



**MASA KERJA DAN KEBISINGAN TERHADAP GANGGUAN PENDENGARAN
PADA PETUGAS KERETA POWER DI DAERAH OPERASI IX
PT. KERETA API INDONESIA**

SKRIPSI

**diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk
menyelesaikan S1 dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat**

Oleh:

FERRYANA SAKTI PRASETYAWATI

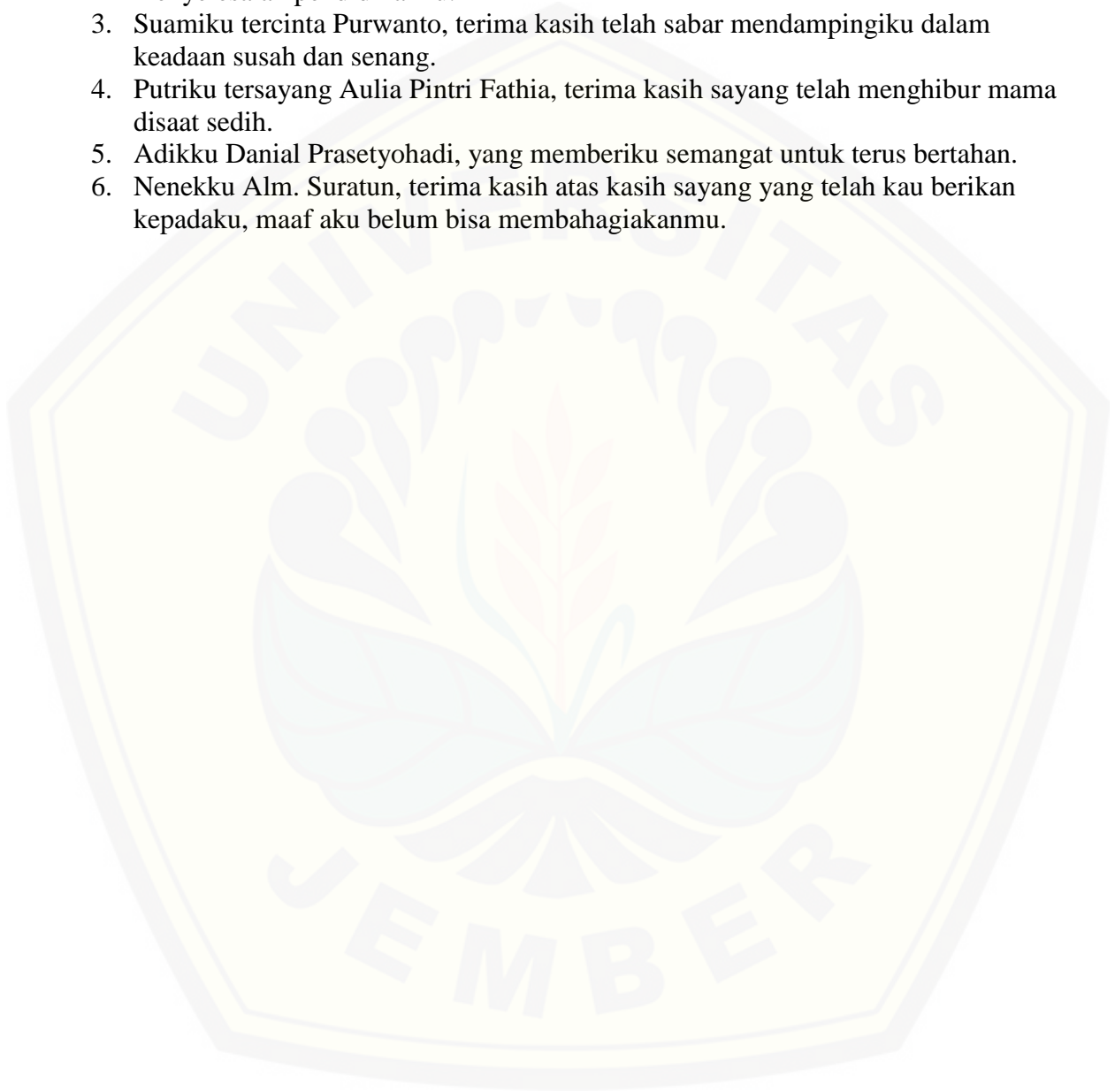
NIM 022110101078

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

2010

PERSEMBAHAN

1. Mamaku Alm. Pintri Miswawati terima kasih telah melahirkanku.
2. Papaku Bambang Supiyanto, S.sos, yang memberi dukungan dan semangat untuk menyelesaikan pendidikanku.
3. Suamiku tercinta Purwanto, terima kasih telah sabar mendampingi dalam keadaan susah dan senang.
4. Putriku tersayang Aulia Pintri Fathia, terima kasih sayang telah menghibur mama disaat sedih.
5. Adikku Danial Prasetyohadi, yang memberiku semangat untuk terus bertahan.
6. Nenekku Alm. Suratun, terima kasih atas kasih sayang yang telah kau berikan kepadaku, maaf aku belum bisa membahagiakanmu.



LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**MASA KERJA DAN KEBISINGAN TERHADAP GANGGUAN PENDENGARAN
PADA PETUGAS KERETA POWER DI DAERAH OPERASI IX
PT. KERETA API INDONESIA**

Oleh:

**FERRYANA SAKTI PRASETYOWATI
NIM 022110101078**

Menyetujui,

Dosen pembimbing I

Dosen pembimbing II

**Drs. Hadi Prayitno.,M.Kes
NIP. 196108061998021001**

**Anita Dewi PS.,SKM.,M.Sc
NIP. 197807102003122001**

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi berjudul “Masa Kerja dan Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran pada Petugas Kereta Power DAOP IX” ini telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember:

Hari : Senin

Tanggal : 25 Oktober 2010

Tempat : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Irma Prasetyo SKM., M.Kes

NIP. 198005162003122002

Anggota I

Drs. Hadi Prayitno M.Kes

NIP. 196108061998021001

Sekretaris,

Anita Dewi PS.,SKM., M.Sc

NIP. 197807102003122001

Anggota II

Aslikan

NIPP. 38698

Mengesahkan

Fakultas Kesehatan Masyarakat

Dekan,

Drs. Husni Abdul Gani,M.S.

NIP. 195608101983031003

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ferryana Sakti Prasetyowati

NIM : 0221101010178

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “**Masa Kerja dan Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran pada Petugas Kereta Power DAOP IX**” adalah benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 26 Oktober 2010

Yang menyatakan,

Ferryana Sakti Prsetyowati

NIM 0221101010178

KATA PENGANTAR

Syukur Allhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas karunia-Nya dan Rosullullah SAW, atas tauladan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Masa Kerja dan Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran pada Petugas Kereta Power DAOP IX”** sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana kesehatan masyarakat (SKM) bagian kesehatan lingkungan dan kesehatan keselamatan kerja.

Dalam skripsi ini dijabarkan bagaimana penulis akan melakukan penelitian mengenai pengaruh masa kerja dan kebisingan terhadap gangguan pendengaran yang bertugas sebagai petugas kereta power. Harapan penulis hasilnya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam penyelenggaraan kondisi lingkungan kerja yang kondusif di PT. Kereta Api.

Pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan tinggi kepada Drs. Hadi Prayitno, M.Kes dan Anita Dewi PS.,SKM.,M.Sc selaku dosen pembimbing yang memberikan petunjuk, koreksi serta saran sehingga tersusunnya skripsi ini.

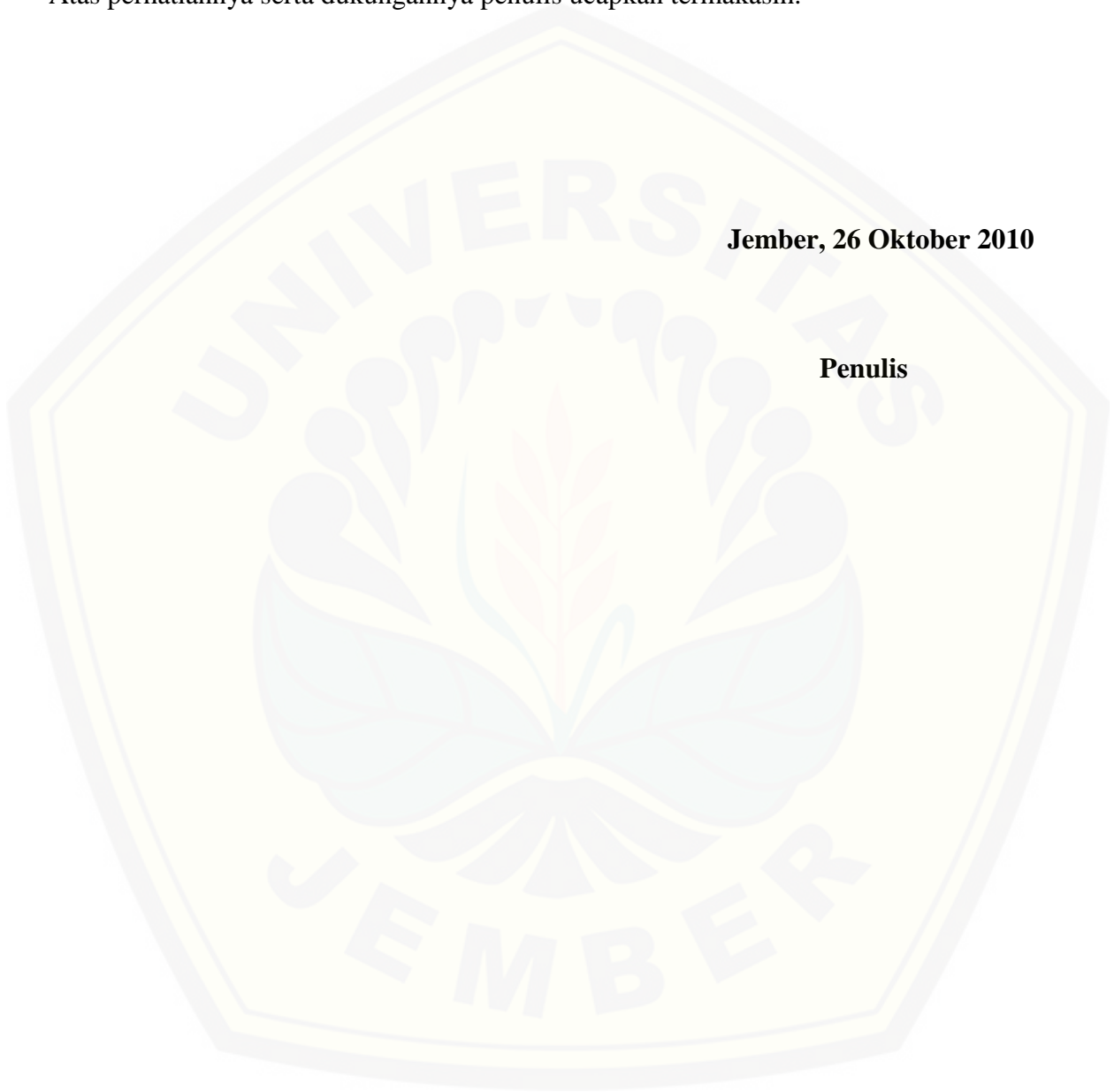
Terima kasih dan penghargaan penulis sampaikan pula kepada yang terhormat

1. Drs. Husni Abdul Gani., selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat.
2. Anita Dewi PS.,SKM.,M.Sc selaku Ketua Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Kerja.
3. Aslikan, selaku Kasi Sarana DAOP IX memberikan ijin untuk melanjutkan penelitian
4. Kusyanto, selaku Wasi Sarana Dipo Banyuwangi DAOP IX terimakasih atas dukungannya yang telah diberikan selama penulis melakukan penelitian.
5. Maryono, selaku Kepala Dipo Kereta Banyuwangi yang telah memberikan ijin kepada saya untuk melakukan penelitian.
6. Teman-teman PT. Kereta Api DAOP IX, Prasetyo Hidayat, Pak Supriyadi, mas Soni, Pak Edo dan seluruh pegawai dipo kereta Banyuwangi terima kasih tanpa bantuan kalian saya tidak dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-temanku Fakultas Kesehatan Masyarakat angkatan 2002 terimakasih atas dukungannya dan menitipkan kunci 2002 kepada penulis.

Skripsi ini tidak luput dari kesalahan dalam penyusunannya oleh karena itu penulis berharap adanya kritik serta saran membangun dari semua pihak yang membaca demi sempurnanya penelitian yang serupa kedepannya, dan apabila ada kata yang kurang berkenan bagi pembaca baik yang sengaja maupun tidak disengaja penulis mohon maaf. Atas perhatiannya serta dukungannya penulis ucapkan termakasih.

Jember, 26 Oktober 2010

Penulis



ABSTRAK

Masa kerja adalah kurun waktu tenaga kerja bekerja disuatu tempat. Semakin lama masa kerja tenaga kerja maka semakin banyak tenaga kerja terpapar bahaya yang ditimbulkan lingkungan kerja salah satunya gangguan pendengaran. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh masa kerja dan kebisingan terhadap gangguan pendengaran petugas kereta power DAOP IX dengan melihat nilai masing-masing signifikannya dan melihat variabel dominan yang mempengaruhi gangguan pendengaran. Penelitian ini dilaksanakan dengan rancangan cross sectional. Responden penelitian 27 petugas kereta power. Responden ditarik dari populasi dengan cara stratified proportionate random sampling. Variable bebas penelitian adalah masa kerja dan kebisingan sedangkan variable terikat adalah gangguan pendengaran. Uji kruskal wallis menunjukkan bahwa masa kerja memiliki pengaruh terhadap gangguan pendengaran ($p = 0,027$) dan kebisingan tidak berpengaruh terhadap gangguan pendengaran ($p = 1,000$). Sehingga dapat ditarik kesimpulan terhadap penelitian ini masa kerja lebih dominan mempengaruhi gangguan pendengaran dari pada kebisingan terhadap gangguan pendengaran.

Kata kunci : Masa Kerja, Kebisingan, Gangguan pendengaran.

ABSTRAC

Working period is the period of labor to work somewhere. The longer the period of employment, the more workers are exposed to workplace hazards posed one of them hearing loss. This research was conducted to determine the influence of period of employment and noise on hearing officer the power train DAOP IX by looking at the value and significance of each variable dominant view that affect hearing loss. This research was conducted with cross sectional design. The respondents were 27 officers the power train. Respondents were drawn from population with proportionate stratified random sampling. Variable-free research is working lives and noise while the bound variable is hearing loss. Kruskal Wallis test showed that the years of service have an impact on hearing loss ($p = 0.027$) and the noise has no effect on hearing loss ($p = 1.000$). So that concludes this research work the more dominant influence on hearing loss from noise on hearing loss.

Keywords: Period of employment, Noise, Hearing loss.

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| JUDUL | i |
| PERSEMBAHAN | ii |
| LEMBAR PERSETUJUAN..... | iii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iv |
| PERNYATAAN..... | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| ABSTRAK | vii |
| ABSTRAC | ix |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR SINGKATAN..... | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xvi |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 5 |
| 1.3 Tujuan | 5 |
| 1.3.1 Tujuan Umum | 5 |
| 1.3.2 Tujuan Khusus | 5 |
| 1.4 Manfaat | 6 |
| 1.4.1 Manfaat Teoritis | 6 |
| 1.4.2 Manfaat Praktis | 6 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 PT. Kereta Api Indonesia | 7 |
| 2.1.1 Sejarah | 7 |
| 2.1.2 Daerah Operasi IX | 7 |
| 2.1.3 Petugas Kereta Power | 7 |
| 2.2 Masa Kerja | 8 |

| | |
|--|-----------|
| 2.3 Kebisingan | 8 |
| 2.23.1 Pengertian Kebisingan | 8 |
| 2.3.2 Jenis-Jenis Kebisingan | 9 |
| 2.4 Gangguan kesehatan yang ditimbulkan akibat kebisingan | 12 |
| 2.4.1 Gangguan Pendengaran | 15 |
| 2.4.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ambang Pendengaran | 16 |
| 2.4.2.1 Penggunaan Obat-Obatan | 16 |
| 2.4.2.2 Umur | 17 |
| 2.4.2.3 Penyakit | 17 |
| 2.4.2.3.1 Otitis Media | 17 |
| 2.4.2.3.2 Tinnitus | 18 |
| 2.4.2.3.3 Hipertensi | 18 |
| 2.4.2.3.4 Influenza | 18 |
| 2.5 Telinga | 18 |
| 2.5.1 Uji Pendengaran Klinis | 19 |
| 2.6 Pengukuran Kabisingan | 23 |
| 2.7 Pengendalian kebisingan | 23 |
| 2.8 Kerangka Konsep | 27 |
| 2.9 Hipotesis Penelitian | 28 |
| BAB. 3 METODE PENELITIAN | |
| 3.1 Jenis Penelitian | 31 |
| 3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian | 31 |
| 3.2.1 Lokasi penelitian | 31 |
| 3.2.2 Waktu Penelitian | 31 |
| 3.3 Populasi dan Sampel | 31 |
| 3.3.1 Populasi | 31 |
| 3.4 Variabel Penelitian | 32 |
| 3.4.1 Identifikasi Variabel | 32 |
| 3.4.2 Sampel dan besar sampel | 32 |
| 3.4.3 Definisi Operasional | 33 |
| 3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data | 35 |

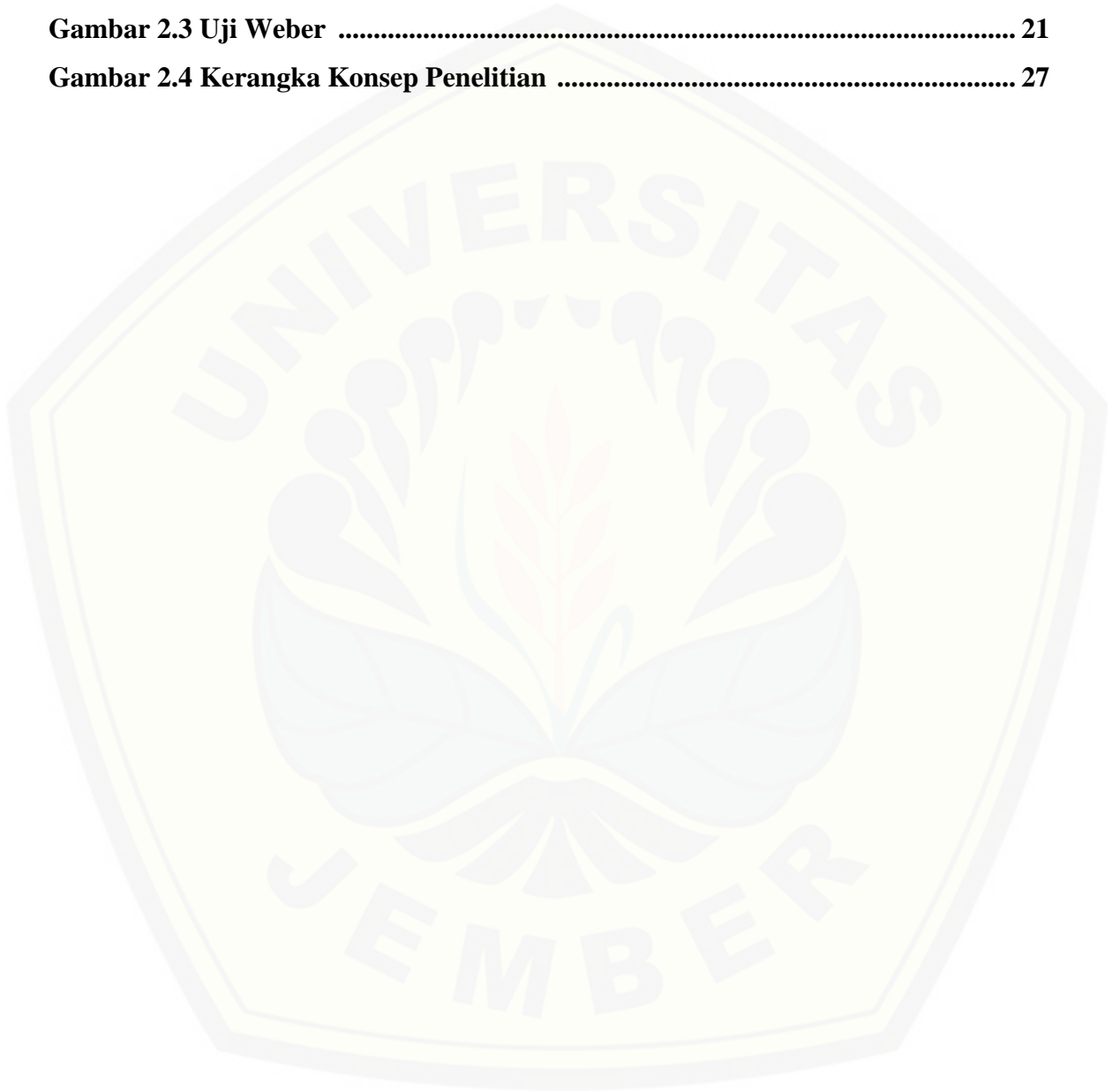
| | |
|--|-----------|
| 3.5.1 Data Primer | 35 |
| 3.5.2 Data Sekunder | 35 |
| 3.6 Teknik Penyajian dan Analisis Data | 36 |
| 3.6.1 Teknik Penyajian Data | 36 |
| 3.6.2 Teknik Analisis Data | 36 |
| 3.7 Kerangka Alur Penelitian | 37 |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN | |
| 4.1 Hasil Data Kuesioner dan Observasi | 39 |
| 4.2 Masa Kerja Responden | 41 |
| 4.3 Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan | 41 |
| 4.4 Pengaruh Masa Kerja Terhadap Gangguan Pendengaran | 42 |
| 4.5 Pengaruh Kebisingan Terhadap Gangguan Pendengaran | 42 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1 Kesimpulan | 43 |
| 5.2 Saran | 44 |

DAFTAR TABEL

| No | Judul Tabel | Halaman |
|-----------|--|---------|
| Tabel 2.4 | Intensitas dan Lama kerja yang diperkenankan dalam Jam | 11 |
| Tabel 2.5 | Intensitas dan Lama kerja yang diperkenankan dalam Menit | 11 |
| Tabel 2.6 | Intensitas dan Lama kerja yang diperkenankan dalam Detik | 12 |
| Tabel 2.7 | Akibat dari Berbagai Tipe Kebisingan | 15 |
| Tabel 2.8 | Gradasi Gangguan Pendengaran karena Bising | 16 |
| Tabel 5.1 | Distribusi Menurut Karkteristik Responden di Dipo Banyuwangi DAOP IX PT. Kereta Api Indonesia | 37 |
| Tabel 5.3 | Distribusi Menurut Jenis Kereta Power DAOP IX | 38 |
| Tabel 5.2 | Distribusi Menurut Masa Kerja Responden Dipo Banyuwangi DAOP IX PT. Kereta Api Indonesia | 39 |
| Tabel 5.4 | Distribusi Menurut Intensitas Kebisingan Kereta Power DAOP IX | 39 |
| Tabel 5.5 | Distribusi Reponden Menurut Pengaruh Masa Kerja Terhadap Gangguan Pendengaran Petugas Kereta Power Dipo Banyuwangi DAOP IX | 40 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Anatomi Telinga | 19 |
| Gambar 2.2 Uji Rinne | 20 |
| Gambar 2.3 Uji Weber | 21 |
| Gambar 2.4 Kerangka Konsep Penelitian | 27 |



DAFTAR SINGKATAN

PT = Perusahaan Terbatas

DAOP = Daerah Operasi

PLKA = Pelayan Kereta Api/teknisi kereta

db = Desibel

NAB = Nilai Abang Batas

CHL = Konduktiv Hearing Loss

SNHL = Sensorineural Hearing Loss

KP3 = Kereta Power kelas 3

KMP2 = Kereta Makan Power kelas 2

MP2 = Makan Power kelas 2

Hz = Hertz

NIHL = Noise Induce Hearing Loss

TTS = Temporary Threshold Shift

PTS = Permanent Threshold Shift

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1 Permohonan Ijin Pengambilan Data | 50 |
| Lampiran 2 Cek Kesehatan Telinga | 51 |
| Lampiran 3 Lembar Kuesioner Penelitian | 52 |
| Lampiran 4 Lembar Observasi..... | 53 |
| Lampiran 5 Hasil Kuesioner | 54 |
| Lampiran 6 Hasil Pemeriksaan | 55 |
| Lampiran 7 Data Hasil Penelitian | 56 |
| Lampiran 8 Analisis Data | 57 |
| Lampiran 9 Laporan Dipo Kereta Banyuwangi | 59 |
| Lampiran 10 Dokumentasi | 60 |
| Lampiran 11 Pemeriksaan dari RS. Blambangan..... | 63 |

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi, kemajuan teknologi dan perkembangan arus informasi telah menyebabkan terjadinya perkembangan dunia usaha yang begitu pesat. Perkembangan tersebut diiringi dengan munculnya persaingan yang ketat dan kompetitif di dalam usaha. Persaingan yang ada ini perlu diantisipasi dengan suatu pemikiran yang kritis dan pemanfaatan secara optimal semua sumber daya yang dimiliki perusahaan.

Kemajuan peradaban telah menggeser perkembangan industri ke arah penggunaan teknologi mesin-mesin, alat-alat transportasi berat, dan lain sebagainya. Perkembangan dunia transportasi dewasa ini juga telah mengalami kemajuan yang pesat. Hal ini dibuktikan dengan adanya kemacetan lalu-lintas yang banyak terlihat disetiap kota besar di Indonesia. Alternatif masyarakat untuk menghindari kemacetan tersebut adalah dengan menggunakan angkutan transportasi. Akibatnya kebisingan makin dirasakan mengganggu dan dapat memberikan dampak pada kesehatan. Biaya yang harus ditanggung akibat kebisingan ini sangat besar. Misalnya, bila terjadi di tempat-tempat bisnis dan pendidikan, maka bising dapat mengganggu komunikasi yang berakibat menurunnya kualitas bisnis dan pendidikan. Trauma akustik ataupun gangguan pendengaran lain yang timbul akibat bising di tempat kerja, gangguan sistemik yang timbul akibat kebisingan, penurunan kemampuan kerja, bila dihitung kerugiannya secara nominal dapat mencapai milyaran rupiah (Cermin Dunia Kesehatan, 2004).

PT. Kereta Api (persero) merupakan Badan Usaha Milik Negara yang bergerak dalam bidang jasa transportasi yang harus mempersiapkan diri untuk menghadapi ketatnya persaingan tersebut. Akan tetapi walaupun jasa transportasi banyak bermunculan tidak sedikit masyarakat menggunakan angkutan kereta api.

Angkutan transportasi ini mendapat tempat dihati masyarakat karena selain harganya yang relatif cukup murah kereta api juga dinilai sebagai angkutan yang cukup aman dari kecelakaan. Disamping memiliki banyak kelebihan kereta api juga memiliki banyak kekurangan. Seringnya keterlambatan waktu kedatangan kereta api dan suara kereta api yang sangat bising terkadang membuat sebagian masyarakat enggan memilih jasa transportasi ini.

Suara bising kereta api bukan rahasia umum lagi karena kereta api dioperasikan dengan menggunakan mesin berkekuatan besar yang menghasilkan suara bising dari lokomotif dan rangkaian kereta. Bising dapat berbahaya bila intensitasnya telah melampaui nilai ambang batas (NAB). Secara fisik, bising merupakan gabungan berbagai macam bunyi dengan berbagai frekuensi yang hampir tidak mempunyai periodisitas, tidak mempunyai arti, tidak berguna dan memiliki intensitas yang selalu berubah secara acak setiap saat. Suara bising yang dihasilkan oleh kereta api dapat menyebabkan gangguan kesehatan terhadap tenaga kerja PT. Kereta Api (Info kesehatan dan Obat, 2008).

Gangguan kesehatan atau penyakit akibat kerja yang ditimbulkan oleh kebisingan salah satunya adalah gangguan pendengaran. Penyakit gangguan pendengaran pada petugas kereta power karena lamanya paparan kebisingan dengan masa kerja yang cukup lama. Kebisingan yang ditimbulkan dapat menurunkan kualitas kerja pada petugas kereta power. Masa kerja dapat mempengaruhi tenaga kerja baik positif maupun negatif. Akan memberikan pengaruh positif kepada tenaga kerja bila dengan lamanya seseorang bekerja maka dia akan semakin berpengalaman dalam melakukan tugasnya. Sebaliknya akan memberikan pengaruh negatif apabila semakin lamanya seseorang bekerja maka akan menimbulkan kebosanan (Tulus MA, 1992:67). Menurut Suma'mur (1994:70) semakin lama seseorang dalam bekerja maka semakin banyak dia telah terpapar bahaya yang ditimbulkan oleh lingkungan kerja tersebut.

Tenaga kerja merupakan salah satu faktor penting dalam melaksanakan kegiatan kerja pada suatu perusahaan untuk mencapai suatu tujuan. Oleh karena itu,

pemeliharaan dan pengembangan tenaga kerja memerlukan perhatian. Tanpa pemeliharaan kesehatan dan pengembangan tenaga kerja perusahaan tidak akan mempunyai arti untuk produktifitas kerja. Dalam rangka untuk meningkatkan produktifitas tenaga kerja maka diperlukan adanya upaya perlindungan terhadap tenaga kerja agar selalu dalam keadaan sehat, selamat, aman dan sejahtera sehingga pada akhirnya dapat mencapai tingkat produktifitas yang tinggi.

Status kesehatan pekerja dipengaruhi tidak hanya oleh bahaya kesehatan di tempat kerja dan lingkungan kerja tetapi juga oleh faktor-faktor pelayanan kesehatan, perilaku kerja serta faktor lainnya. Sehingga setiap pekerja memiliki resiko untuk mendapat gangguan kesehatan atau penyakit yang ditimbulkan oleh pekerjaannya termasuk di dalamnya petugas yang menjaga dan mengawasi sistem kerja general set (mesin genset) pada gerbong kereta api atau yang disebut petugas kereta *power* atau kereta pembangkit.

Kereta *power* adalah kereta/gerbong yang di dalamnya terdapat mesin general set. Dimana mesin general set tersebut digunakan untuk kebutuhan listrik didalam kereta. Petugas yang menjaga, mengawasi dan mengontrol keadaan kereta *power* dibagi menjadi dua kru yaitu petugas runner AC, bertugas mengawasi sistem kerja mesin genset. Dimana mesin genset ini melayani penerangan kereta dan kenyamanan kereta. Mesin genset ini diantaranya digunakan untuk penerangan, AC, pompa air dan semua yang berhubungan dengan kelistrikan kereta. Jadi listrik yang ada di gerbong penumpang bukan berasal dari mesin lokomotif melainkan dari mesin genset yang berada di dalam kereta *power*. Petugas teknisi PLKA bertugas melayani kereta api dalam hal kerusakan dan kelainan alat-alat kereta api yang bisa mengakibatkan kecelakaan selama perjalanan ke tujuan sampai kembali. (Reglemen, PT KA).

Menurut SNI 1989 tentang kebisingan ditempat kerja, penilaian dan pengendalian berdasarkan pertimbangan medis menyatakan bahwa kebisingan 85 db boleh terpapar selama 8 jam. Sedangkan petugas kereta *power* bekerja mengawal kereta *power* sampai ke kota tujuan selama 8-12 jam. Menurut dr. Hari Purnama spesialis THT hasil penelitian menunjukkan, intensitas bising sekitar 90-100 dB

dengan lama papar harian antara 8-9 jam dan jangka waktu 9-10 tahun dapat mengakibatkan tuli akibat bising (TAB). Pada beberapa keadaan, misalnya penderita kencing manis, pengguna obat yang bersifat ototoksik (streptomisin, kina, dan sebagainya) secara terus-menerus, penderita penyakit jantung atau memiliki riwayat gangguan pendengaran secara genetik maka TAB akan lebih cepat terjadi. Jadi intensitas bising yang diterima telinga dan atau makin lama waktu papar harian maka akan cepat pula menderita tuli akibat bising atau TAB (Info kesehatan dan Obat, 2008).

Berdasarkan survei Kesehatan Indera pendengaran yang dilaksanakan ke delapan provinsi pada tahun 1993-1996 diperoleh prevalensi morbiditas telinga, hidung, tenggorokan (THT) sebanyak 38,6 persen, morbiditas telinga 18,5 persen, gangguan pendengaran 16,8 persen dan ketulian 0,4 persen (Depkes RI, 2004).

Ditempat kerja, kebisingan cukup membahayakan. Di pabrik tekstil, misalnya para karyawan berada di lingkungan mesin-mesin pemintal yang menggunakan mesin pembangkit dimana intensitas bunyinya bisa mencapai 90 dB selama rata-rata 8 jam sehari. Kebanyakan tanpa pelindung telinga (Intisari, 2000). Diperkirakan 90% orang yang menderita gangguan pendengaran juga dapat mengalami ketulian. Penyebab utamanya adalah paparan suara yang sangat keras atau kebisingan dengan intensitas tinggi secara tiba-tiba maupun dalam jangka waktu lama. Petugas bagian mesin genset merupakan salah satu kelompok beresiko tinggi terkena gangguan pendengaran (Library Unair, 2006). Pada kru kereta api petugas yang mengawasi sistem kerja genset adalah *runner* AC dan petugas pelayan kereta (PLKA) dimana petugas tersebut terpapar dengan kebisingan mesin genset kereta *power/kereta* pembangkit.

Badan Kesehatan Dunia (WHO) melaporkan, tahun 1988 terdapat 8-12% penduduk dunia menderita dampak kebisingan dalam berbagai berbagai bentuk. Angka itu diperkirakan akan terus meningkat. Tidak diragukan lagi, kebisingan dapat menyebabkan kerusakan pendengaran, baik yang sifatnya sementara ataupun permanen. Hal ini sangat dipengaruhi oleh intensitas dan lamanya pendengaran

terpapar kebisingan. Intensitas bunyi adalah arus energi per satuan luas yang dinyatakan dalam satuan *decibel* (dB).

Tenaga kesehatan dan PT. Kereta Api perlu mengetahui pengaruh bising terhadap kesehatan tenaga kerja. Tenaga kesehatan perlu melakukan deteksi dini dan pengendalian bising di tempat kerja. Bising sudah lama merupakan masalah kesehatan yang sampai sekarang belum bisa ditanggulangi secara baik karena masih rendahnya tingkat kesadaran pekerja, kurangnya pengetahuan tentang bahaya yang diakibatkan bising dan kurangnya perhatian perusahaan terhadap kesehatan dan keselamatan kerja para tenaga kerja. Sehingga dapat menjadi ancaman serius bagi pendengaran para pekerja, karena dapat menyebabkan kehilangan pendengaran yang sifatnya permanen. Sedangkan bagi instansi terkait, bising dapat menyebabkan kerugian ekonomi karena biaya ganti rugi. Oleh karena itu untuk mencegahnya diperlukan pengawasan terhadap tenaga kerja dan pemeriksaan terhadap pendengaran para pekerja secara berkala. Pembahasan pada tulisan ini hanya akan dibatasi pada efek kebisingan terhadap kesehatan terutama kemampuan pendengaran serta cara mendeteksi gangguan pendengaran akibat kebisingan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, rumusan masalah yang dapat diambil adalah adakah pengaruh masa kerja dan kebisingan terhadap gangguan pendengaran pada petugas teknisi kereta *power*.

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Mengkaji pengaruh masa kerja dan kebisingan terhadap gangguan pendengaran pada petugas kereta *power*.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengkaji masa kerja petugas teknisi kereta *power* DAOP IX PT. Kereta Api.

- b. Mengkaji tingkat kebisingan mesin genset yang ada di dalam kereta *power* PT. Kereta Api.
- c. Mengkaji tingkat kejadian gangguan pendengaran petugas teknisi kereta *power* DAOP IX PT. Kereta Api.
- d. Menganalisis pengaruh masa kerja dengan kejadian gangguan pendengaran pada petugas teknisi kereta *power* DAOP IX PT. Kereta Api.
- e. Menganalisis pengaruh kebisingan dengan kejadian gangguan pendengaran pada petugas kereta *power* DAOP IX PT. Kereta Api.

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah khazanah ilmu pengetahuan khususnya tentang ilmu kesehatan lingkungan dan kesehatan keselamatan kerja di bidang transportasi darat, khususnya Kereta Api.

1.4.2 Manfaat Praktis

- a. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk memperbaiki metode kesehatan lingkungan dan keselamatan kerja di DAOP IX PT. Kereta Api Indonesia.
- b. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PT. Kereta Api Indonesia

2.1.1 Sejarah

Setelah Proklamasi Kemerdekaan Indonesia dikumandangkan pada tanggal 17 Agustus 1945, karyawan perusahaan kereta api yang tergabung dalam *Angkatan Moeda Kereta Api* (AMKA) mengambil alih kekuasaan perkeretaapian dari Jepang. Pada tanggal 28 September 1945, pembacaan pernyataan sikap oleh Ismangil dan sejumlah anggota AMKA lainnya menegaskan bahwa mulai hari itu kekuasaan perkeretaapian berada di tangan bangsa Indonesia sehingga Jepang sudah tidak berhak untuk mencampuri urusan perkeretaapian di Indonesia. Inilah yang melandasi ditetapkannya tanggal 28 September 1945 sebagai Hari Kereta Api serta dibentuknya *Djawatan Kereta Api Repoeblik Indonesia* (DKARI). Nama DKARI kemudian diubah menjadi *Perusahaan Negara Kereta Api* (PNKA). Nama itu diubah lagi menjadi *Perusahaan Jawatan Kereta Api* (PJKA) pada tanggal 15 September 1971. Pada tanggal 2 Januari 1991, nama PJKA secara resmi diubah menjadi *Perusahaan Umum Kereta Api* (Perumka) dan semenjak tanggal 1 Juni 1999 diubah menjadi *PT Kereta Api Indonesia* (*Persero*) sampai sekarang (Ensiklopedia bebas, 2007).

2.1.2 Daerah Operasi IX

Daerah Operasi, pembagian untuk wilayah Jawa Daop 1 Jakarta, Daop2 Bandung, Daop 3 Cirebon, Daop 4 Semarang, Daop 5 Purwokerto, Daop 6 Yogyakarta, Daop 7 Madiun, Daop 8 Surabaya, Daop 9 Jember. Wilayah Daop IX dimulai dari Banyuwangi sampai Pasuruan (Semboyan 35, 2010).

2.1.3 Petugas Kereta Power

Petugas kereta power adalah kru kereta api yang mengawal dan mengawasi sistem kerja kereta power. Petugas yang menjaga, mengawasi dan mengontrol keadaan kereta *power* dibagi menjadi dua kru yaitu petugas Runner ac bertugas mengawasi sistem kerja mesin genset. Sedangkan PLKA bertugas melayani kereta api

dalam hal kerusakan dan kelainan alat-alat kereta api yang bisa mengakibatkan kecelakaan selama perjalanan ke tujuan sampai kembali. (Reglemen, PT KA).

2.2 Masa Kerja

Masa kerja merupakan kurun waktu atau lamanya tenaga kerja bekerja disuatu tempat (Tulus MA, 1992:211). Masa kerja adalah jangka waktu orang sudah bekerja pada suatu kantor, badan dsb (Depdikbud, 2001).

Masa kerja dapat mempengaruhi tenaga kerja baik positif maupun negatif. Memberikan pengaruh positif biladengan lamanya seseorang bekerja maka dia dia akan semakin berpengalaman dalam malakukan tugasnya. Sebaliknya akan memberikan pengaruh negatif apabila semakin lamanya seseorang bekerja maka akan menimbulkan kebosanan (Tulus MA, 1992:67). Menurut Suma'mur (1996:70) semakin lama seseorang dalam bekerja maka semakin banyak dia telah terpapar bahaya yang ditimbulkan oleh lingkungan kerja tersebut. Pada petugas kereta power semakin lama terpapar kebisingan terus menerus maka dapat mempengaruhi kesehatan terutama gangguan pendengaran.

Secara garis besar masa kerjadapat dikategorikan menjadi 3 yaitu:

1. Masa kerja baru : < 6 tahun
2. Masa kerja sedang : 6-10 tahun
3. Masa kerja : > 10 tahun

(Tulus MA, 1992)

2.3 Kebisingan

2.3.1 Pengertian Kebisingan

Bunyi didengar sebagai rangsangan-rangsangan pada telinga oleh getaran-getaran melalui media elastis, dan manakala bunyi-bunyi tersebut tidak dikehendaki, maka dinyatakan sebagai kebisingan. Terdapat dua hal yang menentukan kualitas suatu bunyi, yaitu frekuensi dan intensitasnya. Frekuensi dinyatakan dalam jumlah getaran per detik atau disebut Hertz (Hz), yaitu jumlah dari getaran-getaran yang

sampai di telinga setiap detik. Sedangkan, intensitas atau arus energi persatuan luas biasanya dinyatakan dalam suatu logaritmis yang disebut decibel (dB) dengan memperbandingkannya dengan kekuatan dasar $0,0002 \text{ dyne/cm}^2$ yaitu kekuatan dari bunyi dengan frekuensi 1.000 Hz yang tepat dapat di dengar oleh telinga normal (Suma'mur, 1996).

Berdasarkan SNI (Standart Nasional Indonesia), kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Menurut Sastrowinoto (1985) bising dapat didefinisikan sebagai bunyi yang tidak disukai, suara yang mengganggu atau bunyi yang menjengkelkan. Dapat disimpulkan bahwa kebisingan yang terjadi secara terus menerus dan melebihi nilai ambang batas normal dapat merusak pendengaran seseorang.

2.3.2 Jenis-Jenis Kebisingan

Suma'mur (1996) membagi kebisingan atas empat macam menurut sumber dan sifatnya, yaitu :

- a. Kebisingan impulsif (*Impulsive impact noise*) yaitu kebisingan yang terjadi secara terpotong-potong atau kebisingan dimana waktu yang diperoleh untuk mencapai puncak intensitasnya tidak lebih dari 35 milidetik dan waktu yang dibutuhkan untuk penurunan intensitas sampai dengan 20 dB di bawah puncaknya tidak lebih dari 500 milidetik. Bising jenis ini memiliki perubahan tekanan suara melebihi 40 dB dalam waktu sangat cepat dan biasanya mengejutkan pendengarannya. Contoh bising implusif, misalnya suara ledakan petasan, tembakan, meriam, mesing potong, suara pukulan dan lain-lain.

- b. Kebisingan impulsif berulang-ulang.

Sama seperti bising implusif, tetapi terjadi berulang-ulang, misalnya pada mesin tempa di perusahaan. Bila impuls terjadi berulang dengan interval waktu kurang dari 0,5 detik atau jumlah impuls detik lebih dari 10, maka impuls noise yang

berulang ini dapat dianggap sebagai kebisingan kontinyu. Kebisingan kereta power termasuk dalam kebisingan impulsif berulang-ulang.

- c. Kebisingan kontinyu (*Steady state noise*), yaitu kebisingan yang datang terus menerus dalam waktu yang cukup lama serta fluktuasi dari intensitas suara tidak lebih dari 6 dB. Bising jenis ini ada 2, yaitu :

- a) Kebisingan kontinyu dengan spectrum frekuensi luas (*Steady state wide band noise*). Bising jenis ini merupakan bising yang relative tetap dalam batas amplitude kurang lebih 5 dB untuk 0,5 detik berturut-turut.

Contoh : dalam kokpit pesawat helikopter, mesin-mesin, dapur pijar, gergaji sirkuler, suara katup mesin gas, dan kipas angin.

- b) Kebisingan kontinyu dengan spektrum frekuensi sempit (*Steady state narrow band noise*). Bising ini relatif tetap dan hanya pada frekuensi tertentu saja (missal 5000, 1000 atau 4000 Hz), misalnya sama gergaji sirkuler, dan suara katup gas.

- d. Kebisingan terputus-putus, yaitu kebisingan kontinyu yang terjadi dalam waktu singkat, timbul, dan hilang secara perlahan-lahan. Bising jenis ini sering disebut juga *intermittent noise*, yaitu kebisingan tidak berlangsung terus-menerus, melainkan ada periode relatif tenang.

Bising yang dianggap lebih sering merusak pendengaran adalah bising yang bersifat kontinyu, terutama yang memiliki spektrum frekuensi lebar dan intensitas yang tinggi. Kebisingan yang dihasilkan kereta power bersifat kontinyu.

Keputusan Menteri Tenaga Kerja Transkop No.SE.01/MEN/1999 menyatakan bahwa Nilai Ambang Batas (NAB) untuk kebisingan ditempat kerja adalah 85 dB, untuk 8 jam/hari atau 40 jam/minggu. Kebisingan di perusahaan biasanya berasal dari alat-alat atau mesin kerja dan dapat dimodifikasi dengan menggunakan alat peredam atau modifikasi alat untuk mengurangi kebisingan. Penggunaan proteksi dengan tutup telinga dapat mengurangi kebisingan sekitar 20-25 dB. Tetapi penggunaan tutup telinga ini pada umumnya tidak disenangi oleh para pekerja karena dianggap mengganggu telinga. Untuk itu perlu adanya penyuluhan

pekerja agar menyadari pentingnya tutup telinga bagi kesehatan sehingga para pekerja mau memakainya (Notoatmojo, 1996: 183).

Untuk melindungi kesehatan manusia dari pengaruh buruk kebisingan, Organisasi pekerja Internasional atau ILO telah mengeluarkan ketentuan jam kerja yang diperkenankan, yang dikaitkan dengan tingkat intensitas kebisingan-kebisingan kerja yang dapat diterima oleh tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan, sebagaimana tertuang dalam Tabel 2.4 berikut (sesuai dengan Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. 51 Tahun 1999) :

Tabel 2.4 Intensitas dan lama kerja yang diperkenankan dalam jam

| Waktu pemajanan per hari dalam jam | Intensitas Kebisingan (dB) |
|------------------------------------|----------------------------|
| 8 | 85 |
| 4 | 88 |
| 2 | 91 |
| 1 | 94 |

Sumber : Suma'mur, (1996)

Dalam Tabel 2.4 dapat diketahui bahwa apabila waktu pajanan dalam satu hari selama 8 jam, maka batas maksimum kebisingan yang dapat diterima oleh tenaga kerja adalah 85 desibel. Apabila pajanannya selama 4 jam, tingkat kebisingan maksimalnya sekitar 88 dB. Begitu seterusnya, untuk waktu pajanan kebisingan yang masih dapat ditoleransi.

Pada tabel 2.5 berikut disajikan intensitas kebisingan yang masih ditoleransi dalam waktu pajanan dengan satuan menit.

Tabel 2.5 Intensitas dan lama kerja yang dapat diperkenankan dalam menit

| Waktu pemajanan per hari dalam menit | Intensitas Kebisingan (dB) |
|--------------------------------------|----------------------------|
| 50 | 97 |
| 15 | 100 |
| 7,5 | 103 |
| 3,75 | 106 |
| 1,88 | 109 |
| 0,94 | 112 |

Sumber : Suma'mur, (1996)

Dalam waktu kerja 50 menit, maka intensitas kebisingan yang masih dapat ditoleransi adalah 97 dB. Untuk pajanan selama 15 menit, intensitas kebisingan yang masih dapat ditoleransi adalah 100 dB. Begitu seterusnya sampai pada kebisingan 112 dB, waktu paparan yang diperbolehkan hanya 0,94 menit saja.

Intensitas kebisingan maksimal yang masih dapat diterima dan ditoleransi oleh tenaga kerja dalam pajanan waktu per detik dapat dilihat pada Tabel 2.6 berikut ini :

Tabel 2.6 Intensitas dan lama kerja yang dapat diperkenankan dalam detik

| Waktu pemajanan per hari dalam detik | Intensitas Kebisingan (dB) |
|--------------------------------------|----------------------------|
| 28,12 | 115 |
| 14,06 | 118 |
| 7,03 | 121 |
| 3,52 | 124 |
| 1,76 | 127 |
| 0,88 | 130 |
| 0,44 | 133 |
| 0,22 | 136 |
| 0,11 | 139 |

Sumber : Suma'mur, (1996)

Dari tabel 2.6 dapat diketahui intensitas kebisingan sebesar 139 dB maka waktu kerja yang diperbolehkan hanya sekitar 0,11 detik saja per harinya. Dengan ketiga tabel di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin tinggi intensitas kebisingan yang ada di lingkungan kerja, maka semakin pendek pula waktu kerja atau waktu paparan yang diperbolehkan untuk melindungi tenaga kerja dari akibat kebisingan. Namun dalam suatu waktu dan tempat tertentu, tingkat kebisingan dapat mencapai suatu tingkat dimana dapat membahayakan kesehatan bagi para pekerjanya. Yaitu mencapai 140 dB sehingga para pekerja atau masyarakat sekitarnya tidak boleh terpajan lebih dari 140 dB walau sesaat.

2.4 Gangguan kesehatan yang ditimbulkan akibat kebisingan

Pengaruh utama kebisingan pada tubuh manusia bermacam-macam, seperti menyebabkan gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi, gangguan keseimbangan, dan gangguan pada indera pendengaran yang dapat

mengakibatkan ketulian. Dasar menentukan suatu gangguan pendengaran akibat kebisingan adalah adanya pergeseran ambang pendengaran, yaitu selisih antara ambang pendengaran pada pengukuran sebelumnya dengan ambang pendengaran setelah adanya pajanan bising (satuan yang dipakai adalah decibel (dB)). Pergeseran ambang pendengaran ini dapat berlangsung sementara namun dapat juga menetap.

Macam-macam gangguan akibat kebisingan menurut Arifiani (2004) adalah sebagai berikut:

1. Gangguan Fisiologis

Pada umumnya bising bernada tinggi sangat mengganggu, apalagi bila terputus-putus atau yang datangnya tiba-tiba. Gangguan dapat berupa peningkatan tekanan darah ($\pm 10\text{mmHg}$), peningkatan nadi, konstiksi pembuluh darah perifer terutama pada tangan dan kaki, serta dapat menyebabkan pucat dan gangguan sensoris.

Efek fisiologis kebisingan terhadap kesehatan manusia dapat dibedakan dalam efek jangka pendek dan efek jangka panjang. Namun perlu diingat, bahwa keadaan bising di lingkungan seringkali disertai dengan faktor lainnya, seperti faktor fisika lain berupa panas, getaran, dan sebagainya, tidak jarang disertai juga dengan adanya faktor kimia dan biologis. Mustahil untuk mengisolasi kebisingan sebagai satu-satunya faktor risiko. Efek jangka pendek berlangsung sampai beberapa menit setelah pajanan terjadi, sedangkan efek jangka panjang terjadi sampai beberapa jam, hari ataupun lebih lama. Efek jangka panjang dapat terjadi akibat efek kumulatif dari stimulus yang berulang.

a. Efek jangka pendek

Efek jangka pendek yang terjadi dapat berupa refleks otot-otot berupa kontraksi otot-otot, refleks pernapasan berupa takipneu, dan respon sistem kardiovaskuler berupa takikardia, meningkatnya tekanan darah, dan sebagainya. Namun dapat pula terjadi respon pupil mata berupa miosis, respon gastrointestinal yang dapat berupa gangguan dismotilitas sampai

timbulnya keluhan dispepsia, serta dapat terjadi pecahnya organ-organ tubuh selain gendang telinga (yang paling rentan adalah paru-paru).

b. Efek jangka panjang

Efek jangka panjang terjadi adanya pengaruh hormonal. Efek ini dapat berupa gangguan homeostasis tubuh karena hilangnya keseimbangan simpatis dan parasimpatis yang secara klinis dapat berupa keluhan psikosomatik akibat gangguan saraf otonom, serta aktivasi hormon kelenjar adrenal seperti hipertensi, disritmia jantung, dan sebagainya.

2. Gangguan psikologis

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

3. Gangguan komunikasi

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

4. Gangguan keseimbangan

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

5. Gangguan pendengaran

Efek pada pendengaran adalah gangguan paling serius karena dapat menyebabkan ketulian. Bersifat progresif. Pada awalnya bersifat sementara dan akan segera pulih kembali bila menghindar dari sumber bising, namun bila terus-menerus bekerja di

tempat bising, daya dengar akan hilang secara menetap, dan tidak akan pulih kembali.

Secara ringkas akibat dari kebisingan dari berbagai tipe dapat diuraikan sebagai berikut :

Tabel 2.7 Akibat dari Berbagai Tipe Kebisingan

| | Tipe | Uraian |
|---------------------|------------------------|---|
| Akibat Lahiriah | Kehilangan pendengaran | Perubahan ambang batas sementara akibat kebisingan, perubahan ambnang batas permanent akibat kebisingan |
| | Akibat fisiologi | Rasa tidak nyaman atau stress meningkat, tekanan darah tinggi, sakit kepala, bunyi dering |
| Akibat psikologi | Gangguan emosional | Kejengkelan dan kebingungan |
| | Gangguan gaya hidup | Gangguan tidur atau istirahat, hilang konsentrasi kerja, membaca dll. |
| | Gangguan pendengaran | Merintang kemampuan mendengarkan TV, radio, percakapan, telepon, dll. |

Sumber : Arifiani, (2004)

2.4.1 Gangguan Pendengaran

Gangguan pendengaran dikarenakan terlalu sering mengalami perubahan suara bising yang berulang-ulang lama kelamaan daya akomodasi akan menjadi lelah dan gagal dalam memberikan reaksi. Efek bising terhadap pendengaran dapat dibagi 3 kelompok, yaitu trauma akustik, perubahan ambang pendengaran akibat bising yang berlangsung sementara (*noise-induced temporary threshold shift*) dan perubahan ambang pendengaran akibat bising yang berlangsung permanen (*noise-induced permanent threshold shift*).

Gangguan pendengaran diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. Trauma akustik gangguan pendengaran yang disebabkan oleh pemaparan tunggal terhadap intensitas kebisingan yang sangat tinggi dan terjadi secara tiba-tiba. Sebagai contoh ketulian yang disebabkan oleh suara ledakan bom.
- b. Ketulian sementara (*Temporary Threshold Shift/TTS*) gangguan pendengaran yang sifatnya sementara. Daya dengar sedikit demi sedikit pulih kembali, waktu untuk pemulihan kembali adalah berkisar dari beberapa menit sampai beberapa hari (3-7 hari), namun yang paling lama tidak lebih dari sepuluh hari.

- c. Ketulian permanent (*Permanent Threshold Shift/PTS*) bila seseorang pekerja mengalami TTS dan kemudian terpajan bising kembali sebelum pemulihan secara lengkap maka akan terjadi akumulasi sisa ketulian (TTS), bila berlangsung secara berulang dan menahan sifat ketuliannya berubah menjadi permanent. PTS sering juga disebut NIHL (*Noise Induce Hearing Loss*) dan NIHL umumnya terpajan 10 tahun atau lebih.

Berdasarkan dampaknya terhadap tenaga kerja, seperti gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi dan ketulian atau digolongkan gangguan *auditory*, misalnya gangguan terhadap pendengaran dan gangguan *non auditory* seperti komunikasi terganggu, ancaman bahaya keselamatan, menurunnya permormance kerja, kelelahan dan stress.

Sedangkan menurut Buchari 2007, kebisingan menyebabkan gangguan pendengaran yakni perunahan pada tingkat pendengaran yang berakibat kesulitan dalam melaksanakan kehidupan normal, biasanya dalam hal memahami pembicaraan. Gradasi gangguan pendengaran karena bising itu sendiri dapat ditentukan menggunakan parameter percakapan sehari-hari sebagai berikut :

Tabel 2.8 Gradasi gangguan pendengaran karena bising

| Gradasi | Parameter |
|--------------|--|
| Normal | Tidak mengalami kesulitan dalam percakapan biasa (6 m) |
| Sedang | Kesulitan dalam percakapan sehari-hari mulai jarak > 1,5 m |
| Menengah | Kesulitan dalam percakapan keras sehari-hari mulai jarak > 1,5 m |
| Berat | Kesulitan dalam percakapan keras/berteriak pada jarak > 1,5 m |
| Sangat Berat | Kesulitan dalam percakapan keras/berteriak pada jarak < 1,5 m |
| Tuli Total | Kehilangan kemampuan pendengaran dalam berkomunikasi |

Sumber : Buchari, 2007: *Kebisingan Industri dan Hearing Conservation Program*

2.4.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ambang Pendengaran

2.4.2.1 Penggunaan Obat-Obatan

Penggunaan obat-obatan lebih dari 14 hari baik diminum maupun melalui suntikan menyebabkan terjadinya gangguan pendengaran. Obat-obatan yang mempengaruhi organ pendengaran pada umumnya adalah jenis antibiotik aminoglikosid yang mempunyai efek ototoksik. Obat-obatan tersebut adalah

neomisin, kanamisin, amikasin dan dihidrostreptomisin yang berpengaruh pada komponen akustik. Gangguan akustik ini tidak selalu terjadi pada kedua telinga sekaligus. Pada mulanya kepekaan terhadap gelombang frekuensi tinggi akan berkurang dan tidak disadari. Gejala dini berupa tinitus bernada tinggi dapat bertahan sampai dua minggu setelah pemberian aminoglikosid dihentikan. Patologi kerusakan akustik terutama berupa degenerasi berat sel rambut *organ corti* mulai di bagian basilar menjalar ke *apeks*. Gangguan akustik akibat streptomisin bila terapi lebih dari satu minggu, gentamisin, tobramisin dan amikasin tergantung dosis dan faktor lain. Neomisin paling mudah menyebabkan tuli saraf, dan amikasin menyebabkan gangguan pendengaran terutama bila pengobatan lebih dari 14 hari (Sulistia Gan, 1999: 668).

2.4.2.2 Umur

Pada usia lanjut, sedang sakit atau anak berumur antara 4 sampai 6 tahun, dipandang lebih sensitif terhadap gangguan kebisingan dibanding kelompok usia lain (Dwi P. Sasongko, 2000:85). Orang yang berumur lebih dari 40 tahun akan lebih mudah tuli akibat bising (DepKes RI, 1990). Pada orang lanjut usia, gangguan pendengaran biasanya disebabkan oleh fungsi organ pendengaran yang menurun atau disebut presbiakusis sekitar 1,8–5% (Annie, Yusuf:2000).

2.4.2.3. Penyakit

2.4.2.3.1 Otitis Media

Peradangan telinga tengah yang terjadi akibat infeksi bakteri *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, atau *Staphylococcus aureus*. *Otitis media* juga dapat timbul akibat infeksi virus (*otitis media infeksiosa*) yang biasanya diobati dengan antibiotik, atau terjadi akibat alergi (*otitis media serosa*) yang dapat diobati dengan antihistamin dengan atau tanpa antibiotik (Elizabeth J. Corwin, 2000:220). Peradangan telinga tengah terjadi apabila *tuba eustachius* yang secara normal mengalirkan sekresi telinga tengah ke tenggorokan tersumbat. Hal ini menyebabkan

penimbunan sekresi telinga tengah. Sewaktu tuba tersebut membuka kembali, tekanan di telinga yang mengalami kongesti tersebut dapat menarik sekresi hidung yang tercemar melalui *tuba eustakhius* untuk masuk ke telinga tengah sehingga terjadi infeksi telinga tengah. Infeksi telinga tengah yang terjadi berulang-ulang dapat menyebabkan pembentukan jaringan parut di gendang telinga dan hilangnya pendengaran secara permanen (Elizabeth J. Corwin, 2000:221).

2.4.2.3.2 Tinnitus

Tinnitus adalah suara berdenging di satu atau kedua telinga. Tinnitus dapat timbul pada penimbunan kotoran telinga atau presbiakusis, kelebihan aspirin dan infeksi telinga (Elizabeth J. Corwin, 2000:217).

2.4.2.3.3 Hipertensi

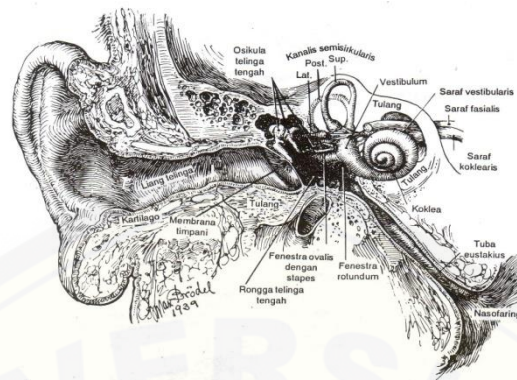
Para penderita penyakit darah tinggi, dimana sel-sel pembuluh darah sekitar telinga ikut tegang dan mengeras, juga harus selalu memperhatikan kesehatan telinganya. Sebab, berkurangnya oksigen yang masuk lebih memudahkan sel-sel pendengaran mati (Annie, Yusuf:2000)

2.4.2.3.4 Influenza

Penyakit influenza dapat menyebabkan gangguan pada telinga karena lubang yang menghubungkan telinga bagian tengah dengan hidung (*tuba eustakius*) mengalami peradangan atau bahkan mampet (Annie, Yusuf:2000).

2.5 Telinga

Secara anatomi telinga dibagi menjadi tiga bagian telinga luar, telinga tengah dan telinga dalam. Telinga luar dan telinga tengah berkembang dari alat brankial. Telinga dalam seluruhnya berasal dari dari plakoda otika. Dengan demikian suatu bagian dapat mengalami kelainan congenital sementara bagian lain berkembang normal (Boies, 1994).



Gambar 2.1 Anatomi telinga

2.5.1 Uji Pendengaran Klinis

Agar dapat mengetahui seseorang terkena gangguan pendengaran atau tidak maka harus dilakukan tes laboratorium dengan menggunakan dua cara yaitu dengan menggunakan uji garpu tala dan menggunakan uji audiometri. Uji pendengaran klinis memerlukan garputala. Garputala tunggal yang terbaik adalah garputala Riverbank 512 Hz. Garputala yang berfrekuensi lebih tinggi mungkin tidak dapat mempertahankan terdengarnya nada cukup lama agar memadai untuk uji pendengaran, sedangkan garputala berfrekuensi lebih rendah merangsang sensasi getar pada tulang yang adakalanya sulit dibedakan dengan pendengaran nada rendah (Adam. George L. 1997). Uji garputala dasar adalah uji rinne, uji weber, uji schwabach, uji batas atas & batas bawah dimana hantaran tulang pasien dibandingkan dengan penderita. Pada uji pendengaran digambarkan sebagai berikut :

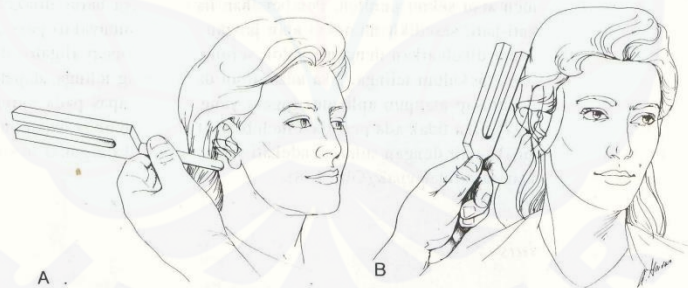
1. Uji rinne digunakan untuk membandingkan lamanya hantaran tulang dengan hantaran udara pada telinga yang diuji. Garpu tala 512 Hz digetarkan dan tangkainya ditempelkan pada tulang mastoid (A). Setelah pasien memberi tanda bahwa ia tidak lagi mendengar penala yang bergetar maka lamanya hantaran tulang dicatat dan penala segera dipindahkan ke posisi (B), sehingga garpu berjarak kira-kira satu setengah inci. Setelah pasien tidak lagi mendengar bunyi penala yang bergetar melalui udara, maka catatlah hantaran udara. Pada telinga normal penala hampir terdengar hampir dua kali lebih

lama pada hantaran udara dibandingkan hantaran tulang. Ada 3 interpretasi dari hasil tes Rinne yang kita lakukan, yaitu:

- a. Normal, jika tes rinne positif.
- b. Tuli konduktif, jika tes rinne negatif (CHL)
- c. Tuli sensorineural atau tuli persepsi (SNHL)

Interpretasi tes Rinne dapat false Rinne baik *pseudo* positif dan *pseudo* negatif. Hal ini dapat terjadi manakala telinga pasien yang tidak kita tes menangkap bunyi garpu tala karena telinga tersebut pendengarannya jauh lebih baik daripada telinga pasien yang kita periksa. Kesalahan pemeriksaan pada tes Rinne dapat terjadi baik berasal dari pemeriksa maupun pasien. Kesalahan dari pemeriksa misalnya meletakkan garpu tala tidak tegak lurus, tangkai garpu tala mengenai rambut pasien dan kaki garpu tala mengenai aurikulum pasien (Boies, 1994).

Gambar 2.2 Uji Rinne



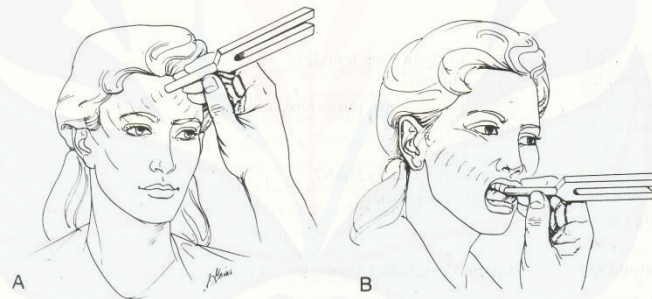
Sumber : Boies, (1994)

2. Uji weber ini menentukan apakah kerusakan pendengaran monoaural bersifat hantaran atau saraf dan membandingkan hantaran tulang pada kedua telinga. Penala 512 Hz dapat ditempatkan pada dahi atau pada gigi. (A) Respon normal. (B) Penala terdengar disebelah kanan. Jika telinga kanan merupakan telinga yang sakit, maka kehilangan pendengaran tipe sensorineural (tuli saraf). Ada 3 interpretasi dari hasil tes Weber yang kita lakukan, yaitu:

- a. Normal, jika tidak ada lateralisasi.
- b. Tuli konduktif, jika pasien mendengar lebih keras pada telinga yang sakit.
- c. Tuli sensorineural, jika pasien mendengar lebih keras pada telinga yang sehat.

Misalnya terjadi lateralisasi ke kanan maka ada 5 kemungkinan yang bisa terjadi pada telinga pasien, yaitu :Telinga kanan mengalami tuli konduktif sedangkan telinga kiri normal. Telinga kanan dan telinga kiri mengalami tuli konduktif tetapi telinga kanan lebih parah. Telinga kiri mengalami tuli sensorineural sedangkan telinga kanan normal. Telinga kiri dan telinga kanan mengalami tuli sensorineural tetapi telinga kiri lebih parah. Telinga kanan mengalami tuli konduktif sedangkan telinga kiri mengalami tuli sensorineural (Boies, 1994).

Gambar 2.3 Uji Weber



Sumber : Boies, (1994)

3. Tes Batas Atas & Batas Bawah, tujuan kita melakukan tes batas atas & batas bawah yaitu agar kita dapat menentukan frekuensi garpu tala yang dapat didengar pasien dengan hantaran udara pada intensitas ambang normal. Cara kita melakukan tes batas atas & batas bawah, yaitu : semua garpu tala kita bunyikan satu per satu. Kita bisa memulainya dari garpu tala berfrekuensi paling rendah sampai garpu tala berfrekuensi paling tinggi atau sebaliknya. Cara kita membunyikan garpu tala yaitu dengan memegang tangkai garpu tala

lalu memetik secara lunak kedua kaki garpu tala dengan ujung jari atau kuku kita. Bunyi garpu tala terlebih dahulu didengar oleh pemeriksa sampai bunyinya hampir hilang. Hal ini untuk mendapatkan bunyi berintensitas paling rendah bagi orang normal / nilai normal ambang. Secepatnya garpu tala kita pindahkan di depan meatus akustikus eksternus pasien pada jarak 1-2 cm secara tegak dan kedua kaki garpu tala berada pada garis hayal yang menghubungkan antara meatus akustikus eksternus kanan dan kiri. Ada 3 interpretasi dari hasil tes batas atas & batas bawah yang kita lakukan, yaitu:

- a. Normal, jika pasien dapat mendengar garpu tala pada semua frekuensi.
- b. Tuli konduktif, batas bawah naik dimana pasien tidak dapat mendengar bunyi berfrekuensi rendah.
- c. Tuli sensorineural, batas atas turun dimana pasien tidak dapat mendengar bunyi berfrekuensi tinggi.

Kesalahan interpretasi dapat terjadi jika kita membunyikan garpu tala terlalu keras sehingga kita tidak dapat mendeteksi pada frekuensi berapa pasien tidak mampu lagi mendengar bunyi (Al Fatih, 2007).

4. Uji Schwabach Tujuan kita melakukan tes Schwabach adalah untuk membandingkan hantaran tulang antara pemeriksa dengan pasien. Cara kita melakukan tes Schwabach yaitu membunyikan garpu tala 512 Hz lalu meletakkannya tegak lurus pada planum mastoid pemeriksa. Setelah bunyinya tidak terdengar oleh pemeriksa, segera garpu tala tersebut kita pindahkan dan letakkan tegak lurus pada planum mastoid pasien. Apabila pasien masih bisa mendengar bunyinya berarti Schwabach memanjang. Sebaliknya jika pasien juga sudah tidak bisa mendengar bunyinya berarti Schwabach memendek atau normal. Cara kita memilih apakah Schwabach memendek atau normal yaitu

mengulangi tes Schwabach secara terbalik. Pertama-tama kita membunyikan garpu tala 512 Hz lalu meletakkannya tegak lurus pada planum mastoid pasien. Setelah pasien tidak mendengarnya, segera garpu tala kita pindahkan tegak lurus pada planum mastoid pemeriksa. Jika pemeriksa juga sudah tidak bisa mendengar bunyinya berarti Schwabach normal. Sebaliknya jika pemeriksa masih bisa mendengar bunyinya berarti Schwabach memendek. Ada 3 interpretasi dari hasil tes Schwabach yang kita lakukan, yaitu :

1. Normal, Schwabach normal;
2. Tuli konduktif, Schwabach memanjang.
3. Tuli sensorineural. Schwabach memendek.

Kesalahan pemeriksaan pada tes Schwabach dapat saja terjadi. Misalnya tangkai garpu tala tidak berdiri dengan baik, kaki garpu tala tersentuh, atau pasien lambat memberikan isyarat tentang hilangnya bunyi (Al Fatih, 2007).

2.6 Pengukuran Kebisingan

Maksud pengukuran kebisingan adalah :

1. Memperoleh kebisingan di perusahaan atau dimana saja
2. Mengurangi tingkat kebisingan tersebut, sehingga tidak menimbulkan gangguan.

Pemilihan alat-alat khusus ditentukan oleh tipe kebisingan yang diukur. Faktor yang menentukan lainnya dalam pemilihan alat-alat adalah tersedianya tenaga pelaksana dan waktu untuk melakukan survey kebisingan. Alat utama dalam pengukuran kebisingan adalah “*sound level meter*”. Alat ini mengukur kebisingan diantara 30 - 130 dB dan frekuensi dari 20 – 20.000 Hz. (Suma'mur, 1986).

2.7 Pengendalian kebisingan

Kebisingan yang melampaui batas dan berangsur dalam waktu yang sama, harus dilakukan pengendalian dan pencegahan agar tidak mengganggu kesehatan.

Pengendalian bising dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti Perundang – undangan / peraturan, pengendalian secara teknis, pengendalian secara administrasi, pengendalian secara medis, dan penggunaan alat pelindung telinga (APT).

- a. Pengendalian menurut Undang – undang yaitu Keputusan Menteri tenaga kerja nomor : Kep 51/Men 1999 tentang Nilai Ambang Batas (NAB) faktor fisik ditempat kerja yaitu intensitas kebisingan tidak boleh melebihi 85 dB (A) untuk 8 jam kerja setiap hari.
- b. Pengendalian bising secara teknis

Pengendalian bising secara teknis adalah sebagai berikut :

1. Mengubah cara kerja dari yang menimbulkan bising menjadi berkurang suara yang menimbulkan bisingnya
 2. Menggunakan penyekat dinding dan langit – langit yang kedap suara
 3. Mengisolasi mesin – mesin yang menjadi sumber kebisingan
 4. Substitusi mesin yang bising dengan mesin yang kurang bising
 5. Menggunakan pondasi mesin yang baik agar tidak ada sambungan yang goyang dan mengganti bagian – bagian logam dengan karet
 6. Modifikasi mesin – mesin atau proses
 7. Merawat mesin dan alat secara teratur dan periodik sehingga dapat mengurangi sumber bising (Hapsari 2003:34)
- c. Pengendalian secara administratif

Administratif teknik atau pengendalian secara administratif adalah satu cara yang dipakai untuk mengurangi exposure time dan level pada tenaga kerja dengan mengatur work pattern sedemikian rupa sehingga waktu dan level exposure nya masih dalam batas aman (YPF – Maxus, 2000 : 11)

Adapun pengendalian secara administratif meliputi :

1. Jadwal yang sesuai
2. Rotasi pekerjaan
3. Informasi tentang bahaya bising
4. Penggunaan alat pelindung perorangan

d. Pengendalian secara medis

Usaha untuk melindungi tenaga kerja dari kebisingan dengan cara melakukan pemeriksaan medis sebaiknya dilakukan sebelum tenaga kerja tersebut bekerja atau diterima kerja. Pemeriksaan sebelum penempatan hendaknya mencakup riwayat medis pemeriksaan fisik dengan perhatian khusus pada tajam pendengaran. Selain itu, pengendalian secara medis juga dapat dilakukan dengan pengadaan pemeriksaan berkala. Pemeriksaan berkala pada dasarnya sama dengan pemeriksaan sebelum penempatan. Pemeriksaan ini hendaknya dilakukan setahun sekali (Hapsari, 2003 ; 4).

Pengendalian kebisingan ialah suatu hal yang wajib diterapkan dalam suatu pabrik yang menghasilkan kebisingan pada level tertentu. Namun, pengendalian kebisingan tersebut tidak boleh bertentangan dengan prinsip-prinsip dasar perancangan pabrik, yaitu faktor kelayakan ekonomi, kemudahan operasi alat, kemudahan *maintenance*, dan faktor *safety*.

Permasalahan yang berkaitan dengan kebisingan dapat dikendalikan dengan melakukan pendekatan sistematis dimana sistem perpindahan semua suara dipecah menjadi tiga elemen yaitu sumber suara, jalur transmisi suara, dan penerima akhir. Metode yang umumnya digunakan untuk mengendalikan kebisingan dengan mengendalikan sumber suara antara lain ialah menggunakan peralatan kebisingan rendah, menghilangkan sumber kebisingan, melengkapi alat dengan insulasi, *silencer*, dan *vibration damper*. Jalur transmisi suara juga dapat dimodifikasi agar kebisingan berkurang. Hal itu dapat dilakukan dengan cara pengadaan penghalang dan absorpsi oleh peredam. Kebisingan juga dapat dikendalikan dengan memodifikasi elemen penerima akhir. Hal itu dapat dilakukan dengan improvisasi sistem operasi, improvisasi pola kerja, dan penggunaan pelindung pendengaran (Michael, 2007).

Kebisingan dapat dikendalikan dengan (Suma'mur, 1986) :

1. Pengurangan kebisingan pada sumbernya dapat dilakukan misalnya dengan menempatkan peredam pada sumber getaran, tetapi umumnya hal itu dilakukan dengan penelitian dan perencanaan mesin baru. Bukan saja tingkat bahaya yang

diperhatikan, tetapi juga intensitas yang diterima agar tidak mengganggu daya kerja dan nikmat kerja. Pengalaman menekankan bahwa modifikasi mesin atau bangunan untuk maksud pengurangan kebisingan adalah sangat mahal dan kurang efektif, maka dari itu perencanaan sejak semula adalah paling utama.

2. Penetapan penghalang pada jalan transmisi

Isolasi tenaga kerja atau mesin adalah usaha segera dan baik untuk mengurangi kebisingan. Untuk itu perencanaan harus sempurna dan bahan-bahan yang dipakai harus mampu menyerap suara. Bahan-bahan penutup harus dibuat cukup berat dan lapisan dalam terbuat dari bahan yang menyerap sinar, agar tidak terjadi getaran yang lebih hebat.

3. Proteksi dengan tutup telinga

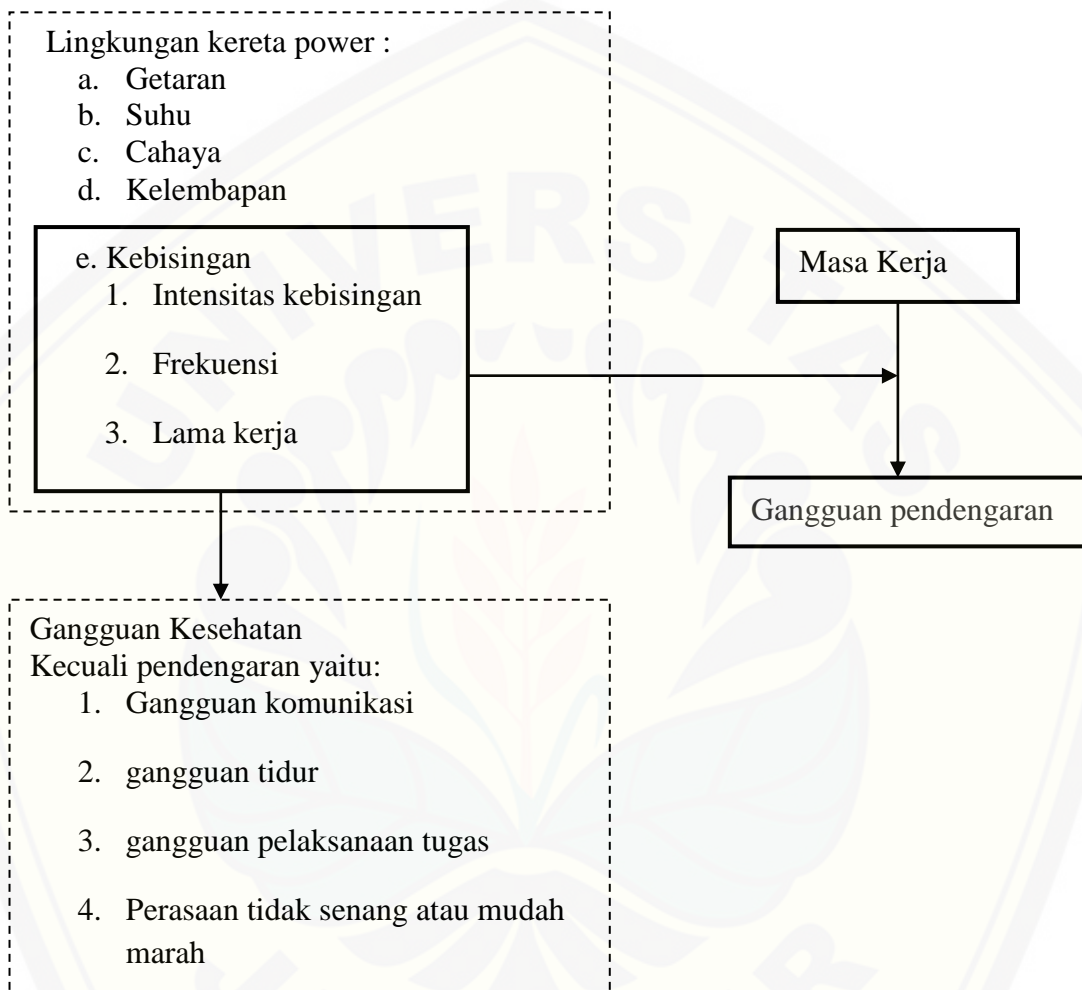
Tutup telinga biasanya lebih efektif dari penyumbat telinga. Alat demikian harus diseleksi, sehingga dipilih yang tepat. Alat-alat ini dapat mengurangi intensitas kebisingan sekitar 20-25dB. Harus diusahakan perbaikan komunikasi, sebagai pemakaian alat-alat ini.

Setiap sumbat telinga selalu menyebabkan pemakainya merasakan adanya suatu benda asing dalam telinganya. Perasaan demikian akan tetap ada, walaupun sekarang dapat diusahakan sumbat telinga yang halus dan tidak begitu terasa. Maka dari itu, sumbat telinga baru dipakai apabila:

- a. Sumbat telinga benar-benar diperlukan, yaitu adanya kebisingan lebih dari 100 dB
- b. Tenaga kerja dapat membiasakan diri untuk memakainya, yang biasanya dicoba selama 3-4 minggu.

2.8 Kerangka Konsep Penelitian

Berdasarkan tinjauan pustaka maka dapat digambarkan kerangka teori secara sistematis sebagai berikut:



Sumber: Sugiono, (2002)

Gambar 2.4 Kerangka Konsep Penelitian

Keterangan :

———— Diteliti

----- Tidak diteliti

Kondisi lingkungan kerja sangat berpengaruh terhadap kesehatan kerja pekerja. Ada beberapa kondisi lingkungan kerja yang perlu diperhatikan oleh

perusahaan atau instansi diantaranya adalah getaran, suhu, cahaya, kelembapan dan kebisingan. Di mana apabila tidak ada perhatian terhadap salah satu kondisi tersebut maka akan terjadi penurunan produktifitas pekerja.

Pada kerangka konsep diatas, hanya dibahas kondisi kebisingan lingkungan kerja pada petugas kereta power dimana kondisi ini dapat berakibat pada penurunan produktifitas kerja. Kebisingan dapat mengakibatkan gangguan kesehatan terutama pada pendengaran. Dengan masa kerja yang cukup lama dan terpapar kebisingan yang tinggi, dapat mengakibatkan gangguan pendengaran. Selain gangguan pendengaran kebisingan juga dapat menyebabkan gangguan tidur, gangguan komunikasi, gangguan pelaksanaan tugas, atau perasaan tidak senang. Sebagaimana telah digambarkan pada kerangka konsep diatas.

Konsep merupakan abstraksi yang terbentuk oleh generalisasi dari hal-hal khusus. Oleh karena konsep merupakan abstraksi, maka konsep tidak dapat langsung diamati atau diukur. Konsep hanya dapat diamati atau diukur melalui konstruk atau yang lebih dikenal dengan variabel. Jadi variabel adalah simbol atau lambang yang menunjukkan nilai atau bilangan dari konsep. Variabel adalah sesuatu yang bervariasi (Notoatmodjo, 2002:68). Secara sistematis menurut Sugiyono (2002: 5) kerangka konsep yang digunakan dalam penelitian ini menganut pada sistem paradigma sederhana yaitu menunjukkan pengaruh antara *variable independent* terhadap *variable dependent*.

2.9 Hipotesis Penelitian

Ha (hipotesis alternatif) memprediksi bahwa *independent variable (treatment)* atau variabel bebas masa kerja dan kebisingan mempunyai efek pada *dependent variable* atau variabel terikat gangguan pendengaran dalam populasi (Agus, 2004: 98). Berdasarkan konsep maka peneliti merumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut:

- a. Ada pengaruh masa kerja terhadap gangguan pendengaran pada petugas kereta *power*/kereta pembangkit yang terpapar kebisingan mesin genset.

- b. Ada pengaruh kebisingan terhadap gangguan pendengaran pada petugas kereta *power*/ kereta pembangkit DAOP IX PT. Kereta Api.



BAB. 3 METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Menurut jenis penelitiannya maka penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat analitik, penelitian analitik adalah suatu metodologi yang dilakukan dengan tujuan utama untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala yang ada dan mencari keterangan-keterangan secara faktual. Sedangkan berdasarkan waktunya penelitian ini termasuk dalam penelitian *cross sectional* karena pengamatan terhadap variabel dilakukan berdasarkan jangka waktu yang bersamaan (Nazir, 2003).

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Depo Kereta Api Banyuwangi kota karena bengkel Kereta Api DAOP IX berada di Banyuwangi kota. Alasan dilakukan penelitian ini di bengkel kereta Banyuwangi karena dicurigai ada pengaruh masa kerja dan kebisingan terhadap gangguan pendengaran pada petugas kereta power yang rata-rata bertempat tinggal disana.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei – September 2010. Kegiatan ini dimulai dengan persiapan penelitian yaitu penyusunan proposal, pelaksanaan kegiatan, analisis hasil penelitian, dan penyusunan laporan.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi merupakan jumlah keseluruhan unit analisis, yaitu objek yang akan diteliti (Soehartono, 2004). Sedangkan populasi menurut Sudjana 1996, adalah totalitas semua nilai yang mungkin hasil menghitung ataupun pengukuran kuantitatif

maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang ingin dipelajari sifat-sifatnya. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh anggota petugas kereta power atau kereta pembangkit yang berjumlah 38 orang. Data yang diperoleh berdasarkan data kepegawaian unit organisasi KRE Banyuwangi 2009.

4.3.2 Sampel dan besar sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah 27 orang yang diperoleh dengan menggunakan rumus dan teknik pengambilan sampelnya secara *random sampling*.

Besar sampel ditentukan dengan rumus sebagai berikut (Budiarto, 2003):

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q}{d^2}$$

$$n = \frac{(1,96)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{(0,1)^2}$$

$$n = 96,04 \approx 96$$

Karena populasi tersebut kurang dari 10.000 maka rumus tersebut dilakukan koreksi sebagai berikut:

$$nk = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

$$nk = \frac{96}{1 + \frac{96}{38}}$$

$$nk = 27 \text{ orang}$$

Keterangan:

n = besar sampel

p = proporsi varian yang dikehendaki (0,5)

q = 1-p

z = simpangan rata-rata distribusi normal standart pada derajat kemakmuran
 $\alpha = 0,05$ (1,96)

d = kesalahan sampling yang masih dapat ditoleransi (0,1)

n_k = besar sampel setelah dikoreksi

N = besar populasi

Inklusi sampel adalah karyawan yang berumur antara 20-56 tahun, dengan masa kerja kurang dari 6 tahun. Eksklusi sampel adalah yang tidak termasuk kelompok karyawan sedang mendapatkan obat malaria dan TB, bertempat tinggal tidak di sekitar lapangan terbang, orang tua karyawan tidak menderita tuli total, tidak sedang mendapatkan terapi vitamin A dan E, secara klinis tidak menderita anemia kurang darah, tidak stress, tidak menderita *diabetes mellitus*, tidak hipertensi dan kadar kolesterol tidak tinggi (Cody, 1981; Paul, 1974).

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Identifikasi Variabel

Variabel adalah ukuran atau ciri yang dimiliki oleh anggota-anggota suatu kelompok yang berbeda-beda dengan yang dimiliki oleh kelompok yang lain (Notoatmojo, 2002; 70). Dalam penelitian ini menggunakan dua variabel yaitu:

a. Variabel *Independent* (Variabel bebas)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi dari variabel terikat (Notoatmajo, 2002). Variabel bebas dalam penelitian ini meliputi faktor lingkungan seperti tingkat kebisingan dan masa kerja.

b. Variabel *Dependent* (Variabel terikat)

Variabel terikat adalah variabel yang tergantung atas variabel lain. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah gangguan pendengaran.

3.4.2 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah suatu definisi yang diberikan kepada suatu variabel atau konstruk dengan cara memberikan arti atau menspesifikasikan kegiatan, ataupun memberikan suatu operasional yang diperlukan untuk mengukur konstruk atau variabel tersebut (Nazir, 2003; 128). Adapun definisi operasional dari variabel diatas adalah :

| No | Variabel Penelitian | Definisi Operasional | Kategori penilaian dan pengukuran | Skala Data |
|----|------------------------------------|---|---|------------|
| 1. | Karakteristik responden a. Umur | Lama waktu hidup responden dalam tahun dihitung dari waktu kelahirang sampai tahun penelitian dilakukan | 1. < 15 2. 15 – 45 3. > 45 (Teddy, 1998) | Ordinal |
| | b. Pendidikan | Jenjang pendidikan formal terakhir yang pernah ditempuh responden sampai lulus | 1. tidak pernah 2. SD 3. SMP/Sederajat 4. SMA/Sederajat 5. PT | Ordinal |
| 2. | Kereta power | Kereta/gerbong yang di dalamnya terdapat mesin general set atau mesin pembangkit. Kereta power ini terdapat pada setiap rangkaian kereta dengan berbagai tipe | a. KP3 (Kereta Power kelas 3) b. KMP2 (Kereta Makan Power kelas 2) c. MP2 (Makan Power kelas 2) Pengambilan data dilakukan dengan observasi | Ordinal |
| 3. | Masa kerja | Lamanya responden bekerja dinyatakan dalam tahun terhitung sejak pertama bekerja sampai penelitian ini dilakukan. Dilakukan Observasi dan Wawancara | Berdasarkan survei pendahuluan bahwa petugas yang sering mengalami gangguan pendengaran Kategori : 1. Masa kerja baru : < 6 th 2. Masa kerja sedang : 6-10 th 3. Masa kerja : > 10 th (Tulus MA, 1992) | Ordinal |

| No | Variabel Penelitian | Definisi Operasional | Kategori penilaian dan pengukuran | Skala Data |
|----|----------------------|---|---|------------|
| 4. | Tingkat kebisingan | Tingkat kebisingan atau nilai ambang batas kebising yang diukur menggunakan alat. Pengukuran dengan menggunakan alat Sound Level Meter pada saat kereta akan beroperasi | Nilai Ambang Batas (NAB) di Indonesia adalah 85 dB (Notoatmojo, 1996: 181). 1. kurang 85 dB 2. 85 dB 3. lebih dari 85 Db | Ordinal |
| 5 | Gangguan Pendengaran | Melemahnya ambang pendengaran karena terlalu seringnya terpapar perubahan suara bising yang berulang – ulang dan lama kelamaan daya akomodasi akan menjadi lemah dan gagal dalam memberikan reaksi. | a. Normal. Jika pasien dapat mendengar garpu tala pada semua frekuensi. b. Tuli konduktif (CHL). dimana pasien tidak dapat mendengar bunyi berfrekuensi rendah. c. Tuli sensorineural (SNHL). dimana pasien tidak dapat mendengar bunyi berfrekuensi tinggi (Al Fatih, 2007) Pemeriksaan dilakukan di laboratorium RS. Blambangan dengan menggunakan metode uji rinne dan weber menggunakan garputala Riverbank 512 Hz. | Ordinal |

3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

3.5.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti terhadap sasaran baik dari individu atau perseorangan (Budiarto, 2001). Dalam penelitian ini, data primer diperoleh dengan cara sebagai berikut :

1. Observasi

Obsevasi adalah tahap pengumpulan data yang dilakukan dengan pengamatan langsung terhadap obyek penelitian untuk meyakinkan data yang diperoleh dari wawancara tentang hal-hal yang berkaitan dengan lingkungan kerja pada dan masa kerja petugas kereta power. Khusus untuk mengukur kebisingan

diperlukan alat bantu Sound level meter. Instrumen pengumpulan data adalah alat tulis dan lembar observasi.

2. Uji Laboratorium

Uji laboratorium yang dilakukan berupa pemeriksaan pendengaran dengan menggunakan uji rinne dan weber yaitu agar kita dapat menentukan frekuensi garputala yang dapat didengar responden dengan hantaran udara pada intensitas ambang normal. Pemeriksaan ini dilakukan minimal 16 jam setelah responden terpapar kebisingan agar mendapatkan hasil yang maksimal untuk pemeriksaan gangguan pendengaran.

3.5.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data primer yang diperoleh oleh pihak lain atau data primer yang telah diolah lebih lanjut dan disajikan baik oleh pengumpul data primer atau oleh pihak lain yang pada umumnya disajikan dalam bentuk tabel-tabel atau diagram-diagram (Sugiarto, 2003). Dalam penelitian data sekunder diperoleh secara tidak langsung dari dokumen dan sumber informasi lain yang berasal dari kantor bengkel kereta Banyuwangi. Data yang diperoleh berupa tahun pembelian kereta power atau perangkat kereta power, perawatan kereta power (terlampir), jumlah pegawai kereta power, tata ruang kereta power, riwayat penyakit petugas kereta power, tugas pegawai kereta power dan profil kereta api DAOP IX PT. Kereta Api

3.6 Teknik Penyajian dan Analisis Data

3.6.1 Teknik Penyajian Data

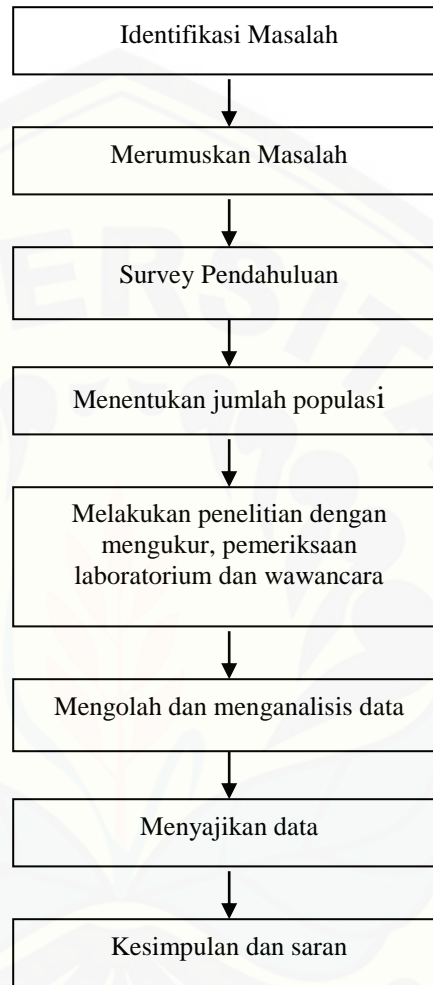
Data yang diperoleh dengan cara wawancara terstruktur hasil pengukurannya, disajikan dalam bentuk tabel. Penyajian dalam bentuk tabel adalah merupakan suatu penyajian data yang terbentuk angka yang tersusun secara teratur dalam kolom dan baris. Penyajian dalam bentuk tabel ini banyak digunakan pada penulisan laporan

penelitian dengan maksud agar orang lebih mudah memperoleh gambaran secara rinci tentang hasil penelitian yang dilakukan (Budiarto, 2003).

3.6.2 Teknik Analisis Data

Data yang didapat dari hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan diberi penjelasan dalam bentuk narasi untuk memberikan gambaran tentang responden tersebut. Selanjutnya dilakukan analisis data dengan bantuan program SPSS 11,5 dengan tingkat kepercayaan 0,05. Teknik analisa data yang digunakan adalah uji kruskal wallis dikarenakan jumlah sampel ebih dari 2 bebas, gangguan pendengaran, CHL, SNHL. Variabel berdistribusi tidak normal(skala data ordinal), masa kerja, kebisingan.

3.7 Kerangka Alur Penelitian



Bagan 3.1 Alur Penelitian