al. (1997). Besar sampel dalam penelitian kesehatan (Dibyong Pramono, Penerjemah). Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Mizoue, T, et al. 2003. *Combined Effect Of Smoking and Occupational Exposure to Noise on Hearing Loss in Steel Factory Workers. Occupational and Environmental Medicine*, Jepang. <http://oem.bmj.com/content/60/1/56.full>
- Peraturan Menteri Tenaga` Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia NOMOR: PER.25/MEN/XII/2008 tentang Pedoman Diagnosis dan Penilaian Cacat Karena Kecelakaan dan Penyakit Akibat Kerja.
- Peraturan Tenaga` Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia NO. PER.08/MEN/VII/2010 Tentang Alat Pelindung Diri.
- Rambe, Andrina Yunita M, 2003. Gangguan Pendengaran Akibat Bising. Fakultas Kedokteran Bagian Ilmu Penyakit Telinga Hidung Tenggorokan, Universitas Sumatera Utara. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/3468/3/tht-andrina1.pdf>
- Ronald, A, et al. 2010. *Noise-induced Hearing Loss in Construction Workers Being Assessed for Hand-arm Vibration Syndrome. Canadian Public Health Association*, Toronto. <http://journal.cpha.ca/index.php/cjph/article/download/1944/2098>
- Rubak, Tine, et al . 2006. *The risk of noise-induced hearing loss in the Danish workforce. Noise and Health*, Eropa. <http://www.noiseandhealth.org/article.asp?issn=14631741;year=2006;volume=8;issue=31;spage=80;epage=87;aulast=rubak;type=0>
- Soetjipto, Damayanti. 2007. Gangguan Pendengaran dan Ketulian. Komnas Penanggulangan Gangguan Pendengaran dan Ketulian, Jakarta
- Sofyan, Ferryan. 2011. Ototoksisitas. Dept Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorokan Bedah Kepala dan Leher. FK USU, Medan.
- Suwento, Ronny. 2007. Standar pelayanan kesehatan indra pendengaran di puskesmas. Komnas PGPKT-version 1,0.
- Tana, Lusianawati. 1998. Gangguan Pendengaran Akibat Bising pada Tenaga Kerja di Perusahaan Plywood PT X, Jawa Barat. Tesis. Universitas Indonesia, Depok.

Tana, Lusianawaty, dkk. 2002. Gangguan pendengaran akibat bising pada pekerja perusahaan baja di pulau Jawa. *Jurnal kedokteran trisakti* vol. 21 No 3. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemberantasan Penyakit, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI, Jakarta.

www.univmed.org/wpcontent/uploads/2011/02/Dr._Lusi.pdf

Tekriwal, Rini, et al. 2011. *Noise Induced Hearing Loss - A Comparison Between Speech Frequency And 4000Hz Frequency*. *National Journal of Physiology, Pharmacy & Pharmacology*, Vol 1, Issue 2, 79 – 85, India. <http://www.scopemed.org/?mno=8539>

Widyastuti, Aprilia Hesti. 2006. Hubungan Antara Intensitas Kebisingan dan Gangguan Pendengaran pada Pekerja PT Unindo Tahun 2006. Skripsi. Universitas Indonesia, Depok.

Wiyadi, 1984. Ketulian: Pemeriksaan dan Penyebab. *Cermin Kedokteran* No 34. Universitas Airlangga. Surabaya.

Yulianto, M. 2008. Hubungan Tingkat Intensitas Kebisingan Terhadap Keluhan Pendengaran pada PT Pos Metro Jakarta Tahun 2008. Skripsi. Universitas Indonesia, Depok.

http://cpddokter.com/home/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=790

<http://naturindonesia.com/penyakit-jantung/575-penyakit-kardiovaskular.pdf>

http://usupress.usu.ac.id/files/PenyakitPenyakit%20yang%20Memengaruhi%20Kehamilan%20dan%20Persalinan%20Edisi%20Kedua_Normal_bab%201.pdf

OUTPUT UNIVARIAT

PajanBising

| | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|----------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid ya | 33 | 30.0 | 30.0 | 30.0 |
| tidak | 77 | 70.0 | 70.0 | 100.0 |
| Total | 110 | 100.0 | 100.0 | |

Riwayatpenyakit

| | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|----------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid ya | 14 | 12.7 | 12.7 | 12.7 |
| tidak | 96 | 87.3 | 87.3 | 100.0 |
| Total | 110 | 100.0 | 100.0 | |

Merokok

| | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|----------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid ya | 45 | 40.9 | 40.9 | 40.9 |
| tidak | 65 | 59.1 | 59.1 | 100.0 |
| Total | 110 | 100.0 | 100.0 | |

ototoksik

| | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|----------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid ya | 37 | 33.6 | 33.6 | 33.6 |
| tidak | 73 | 66.4 | 66.4 | 100.0 |
| Total | 110 | 100.0 | 100.0 | |

GangguanPendengaran

| | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|-------|-------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid | ya | 33 | 30.0 | 30.0 | 30.0 |
| | tidak | 77 | 70.0 | 70.0 | 100.0 |
| | Total | 110 | 100.0 | 100.0 | |

lamasama5

| | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|-------|-------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid | 1 | 62 | 56.4 | 56.4 | 56.4 |
| | 2 | 48 | 43.6 | 43.6 | 100.0 |
| | Total | 110 | 100.0 | 100.0 | |

umur40samadengan

| | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|-------|-------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid | 1 | 47 | 42.7 | 42.7 | 42.7 |
| | 2 | 63 | 57.3 | 57.3 | 100.0 |
| | Total | 110 | 100.0 | 100.0 | |

apt

| | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|-------|-------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid | tidak | 62 | 56.4 | 56.4 | 56.4 |
| | ya | 48 | 43.6 | 43.6 | 100.0 |
| | Total | 110 | 100.0 | 100.0 | |

OUTPUT BIVARIAT

Umur dan Gangguan Pendengaran

Case Processing Summary

| | Cases | | | | | |
|---|-------|---------|---------|---------|-------|---------|
| | Valid | | Missing | | Total | |
| | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| umur40samadengan * GangguanPendengaran | 110 | 100.0% | 0 | .0% | 110 | 100.0% |

umur40samadengan * GangguanPendengaran Crosstabulation

| | | | GangguanPendengaran | | Total |
|------------------|---|---------------------------|---------------------|-------|--------|
| | | | ya | tidak | |
| umur40samadengan | 1 | Count | 10 | 37 | 47 |
| | | % within umur40samadengan | 21.3% | 78.7% | 100.0% |
| | 2 | Count | 23 | 40 | 63 |
| | | % within umur40samadengan | 36.5% | 63.5% | 100.0% |
| Total | | Count | 33 | 77 | 110 |
| | | % within umur40samadengan | 30.0% | 70.0% | 100.0% |

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
|------------------------------------|--------------------|----|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Pearson Chi-Square | 2.974 ^a | 1 | .085 | | |
| Continuity Correction ^b | 2.293 | 1 | .130 | | |
| Likelihood Ratio | 3.044 | 1 | .081 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | .096 | .064 |
| Linear-by-Linear Association | 2.947 | 1 | .086 | | |
| N of Valid Cases ^b | 110 | | | | |

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14.10.

b. Computed only for a 2x2 table

Risk Estimate

| | Value | 95% Confidence Interval | |
|---|-------|-------------------------|-------|
| | | Lower | Upper |
| Odds Ratio for umur40samadengan (1.00 / 2.00) | .470 | .198 | 1.118 |
| For cohort GangguanPendengaran = ya | .583 | .308 | 1.104 |
| For cohort GangguanPendengaran = tidak | 1.240 | .976 | 1.575 |
| N of Valid Cases | 110 | | |

Riwayat Penyakit dan Gangguan Pendengaran

Case Processing Summary

| | Cases | | | | | |
|---------------------------------------|-------|---------|---------|---------|-------|---------|
| | Valid | | Missing | | Total | |
| | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| Riwayatpenyakit * GangguanPendengaran | 110 | 100.0% | 0 | .0% | 110 | 100.0% |

Riwayatpenyakit * GangguanPendengaran Crosstabulation

| | | | GangguanPendengaran | | Total |
|--------------------|--------------------------|-------|---------------------|--------|-------|
| | | | Ya | tidak | |
| Riwayatpenyakit ya | Count | 2 | 12 | 14 | |
| | % within Riwayatpenyakit | 14.3% | 85.7% | 100.0% | |
| tidak | Count | 31 | 65 | 96 | |
| | % within Riwayatpenyakit | 32.3% | 67.7% | 100.0% | |
| Total | Count | 33 | 77 | 110 | |
| | % within Riwayatpenyakit | 30.0% | 70.0% | 100.0% | |

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
|------------------------------------|--------------------|----|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Pearson Chi-Square | 1.886 ^a | 1 | .170 | | |
| Continuity Correction ^b | 1.126 | 1 | .289 | | |
| Likelihood Ratio | 2.130 | 1 | .144 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | .222 | .143 |
| Linear-by-Linear Association | 1.869 | 1 | .172 | | |
| N of Valid Cases ^b | 110 | | | | |

a. 1 cells (25.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.20.

b. Computed only for a 2x2 table

Risk Estimate

| | Value | 95% Confidence Interval | |
|--|-------|-------------------------|-------|
| | | Lower | Upper |
| Odds Ratio for Riwayatpenyakit (ya / tidak) | .349 | .074 | 1.658 |
| For cohort GangguanPendengaran = ya | .442 | .119 | 1.648 |
| For cohort GangguanPendengaran = tidak | 1.266 | .981 | 1.633 |
| N of Valid Cases | 110 | | |

Pajanan Bising dan Gangguan Pendengaran

Case Processing Summary

| | Cases | | | | | |
|--------------------------------------|-------|---------|---------|---------|-------|---------|
| | Valid | | Missing | | Total | |
| | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| PajanBising * GangguanPendengaran | 110 | 100.0% | 0 | .0% | 110 | 100.0% |

PajanBising * GangguanPendengaran Crosstabulation

| | | | GangguanPendengaran | | Total |
|-------------|-------|----------------------|---------------------|-------|--------|
| | | | ya | tidak | |
| PajanBising | ya | Count | 8 | 25 | 33 |
| | | % within PajanBising | 24.2% | 75.8% | 100.0% |
| | tidak | Count | 25 | 52 | 77 |
| | | % within PajanBising | 32.5% | 67.5% | 100.0% |
| Total | | Count | 33 | 77 | 110 |
| | | % within PajanBising | 30.0% | 70.0% | 100.0% |

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
|------------------------------------|-------------------|----|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Pearson Chi-Square | .744 ^a | 1 | .388 | | |
| Continuity Correction ^b | .404 | 1 | .525 | | |
| Likelihood Ratio | .763 | 1 | .383 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | .497 | .265 |
| Linear-by-Linear Association | .737 | 1 | .390 | | |
| N of Valid Cases ^b | 110 | | | | |

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9.90.

b. Computed only for a 2x2 table

Risk Estimate

| | Value | 95% Confidence Interval | |
|---|-------|-------------------------|-------|
| | | Lower | Upper |
| Odds Ratio for PajanBising (ya / tidak) | .666 | .263 | 1.684 |
| For cohort GangguanPendengaran = ya | .747 | .377 | 1.479 |
| For cohort GangguanPendengaran = tidak | 1.122 | .876 | 1.437 |
| N of Valid Cases | 110 | | |

Masa Kerja dan Gangguan Pendengaran

Case Processing Summary

| | Cases | | | | | |
|------------------------------------|-------|---------|---------|---------|-------|---------|
| | Valid | | Missing | | Total | |
| | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| lamasama5 * GangguanPendengaran | 110 | 100.0% | 0 | .0% | 110 | 100.0% |

lamasama5 * GangguanPendengaran Crosstabulation

| | | | GangguanPendengaran | | Total |
|-----------|---|--------------------|---------------------|-------|--------|
| | | | ya | tidak | |
| lamasama5 | 1 | Count | 18 | 44 | 62 |
| | | % within lamasama5 | 29.0% | 71.0% | 100.0% |
| | 2 | Count | 15 | 33 | 48 |
| | | % within lamasama5 | 31.2% | 68.8% | 100.0% |
| Total | | Count | 33 | 77 | 110 |
| | | % within lamasama5 | 30.0% | 70.0% | 100.0% |

Chi-Square Tests

| | Value | Df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
|------------------------------------|-------------------|----|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Pearson Chi-Square | .063 ^a | 1 | .801 | | |
| Continuity Correction ^b | .002 | 1 | .967 | | |
| Likelihood Ratio | .063 | 1 | .801 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | .836 | .482 |
| Linear-by-Linear Association | .063 | 1 | .802 | | |
| N of Valid Cases ^b | 110 | | | | |

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14.40.

b. Computed only for a 2x2 table

Risk Estimate

| | Value | 95% Confidence Interval | |
|--|-------|-------------------------|-------|
| | | Lower | Upper |
| Odds Ratio for lamasama5 (1.00 / 2.00) | .900 | .396 | 2.044 |
| For cohort GangguanPendengaran = ya | .929 | .524 | 1.647 |
| For cohort GangguanPendengaran = tidak | 1.032 | .805 | 1.323 |
| N of Valid Cases | 110 | | |

Kebiasaan Merokok dan Gangguan Pendengaran

Case Processing Summary

| | Cases | | | | | |
|----------------------------------|-------|---------|---------|---------|-------|---------|
| | Valid | | Missing | | Total | |
| | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| Merokok * GangguanPendengaran | 110 | 100.0% | 0 | .0% | 110 | 100.0% |

Merokok * GangguanPendengaran Crosstabulation

| | | | GangguanPendengaran | | Total |
|---------|-------|------------------|---------------------|-------|--------|
| | | | Ya | tidak | |
| Merokok | ya | Count | 15 | 30 | 45 |
| | | % within Merokok | 33.3% | 66.7% | 100.0% |
| | tidak | Count | 18 | 47 | 65 |
| | | % within Merokok | 27.7% | 72.3% | 100.0% |
| Total | | Count | 33 | 77 | 110 |
| | | % within Merokok | 30.0% | 70.0% | 100.0% |

Chi-Square Tests

| | Value | Df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
|------------------------------------|-------------------|----|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Pearson Chi-Square | .403 ^a | 1 | .526 | | |
| Continuity Correction ^b | .179 | 1 | .672 | | |
| Likelihood Ratio | .401 | 1 | .527 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | .534 | .335 |
| Linear-by-Linear Association | .399 | 1 | .527 | | |
| N of Valid Cases ^b | 110 | | | | |

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 13.50.

b. Computed only for a 2x2 table

Risk Estimate

| | Value | 95% Confidence Interval | |
|---|-------|-------------------------|-------|
| | | Lower | Upper |
| Odds Ratio for Merokok (ya / tidak) | 1.306 | .573 | 2.977 |
| For cohort GangguanPendengaran = ya | 1.204 | .681 | 2.129 |
| For cohort GangguanPendengaran = tidak | .922 | .714 | 1.190 |
| N of Valid Cases | 110 | | |

Penggunaan Obat Ototoksik dan Gangguan Pendengaran

Case Processing Summary

| | Cases | | | | | |
|------------------------------------|-------|---------|---------|---------|-------|---------|
| | Valid | | Missing | | Total | |
| | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| ototoksik * GangguanPendengaran | 110 | 100.0% | 0 | .0% | 110 | 100.0% |

ototoksik * GangguanPendengaran Crosstabulation

| | | | GangguanPendengaran | | Total |
|--------------|--------------------|-------|---------------------|--------|-------|
| | | | Ya | tidak | |
| ototoksik ya | Count | 12 | 25 | 37 | |
| | % within ototoksik | 32.4% | 67.6% | 100.0% | |
| tidak | Count | 21 | 52 | 73 | |
| | % within ototoksik | 28.8% | 71.2% | 100.0% | |
| Total | Count | 33 | 77 | 110 | |
| | % within ototoksik | 30.0% | 70.0% | 100.0% | |

Chi-Square Tests

| | Value | Df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
|------------------------------------|-------------------|----|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Pearson Chi-Square | .157 ^a | 1 | .692 | | |
| Continuity Correction ^b | .031 | 1 | .860 | | |
| Likelihood Ratio | .156 | 1 | .693 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | .826 | .426 |
| Linear-by-Linear Association | .156 | 1 | .693 | | |
| N of Valid Cases ^b | 110 | | | | |

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 11.10.

b. Computed only for a 2x2 table

Risk Estimate

| | Value | 95% Confidence Interval | |
|---|-------|-------------------------|-------|
| | | Lower | Upper |
| Odds Ratio for ototoksik (ya / tidak) | 1.189 | .506 | 2.794 |
| For cohort GangguanPendengaran = ya | 1.127 | .626 | 2.031 |
| For cohort GangguanPendengaran = tidak | .949 | .727 | 1.238 |
| N of Valid Cases | 110 | | |

Penggunaan APT dan Gangguan Pendengaran

Case Processing Summary

| | Cases | | | | | |
|---------------------------|-------|---------|---------|---------|-------|---------|
| | Valid | | Missing | | Total | |
| | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| apt * GangguanPendengaran | 110 | 100.0% | 0 | .0% | 110 | 100.0% |

apt * GangguanPendengaran Crosstabulation

| | | | GangguanPendengaran | | Total |
|-------|-------|--------------|---------------------|-------|--------|
| | | | ya | tidak | |
| apt | tidak | Count | 17 | 45 | 62 |
| | | % within apt | 27.4% | 72.6% | 100.0% |
| Ya | Ya | Count | 16 | 32 | 48 |
| | | % within apt | 33.3% | 66.7% | 100.0% |
| Total | Total | Count | 33 | 77 | 110 |
| | | % within apt | 30.0% | 70.0% | 100.0% |

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
|------------------------------------|-------------------|----|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Pearson Chi-Square | .451 ^a | 1 | .502 | | |
| Continuity Correction ^b | .213 | 1 | .644 | | |
| Likelihood Ratio | .449 | 1 | .503 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | .535 | .321 |
| Linear-by-Linear Association | .446 | 1 | .504 | | |
| N of Valid Cases ^b | 110 | | | | |

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14.40.

b. Computed only for a 2x2 table

Risk Estimate

| | Value | 95% Confidence Interval | |
|--|-------|-------------------------|-------|
| | | Lower | Upper |
| Odds Ratio for apt (tidak / ya) | .756 | .333 | 1.715 |
| For cohort GangguanPendengaran = ya | .823 | .466 | 1.453 |
| For cohort GangguanPendengaran = tidak | 1.089 | .846 | 1.401 |
| N of Valid Cases | 110 | | |

KUESIONER "Gangguan Pendengaran pada Pekerja PT X"

Assalamu'alaikum Wr Wb. Saya adalah indah kusumawati yang sedang melakukan penelitian terkait "Hubungan Tingkat Kebisingan di Lingkungan Kerja dengan Kejadian "Gangguan Pendengaran pada Pekerja PT X saya memohon kesediaan Anda meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini dgn sebaik-baiknya. Anda diharapkan untuk mengisi kuesioner ini dengan keadaaan sebenarnya, karena tidak ada jawaban salah atau benar. Kuesioner ini akan dirahasiakan untuk kepentingan penelitian.

Terima kasih

Nomor :
 Nama :
 Umur :
 Jenis Kelamin : 1. Laki-laki
 2. Perempuan
 Pendidikan Terakhir : 1. SD
 2. SMP
 3. SMA/ sederajat
 4. S1

Unit Kerja: _____
 Lama Bekerja : __ Tahun __ Bulan
 1. Berapa lama anda bekerja dalam satu hari?
 Lebih dari 8 jam
 Kurang dari 8 jam
 2. Apakah terdapat kebisingan pada tempat bekerja anda saat ini?
 Ya
 Tidak (lanjut ke pertanyaan No. 4)

3. Apakah anda pernah atau sedang mengalami penyakit telinga?
 Ya, Sebutkan _____
 Tidak
 4. Apakah saat ini anda merasakan adanya penurunan pendengaran?
 Ya
 Tidak
 5. Apakah anda mengalami gejala-gejala sebagai berikut? Beri tanda ceklist (✓) pada pernyataan berikut.

| Gejala | Ya | Tidak |
|--------------------|----|-------|
| Telinga berdenging | | |
| Sulit mendengar | | |
| Sulit konsentrasi | | |
| Susah tidur | | |
| Rasa tidak nyaman | | |

6. Beri *check list* pada penyakit yang pernah atau sedang anda derita saat ini:

| Jenis Penyakit | Ya | Tidak | MD |
|--|----|-------|----|
| Diabetes Melitus | | | |
| Kardiovaskuler (gangguan yang menyebabkan penyakit jantung (kardio) dan pembuluh darah (vaskular)) | | | |
| Hiperlipidemia | | | |

(peningkatan kadar lemak dalam darah seperti kolestrol dan gliserol)
 Lainnya, _____

7. Berapa jam anda tidur dalam sehari?
 Kurang dari 6 jam
 6 - 8 jam
 Lebih dari 8 jam
 8. Apakah anda merokok?
 Ya
 Tidak, (lanjut ke pertanyaan No.12)
 9. Sudah berapa lama anda merokok?
 Sebutkan, _____
 10. Berapa banyak batang rokok yang anda hisap dalam sehari?
 Kurang dari 10 batang
 10 - 20 batang
 Lebih dari 20 batang
 11. Jenis rokok apa yang biasa anda konsumsi ?
 Kretek
 Filter

12. Beri *check list* pada jenis obat yang pernah atau sedang anda konsumsi saat ini:

| Jenis Obat | Keterangan |
|---|------------|
| <i>Erythromycin</i> | |
| <i>Gentamycin (obat untuk infeksi kulit)</i> | |
| <i>Streptomycin (TB atau infeksi yg butuh streptomisin)</i> | |
| <i>Netilmycin</i> | |

| | |
|---|--|
| <i>Amikacin</i> | |
| <i>Neomycin (obat tetes telinga)</i> | |
| <i>Kanamycin (obat diare atau infeksi lain pada usus)</i> | |
| <i>Etiomycin</i> | |
| <i>Vancomycin</i> | |
| <i>Furosemide</i> | |

13. Apakah anda memakai alat pelindung diri (APD) selama bekerja?

- Ya, selalu
- Ya, kadang-kadang
- Tidak pernah

14. Jenis APD apa yang biasa anda gunakan ?

| Jenis APD | Ya | Tidak |
|---------------------|----|-------|
| Sarung tangan katun | | |
| Sarung tangan karet | | |
| Masker | | |
| Safety Shoes | | |
| Ear Plug | | |
| Ear muff | | |
| Respirator | | |
| Helmet | | |
| Body cover | | |
| Kaca mata | | |
| Topi | | |

-TERIMAKASIH-

Indah Kusumawati