



PERBEDAAN KETAJAMAN PENDENGARAN TENAGA KERJA DI UNIT

WEAVING III (LOOM III) DAN WEAVING DENIM (LOOM V)

PT. APAC INTI CORPORA BAWEN TAHUN 2006

SKRIPSI

Untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Pada Universitas Negeri Semarang

Oleh

**Siti Rochmah
NIM. 6450402111**

**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
JURUSAN ILMU KESEHATAN MASYARAKAT**

2006

ABSTRAK

Siti Rochmah. 2006. **Perbedaan Ketajaman Pendengaran Tenaga Kerja di Unit Weaving III (Loom III) dan Weaving Denim (Loom V) PT. Apac Inti Corpora Bawen Tahun 2006**. Skripsi. Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing : I. Drs. Bambang B. R. M.Si, II. dr. Mahalul Azam.

Kata Kunci : Ketajaman Pendengaran, Unit *Weaving III (Loom III)*, *Weaving Denim (Loom V)*.

Telinga manusia terus menerus bekerja sebagai pintu masuk komunikasi dan informasi melalui proses transformasi yang rumit dan kompleks untuk menginterpretasikan getaran suara dan bunyi lingkungan. Bunyi lingkungan yang makin bising dapat menyebabkan gangguan pendengaran maupun kesehatan pada umumnya. Kebisingan merupakan bunyi yang tidak dikehendaki sehingga dapat menimbulkan gangguan konsentrasi, komunikasi, kenikmatan kerja dan ketulian menetap. Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah perbedaan ketajaman pendengaran tenaga kerja di unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)* PT. Apac inti corpora bawen. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan ketajaman pendengaran tenaga kerja di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)* PT. Apac Inti Corpora Bawen.

Jenis penelitian ini adalah *explanatory research* dengan metode survai dan pendekatan *crosssectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja operator mesin *Loom shift B* di Unit *Weaving III (Loom III)* berjumlah 43 orang dan di Unit *Weaving Denim (Loom V)* berjumlah 32 orang. Sampel yang diambil sebanyak 30 orang di Unit *Weaving III (Loom III)* dan 24 orang di Unit *Weaving Denim (Loom V)*, sehingga total sampel sebanyak 54 orang diperoleh dengan menggunakan teknik pengambilan sampel restriksi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah : 1) *Sound level meter*, 2) *Audiometer*, 3) Kuesioner penyaringan sampel, 4) Kuesioner keluhan subjektif. Data penelitian ini diperoleh dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara, observasi, serta pengukuran intensitas kebisingan dan ketajaman pendengaran. Data sekunder diperoleh melalui dokumen yang ada di perusahaan yang berupa data tentang proses produksi dan ketenagakerjaan. Data yang diperoleh dalam penelitian ini diolah dengan menggunakan statistik uji *t-test Independent*.

Berdasarkan uji statistik dengan menggunakan uji *t-test independent* dengan taraf kepercayaan 95% untuk telinga kanan, diperoleh nilai signifikansi $p = 0,040$ yang berarti $p < 0,05$, menunjukkan adanya perbedaan rata-rata ketajaman pendengaran telinga kanan di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)*. Sedangkan untuk telinga kiri, diperoleh nilai signifikansi $p = 0,033$ yang berarti $p < 0,05$, menunjukkan adanya perbedaan rata-rata ketajaman pendengaran telinga kiri di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)*.

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang diajukan bagi perusahaan adalah, sebaiknya dilakukan penggantian *earplug* yang lebih baik dari *earplug* yang telah dipakai dengan daya pelemahan yang lebih bagus, bagi karyawan di Unit *Weaving III* dan *Weaving V* khususnya operator mesin *Loom* hendaknya selalu disiplin dalam menggunakan alat pelindung telinga yang telah disediakan pihak perusahaan, bagi peneliti selanjutnya diharapkan dilakukan penelitian tentang perbedaan ketajaman pendengaran tenaga kerja yang memakai *earplug* dengan yang tidak memakai *earplug* dan sebelum pemeriksaan dilakukan, sebaiknya sampel terbebas dari paparan bising selama 16 jam agar gangguan yang didapatkan benar-benar merupakan efek dari kebisingan lingkungan kerja.

ABSTRACT

Siti Rochmah. 2006. **Employees Different Listening Acuity at The Working Unit of Weaving III (Loom III) and Weaving Denim (Loom V) PT. Apac Inti Corpora Bawen Year 2006.** Final Project of Civil Health Science Department, Faculty of Sportsmanship Science , Semarang State University. Counselor : I. Drs. Bambang B. R. M.Si, II. dr. Mahalul Azam.

Key Words : Listening Acuity, *Weaving Unit III (Loom III)*, *Weaving Denim (Loom V)*.

Human ears has function as the channel of communication and information through the process of complicated and complex transformation in order to interpret the sound vibration and environment sound. The sound of the environment is getting noisy and nosiy which can cause a listening disturbance and health disorder in general. Noise is the sound which are not being intended to listen to , so it can cause concentration, communication, and working pleasure disturbance and also permanent deaf. The problem being discussed is the differences of listening acuity between the workers in *Weaving III (Loom III)* and *Weaving Denim (Loom V)* PT. Apac Inti Corpora Bawen. The objective of the study is to find out the differences of listening acuity of workers in *Weaving Unit III (Loom III)* and *Weaving Denim (Loom V)* PT. Apac Inti Corpora Bawen.

The type of the study is *explanatory research* using survei method and *crosssectional approach*. The population of the study are 43 people who are working as mechine operartor of *Loom shift B* in *Weaving Unit III (Loom III)* and 32 people in *Weaving Denim (Loom V)* . The samples taken are 30 people in *Weaving Unit III (Loom III)* and 24 people in *Weaving Denim Unit (Loom V)* , so the total samples are 54 people using the restriction sample acquisition technique. The instruments used in this study are : 1) *Sound level meter*, 2) *Audiometer*, 3) *sample screening questionnaire*, 4) *subjective complain questionnaire*. The data of the study are derived from primary and secondary data. Primary data is obtained through interview, observation, and also noise intensity and listening acuity measurement. Secondary data is obtained through document which are already exist in the company in the form of production process and employment data. The data obatained in this research is analized using *t-test independent* statistic examination.

Based on statistical examination using t-test independent examination in the level of 95% validity for the right ear, we derived p significancy value of = 0,040 which mean $p < 0,05$, it shows that the average differences of listening acuity of the right ear exist in *Weaving Unit III (Loom III)* and *Weaving Denim (Loom V)*. And for the left ear, we get p significancy value of = 0,033 which mean $p < 0,05$, it shows that there is a difference of listening acuity of the left ear in *Weaving Unit III (Loom III)* and *Weaving Denim (Loom V)*.

Based on the result of the research, suggestion prposed for the company are, it is better if the company change the previous eraplug with the new better one earplug using stronger noise-weakening power, for the workers in *Weaving Unit III* and *Weaving V*, especially the loom mechine operator. They should be discipline in using the aer protector device provided by the company, for the reasearcher, it is expected that she does a research about the difference of listening acuity for the workers who are using earplug and those who don't, and it is better before the research is conducted, samples should be free from noise for 16 hours so that the disturbance acquired is real effect of the workingplace noise.

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

1. “Sesungguhnya dimana ada kesulitan di situ ada kelapangan, sesungguhnya di samping kesulitan ada kelonggaran. Karena itu, bila engkau telah selesai dari satu pekerjaan, kerjakan pulalah urusan yang lain dengan tekun”. (QS. Al Insyirah Juz 30:5-6).
2. “Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum, melainkan mereka (lah) yang mengubah dirinya sendiri.” (QS. Ar-Ra’du, 11).

PERSEMBAHAN

Karya kecil ini penulis persembahkan kepada :

1. Abah dan Umi tercinta, sebagai wujud Darma
Bakti Ananda.
2. Kakak-kakakku, Mas Khumaidi, Mbak
Sunarti, dan Adikku tersayang, Syaifur
Rochman.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah serta inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Perbedaan Ketajaman Pendengaran Tenaga Kerja Pada Intensitas Kebisingan yang Berbeda Di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)* PT. Apac Inti Corpora Bawen Tahun 2006”.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat tersusun dengan baik tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Bapak Drs. Sutardji, MS, atas izin penelitian yang diberikan.
2. Ketua Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Semarang, Ibu dr. Hj. Oktia Woro K. H, M. Kes., atas persetujuan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Pembimbing I, Bapak Drs. Bambang B. R., M. Si., atas arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Pembimbing II, Bapak dr. Mahalul Azam, atas arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Mulyono, Divisi Manajer Unit *Weaving III* yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian.

6. Bapak M. Nur Affandi, Manajer Unit *Weaving V (Denim)* yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian.
7. Bapak Nur Hadi, Mbak Tris Wahyuni, Bapak Singgih, Pak Musthofa, Bapak Shobihin, Bapak Tekad Lupiyo, Bapak Berkah, Ibu Ngadikem, Mbak Winda dan seluruh karyawan operator mesin *Loom III* dan *Loom V* yang telah membantu dalam penelitian skripsi ini.
8. Mas Bunyamin dan Mbak Yun, atas motivasi dan bantuannya dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Rif'an Habibi, yang selalu menyayangi dan memotivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Sahabat-sahabatku, Dian, Agnes, Puji, Tri Wid, Putri, Ika, Mbak Endah, Mbak Ulfah, Mbak Ida, Mbak Ella dan teman-teman kos "Calem", atas motivasi dan dukungannya dalam penyelesaian skripsi ini.
11. Semua pihak yang yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, atas bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga amal baik semua pihak, mendapat pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, Agustus 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Hasil Penelitian	6
1.5 Keaslian Penelitian	7
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	8
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Kebisingan	9
2.1.1 Pengertian Kebisingan	9
2.1.2 Bunyi atau suara dan Sifatnya	10
2.1.3 Fisiologi Telinga dan Mekanisme Mendengar Bunyi	12
2.1.4 Sumber Bunyi	18
2.1.5 Macam Kebisingan	18
2.1.6 Gangguan Akibat Kebisingan	19
2.1.7 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tuli Akibat Bising	31
2.1.8 Nilai Ambang Batas	34

2.1.9 Upaya Pengendalian Kebisingan	37
2.1.10 Pengukuran Kebisingan	48
2.1.11 Pemeriksaan Pendengaran	49
2.1.12 Pengelolaan Lingkungan Kerja	50
2.1.13 Aspek Penting dalam Pengukuran Higene Lingkungan Kerja	51
2.2 Kerangka Teori	52

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep	53
3.2 Hipotesis Penelitian	53
3.3 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran.....	54
3.4 Jenis dan Rancangan Penelitian	54
3.5 Populasi dan Sampel Penelitian	55
3.6 Instrumen Penelitian	56
3.7 Teknik Pengambilan Data	59
3.8 Teknik Analisis Data	64

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Diskriptif Data	70
4.2 Hasil Penelitian	78
4.3 Pembahasan	91

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan	101
5.2 Saran	101

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Keaslian Penelitian	7
2. Nilai Ambang Batas Kebisingan	35
3. Kriteria Risiko Kerusakan Pendengaran (Kriteria OSHA)	39
4. Definisi Operasional dan Skala Pengukuran	54
5. Standar <i>American Academy Of Ophthalmology And Otalaryngology</i> tentang Ketajaman Pendengaran	63
6. Distribusi Frekuensi Responden di Unit <i>Weaving III (Loom III)</i> Menurut Umur	74
7. Distribusi Frekuensi Responden di Unit <i>Weaving Denim (Loom V)</i> Menurut Umur	75
8. Distribusi Frekuensi Responden di Unit <i>Weaving III (Loom III)</i> Menurut Masa Kerja	76
9. Distribusi Frekuensi Responden di Unit <i>Weaving Denim (Loom V)</i> Menurut Masa Kerja	77
10. Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan di Unit <i>Weaving III (Loom III)</i> dan <i>Weaving Denim (Loom V)</i>	78
11. Distribusi Frekuensi Ketajaman Pendengaran Telinga Kanan dan Telinga Kiri di Unit <i>Weaving III (Loom III)</i>	82
12. Distribusi Frekuensi Ketajaman Pendengaran Telinga Kanan dan Telinga Kiri di Unit <i>Weaving Denim (Loom V)</i>	83
13. Distribusi Frekuensi Responden Menurut Keluhan Gangguan Komunikasi di Unit <i>Weaving III (Loom III)</i> dan <i>Weaving Denim (Loom V)</i>	84

14. Distribusi Frekuensi Responden Menurut Keluhan Gangguan Konsentrasi di Unit <i>Weaving III (Loom III)</i> dan <i>Weaving Denim (Loom V)</i>	85
15. Distribusi Frekuensi Responden Menurut Keluhan Gangguan Tidur di Unit <i>Weaving III (Loom III)</i> dan <i>Weaving Denim (Loom V)</i>	86
16. Distribusi Frekuensi Responden Menurut Keluhan Pusing Kepala Setelah Bekerja di Unit <i>Weaving III (Loom III)</i> dan <i>Weaving Denim (Loom V)</i>	87
17. Distribusi Frekuensi Responden Menurut Keluhan Teling Berdengung Setelah Bekerja di Unit <i>Weaving III (Loom III)</i> dan <i>Weaving Denim (Loom V)</i>	88
18. Uji Normalitas Data Hasil Penelitian	89
19. Uji Homogenitas Data Hasil Penelitian	90
20. Uji <i>T-tes Independent</i> Data Hasil Penelitian	91
21. Uji Korelasi Data Hasil Penelitian	92

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Fisiologi Telinga	12
2. Anatomi Penampang Telinga Tengah	17
3. Alat pelindung Telinga jenis <i>pre-molded sized</i>	44
4. Alat pelindung Telinga jenis <i>Pre-molded (Universal)</i>	44
5. Alat pelindung Telinga jenis <i>Superaural (Canal caps)</i>	45
6. Alat pelindung Telinga jenis <i>Earmuff</i>	48
7. Kerangka Teori	52
8. Kerangka Konsep	53
9. Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit <i>Weaving III (Loom III)</i> Menurut Umur	76
10. Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit <i>Weaving Denim</i> <i>(Loom V)</i> Menurut Umur	77
11. Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit <i>Weaving Denim</i> <i>(Loom III)</i> Menurut Masa Kerja	78
12. Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit <i>Weaving Denim</i> <i>(Loom V)</i> Menurut Masa Kerja	79
13. Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit <i>Weaving III (Loom III)</i> Menurut Tingkat Ketajaman Pendengaran Telinga Kanan dan Telinga Kiri	82
14. Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit <i>Weaving Denim</i> <i>(Loom V)</i> Menurut Tingkat Ketajaman Pendengaran Telinga Kanan dan Telinga Kiri	83

15. Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit <i>Weaving</i> III (<i>Loom</i> III) dan <i>Weaving Denim</i> (<i>Loom</i> V) Menurut Gangguan Komunikasi	84
16. Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit <i>Weaving</i> III (<i>Loom</i> III) dan <i>Weaving Denim</i> (<i>Loom</i> V) Menurut Gangguan Konsentrasi	85
17. Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit <i>Weaving</i> III (<i>Loom</i> III) dan <i>Weaving Denim</i> (<i>Loom</i> V) Menurut Gangguan Tidur	86
18. Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit <i>Weaving</i> III (<i>Loom</i> III) dan <i>Weaving Denim</i> (<i>Loom</i> V) Menurut Keluhan Pusing Kepala Setelah Bekerja	87
19. Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit <i>Weaving</i> III (<i>Loom</i> III) dan <i>Weaving Denim</i> (<i>Loom</i> V) Menurut Keluhan Telinga Berdengung Setelah Bekerja	88

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi	106
2. Surat Ijin Penelitian dari Fakultas Ilmu Keolahragaan	107
3. Surat Ijin Penelitian dari PT. Apac Inti Corpora Bawen	108
4. Surat Ijin Penelitian dari Unit <i>Weaving</i> III	109
5. Surat Ijin Penelitian dari Unit <i>Weaving</i> V	110
6. Surat Peminjaman Alat Audiometer Kepada Balai HIPERKES.....	111
7. Daftar Populasi dan Sampel Penelitian di Unit <i>Weaving</i> III (<i>Loom</i> III)	112
8. Daftar Populasi dan Sampel Penelitian di Unit <i>Weaving</i> Denim (<i>Loom</i> V)	114
9. Kisi-kisi Kuesioner Penelitian	116
10. Kuesioner Penyaringan sampel	117
11. Kuesioner Keluhan Subyektif	120
12. Analisis Validitas dan Reliabilitas Uji Coba Instrumen Penelitian	122
13. Penghitungan Validitas Angket	123
14. Penghitungan Reliabilitas Angket	124
15. Tabel Nilai-nilai r Product Moment	125
16. Data Hasil Pengujian Kebisingan	126
17. Data Pengukuran Ketajaman Pendengaran Telinga Kanan dan Kiri di Unit <i>Weaving</i> III (<i>Loom</i> III)	130
18. Data Pengukuran Ketajaman Pendengaran Telinga Kanan dan Kiri Di Unit <i>Weaving</i> Denim (<i>Loom</i> V)	131
19. Statistik Diskriptif Data Penelitian	134

20. Uji Normalitas Data	136
21. Uji t Tidak Berpasangan Pada Ketajaman Pendengaran Telinga Kanan	137
22. Uji t Tidak Berpasangan Pada Ketajaman Pendengaran Telinga Kiri	138
23. Uji Korelasi Product Moment	139
24. Flow Proses <i>Weaving Greige</i>	143
25. Flow Proses <i>Weaving Denim</i>	144
26. Struktur Organisasi <i>Weaving III</i>	145
27. Struktur Organisasi <i>Weaving V</i>	146
28. Instruksi Kerja Lapangan <i>Weaving III</i>	147
29. Instruksi Kerja Lapangan <i>Weaving V</i>	151

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara yang sedang membangun disegala bidang kehidupan, termasuk bidang kesehatan. Tujuan pembangunan kesehatan merupakan salah satu unsur dari kesejahteraan umum pada tujuan nasional bangsa Indonesia, yaitu tercapainya kemampuan untuk hidup sehat bagi setiap penduduk, agar dapat mewujudkan kesehatan yang optimal (Azrul Azwar, 1996:19), termasuk kesehatan tenaga kerja industri.

Hal ini mengingat pembangunan dibidang ekonomi, khususnya sektor industri, karena peranannya dalam menunjang pembangunan nasional. Pembangunan disektor industri dewasa ini meningkat, khususnya di Indonesia, tercermin dengan bertambahnya jumlah industri serta penggunaan teknologi modern.

Kecuali hal positif yang di capai, tidak bisa di pungkiri adanya dampak negatif yang muncul, akibat penggunaan beraneka ragam teknologi dan proses produksi (Suma'mur P.K., 1987:4), dimana kemajuan industri dan teknologi antara lain ditandai dengan pemakaian mesin-mesin yang dapat mengolah dan memproduksi bahan maupun barang yang dibutuhkan manusia secara cepat. Perkembangan disektor industri dengan berbagai proses yang dilaksanakan dapat pula menimbulkan dampak yang kurang baik bagi lingkungan, keselamatan, kesehatan dan produktivitas masyarakat khususnya tenaga kerja.

Di dalam suatu lingkungan kerja, pekerja akan menghadapi faktor beban kerja, beban tambahan akibat lingkungan kerja dan kapasitas kerja (Depkes RI, 2002:3), akibat lingkungan kerja tersebut dapat berasal dari fisik, kimia, biologi, fisiologi, dan mental psikologis (Suma'mur P.K., 1991:275). Semua faktor tersebut dapat mempengaruhi kesehatan pekerja secara sendiri-sendiri maupun bersamaan.

Pemakaian mesin alat kerja dan mekanisasi dalam industri dapat menimbulkan kebisingan ditempat kerja. Dimana proses industri dipercepat untuk mendapatkan produksi semaksimal mungkin, dengan begitu akibat bising juga meningkat (Depnaker RI, 1995:37). Dari hasil observasi pada 20 perusahaan selama tahun 1990-1991 oleh pusat Hiperkes ditemukan 17 perusahaan yang memiliki masalah kebisingan ditempat kerja. Hal ini menunjukkan bahwa masalah kebisingan ditempat kerja sebagai salah satu faktor lingkungan kerja yang masih menonjol, karena kebisingan ditempat kerja dapat mengganggu daya dengar pekerja, mulai dengan gangguan konsentrasi, komunikasi dan kenikmatan kerja (A.M. Sugeng Budiono, dkk, 2003:33). Kebisingan ditempat kerja dapat mengakibatkan ketulian menetap kepada tenaga kerja yang terpapar kepadanya (Depnaker RI, 1994:1). Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pengukuran daya dengar ialah intensitas, frekuensi, lama waktu pemaparan dan lama waktu istirahat pemaparan, tipe bising dan kepekaan individual. Faktor-faktor kepekaan tiap pekerja, seperti misalnya umur, pemajanan bising sebelumnya, kondisi kesehatan, penyakit telinga yang pernah diderita, perlu pula dipertimbangkan dalam menentukan gangguan pendengaran akibat bising (A. M. Sugeng Budiono, dkk, 1991:282).

Menurut Soewito (1990) yang dikutip oleh A.M. Sugeng Budiono, dkk, (1991:329) menyatakan bahwa di Indonesia, diperkirakan sedikitnya satu juta pekerja terancam malapetaka bising dan jumlah tersebut akan meningkat setelah memasuki pelita VI, menuju era industrialisasi. Bertitik tolak pada kenyataan tersebut, maka tenaga kerja sebagai sumber daya manusia yang sangat penting perannya dalam proses pembangunan dewasa ini, perlu memperoleh perlindungan terhadap kemungkinan bahaya kebisingan yang dijumpai ditempat kerja. Telinga kita hanya dapat menerima bising atau suara gaduh pada batas-batas tertentu, jika batas (Nilai Ambang Batas) ini dilampaui dan waktu eksposisi cukup lama dapat mengakibatkan daya pendengaran seseorang menjadi berkurang. Menurut penyelidikan bahwa bising dengan frekuensi tinggi yang lebih dulu akan mengakibatkan gangguan pendengaran (Depnaker RI, 1995:38).

Kini sudah diterima bahwa resiko kerusakan pendengaran pada tingkat kebisingan ≤ 75 dB(A) untuk waktu paparan harian selama 8 jam dapat diabaikan. Pada tingkat paparan sampai 80 dB(A) ada peningkatan prosentase subjek dengan gangguan pendengaran, Akan tetapi pada 85 dB(A) ada kemungkinan bahwa setelah 5 tahun kerja 1% pekerja akan memperlihatkan sedikit (biasanya minor) gangguan pendengaran, setelah 10 tahun kerja 3% pekerja mengalami kehilangan pendengaran, dan setelah 15 tahun meningkat menjadi 5%. Pada tingkat bising 90 dB(A), berturut-turut persentasenya adalah 4%, 10% dan 14%, sedangkan pada 95 dB(A) persentasenya adalah 7%, 17% dan 4% (Joko Suyono, 1995:171).

PT. Apac Inti Corpora terletak di Jalan Soekarno-Hatta Km. 32 Bawen Kabupaten Semarang merupakan perusahaan pemintalan terbesar di dunia yang dalam pengembangannya selalu mengedepankan prinsip pengembangan bersifat *continual improvement*, yaitu peningkatan pengembangan dan pembangunan dalam segala bidang bersifat terus menerus dan berkesinambungan dengan memperhatikan berbagai aspek, salah satunya adalah aspek tenaga kerja yang sangat penting untuk peningkatan produktivitas kerja. Perusahaan ini adalah salah satu perusahaan yang dalam dunia usaha berperan sebagai produsen produk tekstil yang meliputi hasil produksi benang di Unit produksi *Spinnig* dan produksi kain *Grey* serta produksi *Denim* di Unit *Weaving Loom* adalah proses penenunan yang ada di Unit *Weaving Grey* dan Unit *Weaving Denim*, yaitu dengan menyilangkan benang lusi (benang vertikal pada kain) dan benang pakan (benang arah horisontal pada kain) untuk membentuk anyaman atau kain, dimana proses *Loom* di *Weaving III* dan *Weaving V (Denim)* menggunakan mesin-mesin tenun yang suaranya keras.

Dari hasil pengukuran yang dilakukan oleh Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi pada bulan Januari tahun 2005 pada PT. Apac Inti Corpora didapatkan hasil pengukuran kebisingan pada Unit *Weaving III (Loom III)* sebesar 96,7 dB dan pada Unit *Weaving Denim (Loom V)* kebisingannya sebesar 103,1 dB. Tampak jelas dari hasil pengukuran yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa intensitas kebisingan di Unit *Weaving III (Loom III)* dan pada Unit *Weaving Denim (Loom V)* telah melebihi nilai ambang batas yang telah ditetapkan di Indonesia yaitu 85 dB, oleh sebab itu perusahaan mengharuskan tenaga kerja menggunakan *ear plug* selama tujuh jam sehari, karena pekerja bekerja selama

delapan jam perhari dengan selingan waktu istirahat satu jam dan enam hari kerja dalam seminggu. Nilai ambang batas itu berlaku untuk 8 jam perhari 40 jam perminggu sesuai dengan Keputusan Menteri Tenaga Kerja no. Kep. 51/MEN/1999. Pekerjaan-pekerjaan yang menimbulkan bising dengan intensitas tinggi umumnya terdapat di pabrik pada Unit operasi memilin dan menenun dengan intensitas sering melebihi 85 dB(A), sehingga perlu usaha-usaha secukupnya (Suma'mur P.K., 1996:260).

Berdasarkan gambaran di atas, penulis tertarik melakukan penelitian mengenai “Perbedaan Ketajaman Pendengaran Tenaga Kerja di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)* PT. Apac Inti Corpora Bawen Tahun 2006”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah : “Apakah ada perbedaan ketajaman pendengaran tenaga kerja di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)* PT. Apac Inti Corpora Bawen tahun 2006 ?”.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan ketajaman pendengaran tenaga kerja di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)* PT. Apac Inti Corpora Bawen tahun 2006.

1.4 Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada :

1.4.1 Perusahaan

Perusahaan mendapatkan bahan masukan untuk mencegah atau mengurangi terjadinya gangguan kebisingan yang dialami oleh pekerja sehingga kesehatan tenaga kerja terjamin, yang pada akhirnya dapat meningkatkan produktivitas.

1.4.2 Tenaga Kerja

Agar tenaga kerja mendapatkan tambahan pengetahuan akan bahaya-bahaya akibat pemaparan kebisingan sehingga dapat mengendalikannya dengan lebih mematuhi peraturan perusahaan dan menjaga kesehatan diri.

1.4.3 Peneliti

Memberikan tambahan wawasan dan penerangan ilmu pengetahuan dan teknologi dibidang *higiene* perusahaan dan kesehatan dalam meningkatkan dan memelihara kesehatan tenaga kerja dari pengaruh tingkat kebisingan yang melebihi nilai ambang batas.

1.4.4 Institusi Pendidikan

Memberikan masukan informasi tentang pengaruh kebisingan dilingkungan kerja terhadap keluhan gangguan pendengaran pekerja di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)* PT. Apac Inti Corpora Bawen tahun 2006.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1

Keaslian Penelitian

No.	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Tahun dan Tempat Penelitian	Rancangan Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
1	Pengaruh Kebisingan Terhadap Fungsi Pendengaran Pekerja Wanita Bagian Pemintalan Pada Industri Textil PT. Sinar Pantja Djaja Semarang Tahun 1994.	Arifin	Tahun 1994 Pada Bagian Pemintalan di Industri Textil PT. Sinar Pantja Djaja Semarang.	<i>Explanatory research</i> dengan analisis regresi linier.	Variabel bebas = Lama pemaparan Variabel terikat = Fungsi pendengaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tingkat kebisingan kontinyu di bagian pemintalan Unit SPD II tidak melampaui NAB. 2. Ada hubungan antara penurunan daya dengar telinga kanan dan kiri dengan lama pemaparan kebisingan pada frekuensi 4000 Hz yang dinyatakan dengan nilai korelasi positif. Pada frekuensi-frekuensi lain tidak terjadi hubungan yang bermakna.

Hal-hal yang membedakan dalam penelitian ini adalah yang menjadi variabel bebas adalah intensitas kebisingan dan yang menjadi variabel terikat adalah ketajaman pendengaran.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

1.6.1 Ruang Lingkup Tempat

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)* PT. Apac Inti Corpora di Jalan Soekarno-Hatta Km. 32 Bawen Kabupaten Semarang.

1.6.2 Ruang Lingkup Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei–Juni 2006.

1.6.3 Ruang Lingkup Materi

Penelitian ini dibatasi pada materi :

- 1) Pengelolaan lingkungan kerja fisik khususnya mengenai kebisingan.
- 2) Pengaruh kebisingan pada manusia.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kebisingan

2.1.1 Pengertian Kebisingan

Sampai saat ini banyak batasan yang digunakan untuk istilah kebisingan. Bising dapat diartikan sebagai suara yang timbul dari getaran-getaran yang tidak teratur dan periodik. Ada pula yang mengartikan bahwa kebisingan adalah suara yang tidak mengandung kualitas musik. Tampaknya batasan yang paling baik adalah kebisingan merupakan suara yang tidak dikehendaki.

Musik keras bisa jadi merupakan “kebisingan” buat sebagian orang tua. Sebaliknya musik klasik merupakan “suara” yang tidak dikehendaki atau kebisingan bagi sebagian orang muda. Bising bagi tiap orang mempunyai makna berlainan tergantung situasi dan kondisi (Departemen Kesehatan RI, 1990:44).

Bunyi didengar sebagai rangsangan-rangsangan pada telinga oleh getaran-getaran melalui media elastis, dan manakala bunyi tersebut tidak dikehendaki maka dinyatakan sebagai kebisingan (Suma'mur P.K, 1996:5). Pengaruhnya pada kesehatan adalah kerusakan kepada indra-indra pendengaran, yang menyebabkan ketulian progresif.

Bising adalah rangsang suara yang berlebihan atau bunyi yang tidak diinginkan (A.M. Sugeng Budiono, dkk, 2003:246), yang dijumpai perusahaan akan mempengaruhi fungsi pendengaran.

Staloff (1966) yang dikutip oleh A.M Sugeng Budiono, dkk, (1991: 281) bising adalah suara yang sangat kompleks, terdiri dari frekuensi-frekuensi yang acak oleh atau tidak berhubungan satu dengan yang lain.

Sebutan tidak dikehendaki ini sifatnya adalah subyektif dan tentang dari beberapa faktor, misalnya :

- 1) Kondisi kesehatan seseorang.
- 2) Adaptasi dan pengalaman masa lalu.
- 3) Pekerjaan yang sedang dilakukan.
- 4) Kegemaran atau *hobby* dan lain-lain (Rizeddin Rasjid, dkk, 1989:16).

2.1.2 Bunyi atau Suara dan Sifatnya

Bunyi merupakan perubahan tekanan udara yang ditangkap oleh gendang telinga dan di salurkan ke otak. Tekanan di ukur dalam satuan (Pa), sedangkan ambang pendengaran manusia di perkirakan 0,00002 Pa (J. M. Harringbon dan F. S. Gill, 1995:172).

Suara merupakan manifestasi energi dari pergerakan perambatan melalui media (udara, air, logam, dan lain-lain) yang didengar oleh telinga manusia. Suara yang dapat didengar manusia hanya rentang frekuensi tertentu yang dapat menimbulkan respon pada pendengaran (Sjahrul M. Nasri, 1997:5).

Terdapat dua hal yang menentukan kualitas bunyi, yaitu :

- 1) Frekuensi Bunyi

Frekuensi dinyatakan dalam jumlah getaran perdetik atau disebut *Hertz* (=Hz), yaitu jumlah dari golongan-golongan yang sampai ditelinga setiap detiknya, telinga manusia mampu mendengar frekuensi diantara 16 – 20.000 Hz,

sedangkan sensitivitas terhadap frekuensi-frekuensi tersebut berbeda-beda (Suma'mur P.K., 1996:57-58).

Frekuensi adalah jumlah satuan getaran yang dihasilkan dalam satuan waktu (detik). Rentang frekuensi suara yang dapat didengar telinga manusia berkisar 20 Hz–20.000 Hz. Suara percakapan manusia mempunyai frekuensi : 250 Hz–3000 Hz. Frekuensi suara < 20 Hz disebut *Infra Sound*. Sedangkan frekuensi suara > 20.000 Hz disebut *Ultra Sound*, pada umumnya suara percakapan manusia mempunyai Frekuensi sekitar 1000 Hz (Sjahrul M. Nasri, 1997:5).

Frekuensi suara adalah sejumlah fluktuasi atau fribasi perdetik, yang di ekspresikan dalam Hz (satuan frekuensi yang sama dengan satu rangkaian perdetik), yang dirasakan secara subyekif sebagai pola titi nada (E. Grandjean, 1988:272).

2) Intensitas Bunyi

Intensitas bunyi adalah arus energi persatuan luas yang dinyatakan dalam satuan desibel (dB), dengan membandingkannya dengan kekuatan dasar 0,0002 dyne/cm² yaitu kekuatan dari bunyi dengan frekuensi 1000 Hz yang tepat dapat di dengar oleh telinga normal dengan rumus :

$$dB : 20^{10} \text{ Log } \frac{P}{P_o}$$

Keterangan :

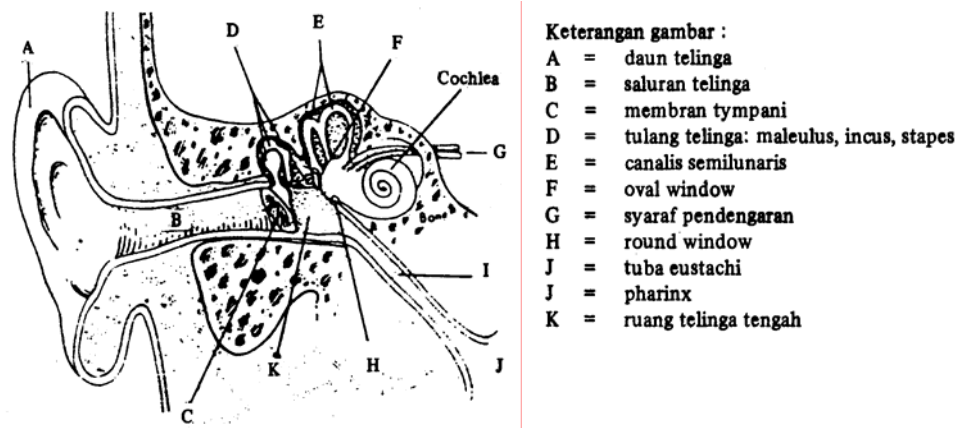
P = Tegangan suara yang bersangkutan

P_o = Tegangan suara standar (0,0002 dyne/cm²) (Suma'mur, P.K.,1996:57).

Desibel (dB) adalah satuan pengukuran untuk mengukur intensitas suara dan diperkenalkan untuk menampung tingkat nada yang luas dalam skala praktis, satuan logaritme (E. Grandjeand, 1988:272).

2.1.3 Fisiologi Telinga dan Mekanisme Mendengar Bunyi

2.1.3.1 Fisiologi Telinga



Gambar 1

Fisiologi Telinga

(J. F. Gabriel, 1996:83)

Telinga merupakan alat penerima gelombang suara atau gelombang udara kemudian gelombang mekanik ini diubah menjadi pulsa listrik dan diteruskan ke korteks pendengar melalui saraf pendengaran.

Telinga dibagi dalam tiga bagian yaitu telinga luar, telinga tengah dan telinga dalam. Telinga luar terdiri dari daun telinga dan kanal telinga, adapun batas telinga luar yaitu dari daun telinga sampai dengan *membran tympani*. Batas telinga tengah mulai dari *membran tympani* sampai dengan *tuba eustachii* dan di dalam telinga tengah terdapat tiga buah tulang kecil yaitu *os malleulus*, *os incus*, dan *os stapes*. Telinga dalam berada di belakang tulang tengkorak kepala yang terdiri dari *kokhlea* dan *oval window* (J. F. Gabriel, 1996:83).

2.1.3.1.1 Telinga Bagian Luar

Telinga luar terdiri atas *aurikel* atau *pinna* dan *maetus auditorius externa* yang menjorok ke dalam menjauhi *pinna* yang berfungsi menghantarkan getaran suara menuju *membran tympani*. Liang telinga berukuran panjang sekitar 2,5 cm. Sepertiga luarnya adalah tulang rawan sementara, dua pertiga dalamnya adalah berupa tulang. Bagian tulang rawan tidak lurus serta bergerak ke arah atas dan belakang. Liang ini dapat diluruskan dengan mengangkat daun telinga ke atas dan ke belakang. *Aurikel* berbentuk tidak teratur serta terdiri dari tulang rawan dan jaringan *fibrus*, kecuali pada ujung paling bawah, yaitu *cuping* telinga yang terutama terdiri dari lemak (Evelyn C. Pearce, 2002:326).

Daun telinga berfungsi sebagai pengumpul energi bunyi dan dikonsentrasikan pada *membran tympani* serta hanya menangkap 6 – 8 dB. Pada kanalis telinga terdapat malam (*wax*) yang berfungsi sebagai peningkatan kepekaan terhadap frekuensi suara 3.000 – 4.000 Hz. *Membran tympani* tebalnya 0,1 mm, luas 65 mm², mengalami vibrasi dan diteruskan ke telinga bagian tengah yaitu pada tulang telinga (*incus*, *malleulus*, dan *stapes*). Nilai ambang pendengar yang dapat didengar ~ 20 Hz dan pada 160 dB *membran tympani* mengalami *ruptur* atau pecah (J. F. Gabriel, 1996:83).

2.1.3.1.2 Telinga Bagian Tengah

Telinga bagian tengah terdiri dari 3 buah tulang yaitu *malleulus*, *incus*, dan *stapes*. Suara yang masuk sebesar 99% mengalami refleksi dan hanya 0,1% saja yang ditransmisi atau diteruskan. Pada frekuensi kurang dari 400 Hz *membran tympani* bersifat “per”, sedangkan pada frekuensi 4.000 Hz *membran*

tympani memegang. Telinga bagian tengah memegang peranan proteksi, hal ini dimungkinkan oleh karena adanya *tuba eustachii* yang mengatur tekanan di dalam telinga bagian tengah, dimana *tuba eustachii* mempunyai hubungan langsung dengan mulut. Pada beberapa penyebab sehingga terjadi perbedaan tekanan antara telinga tengah dan dunia luar akan mengakibatkan penurunan sensitifitas tekanan (misalnya pada penderita influenza); pada tekanan 60 mm Hg yang mengenai *membran tympani* akan mengakibatkan perasaan nyeri (J. F. Gabriel, 1996:83).

Tuba eustachii bergerak ke depan dari rongga telinga tengah menuju *naso farinx* lantas terbuka, dengan demikian tekanan udara pada kedua sisi gendang telinga dapat diatur seimbang melalui *meatus auditorius externa* serta melalui *tuba eustachius (jaringo umpanik)*. Celah *tuba eustachius* akan tertutup jika dalam keadaan biasa, dan akan terbuka setiap kali kita menelan, dengan demikian tekanan udara dalam ruang *tympani* dipertahankan tetap seimbang dengan udara dalam atmosfer, sehingga cedera atau ketulian akibat tidak seimbangnya tekanan udara dapat dihindarkan. Adanya hubungan dengan *naso farinx* memungkinkan infeksi pada hidung atau tenggorokan dapat menjangar masuk ke dalam rongga telinga tengah (J. F. Gabriel, 1996:83).

Tulang-tulang pendengaran adalah tiga tulang kecil yang tersusun pada rongga telinga tengah seperti rantai yang tersambung dari *membran tympani* sampai rongga telinga bagian dalam. Tulang sebelah luar adalah *malleus*, berbentuk seperti martil dengan gagang yang terikat pada *membran tympani*, sementara kepalanya menjulur ke dalam ruang *tympani*. Tulang yang berada di tengah adalah *incus* dan landasan, sisi dalam sebuah tulang kecil yaitu *stapes*.

Stapes atau tulang sanggurdi yang dikaitkan pada *incus* dengan ujungnya yang lebih kecil, sementara dasarnya yang bulat panjang terikat pada *membran* yang menutup *fenestra vestibuli* atau *tingkap jorong*. Rangkaian tulang-tulang ini berfungsi untuk mengalirkan getaran suara dari gendang telinga menuju rongga telinga dalam, menghubungkan gendang telinga dengan *tingkap jorong* (Evelyn C. Pearce, 2002:326).

2.1.3.1.3 Telinga Bagian Dalam

Rongga telinga dalam terdiri dari berbagai rongga yang menyerupai saluran-saluran dalam tulang *temporalis*. Rongga-rongga itu disebut *labirin* tulang, dan dilapisi *membran* sehingga membentuk *labirin membranosa*. Saluran-saluran bermembran ini mengandung cairan dan ujung-ujung akhir saraf pendengaran dan keseimbangan (Evelyn C. Pearce, 2002:327).

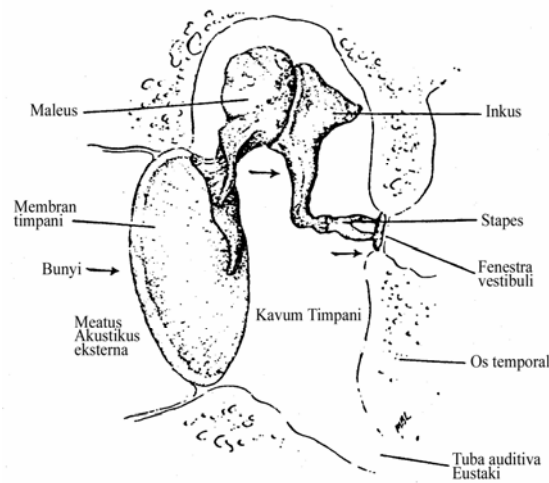
Vestibula yang merupakan bagian tengah dan tempat bersambungannya bagian-bagian yang lain. Saluran setengah lingkaran bersambung dengan *vestibula*. Ada 3 jenis saluran, yaitu saluran *superior*, *posterior*, dan *lateral*. Saluran *lateral* letaknya horisontal, sementara ketiganya saling membuat sudut tegak lurus satu sama lain. Pada salah satu ujung setiap saluran terdapat penebalan yang disebut *ampula* (gerakan cairan yang merangsang ujung-ujung akhir saraf khusus dan ampula yang menyebabkan kita sadar akan kedudukan kita). Bagian telinga dalam ini berfungsi untuk membantu *serebelum* dalam mengendalikan keseimbangan, serta kesadaran akan kedudukan kita. *Kokhlea* adalah sebuah tabung berbentuk spiral yang membelit dirinya laksana sebuah rumah siput. Belitan-belitan itu melingkari sebuah sumbu berbentuk kerucut yang memiliki

bagian tengah dari tulang disebut *modiolus*. Dalam setiap belitan ini terdapat saluran *membranosa* yang mengandung ujung-ujung akhir saraf pendengaran. Cairan dalam labirin *membranosa* disebut *endolimfe*, cairan di luar labirin *membranosa* dan di dalam labirin tulang tersebut disebut *perilimfe* (Evelyn C. Pearce, 2002:327-328).

Ada 2 tingkap dalam ruang melingkar, yaitu : 1) Tingkap *orong* (*fenestra vestibuli* atau *fenestra ovalis*) ditutup oleh tulang *stapes*; 2) Tingkap bundar (*fenestra kokhlea* atau *fenestra rotunda*) ditutup oleh *membran*. Keduanya menghadap ke telinga dalam, adanya tingkap-tingkap ini dalam labirin tulang bertujuan agar dapat dialihkan dari rongga telinga tengah, guna dilangsungkan dalam *perilimfe*. Getaran dalam *perilimfe* dialihkan menuju *endolimfe*, dengan demikian merangsang ujung-ujung akhir saraf pendengaran (Evelyn C. Pearce, 2002:327).

Nervus auditorius (saraf pendengaran) terdiri dari 2 bagian salah satu dari padanya pengumpulan sensibilitas dari bagian *vestibuler* rongga telinga dalam yang mempunyai bagian yang berada pada titik pertemuan antara *pons* dan *medulla oblongata*, lantas kemudian bergerak terus menuju *serebelum*. Bagian *kokhlearis* pada *nervus auditorius* adalah saraf pendengar yang sebenarnya. Serabut-serabut sarafnya mula-mula dipancarkan pada sebuah *nukleus* khusus yang berada tepat di belakang *thalamus*, kemudian dipancarkan lagi menuju pusat penerima akhir dalam korteks otak yang terletak pada bagian bawah *lobus temporalis* (Evelyn C. Pearce, 2002:328).

2.1.3.2 Mekanisme Mendengar Bunyi



Gambar 2

Anatomi Penampang Telinga Tengah

(Syaifuddin, 1996:170)

Proses pendengaran ditimbulkan oleh getaran atmosfer yang dikenal sebagai gelombang suara dimana kecepatan volumenya berbeda-beda. Gelombang suara bergerak melalui rongga telinga luar (*auris eksterna*) yang menyebabkan *membran tympani* bergetar, getaran-getaran tersebut diteruskan menuju *incus* dan *stapes* melalui *malleus* yang terkait pada membran itu. Karena getaran yang timbul dalam setiap tulang itu sendiri maka tulang akan memperbesar getaran yang kemudian disalurkan ke *fenestra vestibuler* menuju *perilimfe*. Getaran *perilimfe* dialihkan melalui membran menuju *indolimfe* dalam saluran *kokhlea* dan rangsangan mencapai ujung-ujung akhir syaraf dalam organ *korti* selanjutnya dihantarkan menuju otak. Perasaan pendengaran ditafsirkan otak sebagai suara yang enak atau tidak enak, gelombang suara menimbulkan bunyi :

- 1) Tingkatan suara biasa 80-90 desibel.
- 2) Tingkatan maksimum kegaduhan 130 desibel (Syaifuddin, 1996:170-171).

2.1.4 Sumber Kebisingan

Sumber kebisingan dapat diklasifikasikan menjadi tiga macam :

1) Mesin

Yaitu kebisingan yang ditimbulkan akibat aktifitas mesin

2) Vibrasi

Yaitu kebisingan yang ditimbulkan akibat getaran yang diakibatkan aktifitas peralatan.

3) *Pressure-reducing valve* (pergerakan udara, gas dan cairan)

Yaitu kebisingan yang ditimbulkan akibat pergerakan dari udara, gas, likuid atau cairan, dalam kegiatan proses kerja industri (Sjahrul M. Nasri, 1997:10).

2.1.5 Macam Kebisingan

Jenis-jenis kebisingan yang sering ditemukan :

- 1) Kebisingan kontinyu dengan spektrum frekuensi yang luas (*=steady state, wide band noise*), misalnya mesin, kipas angin, dapur pijar dan lain-lain.
- 2) Kebisingan kontinyu dengan spektrum frekuensi sempit (*=steady state, narrow band noise*), misalnya gergaji sirkuler, katup gas dan lain-lain.
- 3) Kebisingan terputus-terputus (*=intermittent*), misalnya lalu-lintas, suara kapal terbang dilapangan udara.
- 4) Kebisingan impulsif (*=impact or impulsive noise*), seperti pukulan tukul, tembakan bedil atau meriam, ledakan.
- 5) Kebisingan impulsif berulang, misalnya mesin tempa di perusahaan (Suma'mur P.K., 1996:58-59).

2.1.6 Gangguan Akibat Kebisingan

Di tempat kerja tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh mesin dapat merusak pendengaran dan dapat pula menimbulkan gangguan kesehatan. Gangguan yang ditimbulkan akibat kebisingan pada tenaga kerja bermacam-macam, mulai dari gangguan fisiologis dan gangguan psikologis sampai gangguan permanen sampai kehilangan pendengaran (A. Siswanto, 1990:22). Pengaruh-pengaruh negatif demikian adalah sebagai berikut :

2.1.6.1 Gangguan Auditorial

Dampak *auditorial* cukup banyak jenisnya dengan tingkat keparahan yang beragam, mulai bersifat sementara dan dapat disembuhkan atau sembuh dengan sendirinya (*temporary threshold shift* atau TTS) hingga permanen (*permanent threshold shift* atau PTS).

Manusia yang mengalami gangguan pendengaran (*hearing loss*) umumnya mengalami kesulitan (ringan sampai berat) untuk membedakan kata-kata yang memiliki kemiripan dan atau mengandung konsonan-konsonan pada rentang frekuensi agak tinggi, seperti konsonan S, F, SH, CH, H dan C lembut.

Gangguan *auditorial* merupakan faktor yang diduga lebih peka terhadap penurunan ketajaman pendengaran akibat paparan bising (Joko Suyono, 1995:172). Gangguan *auditorial* dapat diklasifikasikan berdasarkan letak atau posisi gangguan pendengaran pada sistem pendengaran manusia. Dikenal tiga jenis gangguan (*hearing loss*), yaitu :

2.1.6.1.1 Sensorineural Hearing Loss

Sesuai dengan namanya, *Sensorineural hearing loss* diklasifikasikan sebagai masalah pada sistem sensor dan bukan masalah mekanis. Berbeda dengan

Conductive hearing loss disebabkan oleh ketidakberesan pada bagian luar dan tengah telinga, *Sensorineural Hearing Loss* disebabkan oleh ketidakberesan pada bagian dalam telinga, khususnya *kokhlea* (Sihar Tigor Benjamin Tambunan, 2005:121).

Gangguan telinga dalam dapat menyebabkan tuli saraf (perseptif, *sensorineural*), yang mana kelainan terdapat pada *kokhlea* (telinga dalam), *nervus VIII* atau di pusat pendengaran (Efati Arsyad Soepardi dan Nurbaikti Iskandar, 2001:15). Tuli *sesnsorineural* dapat timbul sejak lahir sampai lanjut usia dan dapat mengenai satu telinga saja (*unilateral*) atau kedua telinga (*bilateral*). Umumnya tidak ada perawatan khusus untuk mengobati tuli *sesnsorineural*, tetapi dapat dilakukan upaya pencegahan dan penggunaan alat-alat bantu bila diperlukan (Lilian Yuwono, 1995:28). Ada berbagai penyebab dari tuli *sesnsorineural*, dan beberapa diantaranya yang sering ditemukan :

1) Tuli Turunan

Penyebab tuli ini sebenarnya hanya dapat ditemukan pada setengah penderita tuli anak-anak (sejak lahir). Pada beberapa kasus terlihat riwayat tuli keluarga yang besar, ibu, ayah, atau keduanya, atau nenek-kakek, paman, bibinya, mungkin juga tuli sejak masa anak-anak, bahkan sering kali sejak lahir. Riwayat tuli keluarga yang timbul pada masa tua, tidak berhubungan dengan anak yang lahir tuli. Bila riwayat keluarga memang kuat, maka penyebab tuli kemungkinan keturunan. Ahli-ahli genetik biasanya dapat memeriksa hal ini secara lebih terperinci dan akan dapat memberi perkiraan tentang anak-anak dari keluarga tersebut yang nantinya lahir dengan cacat yang sama (Lilian Yuwono, 1995:42).

2) Tuli *Rubella* (Campak Jerman)

Masih merupakan salah satu penyebab tersering dari tuli *kongenital* non-genetik adalah *rubella* (campak Jerman), namun dengan adanya vaksin *rubella* yang terakhir, penyakit ini khususnya dapat dieliminasi nantinya. Jika seorang wanita terkena campak Jerman selam tiga bulan pertama kehamilannya, maka besar kemungkinan bahwa bayinya akan mengalami ketulian *sensorineural* dalam derajat tertentu. Anak dengan *rubella kongenital* dapat pula menderita cacat lain, seperti cacat jantung, retardasi mental dan kebutaan (Harjanto Effendi dan Kuswidayati Santoso, 1997:124).

Sudah sejak zaman dahulu diketahui bahwa virus yang menimbulkan *rubella* (campak Jerman), dapat mempengaruhi telinga yang sedang berkembang dan mata bayi, pada saat dikandung ibunya. Bila si ibu terserang campak Jerman antara minggu ke 6 – 12 masa kehamilannya (bahkan mungkin sebelum ia menyadari dirinya hamil), maka ada kemungkinan 50 % bahwa bayinya akan lahir dengan cacat pendengaran atau penglihatan. Campak Jerman sebagai penyebab tuli, tidak mungkin terjadi bila semua gadis remaja pada awal masa pubertas, divaksinasi terhadap virus *rubella*. Obat-obatan selalu memiliki efek berbahaya terhadap bayi yang sedang tumbuh dan beberapa diantaranya dapat menyerang pendengaran. Jadi, sebaiknya bila memungkinkan jangan banyak minum obat semasa hamil (Lilian Yuwono, 1995:42).

3) Tuli pada Kelahiran Prematur

Telinga dapat berkembang normal, sepanjang masa kehamilan, tetapi rusak selama beberapa hari atau minggu pertama dari kehidupan bayi. *Kokhlea* adalah

organ yang sangat sensitif, serta sangat mudah rusak, terutama bila kurang mendapat oksigen dan juga karena kadar *bilirubin* yang tinggi dalam darah. Bayi yang lahir prematur, sering berwarna “biru”, karena kurangnya suplai oksigen, dan perlu dirawat dalam inkubator untuk memberinya oksigen. Beberapa bayi prematur tampak kuning (kulit dan mata kuning), karena meningkatnya kadar *bilirubin* dalam sistem darah yang belum sempurna, dan perlu dirawat dengan fototerapi. Seringkali, bayi-bayi ini mengalami masa kehidupan awal yang sangat ‘menderita’ dan bahkan tidak diragukan lagi, bahwa kadang-kadang *kokhlea* mengalami kerusakan, yang menimbulkan tuli *sensorineural* permanen. Setiap orang mempunyai sensitivitas berbeda-beda terhadap berkurangnya suplai oksigen dan kadar *bilirubin* yang tinggi, kerana itu kita dapat menentukan tingkatan dimana telinga pasti mengalami kerusakan (Lilian Yuwono, 1995:43).

4) Tuli Mumps, Campak dan Meningitis

Sangatlah penting untuk mengetahui bahwa ketiga penderita ini sangat berbeda, dan tidak semua orang dengan salah satu kelainan di atas akan terserang tuli *sensorineural*. Namun ditemukan bahwa ada hubungan yang erat antara keadaan-keadaan ini dan tuli, sehingga kita perlu waspada terhadap keadaan tersebut dan berusaha mencegahnya.

Campak dapat menimbulkan ketulian melalui dua cara. Seorang anak yang menderita campak, dapat terserang infeksi peradangan akut telinga tengah, yang melubangi gendang telinga dan menimbulkan tuli konduktif. Virus campak juga dapat menyerang *kokhlea*, langsung tanpa menimbulkan kerusakan telinga tengah, dan bila itu terjadi, dapat timbul tuli *sensorineural*.

Mumps adalah kelainan yang berbeda dan dewasa ini belum ada vaksin untuk *mumps*, dan umumnya *mumps* bukan merupakan infeksi separah campak. *Mumps* menimbulkan pembengkakan kelenjar ludah *paratiroid* yang sangat sakit dan paling sering menyerang kedua sisi wajah. Keadaan ini sering timbul pada anak-anak, tetapi tentu saja dapat mengenai orang dewasa. Pada sejumlah kecil penderita *mumps*, pendengaran dapat mengalami kerusakan karena aksi virus pada *kokhlea*. Belum jelas siapa yang akan terserang, tetapi umumnya kemungkinan terjadinya ketulian meningkat sesuai dengan meningkatnya keparahan *mumps*. Tuli karena *mumps* sangat aneh karena hampir selalu mengenai satu telinga saja.

Meningitis merupakan infeksi yang sangat hebat, disebabkan oleh *bakterium* atau 'kutu' atau virus. Seorang penderita *meningitis* mungkin mengalami pengalaman tidak enak selama dirawat di rumah sakit, dan terutama penderita masih muda, kegembiraan karena boleh pulang ke rumah, dapat menyelubungi kenyataan bahwa telinganya sudah rusak. Tuli karena *meningitis* biasanya menyerang kedua sisi dan paling sering merupakan tuli *sensorineural* berfrekuensi tinggi (Lilian Yuwono, 1995:44-45).

5) Tuli Karena Usia Lanjut

Tidak ada cara perawatan atau obat untuk mencegah proses ketuaan. Beberapa bagian tubuh kita perlahan-perlahan berdegenerasi, sesuai pertambahan usia, tidak kecuali telinga. Bila ada riwayat keluarga dari ketulian dini, maka keadaan ini cenderung diturunkan ke generasi mendatang, walaupun tidak selalu. Bagian pendengaran rusak pertama kali adalah bagian frekuensi tinggi. Orang dengan tuli akibat usia lanjut yang disebut *presbiakusis*, pertama kali menyadari bahwa ia

sulit mendengar suara wanita dan anak-anak, dan keadaan ini akan sangat mengganggu bila ia berada dalam ruang yang penuh orang. Konsonan kata merupakan bunyi berfrekuensi tinggi, dan bila kita berbicara kita menggunakan energi lebih sedikit dalam membuat kata konsonan dari pada vokal. Bicara tanpa konsonan memang dapat didengar, tetapi sulit dimengerti. Kesulitan dalam menangkap pembicaraan ini, sering dijumpai pada orang-orang dengan tuli akibat proses ketuaan. Bila gangguan pendengaran makin memburuk, orang tidak lagi menangkap bunyi bel pintu, telepon, dan televisi (Lilian Yuwono, 1995:49).

2.1.6.1.2 Conductive Hearing Loss

Jenis gangguan ini diklasifikasikan sebagai masalah mekanis (*mecanical hearing loss*) karena menyerang bagian luar dan tengah telinga pekerja, tepatnya selaput gendang telinga dan ketiga tulang utama (*hammer, anvil dan stirrup*) menjadi sulit atau tidak bisa bergetar. Akibatnya, pekerja menjadi agak sulit mendengar (Sihar Tigor Benjamin Tambunan, 2005:121).

Gangguan telinga luar dan tengah dapat menyebabkan tuli konduktif, yang mana terdapat gangguan hantaran suara, disebabkan oleh kelainan atau penyakit telinga luar atau telinga tengah (Efiati Arsyad Soepardi dan Nurbaikti Iskandar, 2001:15). Pada tuli konduktif tantangannya adalah mencari perawatan medis atau operasi untuk memperbaiki atau sekurang-kurangnya mempertajam pendengaran. Alasan hal ini adalah bahwa pada tuli konduktif, saraf pendengaran tetap normal, dan bila cacat pada mekanisme konduktif dapat diperbaiki, maka pendengaran akan kembali normal (Lilian Yuwono, 1995:52). Penyebab tuli konduktif yang paling sering adalah :

1) Tuli Konduktif *Kongenital*

Bayi kadang-kadang lahir dengan bentuk telinga luar yang tidak normal, dan kelainan kosmetik ini sering berupa tidak adanya saluran telinga luar atau *osikel* yang tidak normal. Pada keadaan ini, bila *kokhlea* normal, maka dapat dilakukan operasi dan membuat saluran telinga baru atau menggantikan dan mengembalikan posisi *osikel* tidak normal (Lilian Yuwono, 1995:52).

2) *Otitis Media*

Otitis Media yaitu suatu 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 eustachius* untuk masuk ke telinga tengah sehingga terjadi infeksi telinga tengah. Infeksi telinga yang terjadi berulang-ulang dapat menyebabkan pembentukan jaringan parut di gendang telinga dan hilangnya pendengaran secara permanen (Elizabeth J. Corwin, 2000:220).

3) Lubang Traumatik pada Gendang Telinga

Penyebab sobeknya membran *tympani* atau gendang telinga yang paling sering adalah trauma langsung. Trauma dapat disebabkan oleh masuknya benda yang tajam ke telinga, jarum suntik yang dimasukkan ke telinga (sangat jarang), dan juga karena ledakan (Lilian Yuwono, 1995:59).

Tuli konduktif dapat berasal dari sobeknya gendang atau dapat juga terjadi bila ada perdarahan ke telinga tengah. Bila lubang sudah sembuh, darah ini akan menggumpal dan menimbulkan ketulian sama seperti tuli telinga tengah akibat *sekresi*. Trauma yang lebih hebat juga dapat merusak *osikel*, baik berupa *fraktur* atau *dislokasi*. Semua orang yang mengalami trauma kepala yang berat diperiksa pendengarannya, karena *osikel* yang rusak dapat diganti atau dikembalikan posisinya, bila keadaan ini diketahui cukup awal (Lilian Yuwono, 1995:59).

4) Lubang Infeksi di Gendang Telinga

Otitis media kronis selalu berhubungan dengan lubang di gendang telinga. Bila hal ini timbul, selalu ada tuli konduktif. Tuli dapat disebabkan itu saja, atau berhubungan dengan kerusakan *osikel* (Lilian Yuwono, 1995:60).

5) Osteosklerosis

Osteosklerosis merupakan keadaan yang dapat menimbulkan tuli konduktif yang semakin parah, biasanya timbul antara umur 18 dan 30 tahun. Bersifat turunan, dengan riwayat tuli keluarga yang jelas, pada 50 % kasus. Keadaan ini paling sering mengenai wanita dan kesulitan sering makin buruk selama kehamilan. Tuli konduktif disebabkan oleh terdepositnya tulang baru di sekitar *stapes* atau *osikel*. Hal ini berarti bahwa *stapes* perlahan-lahan menjadi kaku dan

gelombang bunyi makin kurang dihantarkan dari gendang telinga ke telinga dalam. Pasien dapat mendengar dengan baik, dengan menggunakan alat bantu pendengaran, tetapi tuli makin parah, dan pasien biasanya masih muda, operasi sering di lakukan (Lilian Yuwono, 1995:61-62).

2.1.6.1.3 Mixed Hearing Loss

Jika kedua *threshold* konduksi menunjukkan adanya kehilangan atau gangguan pendengaran, namun porsi kehilangan lebih besar pada konduksi udara (Sihar Tigor Benjamin Tambunan, 2005:122).

2.1.6.2 Gangguan Nonauditorial

Selain menimbulkan dampak negatif (permanen atau sementara) terhadap sistem pendengaran, kebisingan juga dapat menyebabkan :

2.1.6.2.1 Gangguan Fisiologis

Kebisingan dapat menimbulkan gangguan terhadap sistim jantung dan peredaran darah melalui mekanisme hormonal yang diproduksinya, yaitu hormon adrenalin, dapat meningkatkan frekuensi detak jantung dan tekanan darah. Kejadian ini termasuk gangguan kardiovaskuler (Dwi P. Sasongko, 2000:21).

Banyak penelitian fisiologis menunjukkan bahwa pembukaan suara menghasilkan:

- 1) Peningkatan tekanan darah.
- 2) Akselerasi kecepatan jantung.
- 3) Kontraksi pembuluh darah dari kulit.
- 4) Peningkatan metabolisme.
- 5) Penurunan organ pencernaan.
- 6) Ketegangan otot meningkat.

Semua reaksi ini merupakan gejala keadaan ketakutan yang meluas, yang disebabkan dan dikontrol oleh keadaan stimulasi yang meningkat dari sistem syaraf otomatis. Ini merupakan mekanisme pertahanan yang mempersiapkan seluruh tubuh dalam menghadapi kemungkinan bahaya, yang siap untuk melawan atau bertahan. Ini tidak harus dilupakan bahwa diseluruh dunia binatang, indra pendengaran utamanya merupakan sistem alarm, dan fungsi dasar ini masih tetap bahkan dalam organisme manusia (E. Granjeand, 1988:289).

2.1.6.2.2 Gangguan Psikologis

Kebisingan dapat menimbulkan gangguan psikologis seperti kejengkelan, kecemasan dan ketakutan. Gangguan psikologis akibat kebisingan tergantung pada intensitas, frekuensi, perioda, saat dan lama kejadian, kompleksitas spektrum atau kegaduhan dan ketidak teraturan kebisingan (Dwi P. Sasongko, dkk, 2000:20).

Pengalaman setiap hari mengajarkan kita bahwa banyak suara memiliki pengaruh sifat emotif pada orang. Ini menaikkan perasaan dan sensasi, dan juga subyektif yang kuat. Mereka menggabungkan pengaruh psikologis suara. Tidak semua suara atau bunyi memberatkan. Suara alami, seperti gersak daun atau desir aliran, menyenangkan. Disisi lain ada banyak jenis suara, atau situasi suara, dimana orang dianggap tidak menyenangkan dan memberatkan. Sifat dan perluasan beban bergantung pada faktor yang subyektif dan obyektif, yang paling penting adalah sebagai berikut :

- 1) Semakin keras suara, dan semakin tinggi frekuensi, banyak orang yang dipengaruhi oleh suara.

- 2) Suara yang tidak biasa dan sebentar-sebentar lebih bermasalah dari pada suara yang biasa atau terus menerus.
- 3) Faktor yang menentukan adalah pengalaman seseorang sebelumnya dari suara tertentu yang tercakup. Suara sering mengganggu tidur seseorang, yang membangkitkan kegelisahan, atau yang mempengaruhi apa yang dilakukan seseorang memberatkan.
- 4) Sikap seseorang pada sumber suara sering penting. Seseorang pengendara motor, seorang pekerja, seorang anak atau seorang pemusik tidak terganggu dengan suara yang disebabkan oleh aktifitasnya sendiri, sedangkan penonton atau seseorang yang tidak ikut serta terganggu dengan perluasan yang bergantung pada seberapa dia tidak menyukai suara yang dihasilkan dan orang yang menghasilkan suara.
- 5) Perluasan gangguan oleh suara sering tergantung pada bagaimana orang itu dipengaruhi, dan kapan dipengaruhi.

Perasaan yang memberatkan yang disebabkan oleh suara merupakan pengaruh yang paling penting, karena mereka tersebar, dan mereka harus dianggap sebagai faktor yang menentukan dalam mengembangkan teknik dalam melawan suara, dan merumuskan peraturan melawannya (E. Granjeand, 1988:289).

2.1.6.2.3 Gangguan Komunikasi

Kebisingan bisa mengganggu percakapan sehingga mempengaruhi komunikasi yang sedang berlangsung (tatap muka atau Via telepon) (Dwi P. Sasongko, dkk, 2000:17). Untuk keperluan komunikasi ditempat kerja suatu

perkataan yang di ucapkan baru dapat di pahami apabila intensitas ucapan paling sedikit 10 dB lebih tinggi dari latar belakang suara (Suma'mur P.K., 1991:98).

Sedangkan kita semua tahu dari pengalaman kita tentang sensitivitas pada satu suara tertentu. Kemampuan untuk memilih satu suara tertentu dari keheningan tergantung pada permulaan pendengarannya, yang meningkat secara linier dengan intensitas suara sampai dengan 80 dB. Saat manusia berbicara, ini tidak cukup mendengarkan nada-nada asli. Pesan-pesannya juga harus di pahami, dan untuk melakukan ini dibutuhkan kemampuan khusus untuk membedakan suara dalam pendengarannya. Satu faktor kritis adalah pendengaran konsonan yang benar, yang suaranya jauh lebih halus dibanding vokal. Jika kita memperhatikan pertukaran informasi lisan pada subjek yang tidak dikenal dengan kata-kata baru yang sulit, kemudian tingkat pemahaman suku kata yang lebih tinggi adalah penting. Ini menunjukkan bahwa keadaan dalam pemahaman suku kata harus setinggi 80%, dan membutuhkan satu perbedaan dalam 20 dB antara tingkat tekanan suara dan latar belakang bunyi (E. Granjeand, 1988:285).

Sebagai pegangan, resiko potensiil kepada pendengaran terjadi, apabila komunikasi pembicaraan harus dijalankan dengan berteriak. Gangguan komunikasi ini menyebabkan terganggunya pekerjaan, bahkan mungkin terjadi kesalahan, terutama pada peristiwa penggunaan tenaga baru.

Pengaruh komunikasi pada pembicaraan dapat dilakukan dengan mengakui rata-rata intensitas oktaf-oktaf diantara 600 – 1.200 Hz, 1.200 – 2.400 Hz , dan 2.400 – 4.800 Hz. Nilai ini disebut tingkat gangguan pembicaraan (*speech Interference Level*) (Suma'mur P.K., 1996:65).

2.1.6.2.4 Gangguan Tidur

Kebisingan mengganggu tidur, orang tidur akan terbangun. Gangguan tidur yang terus menerus menjadi sebab penurunan produktivitas tenaga kerja karena proses pemulihan keadaan tubuh tidak terjadi sebagaimana mestinya (Suma'mur P.K., 1991:99).

Gangguan tidur akibat kebisingan adalah sebagai berikut :

- 1) Terpapar 40 dB kemungkinan terbangun 5%
- 2) Pada 70 dB akan meningkat menjadi 30%
- 3) 100 dB manjadi 100% (A. Siswanto, 1990:29).

Pengaruh suara pada durasi dan kualitas tidur menurut kondisi eksperimental telah diteliti dengan terperinci dengan bantuan *elektroensiphalograf*. Penelitian sampai sekarang telah menunjukkan bahwa lingkungan bersuara :

- 1) Membatasi atau mengurangi keseluruhan waktu tidur.
- 2) Mengurangi jumlah tidur nyenyak.
- 3) Meningkatkan waktu bangun, atau dalam tidur ringan.
- 4) Meningkatkan jumlah reaksi yang membangunkan.
- 5) Memperpanjang waktu tidur (E. Granjeand, 1988:290).

2.1.7 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tuli Akibat Bising

Tidak semua kebisingan dapat mengganggu para pekerja, hal tersebut tergantung dari beberapa faktor, diantaranya:

- 1) Intensitas bising

Nada 1000 Hz dengan intensitas 85 dB, jika diperdengarkan selama 4 jam tidak akan membahayakan. Intensitas menentukan derajat kebisingan.

2) Frekuensi bising

Bising dengan frekuensi tinggi lebih berbahaya dari pada bising dengan frekuensi rendah.

3) Lamanya berada dalam lingkungan bising

Semakin lama dalam lingkungan bising, semakin berbahaya untuk pendengaran.

4) Sifat bising

Bising yang didengar terus menerus lebih berbahaya dari bising yang terputus-putus.

5) Waktu diluar lingkungan bising

Waktu kerja di lingkungan bising diselingi dengan bekerja beberapa jam sehari di lingkungan tenang akan mengurangi bahaya mundurnya pendengaran.

6) Kepekaan seseorang

Kepekaan seseorang mempunyai kisaran luas, secara teliti hanya dapat dilakukan dengan pemeriksaan audiogram secara berulang-ulang.

7) Umur

Orang yang berumur lebih dari 40 tahun akan lebih mudah tuli akibat bising (Depkes RI, 2003:40).

8) Pengaruh obat-obatan

Penggunaan obat-obatan selama 2 minggu, baik diminum maupun melalui suntikan dapan menyebabkan penurunan daya dengar. Adapun obat-obatan dan zat kimia yang dapat mempengaruhi telinga dalam dan mekanisme pendengaran

antara lain : Golongan anti biotik (Streptomisin, Gentamisin, Tobramisin, Amikasin, Kenamisin dan Neomisin), Diuretik, Analgetik dan Antipiretik, Anti neoplastik, zat kimia (karbon monoksida, minyak *chenopodium*, nikotin, zan warna anilin, alkohol dan kalium bromat), serta logam berat (air raksa, emas, timbal arsen) (Harjanto Effendi dan Kuswidayati Santoso, 1997:129).

Pengaruh obat terhadap pendengaran ini dapat menyebabkan gangguan akustik. Gangguan ini tidak selalu terjadi pada kedua telinga sekaligus, pada mulanya kepekaan terhadap gelombang frekuensi tinggi akan berkurang, dan ini sering tidak disadari. Biasanya baru disadari ketuliannya justru beberapa waktu setelah pengobatan dihentikan.

Frekuensi kejadian gangguan akustik akibat Streptomisin 4 – 15% bila terapi lebih dari 1 minggu, Gentamisin, Tobramisin dan Amikasin sampai 25% tergantung dosis dan faktor lain. Kenamisin kurang lebih 30% berdasarkan seruntunan pemeriksaan audiometri. Neomisin paling mudah menimbulkan tuli saraf dibandingkan dengan Aminoglikosid lainnya. Dengan Tobramisin terjadi gangguan vestibuler sebanyak 0,4%. Dengan Amikasin, yang baru tercatat hanyalah gangguan pendengaran; terjadi terutama bila pengobatan lebih dari 14 hari (Sulistia G. Ganiswarna, 2003:668).

9) Keadaan kesehatan

Keadaan telinga menyebabkan pengaruh yang berbeda. Telinga yang sudah tuli dan kurang peka sehingga menimbulkan persepsi yang berbeda (Suharyoto, 2000:4).

10) Alat pelindung telinga

Pengendalian kebisingan terutama ditujukan bagi mereka yang dalam kesehariannya menerima kebisingan. Karena daerah utama kerusakan akibat kebisingan pada manusia adalah pendengaran (telinga bagian dalam), maka metode pengendaliannya dengan memanfaatkan alat bantu yang bisa mereduksi tingkat kebisingan yang masuk ke telinga bagian luar dan bagian tengah sebelum masuk ke telinga bagian dalam (Dwi P. Sasongko, 2000:73).

Alat pelindung telinga berupa tutup telinga (*earmuff*) lebih efektif dari pada tipe sumbat telinga (*earplug*), karena dapat mengurangi intensitas suara hingga 20 sampai dengan 30 dB. Namun pelindung telinga tipe *earmuff* kurang efektif dipakai untuk orang yang berkacamata dan bertopi keras, agak berat dan panas dibanding pelindung telinga tipe *earplug* (A. M. Sugeng Budiono, dkk, 2003:332).

2.1.8 Nilai Ambang Batas

Untuk menanggulangi kebisingan di perusahaan, beberapa Negara menetapkan Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan, yang sekaligus juga dinyatakan sebagai undang-undang (Amerika Serikat, Rusia, Belgia, Kanada, dan Yugoslavia), sedangkan di berbagai negara lain hanya merupakan rekomendasi.

NAB kebisingan di tempat kerja adalah intensitas suara tertinggi yang merupakan nilai rata-rata, yang masih dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan hilangnya daya dengar yang menetap untuk waktu kerja terus menerus tidak lebih dari 8 jam sehari dan 40 jam seminggu (Suma'mur P.K., 1996:298).

Tabel 2

Nilai Ambang Batas Kebisingan

Waktu Pemajanan Per hari		Intensitas kebisingan dalam dB(A)
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
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 : Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor : KEP- 51 /MEN/1999

Seperti diketahui, NAB kebisingan di tempat kerja yang berlaku di Indonesia adalah 85 dB(A), sedangkan jumlah, jenis pengukuran dan penilaian berkala ditentukan oleh sifat dan besarnya bahaya yang mungkin ditimbulkan oleh kebisingan. Oleh karena itu, perlu diusahakan agar kebisingan di tempat kerja lebih rendah dari NAB tersebut, melalui tindakan teknis, dan apabila tidak mungkin dilakukan, pemakaian alat pelindung diri yang memenuhi syarat harus diadakan (Suma'mur P.K., 1996:297).

NAB bukan merupakan jaminan sepenuhnya bahwa tenaga kerja tidak akan terkena resiko akibat bising tetapi hanya mengurangi resiko yang ada. Menurut A.

M. Sugeng Budiono, dkk (2003:332) penentuan angka tersebut didasarkan atas pertimbangan :

2.1.8.1 Medis

- 1) Penelitian oleh negara-negara yang telah maju menunjukkan bahwa intensitas suara 82 – 84 dB(A) dengan frekuensi 3.000 – 6.000 Hz telah dapat mengakibatkan kerusakan organ *corti* secara menetap untuk waktu kerja selama lebih dari 8 jam sehari.
- 2) Penelitian yang dilakukan di dalam dan di luar negeri menunjukkan bahwa pada frekuensi 3.000 – 6.000 Hz, pengurangan pendengaran tersebut disebabkan oleh kebisingan.
- 3) Hasil penelitian terhadap tenaga kerja yang mengalami pengurangan pendengaran yang menetap karena kebisingan, bekerja selama 8 jam sehari.

2.1.8.2 Teknis

- 1) Bahwa untuk menurunkan kebisingan alat-alat produksi dari sumber suara akan memerlukan biaya yang sangat besar.
- 2) Tidak semua alat-alat produksi pada waktu kerja dapat diturunkan intensitas suaranya sampai di bawah 85 dB(A).
- 3) Para tenaga kerja harus mendapatkan perlindungan secara teknis maupun medis selama waktu kerja, sehingga suara yang diterima oleh pendengarannya tidak lebih dari 85 dB(A).

2.1.9 Upaya Pengendalian Kebisingan

2.1.9.1 Pengendalian Pada Sumber

Pengendalian kebisingan pada sumber mencakup:

- 1) Perlindungan pada peralatan, struktur dan pekerja dari dampak bising.
- 2) Pembatasan tingkat bising yang boleh dipancarkan sumber (Dwi P. Sasongko, 2000:54).

2.1.9.2 Pengendalian pada Media Rambatan

Pengendalian pada lintasan (media rambatan) adalah pengendalian diantara sumber dan penerima kebisingan. Prinsip pengendaliannya adalah dengan melemahkan intensitas kebisingan yang merambat dari sumber ke penerima dengan cara membuat hambatan-hambatan. Ada 2 cara pengendalian kebisingan pada lintasan yaitu *out door noise control* dan *indoor noise control*.

2.1.9.2.1 Outdoor Noise Control

Pengendalian kebisingan di luar sumber suara adalah mengusahakan menghambat rambatan suara di luar ruangan sedemikian rupa sehingga intensitas suaranya menjadi lemah (Dwi P. Sasongko, 2000:61).

2.1.9.2.2 Indoor Noise Control

Pengendalian di dalam ruang sumber suara adalah usaha menghambat rambatan suara atau kebisingan di dalam ruangan atau gedung sehingga intensitas suara menjadi lemah (Dwi P. Sasongko, 2000:67).

2.1.9.3 Pengendalian Kebisingan Pada Manusia

Pengendalian kebisingan pada manusia dilakukan untuk mereduksi tingkat kebisingan yang diterima harian, sering disebut dengan *personal hearing*

protection. Pengendalian ini ditujukan pada pekerja pabrik atau mereka yang bertempat tinggal didekat jalan raya yang ramai. Karena daerah utama kerusakan akibat kebisingan pada manusia adalah pendengaran (telinga bagian dalam), maka metode pengendaliannya dengan memanfaatkan alat bantu yang bisa mereduksi tingkat kebisingan yang masuk ke telinga bagian luar dan bagian tengah, sebelum masuk ke telinga bagian dalam. Cara yang biasa digunakan untuk pengendalian kebisingan pada penerima adalah:

2.1.9.3.1 Pengendalian Secara Teknis

- 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 mesin atau alat didesain sedemikian rupa sehingga suara bising tidak seluruhnya mengenai pekerja.
- 4) Substitusi mesin yang bising dengan mesin yang kurang bising.
- 5) Menggunakan fondasi mesin yang baik agar tidak ada sambungan yang goyang, dan mengganti bagian-bagian logam dengan karet.
- 6) Modifikasi mesin atau proses.
- 7) Merawat mesin dan alat secara teratur dan periodik sehingga dapat mengurangi rasa bising.

2.1.9.3.2 Pengendalian Secara Administratif

Yaitu berupa kriteria atau tingkat baku kebisingan untuk tindakan pencegahan yang menetapkan tingkat kebisingan maksimal yang diperbolehkan

dan lamanya kebisingan yang boleh diterima dalam kaitannya dengan perlindungan pendengaran. Pengendalian secara administratif mempunyai tujuan untuk mengendalikan tingkat dan lama kebisingan yang diterima oleh pekerja dengan mengatur pola kerja sesuai lingkungannya (Dwi P. Sasongko, 2000:53).

Pengendalian secara administratif yaitu:

- 1) Pengadaan ruang kontrol pada bagian tertentu (misalnya bagian diesel).

Tenaga kerja di bagian tersebut hanya melihat dari ruang berkaca yang kedap suara dan sesekali memasuki ruang berbising tinggi, dalam waktu yang telah ditentukan, serta menggunakan APD (*earmuff*).

- 2) Pengaturan jam kerja, disesuaikan dengan NAB yang ada.

Cara ini dilakukan untuk mengurangi waktu pemaparan dan tingkat kebisingan, sehingga suara yang diterima organ pendengaran pekerja masih dalam batas aman (A. M. Sugeng Budiono, 2003:34).

Di USA, telah ditentukan batas waktu pemaparan bising yang diperkenankan, seperti yang dikeluarkan oleh OSHA dalam tabel berikut ini:

Tabel 3

Kriteria Risiko Kerusakan Pendengaran (Kriteria OSHA)

<i>Duration per day (hours)</i>	<i>Sound Level dBA slow response</i>
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1.5	102
1	105
0.5	110
0.25 or less	115

Sumber: A. M. Sugeng Budiono, dkk, (2002:299)

Angka dalam tabel di atas mengikuti '5 db rule', yakni apabila intensitas bising naik atau turun 5 dB maka lama waktu pemaparan yang diperkenankan turun menjadi setengahnya atau naik menjadi dua kali (A. M. Sugeng Budiono, 2002: 299).

2.1.9.3.3 Pengendalian Secara Medis

Pemeriksaan audiometri sebaiknya dilakukan pada saat awal masuk kerja, secara periodik dan secara khusus pada akhir masa kerja.

Menurut Dewan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional (1987) adalah sebagai berikut:

- 1) Pemeriksaan kesehatan sebelum kerja, meliputi : riwayat penyakit, pemeriksaan klinis secara umum, pemeriksaan klinis terhadap telinga, dan tes audiometri yang sederhana.
- 2) Pemeriksaan berkala, meliputi : riwayat penyakit secara pendek, pemeriksaan klinis terhadap telinga, dan tes audiometri yang sederhana.
- 3) Pemeriksaan khusus meliputi : riwayat penyakit, pemeriksaan klinis secara umum, pemeriksaan klinis yang menyeluruh terhadap telinga, hidung dan tenggorokan, dan tes audiometri yang kompleks.

Tes audiometri yang sederhana merupakan tes terhadap suara mesin dengan hantaran udara yang dilakukan secara terpisah untuk masing-masing telinga terhadap beberapa frekuensi tertentu (500, 1000, 2000, 4000 dan 6000 Hz).

Tes audiometri yang kompleks dilakukan dalam ruangan kedap suara dan masing-masing telinga terpisah terhadap beberapa frekuensi (250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 dan 8000 Hz) dan sebelumnya orang yang akan diperiksa diisolir dalam ruang hampa suara selama 12 jam atau lebih baik 16 jam.

2.1.9.4 Penggunaan Alat Pelindung Diri

Penggunaan Alat Pelindung telinga merupakan alternatif terakhir bila pengendalian yang lain telah dilakukan. Tenaga kerja dilengkapi dengan sumbat telinga (*earplug*) atau tutup telinga (*earmuff*) disesuaikan dengan jenis pekerjaan, kondisi dan penurunan intensitas kebisingan yang diharapkan (A. M. Sugeng Budiono, dkk, 2003:34-35).

Tindakan yang terpenting dalam pengendalian kebisingan adalah dengan mengurangi tingkat bunyi dengan cara-cara teknis, baik korektif (peredam bunyi, panel anti pantulan, lapis pelindung, pelindung kepala, dan lain-lain) atau lebih baik dengan merancang mesin-mesin yang kurang bising. Perlindungan individual memerlukan pendidikan dan persuasi para pekerja untuk menggunakan alat pelindung sumbat telinga plastik yang terkadang tidak mudah diterima pemakai dan sumbat sekali pakai dari lilin, dapat mengurangi tingkat bising antara 8 – 30 dB. Pelindung telinga tipe gumpalan kapas dan *headphone* lebih efektif (pengurangan 20 – 40 dB). Walaupun alat-alat ini tidak nyaman dipakai, tetapi penting bila ada paparan singkat terhadap tingkat bunyi yang sangat tinggi (Joko Suyono, 1995:173).

Prinsip pencegahan ketulian dari proses bising adalah menjahui dari sumber bising, untuk dapat dilakukan dengan :

- 1) Mesin atau alat-alat yang menghasilkan bising diberi cairan pelumas.
- 2) Membuat tembok pemisah antara sumber bising dengan tempat kerja.
- 3) Para pekerja diharapkan memakai APT seperti *ear plug* atau penyumbat telinga tetapi terletak pada bising yang tingkatnya rendah (J. F. Gabriel, 1996:91).

Alat pelindung diri yang dipilih hendaknya memenuhi ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

- 1) Dapat memberikan perlindungan terhadap bahaya.
- 2) Berbobot ringan.
- 3) Dapat dipakai secara fleksibel (tidak membedakan jenis kelamin).
- 4) Tidak menimbulkan bahaya tambahan.
- 5) Tidak mudah rusak.
- 6) Memenuhi standar dari ketentuan yang ada.
- 7) Pemeliharaan mudah.
- 8) Penggantian suku cadang mudah.
- 9) Tidak membatasi gerak
- 10) Rasa “tidak nyaman” tidak berlebihan (rasa tidak nyaman tidak mungkin hilang sama sekali, namun diharapkan masih dalam batas toleransi).
- 11) Bentuknya cukup menarik (A. M. Sugeng Budiono, dkk, 2003:330).

Alat pelindung telinga berfungsi sebagai penghalang (*barier*) antara sumber bising dan telinga bagian dalam, juga melindungi telinga dari ketulian akibat bising.

Dalam menentukan jenis alat pelindung telinga yang dipakai, perlu dipertimbangkan berbagai faktor seperti jenis alat pelindung yang dipakai, bahan dan cara pemakaiannya, kemampuan alat untuk melindungi telinga, intensitas kebisingan, kenyamanan, harga dan sebagainya (A. M. Sugeng Budiono, dkk, 2003:300).

Secara umum alat pelindung telinga ada dua jenis, yaitu sumbat telinga atau *earplug*, yaitu alat pelindung telinga yang cara penggunaannya dimasukkan pada liang telinga dan tutup telinga atau *earmuff*, yaitu alat pelindung telinga yang penggunaannya ditutupkan pada seluruh daun telinga (Depnaker dan transmigrasi RI, 2002:10-12).

2.1.9.4.1 *Earplug*

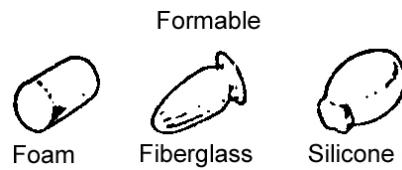
Earplug adalah jenis pelindung yang dipasang secara langsung ke kanal atau saluran telinga. *Earplug* mempunyai bermacam konfigurasi dan terbuat dari karet, plastik atau *cutton*. Tepat atau tidaknya pemasangan tergantung pada kemampuan membuat kontak sepanjang seluruh luasan dinding saluran telinga, dan ini membutuhkan tekanan keluar yang dilakukan alat terhadap dinding saluran (Dwi P. Sasongko, 2000:75).

Secara teknis, *earplug* atau aural lebih banyak dikenakan pada tempat-tempat bising berfrekuensi rendah, misalnya kamar mesin diesel. Secara ekonomis, *earplug* lebih murah dari pada *earmuff*. Ukuran *earplug* juga lebih kecil dan lebih ringan dibandingkan *earmuff*. Selain itu di tempat-tempat bersuhu tinggi (Sihar Tigor Benjamin Tambunan, 2005:127). *Earplug* mempunyai beberapa konfigurasi, yaitu :

1) *Pre-molded*

a) *Pre-molded (Sized)*

Ada dua tipe *pre-molded sized* yaitu V51-R dan satunya dengan desain berbentuk peluru yang halus. Konfigurasi V51-R biasanya mempunyai lima ukuran yaitu *extra small*, *small*, *maedium*, *large* dan *extra large*, sedangkan konfigurasi bentuk peluru mempunyai ukuran *small*, *medium* dan *large*.



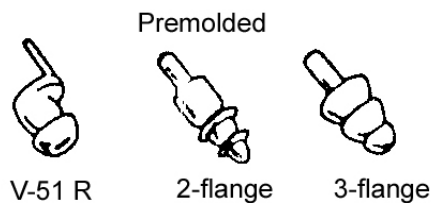
Gambar 3

Alat pelindung Telinga jenis *pre-molded sized*

(Dwi P. Sasongko, 2000:78)

b) *Pre-molded (Universal)*

Jenis ini dengan dua atau lebih *flange* untuk menyesuaikan berbagai macam ukuran saluran telinga. Adapun keuntungan jenis ini adalah lebih murah dibanding tipe lainnya, lebih ringan untuk dipakai, dibawa atau disimpan, tidak berinterferensi dengan pemakaian kacamata atau topi yang keras, baik untuk dipakai di daerah atau ruang kerja yang panas, tersedia untuk beberapa bentuk dan ukuran dan mudah dibersihkan. Jenis ini juga mempunyai kekurangan, yaitu memerlukan tekanan yang ketat pada saluran telinga, sehingga mengurangi kenyamanan, cepat mengeras atau mengkerut jika tidak diganti atau dilepas pada interval tertentu, dapat merangsang batuk pada saat pemakaian.



Gambar 4

Alat pelindung Telinga jenis *Pre-molded (Universal)*

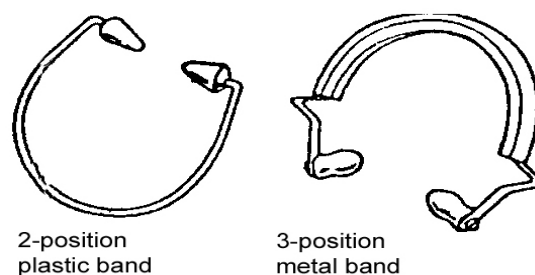
(Dwi P. Sasongko, 2000:78)

2) Superaural (*Canal caps*)

Sesuai namanya, *canal caps* hanya digunakan untuk menutup “pintu” lubang telinga. Sebagai alat proteksi, tingkat perlindungan yang diberikan oleh alat ini jauh lebih rendah dibandingkan *earplug* dan *earmuff* (Sihar Tigor Benjamin Tambunan, 2005:133).

Pelemahan bunyi dengan jenis *Canal caps* (penutupan saluran) ini dapat diperoleh dengan cara menutup lubang luar pada saluran telinga. Penutup yang terbuat dari karet ini dijepit oleh pita pegas kepala. Pemakai harus diajari cara menempatkan penutup secara tepat dan cara mempertahankan ketegangan pita kepala.

Alat ini cocok digunakan manakala pekerja relatif sering melepas dan memasang alat pelindung (alat ini tidak sesuai untuk pemakaian dalam jangka panjang). *Headband* pada *canal caps* umumnya dapat digunakan dalam posisi, seperti di atas kepala atau di bawah dagu.



Gambar 5

Alat pelindung Telinga jenis Superaural (*Canal caps*)

(Dwi P. Sasongko, 2000:79)

Earplug dapat mengurangi intensitas suara 10 dB sampai dengan 15 dB.

Dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu :

1) *Earplug* sekali pakai (*Disposable plugs*)

Earplug jenis ini biasanya disediakan beberapa buah untuk satu periode bagi seorang pekerja.

2) *Earplug* yang dapat dipakai kembali (*Reusable plugs*)

Terbuat dari plastik yang dibentuk permanen (*permanen moulded plastic*) atau karet. Untuk jenis ini *earplug* dicuci setiap selesai digunakan dan disimpan dalam tempat yang steril.

Kelebihan *earplug* dibanding *earmuff* adalah mudah untuk dibawa dan disimpan karena praktisnya, serta *earplug* tidak mengganggu apabila digunakan dengan kacamata dan helm (A. M. Sugeng Budiono, dkk, 2003:331).

2.1.9.4.2 *Earmuff*

Earmuff adalah domes atau kubah plastik yang menyelimuti telinga dan dihubungkan dengan pegas atau per. Pita tersebut dapat disesuaikan dengan bervariasi bentuk, ukuran kepala dan posisi telinga, serta mampu memberikan ketegangan antara kepala dan kubah sehingga terjaga kerapatannya (Dwi P. Sasongko, 2000:75). Seluruh bagian telinga harus benar-benar tertutup oleh bagian pelindung alat ini. Pastikan tidak ada rambut yang masuk ke sela-sela bantalan pelindung (Sihar Tigor Benjamin Tambunan, 2005:132).

Alat ini dapat melindungi bagian luar telinga (daun telinga) dan alat ini lebih efektif dari sumbat telinga, karena dapat mengurangi intensitas suara hingga 20 sampai dengan 30 dB. Terbuat dari *cup* yang menutupi daun telinga. Agar

tertutup rapat, pada tepi cup dilapisi dengan bantalan dari busa. Tingkat *attenuation* yang efektif bergantung pada kualitas bahan cup tersebut (A. M. Sugeng Budiono, 2003:332).

Earmuff cocok digunakan untuk tempat bising berfrekuensi tinggi (*high frequency*) seperti tempat pemotongan logam (*metal cutting*), peleburan udara, dan lain-lain, tetapi kurang cocok digunakan di tempat-tempat bising berfrekuensi rendah (<400 Hz). Di tempat berfrekuensi rendah, *earmuff* umumnya akan beresonansi atau bergetar (Sihar Tigor Benjamin Tambunan, 2005:132).

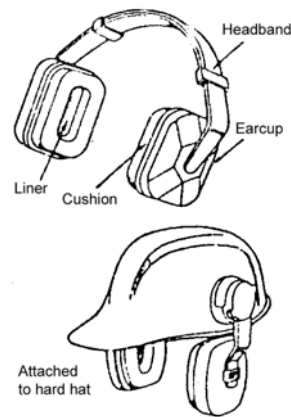
Masing-masing alat pelindung telinga memiliki keuntungan dan kerugian, begitu juga *earmuff* yang memiliki beberapa keuntungan, yaitu :

- 1) Mempunyai daya pelemahan yang bagus.
- 2) Lebih mudah dipakai.
- 3) Lebih mudah dimonitor .
- 4) Biasanya berumur panjang karena dapat dilakukan penggantian *spare part*.
- 5) Dapat digunakan untuk telinga yang cacat dan terinfeksi, dan baik dipakai secara *insidental* (misalnya untuk personil yang sering berkunjung ke atau melewati daerah kebisingan).

Selain memiliki beberapa keuntungan *earmuff* juga memiliki beberapa kekurangan, antara lain :

- 1) Harganya sangat mahal.
- 2) Membutuhkan tekanan yang ketat dikepala sehingga kadang-kadang mengurangi kenyamanan bagi orang-orang tertentu.
- 3) Agak berat dan panas
- 4) Tidak efektif dipakai untuk orang yang berkacamata dan bertopi keras.

- 5) Dapat menyebabkan radang atau infeksi kulit jika bantalan yang kontak dengan kulit tidak dibersihkan secara memadai.
- 6) Lebih sulit disimpan (dimensinya lebih besar dibanding *earplug*).
- 7) Kemampuan pemahaman suara menjadi berkurang jika bantalan menjadi keras atau retak, kehilangan *fluida* (menjadi kempes) dan ketegangan pita mengendor (Dwi P. Sasongko, 2000:76).



Gambar 6

Alat pelindung Telinga jenis *Earmuff*

(Dwi P. Sasongko, 2000:77)

2.1.10 Pengukuran Kebisingan

Pengukuran kebisingan ditujukan untuk membandingkan hasil pengukuran suatu saat dengan standart yang ditetapkan serta merupakan langkah awal untuk pengendalian. Alat yang digunakan untuk mengukur kebisingan adalah *sound level meter*. Alat ini mengukur kebisingan antara 30 – 130 dB dan dari frekuensi antara 20 – 20.000 Hz (A. M. Sugeng Budiono, dkk, 2003:32).

2.1.11 Pemeriksaan Pendengaran

Pengaruh bising pada organ pendengaran dapat dinilai dengan melakukan pengamatan terhadap kenaikan nilai ambang pendengaran (*hearing threshold shift*) yang terjadi pada tenaga-tenaga kerja dari tempat kerja yang bising. Untuk maksud tersebut perlu dilakukan pengukuran (tes) dengan *audiometer* (A. M. Sugeng Budiono, dkk, 1991:288). Ada beberapa hal yang menjadi tujuan dilakukan pemeriksaan audiometri, antara lain :

- 1) Mengetahui ambang pendengaran dari para pekerja atau calon pekerja.
- 2) Mengetahui sendiri mungkin gangguan pendengaran pekerja dan mencegah gangguan itu tidak lebih parah.
- 3) Menunjukkan pada manajemen perusahaan dan para pekerja tentang manfaat pengendalian kebisingan khususnya pemakaian alat pelindung diri.
- 4) Mengidentifikasi pekerja yang sensitif terhadap kebisingan (A. Siswanto, 1990:45-46).

Adapun persyaratan penunjang pemeriksaan pendengaran yang harus dipenuhi agar mendapatkan hasil yang benar-benar menggambarkan keadaan ambang pendengaran sebenarnya adalah sebagai berikut :

- 1) Pemeriksaan harus dilakukan dalam ruang kedap suara.
- 2) Bila tidak dilakukan dalam ruang kedap suara, latar belakang kebisingan tidak lebih dari 40 dB (A).
- 3) Sebelum dilakukan pemeriksaan pekerja dihindarkan dari kebisingan selama 8 – 12 jam (R. Darmanto Djodibroto, 1999:95).

2.1.12 Pengelolaan Lingkungan Kerja

Lingkungan berpengaruh pada manusia dan mesin. Faktor yang mempengaruhi meliputi faktor fisik, mekanik dan kimia. Sebaliknya baik mesin dan manusia berpengaruh pada lingkungan, sebagai contoh getaran, bising, gas buang, panas, mesin, ionisasi ruangan dan radiasi elektromagnetik. Manusia mempengaruhi lingkungan antara lain berupa perubahan suhu dan kelembaban, kebisingan dan getaran dan lain-lain, sebaliknya lingkungan mempengaruhi mesin dan manusia (Syukri sahab, 1997:31).

Langkah utama dalam pengelolaan lingkungan kerja meliputi :

1) Pengenalan atau penemuan masalah dilingkungan kerja

Sebelum dilaksanakan survey pendahuluan untuk tujuan pengenalan dari berbagai bahaya potensial dan resiko kesehatan dilingkungan kerja hendaknya didapatkan informasi mengenai segala sesuatu keterangan yang menggambarkan bahan baku, bahan tambahan, proses produksi, hasil atau antara, hasil akhir dan hasil sampingan dan limbah, jalur pengangkutan, cara kerja yang digunakan, data pekerja meliputi jumlah dan status kesehatan, dan lain-lain.

2) Evaluasi dan faktor-faktor bahaya dilingkungan kerja

Dilakukan dengan pengamatan langsung, pengukuran baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

3) Pengendalian potensial dilingkungan kerja

Dimaksudkan untuk mengurangi atau menghilangkan pajanan terhadap zat atau bahan yang berbahaya dilingkungan kerja yang dapat dikelompokkan ke dalam 2 kategori, yaitu pengendalian lingkungan kerja dan pengendalian perorangan (Depkes RI, 2003:5).

2.1.13 Aspek Penting dalam Pengukuran Higene Lingkungan Kerja

Pada dasarnya monitoring atau pemantauan dan evaluasi adalah salah satu fungsi manajemen yang berupa suatu langkah yang diambil untuk mengetahui atau menilai sampai sejauh mana proses kegiatan itu berjalan, dan mempertanyakan efektifitas dan efisiensi pelaksanaan dari suatu kegiatan dalam mencapai tujuan yang di tetapkan.

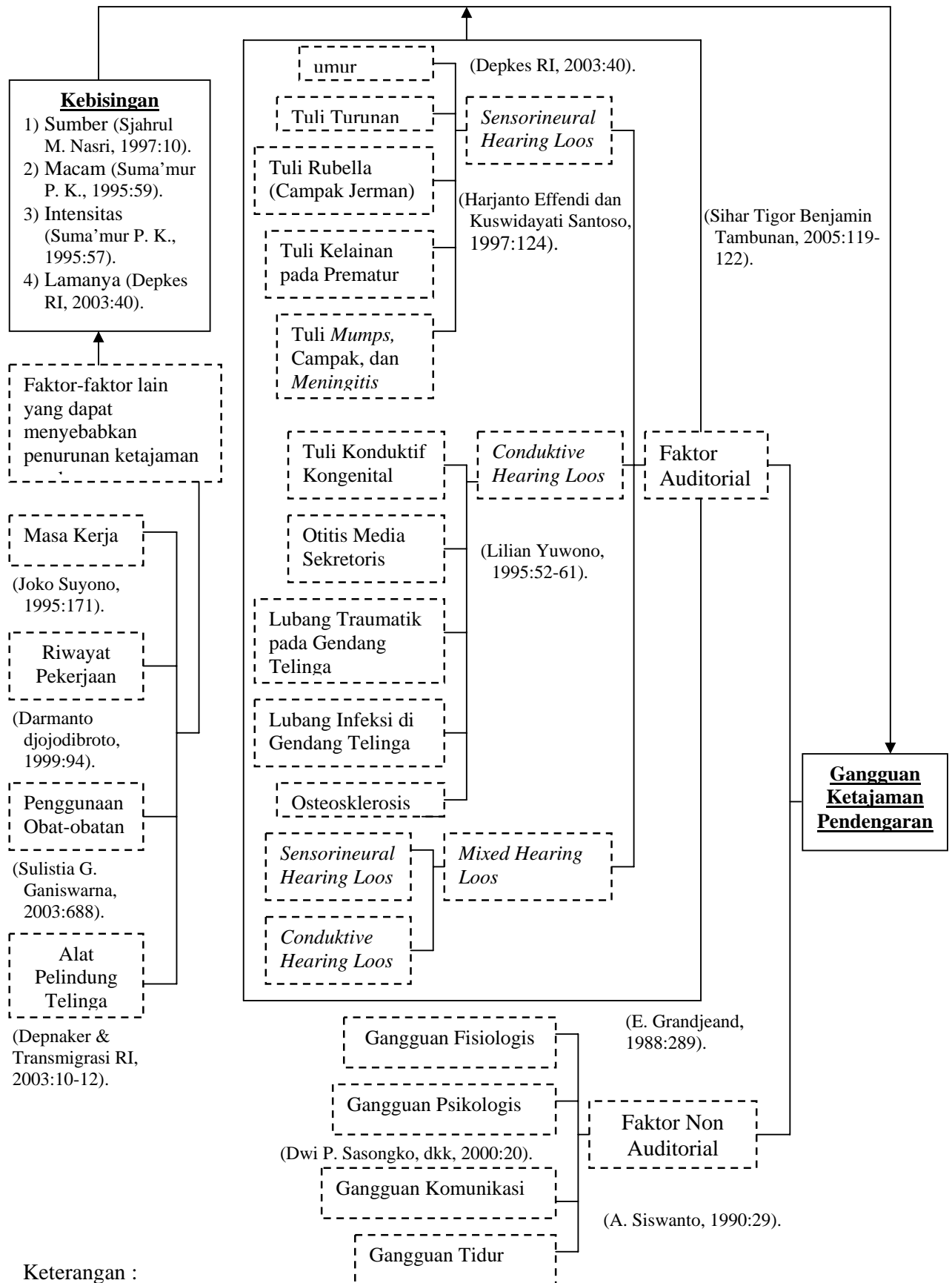
1) Monitoring atau pemantauan

Adalah langkah manajemen untuk menilai proses kegiatan pada saat kegiatan sedang berlangsung, untuk menilai pelaksanaan kegiatan belum selesai atau sedang berproses namun telah menghasilkan suatu *output* (*output* antara). Tujuannya adalah untuk mengetahui sejauh mana kegiatan telah dilaksanakan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan, yang mana hasil dari pemantauan harus di laporkan dan digunakan sebagai penentuan program yang sedang berjalan.

2) Evaluasi

Evaluasi adalah langkah untuk mengukur seobyektif mungkin hasil-hasil pelaksanaan dari suatu rencana kegiatan dengan menggunakan ukuran-ukuran yang dapat diterima pihak-pihak yang terlibat dalam kegiatan tersebut. Tujuannya adalah untuk menghimpun nilai terhadap standar yang telah ditetapkan agar hasil penilaian tersebut dapat digunakan sebagai umpan balik bagi perencanaan selanjutnya (Depkes RI, 2003:4).

2.2 Kerangka Teori

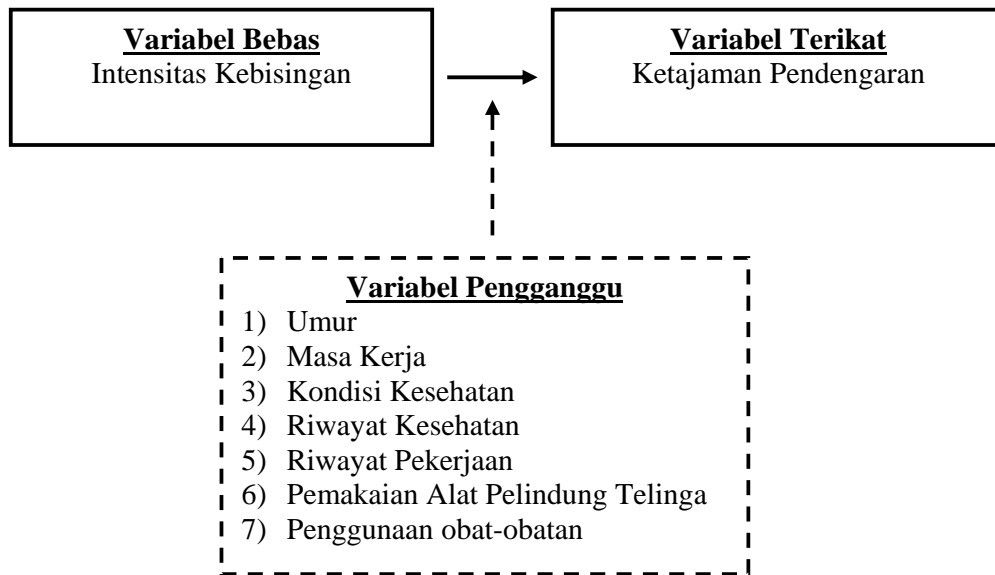


Gambar 7
 Kerangka Teori

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep

Kerangka konsep dalam penilaian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 8

Kerangka Konsep

Keterangan :

- - - - - ➔ : Dikendalikan

3.2 Hipotesis Penelitian

Menurut Nazir (1999:182) hipotesis adalah pernyataan yang diterima sementara sebagai suatu kebenaran sebagaimana adanya, pada saat fenomena dikenal dan merupakan dasar kerja serta panduan dalam verifikasi. Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah Ada perbedaan ketajaman pendengaran tenaga kerja di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)* PT. Apac Inti Corpora Bawen.

3.3 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel

Tabel 4

Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel

NO (1)	VARIABEL (2)	BATASAN VARIABEL (3)	KRITERIA (4)	SKALA (5)
1.	Intensitas Kebisingan	Adalah besarnya tekanan suara yang dipindahkan oleh mesin <i>Loom III (Weaving III)</i> dan <i>Loom V (Weaving V)</i> terhadap pekerja yang diukur dengan menggunakan <i>Sound Level Meter</i> dengan satuan desibel (dB)		Rasio
2.	Ketajaman Pendengaran	Kemampuan pendengaran atau daya dengar pekerja dalam menangkap suara pada frekuensi 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz, dan 8000 Hz yang diukur dengan menggunakan <i>Audiometer</i> dengan satuan ukuran desibel (dB)		Rasio

3.4 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian penjelasan atau *explanatory research*, yaitu menjelaskan adanya hubungan antara variabel-variabel melalui pengujian hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya (Masri Sungarimbun dan Sofian Effendi, 1989:5). Metode penelitian yang digunakan adalah metode survai dengan pendekatan *cross sectional* yaitu mempelajari antara faktor resiko dan efek, dengan model pendekatan sekaligus pada satu saat atau *point time approach* (A. W. Pratiknya, 1992:169).

3.5 Populasi dan Sampel Penelitian

3.5.1 Populasi Penelitian

Menurut Soekidjo Notoatmodjo (2002:79), populasi adalah keseluruhan dari obyek penelitian atau obyek yang diteliti. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja operator mesin *Loom shift B* di Unit *Weaving III (Loom III)* berjumlah 43 orang dan di Unit *Weaving Denim (Loom V)* berjumlah 32 orang.

3.5.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian adalah bagian yang diambil dari keseluruhan obyek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Soekidjo Notoatmodjo, 2002:79). Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah restriksi, yaitu proses mempersempit kemungkinan calon subyek untuk terpilih ke dalam sampel penelitian. Tujuan pembatasan pemilihan subyek adalah untuk memudahkan pelaksanaan penelitian dan mengontrol kerancuan (Bhisma Murti, 1997:278). Adapun kriteria sampel meliputi :

3.5.2.1 Kriteria *Inklusi*

Yaitu persyaratan umum yang harus dipenuhi oleh subyek agar dapat diikutsertakan ke dalam penelitian (Sudigdo Sastro Asmoro dan Sofyan Ismael, 1995:144). Kriteria *inklusi* sampel dalam penelitian ini adalah :

- 1) Umur 20 – 40 tahun.
- 2) Masa kerja minimal 5 tahun.
- 3) Kondisi kesehatan : sehat, tidak sedang sakit atau baru sembuh dari sakit.
- 4) Riwayat kesehatan : tidak memiliki penyakit telinga dan tidak cidera kepala.

- 5) Riwayat pekerjaan : sebelumnya tidak pernah bekerja di tempat bising.
- 6) Pekerja yang menggunakan *earplug*.
- 7) Pekerja tidak menggunakan obat-obatan.

3.5.2.2 Kriteria *Eksklusi*

Yaitu sebagian subyek yang memenuhi kriteria *inklusi* tetapi harus dikeluarkan dari studi karena berbagai sebab. Kriteria sampel dalam penelitian ini adalah :

- 1) Responden menolak dijadikan sampel.
- 2) Responden yang pada saat dilakukan penelitian tidak masuk kerja atau sedang cuti.
- 3) Responden yang pada saat dilakukan penelitian tidak ada di tempat atau lokasi penelitian.

Berdasarkan kriteria di atas maka diperoleh jumlah sampel sebanyak 30 orang di Unit *Weaving III (Loom III)* dan 24 orang di Unit *Weaving Denim (Loom V)*, sehingga total sampel sebanyak 54 orang.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam pengumpulan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah (Suharsimi Arikunto, 2002:136).

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

- 1) *Sound level meter*, digunakan untuk mengetahui intensitas kebisingan pada lingkungan kerja.
- 2) *Audiometer*, digunakan untuk mengetahui pengukuran ambang pendengaran tenaga kerja.
- 3) Kuesioner penyaringan sampel.
- 4) Kuesioner keluhan subjektif.

Instrumen yang baik harus memenuhi dua persyaratan penting yaitu valid dan reliabel (Suharsimi Arikunto, 2002:160).

3.6.1 Uji Validitas Instrumen

Validitas adalah ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Uji validitas suatu instrumen dapat dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* oleh person dengan rumus :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

(Suharsimi Arikunto, 2002:146)

Keterangan :

r_{xy} : Koefisien korelasi tiap item

N : Jumlah peserta tes

$\sum X$: Jumlah skor item

$\sum Y$: Jumlah skor total

$\sum XY$: Jumlah perkalian skor item dengan skor total

$\sum X^2$: Jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$: Jumlah kuadrat skor total

Kemudian hasil r_{xy} dikonsultasikan dengan r_{tabel} *product moment* dengan $\alpha = 5\%$ jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ alat ukur dinyatakan valid.

Pada penghitungan validitas item soal dapat dilihat pada lampiran. Setelah dilakukan korelasi skor total dengan skor item tiap nomor soal, r_{xy} didapatkan, kemudian dikonsultasikan dengan r_{tabel} yang didapat dari tabel *product moment* dengan $\alpha = 5\%$, $N = 24$ diperoleh $r_{tabel} = 0,404$. karena $r_{xy} > r_{tabel}$, maka butir no. 1 tersebut valid.

Selanjutnya hasil uji validitas dari 5 item soal didapat 5 item soal yang valid, yaitu soal nomor 1 sampai soal nomor 5.

Contoh penghitungan item soal nomor 1 :

Dari tabel diketahui :

$$\sum X = 13 \quad \sum X^2 = 13 \quad \sum XY = 60$$

$$\sum Y = 68 \quad \sum Y^2 = 296 \quad N = 24$$

$$r_{xy} = \frac{24(60) - (13)(68)}{\sqrt{\{24(13) - (13)^2\}\{24(296) - (68)^2\}}}$$

Karena $r_{xy} = 0,934 > r_{tabel} = 0,404$, maka item soal nomor 1 dinyatakan valid.

3.6.2 Uji Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk dapat digunakan sebagai alat pengumpul data karena

instrumen tersebut sudah baik. Reliabel menunjuk pada tingkat keterandalan sesuatu. Reliabel artinya dapat dipercaya, jadi dapat diandalkan (Suharsimi Arikunto, 2002:154).

Untuk memperoleh indeks reliabilitas dengan menggunakan rumus *alpha* :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

(Suharsimi Arikunto, 2002:171)

Keterangan :

r_{11} : Reliabilitas instrumen

k : Banyak butir soal

$\sum \sigma_b^2$: Jumlah varian butir

σ_t^2 : Varian total

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas adalah dengan membandingkan harga koefisien r_{alfa} dengan r_{tabel} . Apabila $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ maka instrumen tersebut dinyatakan valid.

Perhitungan reliabilitas instrumen dapat dilihat pada lampiran. Berdasarkan hasil reliabilitas didapat $r_{11} = 0,895$, sedangkan r_{tabel} untuk jumlah responden uji coba sebanyak 24 dengan $\alpha = 5\%$ adalah sebesar 0,404. Karena $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ maka dapat dikatakan instrumen tersebut reliabel.

3.7 Teknik Pengambilan Data

Data merupakan faktor yang sangat penting dalam setiap penelitian. Untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, maka teknik

pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menurut sumber data, yaitu data primer dan data sekunder.

3.7.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung melalui wawancara yang dilakukan pada responden dengan berpedoman pada kuesioner yang dipandu pengisiannya mengenai identitas responden, umur, masa kerja, riwayat kesehatan, riwayat pekerjaan, keluhan subyektif yang dirasakan responden selama bekerja, observasi tempat penelitian, serta hasil pengukuran intensitas kebisingan ruang kerja dan hasil pengukuran *audiometri*.

3.7.1.1 Wawancara

Wawancara adalah proses interaksi atau komunikasi secara langsung antara pewawancara dengan responden (Eko Budiarto, 2002:13). Kuesioner merupakan teknik data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab (Sugiyono, 2005:162).

Kuesioner ini dibuat dalam dua jenis, yaitu pertama kuesioner untuk populasi atau disebut kuesioner penentuan responden dan kedua kuesioner untuk sampel atau disebut kuesioner keluhan subyektif, kemudian ditentukan skor tiap-tiap pertanyaan. Penilaian dilakukan dengan memberi skor 1 bila jawaban ya, dan skor 0 (nol) bila jawaban tidak.

3.7.1.2 Pengamatan (observasi)

Observasi adalah studi yang disengaja dan sistematis tentang fenomena sosial dan gejala-gejala fisik dengan jalan mengamati dan mencatat (Soekidjo

Notoatmodjo, 2002:93). Pada penelitian ini peneliti melihat dan mengamati permasalahan kesehatan dan keselamatan kerja serta lingkungan kerja di PT. Apac Inti Corpora Bawen Kabupaten Semarang.

3.7.1.3 Pengukuran

Pengukuran merupakan suatu metode pengambilan data dengan mengukur secara langsung terhadap parameter-parameter yang diinginkan. Macam dan prosedur pengukuran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.7.1.3.1 Pengukuran Intensitas kebisingan

Pengukuran intensitas kebisingan di ruang kerja dilakukan dengan menggunakan *sound level meter* merk *Lutron SL-4022 SLM Type I* dan lembar data pemeriksa. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

Sebelum mengukur terlebih dahulu langkah persiapan antara lain :

- 1) Pasang baterai pada tempatnya.
- 2) Tekan tombol power
- 3) Cek garis tanda pada monitor untuk mengetahui baterai dalam keadaan baik atau tidak.
- 4) Kalibrasi alat dengan kalibrasi, sehingga angka pada monitor sesuai dengan angka kalibrator.

Pengukuran :

- 1) Pilih selektor pada posisi
 - Fast : Untuk jenis kebisingan kontinue
 - Slow : Untuk jenis kebisingan impulsive atau terputus-putus
- 2) Pilih selektor range intensitas kebisingan.

- 3) Tentukan lokasi pengukuran
- 4) Setiap lokasi pengukuran dilakukan pengamatan selama 1-2 menit, dengan ± 6 kali pembacaan. Hasil pengukuran adalah angka yang ditunjukkan pada monitor.
- 5) Catat hasil pengukuran dan hitung rata-rata kebisingan sesaat (Lek).

$$\text{Lek} = 10 \log (10^{L1/10} + 10^{L2/10} + 10^{L3/10} + \dots) \text{ dBA.}$$

Dimana standar pengukuran kebisingan mengacu pada keputusan menteri tenaga kerja RI Kep. 51/MEN/1999 tentang nilai ambang batas faktor fisik di tempat kerja.

3.7.1.3.2 Pengukuran Ketajaman Pendengaran

Pengukuran ketajaman pendengaran menggunakan alat *audiometer* tipe QH 10 *Quadrant Instrumen Australia* dan lembar data pemeriksaan. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- 1) Sebelum pemeriksaan, probandus harus terbebas dari paparan bising selama 16 jam agar didapatkan gambaran audiogram yang dapat dipercaya.
- 2) Pengenalan nada pada probandus, probandus diminta menekan tombol bila mendengar nada.
- 3) Pemeriksaan pendengaran dilaksanakan berturut-turut dari frekuensi 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz, dan 8000 Hz. Frekuensi 1000 Hz di dahulukan karena paling mudah untuk menentukan nilai ambangnya.
- 4) Pada tiap-tiap frekuensi diberikan intensitas bunyi mulai dari 40 – 50 dB untuk pasien normal, kemudian dinaikkan secara bertahap dan di turunkan lagi hingga batas dimana probandus terakhir masih bisa mendengar nada yang diberikan.

- 5) Pemeriksaan dilakukan pada telinga kanan selanjutnya telinga kiri.
- 6) Mencatat hasil pemeriksaan pada lembar data.
- 7) Untuk mengetahui gangguan pendengaran di gunakan rumus perhitungan hantaran udara pada frekuensi 500 Hz, 1000 Hz, dan 2000 Hz dirata-rata.

Analisis Hasil :

Tabel 5

Standar *American Academy Of Ophthalmology And Otolaryngology* tentang Ketajaman Pendengaran

Rata-rata Pengukuran (dB)	Kategori
< 25	Normal
26 – 40	Gangguan Ringan
41 – 55	Gangguan Sedang
56 – 70	Gangguan Agak Berat
71 – 90	Gangguan Berat
> 90	Gangguan Sangat Berat

Sumber : Herry Koesyanto dan Eram T. P. (2005:26,27,43,44,45)

3.7.2 Data Sekunder

Data skunder merupakan data yang diperoleh dari perusahaan. Data ini diperoleh melalui dokumen yang ada di PT. Apac Inti Corpora Bawen yang berupa data tentang proses produksi dan ketenagakerjaan.

3.8 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian diolah dan dianalisis. Adapun langkah-langkah pengolahan data adalah sebagai berikut :

- 1) *Editing* dengan tujuan mengoreksi data meliputi kelengkapan pengisian jawaban, konsistensi atas jawaban, keseragaman prosedur.
- 2) *Coding* yaitu kegiatan pemberian kode pada data untuk mempermudah dalam proses dan pengelompokan data.
- 3) Penetapan skor yaitu penilaian dengan memberi skor.
- 4) *Entri* data yaitu memasukkan data ke dalam komputer.
- 5) *Tabulating* yaitu mentabulasikan data berbentuk tabel dan melakukan penghitungan (Masri Singarimbun dan Sofian Effendi, 1989:57).

Setelah semua data terkumpul, maka selanjutnya adalah menganalisis data sehingga data tersebut dapat ditarik kesimpulannya. Adapun data dianalisis dengan bantuan program komputer yang meliputi :

3.8.1 Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan terhadap tiap variabel dari hasil penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan karakteristik sampel dengan cara menyusun tabel distribusi frekuensi dari masing-masing variabel.

3.8.2 Analisis Bivariat

Analisis Bivariat dilakukan terhadap dua variabel yang diduga berhubungan atau berkorelasi dengan pengujian statistik (Soekidjo Notoatmodjo, 2002:188). Uji statistik yang digunakan adalah uji *t-test Independent* (uji t tidak berpasangan) untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel *independent* bila

datanya berbentuk rasio atau interval (Sugiyono, 2002:148). Adapun langkah-langkah melakukan uji t tidak berpasangan adalah sebagai berikut :

- 1) Memeriksa syarat uji t untuk kelompok tidak berpasangan, yaitu sebaran data harus normal (wajib) dan varians data boleh sama, boleh juga tidak sama.
- 2) Jika memenuhi syarat (sebaran data normal), maka dipilih uji t tidak berpasangan.
- 3) Jika tidak memenuhi syarat (sebaran data tidak normal) dilakukan terlebih dahulu transformasi data.
- 4) Jika variabel baru hasil transformasi mempunyai sebaran data yang normal maka dipakai uji t tidak berpasangan.
- 5) Jika variabel baru hasil transformasi mempunyai sebaran data yang tidak normal, maka dipilih Uji *Mann Witney U-Tes* (Sopiyudin Dahlan, 2004:77-78).

Langkah-langkah memeriksa syarat uji t tidak berpasangan adalah sebagai berikut :

1) Uji Normalitas Data

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui sebaran data yang diteliti berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan *kolmogorov smirnof* (Singgih Santoso, 2000:314). Adapun hipotesisnya adalah :

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Rumus yang digunakan untuk uji normalitas data adalah:

$$D = \text{maksimum } |F_o(X) - S_N(X)|$$

Keterangan:

X = Data hasil penelitian

$F_o(X)$ = Distribusi kumulatif teoritis di bawah H_o

$S_N(X)$ = Distribusi kumulatif yang diobservasi dari suatu sampel *random* dengan
N observasi (Sidney Siegel, 1997:59).

Keputusan : H_o diterima jika *asympt. sig* > 0,05

H_a ditolak jika *asympt. sig* < 0,05

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah populasi bertitik tolak dari hal yang sama (homogen), serta bisa dilakukan jika penelitiannya diambil dari kelompok-kelompok terpisah yang berasal dari satu populasi (Suharsimi Arikunto, 2002:29). Pengujian homogenitas varians dengan uji F tes. Adapun hipotesisnya :

H_o : Tidak ada perbedaan varian (data homogen)

H_a : Ada perbedaan varian (data tidak homogen)

Keputusan : H_o diterima jika *sig.* > 0,05

H_a ditolak jika *sig.* < 0,05

Didapatkan bahwa data terdistribusi normal dan tidak ada perbedaan varian (data homogen), maka dipilih uji t tidak berpasangan.

➤ Uji t Tidak Berpasangan

Uji t tidak berpasangan digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel *independent* bila datanya berbentuk rasio atau interval (Sugiyono, 2004:134) yaitu :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan :

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

\bar{X}_1 = Nilai rata-rata dari variabel pertama

\bar{X}_2 = Nilai rata-rata dari variabel kedua

n_1 = Jumlah data dari variabel pertama

n_2 = Jumlah data dari variabel kedua

Hipotesis :

Ho : Tidak ada perbedaan rata-rata ketajaman pendengaran tenaga kerja di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)* pada intensitas kebisingan yang berbeda.

Ha : Ada perbedaan rata-rata ketajaman pendengaran tenaga kerja di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)* pada intensitas kebisingan yang berbeda.

Dasar pengambilan keputusan yang digunakan adalah berdasarkan probabilitas $> 0,05$, maka Ho diterima (tidak ada perbedaan rata-rata), sebaliknya jika probabilitas $< 0,05$ maka Ho ditolak (ada perbedaan rata-rata) (Singgih Santoso, 2000:178).

➤ Uji Korelasi Product Moment

Uji korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara umur dan masa kerja dengan ketajaman pendengaran. Uji korelasi product moment digunakan apabila distribusi nilai dari variabel-variabel yang diteliti membentuk distribusi normal atau setidaknya mendekati normal, serta dua variabel yang dihubungkan adalah variabel yang skala rasio atau setidaknya interval (Sugiyono, 2004:212). Adapun hipotesisnya adalah :

Ho : Tidak ada hubungan antara umur dan masa kerja dengan ketajaman pendengaran tenaga kerja.

Ha : Ada hubungan antara umur dan masa kerja dengan ketajaman pendengaran tenaga kerja.

Rumus yang digunakan untuk uji korelasi product moment adalah :

$$r = \frac{\sum XiYi - (\sum Xi)(\sum Yi)}{\sqrt{\left\{n \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2\right\} \left\{n \sum Yi^2 - (\sum Yi)^2\right\}}}$$

Keterangan :

r = Koefisien korelasi pearson moment

X = Menunjukkan nilai asli pada variabel terikat

Y = Menunjukkan nilai asli pada variabel bebas

n = Jumlah sampel

Dasar pengambilan keputusan yang digunakan adalah berdasarkan probabilitas > 0,05, maka Ho diterima (tidak terdapat korelasi yang bermakna antara dua variabel yang diuji), sebaliknya jika probabilitas < 0,05 maka Ho ditolak (ada korelasi yang bermakna antara dua variabel yang diuji).

Untuk dapat memberikan penafsiran terhadap kekuatan korelasi (r) digunakan pedoman sebagai berikut :

0,00 – 0,199 : Tingkat hubungan sangat lemah

0,20 – 0,399 : Tingkat hubungan lemah

0,40 – 0,599 : Tingkat hubungan sedang

0,60 – 0,799 : Tingkat hubungan kuat

0,80 – 1,000 : Tingkat hubungan sangat kuat. (Sopiyudin Dahlan, 2004:163).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Diskripsi Data

4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan

PT. Apac Inti Corpora merupakan pabrik tekstil terbesar di dunia dengan lokasi tunggal di atas tanah seluas ± 100 Ha di Desa Harjosari, Kecamatan Bawen, Kabupaten Semarang. Terbagi atas unit *spinning* I-VII, unit *Weaving* I-V, gudang, pengolahan limbah (WWT), pengolahan air bersih (CWT), bengkel kerja (*Workshop*), kantor utama, *mass staf* dan lain-lainnya. Jenis produksi yang dihasilkan adalah *yarn* atau benang, kain *denim*, dan kain *grey* dengan bahan baku utama *cotton*, *viscose rayon*, *polyster* dan *linen*.

Proses produksi di PT. Apac Inti Corpora ada dua, meliputi produksi benang di unit *spinning* dan produksi kain *grey* dan kain *denim* di unit *Weaving*. Adapun produksi yang ada pada unit *Weaving grey* meliputi:

1) *Warping*

Adalah proses penyiapan benang lusi dari *cones* untuk ditarik sejajar dalam jumlah tertentu dengan ketegangan yang sama, kemudian digulung ke *warping beam* untuk *sizing* proses.

2) *Sizing*

Proses penganjian adalah proses memberi lapisan kanji pada benang lusi untuk mengikat atau menidurkan bulu-bulu benang agar benang tahan terhadap gesekan dan kuat terhadap hentakan dan terikan pada proses tenun.

3) *Leasing*

Adalah penyilangan suatu benang dengan benang lainnya secara berurutan pada *sheet* (hamparan) benang lusi pada *sized beam* dengan menggunakan tali *lease*.

4) *Drawing In*

Adalah proses pencucukan dengan memasukkan helai-helai benang lusi secara berurutan ke lubang *Dropper*, *Gun* atau *Wire* dan Sisir atau *Reed*, sesuai dengan rencana tenun (tipe anyaman dan setting mesin pada proses tenun).

5) *Tying*

Adalah *knotting* atau proses penyambungan helai-helai benang lusi dari *beam* yang telah habis ditenun dengan helai-helai benang lusi dari beam baru yang sama konstruksi dan nomor benang lusinya, di mesin tenun dengan menggunakan mesin *tying*.

6) *Loom*

Adalah proses penenunan yang ada di unit *Weaving grey* dan unit *Weaving denim*, yaitu dengan menyilangkan benang, benang-benang lusi (benang arah vertikal pada kain) dan benang-benang pakan (benang arah horizontal pada kain) untuk membentuk anyaman atau kain.

7) *Inspection*

Adalah pemeriksaan kain hasil tenun.

8) *Folding* dan *Rolling*

Proses folding, melipat dan mengecek panjang kain dengan memberi nomor seri pada setiap potongan atau *piece*, sedangkan proses *rolling*, menggulung kain pada *roll (paper tube)* sesuai dengan permintaan *buyer* dan apabila lebih dari 1 (satu) *piece*, maka disambung dengan mesin jahit.

9) *Packing* dan *Laminating*

Packing dan *laminating* kain-kain *grey* yang telah di *folding/rolling* agar rapi dan aman saat pengiriman.

Adapun proses produksi yang ada pada unit *Weaving denim* meliputi:

1) *Ball Warper*

Adalah proses menggulung benang dari *cheese/cones* dalam jumlah tertentu sesuai dengan konstruksi, kemudian ditarik garis sejajar secara kolektif berbentuk *rope* menjadi gulungan *ball*.

2) *Rope Dyeing*

Adalah proses pencelupan untuk memberikan warna (sulfur *black* atau indigo) pada benang yang dipersiapkan sebagai benang lusi *denim Weaving* dalam bentuk *rope*.

3) *Re-Beaming*

Adalah mengurai sejajar benang dari bentuk *rope* yang telah selesai dicelup (*rope dyeing*) untuk dijadikan *warping beam*.

4) *Sizing*

Proses penganjian adalah proses memberi lapisan kanji pada benang lusi untuk mengikat atau menidurkan bulu-bulu benang agar benang tahan terhadap gesekan dan kuat terhadap hentakan dan terikan pada proses tenun.

5) *Warping*

Adalah proses penyiapan benang lusi dari *cones* untuk ditarik sejajar dalam jumlah tertentu dengan ketegangan yang sama, kemudian digulung ke *warping beam* untuk *sizing proses*.

6) *Slashing*

Rangkaian proses *dyeing* atau pencelupan (memberikan warna pada benang lusi *denim*) dan sekaligus diteruskan dengan *sizing* (penganjian).

7) *Rewinding*

Adalah proses penggulungan kembali (*rewinding*) sisa-sisa *cone* benang yang tidak habis (*starter cone*) pada proses *warping* atau *ball warping* menjadi gulungan *cone* penuh kembali (*full cone*) menggunakan mesin *winding*.

8) *Drawing-In*

Adalah proses pencucukan dengan memasukkan helai-helai benang lusi secara berurutan ke lubang *Dropper*, *Gun* atau *Wire* dan Sisir atau *Reed*, sesuai dengan rencana tenun (tipe anyaman dan setting mesin pada proses tenun).

9) *Tying*

Adalah *knotting* atau proses penyambungan helai-helai benang lusi dari *beam* yang telah habis ditenun dengan helai-helai benang lusi dari beam baru yang sama konstruksi dan nomor benang lusinya, di mesin tenun dengan menggunakan mesin *tying*.

10) *Loom*

Adalah proses penenunan yang ada di unit *Weaving grey* dan unit *Weaving denim*, yaitu dengan menyilangkan benang, benang-benang lusi (benang arah vertikal pada kain) dan benang-benang pakan (benang arah horizontal pada kain) untuk membentuk anyaman atau kain.

11) *Inspecting Grey*

Proses ini bertujuan untuk memperbaiki cacat minor secara manual untuk mengurangi atau menghilangkan *penalty point* pada kain, karena adanya

cacat-cacat kain, juga untuk memberikan masukan kepada unit-unit proses kerja sebelumnya dimana cacat-cacat tersebut terjadi.

12) *Finishing*

Finishing bertujuan untuk menyempurnakan kain yang telah jadi untuk meningkatkan daya guna dan membuat kain nyaman dipakai, menarik, indah dan mudah perawatannya.

13) *Rolling Inspection*

Pada proses ini dilaksanakan penentuan ketetapan spesifikasi dan klasifikasi *grade* kain.

14) *Laminating Grade Kain*

Proses pengemasan kain denim dengan menggunakan pembungkusan plastik yang *dipress* atau *laminating* agar rapi dan aman serta tidak mudah rusak.

Satu orang operator loom menjaga 8 mesin. Tugas dari operator di mesin loom pada unit *Weaving III* dan unit *Weaving V* adalah melaksanakan dan menjalankan mesin *loom* untuk menghasilkan produksi kain sesuai dengan standar yang ditentukan.

4.1.2 Karakteristik Responden

4.1.2.1 Umur Responden

Tabel 6

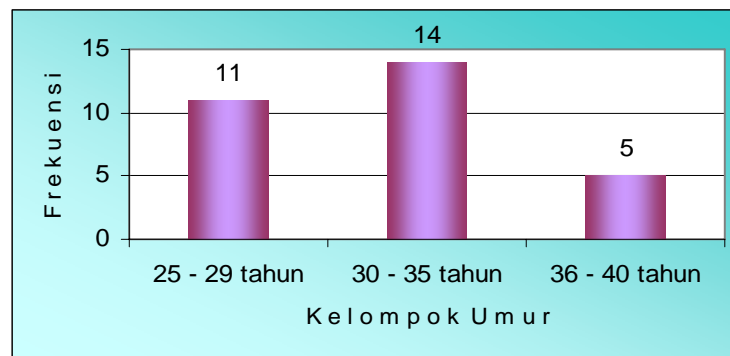
Distribusi Frekuensi Responden di Unit *Weaving III (Loom III)* Menurut Umur

No	Umur (tahun)	Frekuensi	Persentase (%)
1	25 – 29	11	36,7
2	30 – 35	14	46,7
3	36 – 40	5	16,7
	Jumlah	30	100,0

Sumber : Data Primer Penelitian Tahun 2006

Tabel di atas menunjukkan bahwa hampir sebagian besar tenaga kerja di Unit *Weaving III (Loom III)* berumur antara 30 – 35 tahun. Dari 30 orang yang diteliti, terdapat 14 orang (46,7%) yang berumur 30 - 35 tahun, sebanyak 11 orang (36,7%) berumur antara 25 – 29 tahun dan 5 orang lainnya (16,7%) berumur antara 36 – 40 tahun.

Bila dilihat dalam bentuk grafik histogram, maka akan tampak sebagai berikut:



Gambar 9

Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit *Weaving III (Loom III)* Menurut Umur

Tabel 7

Distribusi Frekuensi Responden di Unit *Weaving Denim (Loom V)* Menurut Umur

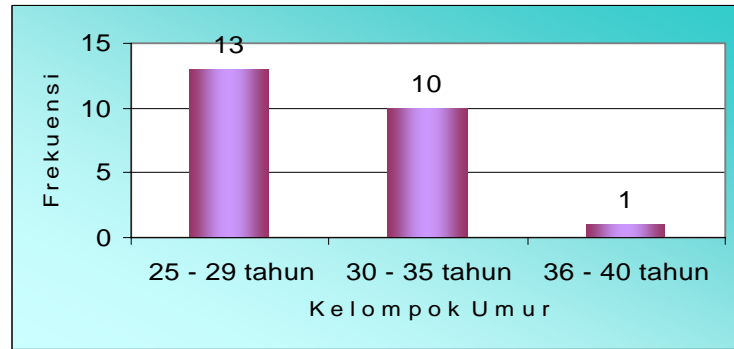
No	Umur (tahun)	Frekuensi	Persentase (%)
1	25 – 29	13	54,2
2	30 – 35	10	41,7
3	36 – 40	1	4,2
	Jumlah	24	100,0

Sumber : Data Primer Penelitian Tahun 2006

Tabel di atas menunjukkan bahwa sebagian besar tenaga kerja di Unit *Weaving Denim (Loom V)* berumur antara 25 – 34 tahun. Dari 30 orang yang diteliti, terdapat 13 orang (54,2%) yang berumur 25 - 34 tahun, sebanyak 10 orang

(41,7%) berumur antara 25 – 29 tahun dan 1 orang lainnya (4,2%) berumur antara 36 – 40 tahun.

Bila dilihat dalam bentuk grafik histogram, maka akan tampak sebagai berikut:



Gambar 10

Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit *Weaving Denim (Loom V)* Menurut Umur

4.1.2.2 Masa Kerja Responden

Tabel 8

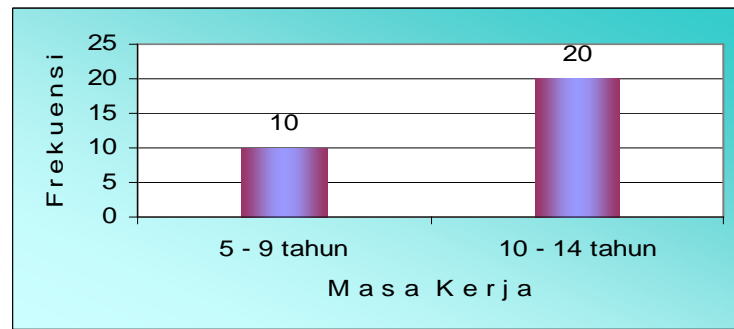
Distribusi Frekuensi Responden di Unit *Weaving III (Loom III)* Menurut Masa Kerja

No	Umur (tahun)	Frekuensi	Persentase (%)
1	5 – 9 Tahun	10	33,3
2	10 – 14 Tahun	20	66,7
	Jumlah	24	100,0

Sumber : Data Primer Penelitian Tahun 2006

Tabel di atas menunjukkan bahwa lebih dari sebagian besar tenaga kerja di Unit *Weaving III (Loom III)* mempunyai masa kerja antara 10 – 14 tahun. Dari 30 orang yang diteliti, terdapat 20 orang (66,7%) dengan masa kerja 10 – 14 tahun dan sebanyak 10 orang lainnya (33,3%) dengan masa kerja 5 – 9 tahun.

Bila dilihat dalam bentuk grafik histogram, maka akan tampak sebagai berikut:



Gambar 11

Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit *Weaving* III (*Loom* III) Menurut Masa Kerja

Tabel 9

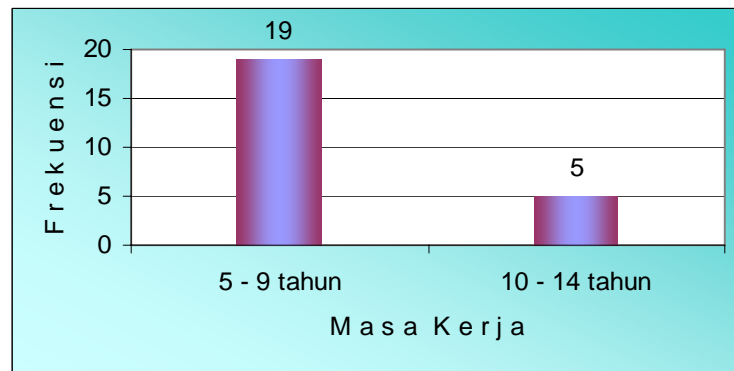
Distribusi Frekuensi Responden di Unit *Weaving Denim* (*Loom* V) Menurut Masa Kerja

No	Umur (tahun)	Frekuensi	Persentase (%)
1	5 – 9 Tahun	19	79,2
2	10 – 14 Tahun	5	20,8
	Jumlah	24	100,0

Sumber : Data Primer Penelitian Tahun 2006

Tabel di atas menunjukkan bahwa lebih dari sebagian besar tenaga kerja di Unit *Weaving* III (*Loom* III) mempunyai masa kerja antara 5 – 9 tahun. Dari 30 orang yang diteliti, terdapat 20 orang (66,7%) dengan masa kerja 5 – 9 tahun dan sebanyak 10 orang lainnya (33,3%) dengan masa kerja 10 – 14 tahun.

Bila dilihat dalam bentuk grafik histogram, maka akan tampak sebagai berikut:



Gambar 12

Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit *Weaving Denim (Loom V)* Menurut Masa Kerja

4.2 Hasil Penelitian

4.2.1 Analisis Univariat

4.2.1.1 Pengukuran Intensitas Kebisingan

Untuk mengetahui intensitas kebisingan dalam ruangan dilakukan pengukuran dengan menggunakan alat *Sound Level Meter* merk *Lutron SL-4022 SLM Type I* yang dilakukan pada 6 titik dalam ruangan yang dianggap mewakili.

Tabel 10

Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)*

Lokasi pengukuran	Intensitas kebisingan dB (A) di Unit <i>Weaving III (Loom III)</i>	Intensitas kebisingan dB (A) di Unit <i>Weaving Denim (Loom V)</i>
Titik 1	97,6	105,0
Titik 2	97,5	105,3
Titik 3	97,5	105,2
Titik 4	97,3	105,1
Titik 5	97,7	104,9
Titik 6	97,4	105,0
Leq	97,50	105,09

Sumber : Data Primer Penelitian Tahun 2006

Kemudian hasil tersebut dimasukkan dalam rumus dan diperoleh hasil intensitas kebisingan di Unit *Weaving* III (*Loom* III) adalah sebesar 97,50 dB (A) dengan rentangan 97,3 – 97,7 dB (A) dan *Weaving Denim* (*Loom* V) adalah sebesar 105,09 dB (A) dengan rentangan 104,9 – 105,3 dB (A). Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa intensitas kebisingan di kedua Unit tersebut melebihi NAB yang ditetapkan pada Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor : KEP- 51 /MEN/1999 yaitu 85 dB (A). Adapun beban kerja dari ke dua Unit tersebut adalah 7 jam per hari dan rata-rata masa kerja di Unit *Weaving* III (*Loom* III) di atas 10 tahun, sedangkan di Unit *Weaving Denim* (*Loom* V) di atas 5 tahun.

4.2.1.2 Ketajaman Pendengaran

Untuk mengetahui ketajaman pendengaran pekerja dilakukan pengukuran dengan menggunakan alat *audiometer* tipe QH 10 *Quadrant Instrumen Australia*. Pengukuran dilakukan dari frekuensi 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz, dan 8000 Hz. Syarat dilakukan pengukuran adalah pekerja yang sebelumnya terbebas dari paparan bising selama 16 jam agar didapatkan gambaran audiogram yang dapat dipercaya.

Kemampuan pendengaran telinga kanan dan telinga kiri tenaga kerja di Unit *Weaving* III (*Loom* III) dan *Weaving* (*Loom* V) pada paparan intensitas kebisingan yang berbeda dalam menangkap suara pada frekuensi 500 Hz, 1000 Hz, 3000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz dan 8000 Hz dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

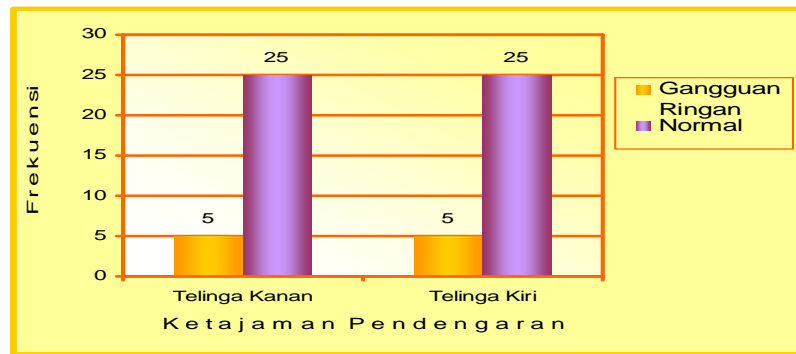
Tabel 11

Distribusi Frekuensi Ketajaman Pendengaran Telinga Kanan dan Telinga Kiri di Unit *Weaving III (Loom III)*

No	Ketajaman Pendengaran	Gangguan Ringan		Normal		Jumlah	
		F	%	F	%	F	%
1	Telinga Kanan	5	16,7	25	83,3	30	100,0
2	Telinga Kiri	5	16,7	25	83,3	30	100,0

Sumber : Data Primer Penelitian Tahun 2006

Tingkat ketajaman pendengaran telinga kanan di Unit *Weaving III (Loom III)*, sebanyak 5 orang (16,7%) mengalami gangguan ringan dan 25 orang lainnya (83,3%) dalam keadaan normal. Adapun tingkat ketajaman pendengaran telinga kiri, sebanyak 5 orang (16,7%) mengalami gangguan ringan dan 25 orang lainnya (83,3%) dalam keadaan normal. Bila dilihat dalam bentuk grafik histogram, maka akan tampak sebagai berikut:

**Gambar 13**

Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit *Weaving III (Loom III)* Menurut Tingkat Ketajaman Pendengaran Telinga Kanan dan Telinga Kiri

Tabel 12

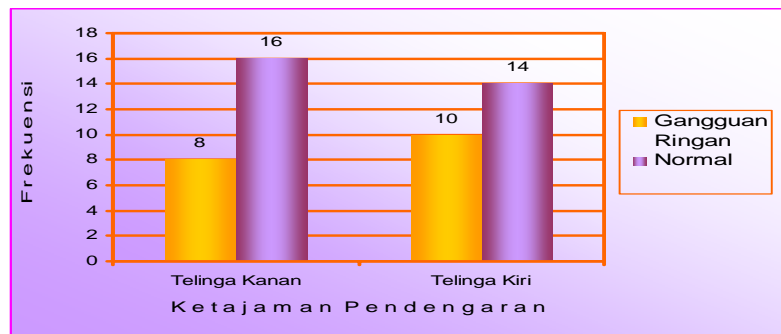
Distribusi Frekuensi Ketajaman Pendengaran Telinga Kanan dan Telinga Kiri di Unit *Weaving Denim (Loom V)*

No	Ketajaman Pendengaran	Gangguan Ringan		Normal		Jumlah	
		F	%	F	%	F	%
1	Telinga Kanan	8	33,3	16	66,7	30	100,0
2	Telinga Kiri	10	41,7	14	58,3	30	100,0

Sumber : Data Primer Penelitian Tahun 2006

Tingkat ketajaman pendengaran telinga kanan di Unit *Weaving Denim* (*Loom V*), sebanyak 8 orang (33,3%) mengalami gangguan ringan dan 16 orang lainnya (66,7%) dalam keadaan normal. Adapun tingkat ketajaman pendengaran telinga kiri, sebanyak 10 orang (41,7%) mengalami gangguan ringan dan 14 orang lainnya (58,3%) dalam keadaan normal.

Bila dilihat dalam bentuk grafik histogram, maka akan tampak sebagai berikut:



Gambar 14

Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit *Weaving Denim* (*Loom V*) Menurut Tingkat Ketajaman Pendengaran Telinga Kanan dan Telinga Kiri

4.2.1.3 Keluhan Subjektif Responden

Keluhan subjektif responden yang diperoleh merupakan hasil dari kuesioner yang telah diisi oleh responden. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 13

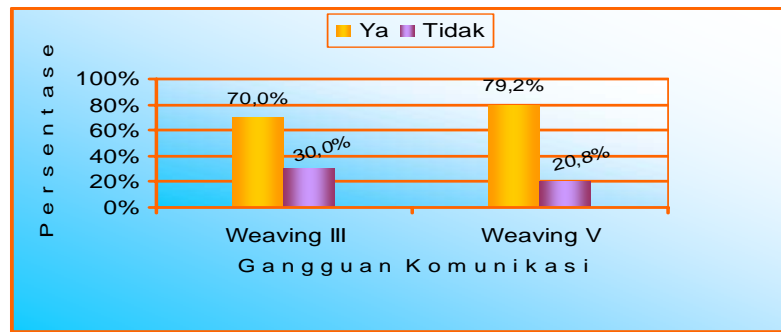
Distribusi Frekuensi Responden Menurut Keluhan Gangguan Komunikasi di Unit *Weaving III* (*Loom III*) dan *Weaving Denim* (*Loom V*)

No	Keluhan Gangguan Komunikasi	<i>Weaving III</i> (<i>Loom III</i>)		<i>Weaving Denim</i> (<i>Loom V</i>)	
		Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)
1	Ya	21	70,0	19	79,2
2	Tidak	9	30,0	5	20,8
	Jumlah	30	100,0	24	100,0

Sumber : Data Primer Penelitian Tahun 2006

Berdasarkan tabel di atas tampak bahwa dari 30 responden di Unit *Weaving III (Loom III)* sebanyak 21 orang (70,0%) mengalami keluhan gangguan komunikasi dan 9 orang lainnya (30,0%) tidak mengalami keluhan gangguan komunikasi, serta tampak bahwa dari 24 responden di Unit *Weaving Denim (Loom V)* sebanyak 19 orang (79,2%) mengalami keluhan gangguan komunikasi dan 5 orang lainnya (20,8%) tidak mengalami keluhan gangguan komunikasi.

Bila dilihat dalam bentuk grafik histogram, maka akan tampak sebagai berikut:



Gambar 15

Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)* Menurut Keluhan Gangguan Komunikasi

Tabel 14

Distribusi Frekuensi Responden Menurut Keluhan Gangguan Konsentrasi di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)*

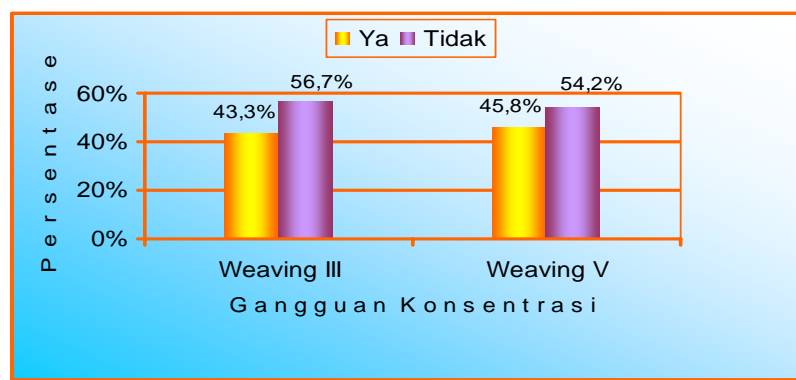
No	Keluhan Gangguan Konsentrasi	<i>Weaving III (Loom III)</i>		<i>Weaving Denim (Loom V)</i>	
		Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)
1	Ya	13	43,3	11	45,8
2	Tidak	17	56,7	13	54,2
	Jumlah	30	100,0	24	100,0

Sumber : Data Primer Penelitian Tahun 2006

Berdasarkan tabel di atas tampak bahwa dari 30 responden di Unit *Weaving III (Loom III)* sebanyak 13 orang (43,3%) mengalami keluhan gangguan

konsentrasi dan 17 orang lainnya (56,7%) tidak mengalami keluhan gangguan konsentrasi, serta tampak bahwa dari 24 responden di Unit *Weaving Denim (Loom V)* sebanyak 11 orang (45,8%) mengalami keluhan gangguan konsentrasi dan 13 orang lainnya (54,2%) tidak mengalami keluhan gangguan konsentrasi.

Bila dilihat dalam bentuk grafik histogram, maka akan tampak sebagai berikut:



Gambar 16

Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)* Menurut Keluhan Gangguan Konsentrasi

Tabel 15

Distribusi Frekuensi Responden Menurut Keluhan Gangguan Tidur di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)*

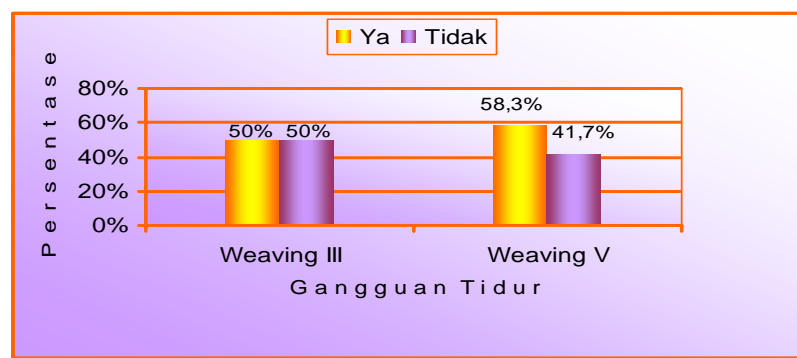
No	Keluhan Gangguan Tidur	<i>Weaving III (Loom III)</i>		<i>Weaving Denim (Loom V)</i>	
		Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)
1	Ya	15	50,0	14	58,3
2	Tidak	15	50,0	10	41,7
	Jumlah	30	100,0	24	100,0

Sumber : Data Primer Penelitian Tahun 2006

Berdasarkan tabel di atas tampak bahwa dari 30 responden di Unit *Weaving III (Loom III)* sebanyak 15 orang (50,0%) mengalami keluhan gangguan

tidur dan 15 orang lainnya (50,0%) tidak mengalami keluhan gangguan tidur, serta tampak bahwa dari 24 responden di Unit *Weaving Denim (Loom V)* sebanyak 14 orang (58,3%) mengalami keluhan gangguan tidur dan 10 orang lainnya (41,7%) tidak mengalami keluhan gangguan tidur.

Bila dilihat dalam bentuk grafik histogram, maka akan tampak sebagai berikut:



Gambar 17

Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)* Menurut Keluhan Gangguan Tidur

Tabel 16

Distribusi Frekuensi Responden Menurut Keluhan Pusing Kepala Setelah Bekerja di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)*

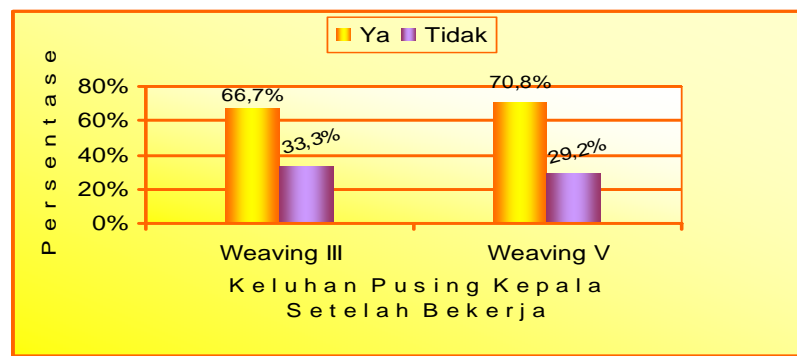
No	Keluhan Pusing Kepala Setelah Bekerja	<i>Weaving III (Loom III)</i>		<i>Weaving Denim (Loom V)</i>	
		Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)
1	Ya	20	66,7	17	70,8
2	Tidak	10	33,3	7	29,2
	Jumlah	30	100,0	24	100,0

Sumber : Data Primer Penelitian Tahun 2006

Berdasarkan tabel di atas tampak bahwa dari 30 responden di Unit *Weaving III (Loom III)* sebanyak 20 orang (66,7%) mengalami keluhan pusing kepala setelah bekerja dan 10 orang lainnya (33,3%) tidak mengalami keluhan

pusing kepala setelah bekerja, serta tampak bahwa dari 24 responden di Unit *Weaving Denim (Loom V)* sebanyak 17 orang (70,2%) mengalami keluhan pusing kepala setelah bekerja dan 7 orang lainnya (29,2%) tidak mengalami keluhan pusing kepala setelah bekerja.

Bila di lihat dalam bentuk grafik histogram, maka akan tampak sebagai berikut:



Gambar 18

Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)* Menurut Keluhan Pusing Kepala Setelah Bekerja

Tabel 17

Distribusi Frekuensi Responden Menurut Keluhan Teling Berdengung Setelah Bekerja di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)*

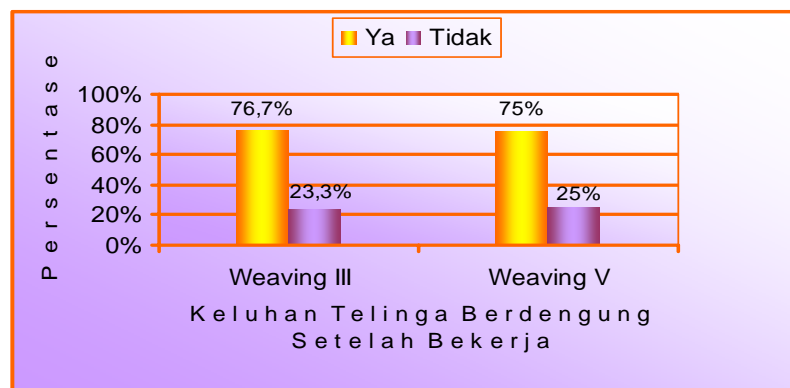
No	Keluhan Teling Berdengung Setelah Bekerja	<i>Weaving III (Loom III)</i>		<i>Weaving Denim (Loom V)</i>	
		Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)
1	Ya	23	76,7	18	75,0
2	Tidak	7	23,3	6	25,0
	Jumlah	30	100,0	24	100,0

Sumber : Data Primer Penelitian Tahun 2006

Berdasarkan tabel di atas tampak bahwa dari 30 responden di Unit *Weaving III (Loom III)* sebanyak 23 orang (76,7%) mengalami keluhan telinga berdengung setelah bekerja dan 7 orang lainnya (23,3%) tidak mengalami keluhan

telinga berdengung setelah bekerja, serta tampak bahwa dari 24 responden di Unit *Weaving Denim (Loom V)* sebanyak 18 orang (75,0%) mengalami gangguan telinga berdengung setelah bekerja dan 6 orang lainnya (25,0%) tidak mengalami keluhan telinga berdengung setelah bekerja.

Bila di lihat dalam bentuk grafik histogram, maka akan tampak sebagai berikut:



Gambar 19

Grafik Distribusi Frekuensi Responden di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)* Menurut Keluhan Telinga Berdengung Setelah Bekerja

4.2.2 Analisis Bivariat

Hasil penelitian memperoleh 4 kelompok data yaitu ketajaman pendengaran telinga kanan dan kiri di Unit *Weaving III (Loom III)* dan ketajaman pendengaran telinga kanan dan kiri di Unit *Weaving Denim (Loom V)*. Sebelum dilakukan uji hipotesis dengan uji *t- test independent*, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas data dan uji Homogenitas data.

4.2.2.1 Uji Normalitas Data

Uji normalitas data digunakan untuk menentukan jenis statistik yang akan digunakan untuk menguji hipotesis yang diajukan, bila data berskala rasio atau

setidak-tidaknya interval serta berdistribusi normal, maka jenis statistik yang digunakan adalah statistik parametrik, dalam hal ini dengan uji *t- test independent* dan bila data tidak berdistribusi normal maka statistik yang digunakan adalah statistik non parametrik misalnya Uji *Mann Whitney U-Test*.

Pengujian normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* dengan kriteria pengambilan simpulan adalah jika harga *asyp Sig.* > 0,05 (5%) maka data tersebut berdistribusi normal, dimana hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 18

Uji Normalitas Data Hasil Penelitian

No	Jenis Data	<i>Asymp Sig</i>	Keterangan
1	Ketajaman Pendengaran telinga kanan di Unit <i>Weaving III (Loom III)</i>	0,601	Normal
2	Ketajaman Pendengaran telinga kiri di Unit <i>Weaving III (Loom III)</i>	0,821	Normal
3	Ketajaman Pendengaran telinga kanan di Unit <i>Weaving Denim (Loom V)</i>	0,651	Normal
4	Ketajaman Pendengaran telinga kiri di Unit <i>Weaving Denim (Loom V)</i>	0,283	Normal

Sumber : Data Hasil Penelitian Tahun 2006

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa keempat kelompok data berdistribusi normal karena harga *asyp sig.* nya lebih besar dari 0,05.

4.2.2.2 Uji Homogenitas Data

Uji Homogenitas data digunakan sebagai pra syarat untuk melakukan uji *t-tes independent* juga untuk mengetahui apakah kedua data yang akan di uji *t-tes independent* tersebut homogen atau tidak, yaitu mempunyai variansi yang sama atau tidak. Pengujian Homogenitas data menggunakan uji kesamaan dua variansi, dengan pengambilan keputusan adalah *Sig.* > 0,05 maka data tersebut homogen. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 19

Uji Homogenitas Data Hasil Penelitian

No	Jenis Data	Sig.	Simpulan
1	Ketajaman pendengaran telinga kanan di Unit <i>Weaving III (Loom III)</i> dan <i>Weaving Denim (Loom V)</i>	0,975	Homogen
2	Ketajaman pendengaran telinga kiri di Unit <i>Weaving III (Loom III)</i> dan <i>Weaving Denim (Loom V)</i>	0,868	

Sumber : Data Hasil Penelitian Tahun 2006

Berdasarkan tabel di atas disimpulkan bahwa kedua kelompok data homogen karena *Sig.* nya yaitu 0,975 dan 0,868 > 0,05.

4.2.2.3 Uji *T-test Independent*

Uji *T-test Independent* digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua responden *independent* bila datanya berbentuk rasio atau interval. Adapun dasar pengambilan keputusan yang digunakan adalah berdasarkan probabilitas > 0,05, maka H_0 diterima (tidak ada perbedaan rata-rata), sebaliknya jika probabilitas < 0,05 maka H_0 ditolak (ada perbedaan rata-rata). Hasil analisis perbedaan ketajaman pendengaran tenaga kerja pada intensitas kebisingan yang berbeda di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)* PT. Apac Inti Corpora Bawen Kabupaten Semarang Tahun 2006 adalah sebagai berikut:

Tabel 20Uji *T-test Independent* Data Hasil Penelitian

No	Ketajaman Pendengaran	Probabilitas	Simpulan
1	Telinga kanan	0,040	Beda
2	Telinga kiri	0,033	Beda

Sumber : Data Hasil Penelitian Tahun 2006

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa probabilitasnya lebih kecil dari 0,05, artinya ada perbedaan ketajaman pendengaran tenaga kerja di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)*.

4.2.2.4 Uji Korelasi Product Moment

Uji korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara umur dan masa kerja dengan ketajaman pendengaran. Uji korelasi product moment digunakan apabila distribusi nilai dari variabel-variabel yang diteliti membentuk distribusi normal dan dua variabel yang dihubungkan berskala rasio atau setidaknya interval. Adapun dasar pengambilan keputusan yang digunakan adalah berdasarkan probabilitas lebih dari 0,05 maka H_0 diterima (tidak terdapat korelasi yang bermakna antara dua variabel yang diuji), sebaliknya jika probabilitasnya kurang dari 0,05 maka H_0 ditolak (ada korelasi yang bermakna antara dua variabel yang diuji).

Tabel 21

Uji Korelasi Data Hasil Penelitian

No	Unit	Pasangan Pengujian	Probabilitas	Simpulan
1	<i>Weaving III (Loom III)</i>	Umur dengan ketajaman telinga kanan	0,577	Tidak berkorelasi
		Umur dengan ketajaman telinga kiri	0,662	Tidak berkorelasi
		Masa kerja dengan ketajaman telinga kanan	0,448	Tidak berkorelasi
		Masa kerja dengan ketajaman telinga kiri	0,087	Tidak berkorelasi
2	<i>Weaving Denim (Loom V)</i>	Umur dengan ketajaman telinga kanan	0,957	Tidak berkorelasi
		Umur dengan ketajaman telinga kiri	0,724	Tidak berkorelasi
		Masa kerja dengan ketajaman telinga kanan	0,227	Tidak berkorelasi
		Masa kerja dengan ketajaman telinga kiri	0,402	Tidak berkorelasi

Sumber : Data Hasil Penelitian Tahun 2006

Hubungan antara umur dengan ketajaman pendengaran telinga kanan dan telinga kiri di Unit *Weaving III (Loom III)*, pada ketajaman pendengaran telinga kanan setelah diuji dengan menggunakan product moment didapatkan probabilitas sebesar 0,577 yang berarti tidak terdapat korelasi yang bermakna antara umur dengan ketajaman pendengaran telinga kanan pekerja. Adapun pada ketajaman pendengaran telinga kiri didapatkan probabilitas sebesar 0,662 yang berarti tidak terdapat korelasi yang bermakna antara umur dengan ketajaman pendengaran telinga kiri pekerja.

Hubungan antara masa kerja dengan ketajaman pendengaran telinga kanan dan telinga kiri di Unit *Weaving III (Loom III)*, pada ketajaman pendengaran telinga kanan setelah diuji dengan menggunakan product moment didapatkan probabilitas adalah 0,448 yang berarti tidak terdapat korelasi yang bermakna antara masa kerja dengan ketajaman pendengaran telinga kanan pekerja. Adapun pada ketajaman pendengaran telinga kiri didapatkan probabilitas sebesar 0,087 yang berarti tidak terdapat korelasi yang bermakna antara masa kerja dengan ketajaman pendengaran telinga kiri pekerja.

Hubungan antara umur dengan ketajaman pendengaran telinga kanan dan telinga kiri di Unit *Weaving Denim (Loom V)*, pada ketajaman pendengaran telinga kanan setelah diuji dengan menggunakan product moment didapatkan probabilitas sebesar 0,957 yang berarti tidak terdapat korelasi yang bermakna antara umur dengan ketajaman pendengaran telinga kanan pekerja. Adapun pada ketajaman pendengaran telinga kiri didapatkan probabilitas sebesar 0,724 yang berarti tidak terdapat korelasi yang bermakna antara umur dengan ketajaman pendengaran telinga kiri pekerja.

Hubungan antara masa kerja dengan ketajaman pendengaran telinga kanan dan telinga kiri di Unit *Weaving Denim (Loom V)*, pada ketajaman pendengaran telinga kanan setelah diuji dengan menggunakan product moment didapatkan probabilitas sebesar 0,227 yang berarti tidak terdapat korelasi yang bermakna antara masa kerja dengan ketajaman pendengaran telinga kanan pekerja. Adapun pada ketajaman pendengaran telinga kiri didapatkan probabilitas sebesar 0,402 yang berarti tidak terdapat korelasi yang bermakna antara masa kerja dengan ketajaman pendengaran telinga kiri pekerja.

4.3 Pembahasan

4.3.1 Intensitas Kebisingan dan Karakteristik Responden

Berdasarkan hasil pengukuran intensitas kebisingan yang dilakukan pada tanggal 10 Juni 2006 di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)* pada 6 titik yang dianggap mewakili didapatkan hasil bahwa intensitas kebisingan melebihi NAB yang diperkenankan, yaitu 97,50 dB(A) di Unit *Weaving III (Loom III)* dan 105,09 dB(A) di Unit *Weaving Denim (Loom V)*. Sebagaimana Keputusan Menteri Tenaga Kerja no. Kep. 51/MEN/1999 tentang NAB untuk iklim kerja dan kebisingan di tempat kerja yaitu tidak melebihi 85 dB (A) untuk 8 jam kerja atau 40 jam per minggu. Adapun jenis kebisingannya adalah kebisingan kontinyu dengan spektrum frekuensi yang luas (= *stady state wide band noise*) (Suma'mur P. K., 1996:58-59).

Dalam penelitian ini pengambilan sampel dibatasi berdasarkan syarat-syarat tertentu untuk mendapatkan sampel dengan kriteria yang sama. Hal ini dilakukan guna mengendalikan variabel-variabel pengganggu dalam penelitian.

Tenaga kerja yang diambil sebagai sampel adalah tenaga kerja bagian operator mesin *Loom* yang melaksanakan dan menjalankan mesin *Loom* untuk menghasilkan produksi kain *Grey* di Unit *Weaving* III dan kain *Denim* di *Weaving* V yang sesuai dengan standar yang ditentukan, dimana satu orang operator *Loom* menjaga 6 – 8 mesin.

Lama tenaga kerja terpapar kebisingan di Unit *Weaving* III (*Loom* III) dan *Weaving* *Denim* (*Loom* V) rata-rata adalah 7 jam sehari, sedangkan rata-rata masa kerja tenaga kerja di Unit *Weaving* III (*Loom* III) adalah 10 tahun ke atas dan di Unit *Weaving* *Denim* (*Loom* V) adalah di atas 5 tahun. Tenaga kerja sebagai sumber daya manusia yang sangat penting peranannya dalam proses pembangunan dewasa ini, perlu memperoleh perlindungan terhadap kemungkinan bahaya kebisingan yang dijumpai di tempat kerja. Telinga kita hanya dapat menerima bising atau suara gaduh pada batas-batas tertentu, jika batas (Nilai Ketajaman Batas) ini dilampaui dan waktu eksposisi cukup lama dapat mengakibatkan daya pendengaran seseorang menjadi berkurang. Menurut penyelidikan bahwa bising dengan frekuensi tinggi yang lebih dulu akan mengakibatkan gangguan pendengaran (Depnaker RI, 1995:38).

Distribusi umur responden dalam penelitian ini adalah antara 20 – 40 tahun. Berdasarkan data yang diperoleh dari kuesioner yang dibagikan pada responden di Unit *Weaving* III (*Loom* III) berjumlah 30 orang dan di Unit *Weaving* *Denim* (*Loom* V) berjumlah 24 orang didapatkan hasil bahwa distribusi umur responden antara 25 – 40 tahun. Secara umum, ketajaman pendengaran menurun seiring dengan usia dimana orang yang berumur lebih dari 40 tahun akan lebih muda tuli akibat bising (Depkes RI, 2003:49).

Responden yang diambil dalam penelitian ini adalah tenaga kerja yang pada saat penelitian dalam keadaan sehat, tidak sedang sakit, terutama influenza atau baru sembuh dari sakit, tidak memiliki riwayat penyakit telinga, dan cidera pada kepala. Telinga bagian tengah memegang peranan proteksi, hal ini dimungkinkan oleh karena adanya *tuba eustachii* yang mengatur tekanan di dalam telinga bagian tengah, dimana *tuba eustachii* mempunyai hubungan langsung dengan mulut. Pada beberapa penyebab sehingga terjadi perbedaan tekanan antara telinga tengah dan dunia luar akan mengakibatkan penurunan sensitifitas tekanan (misalnya pada penderita *influenza*); pada tekanan 60 mm Hg yang mengenai *membran tympani* akan mengakibatkan perasaan nyeri (J. F. Gabriel, 1996:83). Orang-orang dengan riwayat *meningitis*, pengobatan dengan obat ototoksik, kecenderungan familial untuk ketulian dini, diabetes, atau hipertensi arterial diduga lebih peka terhadap kehilangan pendengaran akibat paparan bising (Joko Suyono, 1995:172). Sobeknya gendang dapat juga terjadi bila ada perdarahan ke telinga tengah. Bila lubang sudah sembuh, darah ini akan menggumpal dan menimbulkan ketulian sama seperti tuli telinga tengah akibat *sekresi*. Trauma yang lebih hebat juga dapat merusak *osikel*, baik berupa *fraktur* atau *dislokasi* (Lilian Yuwono, 1995:60).

Masa kerja responden yang diambil dalam penelitian ini adalah minimal 5 tahun, karena resiko kerusakan pendengaran pada tingkat kebisingan ≤ 75 dB(A) untuk waktu paparan harian selama 8 jam dapat diabaikan. Bahkan pada tingkat paparan sampai 80 dB(A) ada peningkatan prosentase subjek dengan gangguan pendengaran. Akan tetapi pada 85 dB(A) ada kemungkinan bahwa setelah 5 tahun kerja 1% pekerja akan memperlihatkan sedikit (biasanya minor) gangguan pendengaran (Joko Suyono, 1995:171).

Responden yang diambil dalam penelitian ini adalah tenaga kerja bagian operator mesin *Loom* di Unit *Weaving III* dan *Weaving V* yang dalam 2 minggu terakhir tidak mengkonsumsi obat-obatan. Karena penggunaan obat lebih dari 14 hari baik diminum maupun melalui suntikan menyebabkan terjadinya gangguan pendengaran (Sulistia G. Ganiswarna, 2003:668).

Responden yang diambil dalam penelitian ini adalah tenaga kerja yang dalam melakukan pekerjaannya selalu menggunakan alat pelindung telinga. Hampir semua tenaga kerja di PT. Apac Inti Corpora Bawen menggunakan alat pelindung telinga berupa *earplug*, karena pengendalian kebisingan terutama ditujukan bagi mereka yang dalam kesehariannya menerima kebisingan. Karena daerah utama kerusakan akibat kebisingan pada manusia adalah pendengaran (telinga bagian dalam), maka metode pengendaliannya dengan memanfaatkan alat bantu yang bisa mereduksi tingkat kebisingan yang masuk ke telinga bagian luar dan bagian tengah sebelum masuk ke telinga bagian dalam (Dwi P. Sasongko, 2000:73).

4.3.2 Hasil Pengukuran Ketajaman Pendengaran Telinga Kanan dan Kiri di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)*

4.3.2.1 Ketajaman Pendengaran Telinga Kanan di Unit *Weaving III (Loom III)*

Pengukuran ketajaman pendengaran yang dilakukan pada telinga kanan responden dengan menggunakan alat *audiometer*. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pendengaran atau daya pendengaran telinga kanan pada tenaga kerja dalam menangkap suara pada frekuensi 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz dan 8000 Hz.

Dari hasil pengukuran diketahui bahwa ketajaman pendengaran telinga kanan berdasarkan klasifikasi tajam pendengaran menurut standar *American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology* adalah 5 orang (16,7%) mengalami gangguan ringan dan 25 orang lainnya (83,3%) dalam kondisi normal.

4.3.2.2 Ketajaman Pendengaran Telinga Kiri di Unit *Weaving III (Loom III)*

Dari hasil pengukuran diketahui bahwa ketajaman pendengaran telinga kiri berdasarkan klasifikasi tajam pendengaran menurut standar *American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology* adalah 5 orang (16,7%) mengalami gangguan ringan dan 25 orang lainnya (83,3%) dalam kondisi normal.

Berdasarkan tabulasi data hasil penelitian tampak bahwa pada responden yang berada di Unit *Weaving III (Loom III)* ada responden yang kedua telinganya yaitu telinga kanan dan telinga kirinya mengalami gangguan ringan, ada pula yang hanya mengalami gangguan ringan pada telinga kanannya dan ada pula yang mengalami gangguan ringan pada telinga kirinya. Hal ini disebabkan mobilitas masing-masing responden dan jarak responden dengan mesin-mesin yang mengeluarkan suara bising antara masing-masing responden berbeda satu sama lain sehingga berakibat pada terjadinya gangguan ringan yang berbeda pada masing-masing responden dan pada telinga yang berbeda pula.

4.3.2.3 Ketajaman Pendengaran Telinga Kanan di Unit *Weaving Denim (Loom V)*

Dari hasil pengukuran diketahui bahwa ketajaman pendengaran telinga kiri berdasarkan klasifikasi tajam pendengaran menurut standar *American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology* adalah 8 orang (33,3%) mengalami gangguan ringan dan 16 orang lainnya (66,7%) dalam kondisi normal.

4.3.2.4 Ketajaman Pendengaran Telinga Kiri di Unit *Weaving Denim (Loom V)*

Dari hasil pengukuran diketahui bahwa ketajaman pendengaran telinga kiri berdasarkan klasifikasi tajam pendengaran menurut standar *American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology* adalah 10 orang (41,7%) mengalami gangguan ringan dan 14 orang lainnya (58,3%) dalam kondisi normal.

Berdasarkan tabulasi data hasil penelitian tampak bahwa pada responden yang berada di Unit *Weaving Denim (Loom V)* ada responden yang kedua telinganya yaitu telinga kanan dan telinga kirinya mengalami gangguan ringan, ada pula yang hanya mengalami gangguan ringan pada telinga kanannya dan ada pula yang mengalami gangguan ringan pada telinga kirinya. Hal ini disebabkan mobilitas masing-masing responden dan jarak responden dengan mesin-mesin yang mengeluarkan suara bising antara masing-masing responden berbeda satu sama lain sehingga berakibat pada terjadinya gangguan ringan yang berbeda pada masing-masing responden dan pada telinga yang berbeda pula.

4.3.3 Perbedaan Ketajaman Pendengaran Telinga Kanan dan Telinga Kiri di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)*

4.3.3.1 Perbedaan Ketajaman Pendengaran Telinga Kanan di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)*

Berdasarkan uji statistik dengan menggunakan uji *t-test independent* dengan taraf kepercayaan 95% untuk telinga kanan, diperoleh nilai Signifikansi $p = 0,040$ yang berarti $p < 0,05$, artinya ada perbedaan rata-rata ketajaman pendengaran telinga kanan di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)*, dengan demikian H_a diterima.

4.3.3.2 Perbedaan Ketajaman Pendengaran Telinga Kiri di Unit *Weaving* III (*Loom* III) dan *Weaving Denim* (*Loom* V).

Berdasarkan uji statistik dengan menggunakan uji *t-test independent* dengan taraf kepercayaan 95% untuk telinga kanan, diperoleh nilai Signifikansi $p = 0,033$ yang berarti $p < 0,05$, artinya ada perbedaan rata-rata ketajaman pendengaran telinga kiri di Unit *Weaving* III (*Loom* III) dan *Weaving Denim* (*Loom* V), dengan demikian H_a diterima.

Banyak responden yang mengalami gangguan pendengaran pada telinga kanan, telinga kiri maupun keduanya di Unit *Weaving* III (*Loom* III) sebanyak 8 orang. Banyak responden yang mengalami gangguan pendengaran pada telinga kanan, telinga kiri maupun keduanya di Unit *Weaving Denim* (*Loom* V) sebanyak 10 orang. Bila dilihat berdasarkan banyaknya responden yang menderita gangguan pendengaran baik pada telinga kanan, kiri maupun keduanya tampak bahwa di *Weaving Denim* (*Loom* V) lebih banyak yang menderita gangguan pendengaran.

Terjadinya ketajaman pendengaran yang berbeda antara telinga kanan dan telinga kiri di antara kedua tempat yaitu di Unit *Weaving* III (*Loom* III) dan *Weaving Denim* (*Loom* V) dapat mempengaruhi kondisi kesehatan tenaga kerja. Hal ini ditunjukkan dari hasil kuesioner keluhan subjektif yang telah diisi responden di Unit *Weaving* III (*Loom* III) dari 30 orang terdapat 21 orang (70,0%) mengalami gangguan komunikasi, 13 orang (43,3%) mengalami gangguan konsentrasi, 15 orang (50,0%) mengalami gangguan tidur, 20 orang (66,7%) mengalami gangguan pusing kepala setelah bekerja dan 23 orang (76,7%)

mengalami gangguan telinga berdengung setelah bekerja, sedangkan pada Unit *Weaving Denim (Loom V)* dengan responden sebanyak 24 orang terdapat 19 orang (79,2%) mengalami gangguan komunikasi, 11 orang (45,8%) mengalami gangguan konsentrasi, 14 orang (58,3%) mengalami gangguan tidur, 17 orang (70,8%) mengalami gangguan pusing kepala setelah bekerja dan 18 orang (75,0%) mengalami gangguan telinga berdengung setelah bekerja. Responden yang mengalami keluhan subyektif berupa gangguan pusing kepala setelah bekerja di Unit *Weaving Denim (Loom V)* sebanyak 18 orang (75,0%) lebih kecil dari pada di Unit *Weaving III (Loom III)* sebanyak 23 orang (76,7%) dengan intensitas kebisingan di Unit *Weaving Denim (Loom V)* lebih besar dari pada yaitu 97,50 dB(A) dan di Unit *Weaving III (Loom III)* sebesar 105,09 dB(A), hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, diantaranya cara pemakaian *earplug* yang salah dan kedisiplinan pemakaian *earplug*.

Kebisingan yang tinggi memberikan efek yang merugikan pada tenaga kerja, terutama mempengaruhi indera pendengarannya. Mereka mengalami resiko penurunan daya pendengaran yang terjadi secara perlahan-lahan dalam waktu lama dan tanpa mereka sadari.

Pengendalian kebisingan terutama ditujukan bagi mereka yang dalam kesehariannya menerima kebisingan. Karena daerah utama kerusakan akibat kebisingan pada manusia adalah pendengaran (telinga bagian dalam) maka metode pengendaliannya dengan memanfaatkan alat Bantu yang bisa mereduksi tingkat kebisingan yang masuk ke telinga bagian luar dan bagian tengah sebelum masuk ke bagian dalam (Dwi P. Sasongko, 2000:73). Pihak perusahaan juga telah menerapkan bahwa saat berada dalam lingkungan kerja tenaga kerja wajib

mengenakan alat pelindung telinga berupa *ear plug* dalam melakukannya, namun pengendalian ini tidak hanya itu saja yang lebih penting adalah penanaman kedisiplinan dari para tenaga kerja agar dapat bekerja sesuai aturannya demi keselamatan mereka sendiri.

4.3.4 Hubungan Umur dan Masa Kerja dengan Ketajaman Pendengaran telinga Kanan dan Kiri Pada Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)*

Berdasarkan analisis data hasil penelitian diketahui bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara umur dengan ketajaman pendengaran baik pada telinga kanan di Unit *Weaving III (Loom III)*, antara umur dengan ketajaman pendengaran baik pada telinga kiri di Unit *Weaving III (Loom III)*, antara masa kerja dengan ketajaman pendengaran baik pada telinga kanan di Unit *Weaving III (Loom III)*, antara masa kerja dengan ketajaman pendengaran baik pada telinga kiri di Unit *Weaving III (Loom III)*, antara umur dengan ketajaman pendengaran baik pada telinga kanan di Unit *Weaving Denim (Loom V)*, antara umur dengan ketajaman pendengaran baik pada telinga kiri di Unit *Weaving Denim (Loom V)*, antara masa kerja dengan ketajaman pendengaran baik pada telinga kanan di Unit *Weaving Denim (Loom V)* dan antara masa kerja dengan ketajaman pendengaran baik pada telinga kiri di Unit *Weaving Denim (Loom V)*. Hal ini disebabkan kepekaan seseorang dan waktu di luar lingkungan bising antara satu orang dengan orang dengan yang lainnya berbeda.

4.3.5 Hambatan dan Kelemahan Penelitian

4.3.5.1 Hambatan Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa hambatan, antara lain :

- 1) Waktu pengukuran ketajaman pendengaran

Pihak manajemen Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)* memberikan waktu untuk melakukan pengukuran selama 2 jam sebelum tenaga kerja melakukan pekerjaannya. Hal ini dilakukan agar tidak mengganggu proses kerja.

- 2) Pengumpulan tenaga kerja

Pengumpulan tenaga kerja sebagai responden sulit dilakukan karena sebagian besar tenaga kerja menggunakan fasilitas jemputan dari perusahaan sehingga waktu yang disediakan untuk pengukuran berkurang.

- 3) Saat pengukurann dilakukan, tenaga kerja sebagai responden hanya terbebas dari bising selama 14 jam.

4.3.5.2 Kelemahan penelitian

Pada penelitian ini terdapat kelemahan, yaitu tidak adanya informasi riwayat pendengaran pekerja (*aural history*) yang dimiliki perusahaan, dan peneliti hanya bisa mengetahui informasi riwayat pendengaran pekerja dari kuesioner untuk populasi. Menurut Sihar Tigor Benjamin Tambunan (2005:103) bahwa tidak ada ketentuan baku tentang informasi yang seharusnya tertera pada *aural history*, namun setidaknya-tidaknya berisi data-data berikut :

- 1) Riwayat kesehatan pendengaran pada keluarga pekerja.
- 2) Rekam medis kesehatan pendengaran pekerja.
- 3) Kondisi-kondisi kebisingan yang tidak berhubungan dengan kerja yang ada disekitar keseharian pekerja.
- 4) Kondisi-kondisi kebisingan dan pencegahan yang dialami oleh pekerja saat bekerja di tempat lain

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari penelitian yang dilaksanakan di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)* PT. Apac Inti Corpora dengan subyek penelitian adalah operator mesin *Loom*, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata ketajaman pendengaran telinga kanan dan kiri di Unit *Weaving III (Loom III)* dan *Weaving Denim (Loom V)*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil simpulan di atas, maka saran yang diajukan adalah :

- 1) Bagi perusahaan adalah, sebaiknya dilakukan penggantian *earplug* yang lebih baik dari *earplug* yang telah dipakai dengan daya pelemahan yang lebih bagus.
- 2) Bagi karyawan di Unit *Weaving III* dan *Weaving V* khususnya operator mesin *Loom* hendaknya selalu disiplin dalam menggunakan alat pelindung telinga yang telah disediakan pihak perusahaan.
- 3) Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dilakukan penelitian tentang perbedaan ketajaman pendengaran tenaga kerja yang memakai *earplug* dengan yang tidak memakai *earplug* dan sebelum pemeriksaan dilakukan, sebaiknya responden terbebas dari paparan bising selama 16 jam agar gangguan yang didapatkan benar-benar merupakan efek dari kebisingan lingkungan kerja.