

**PERBEDAAN TEKANAN DARAH TENAGA KERJA SEBELUM
DAN SESUDAH TERPAPAR BISING DI BAGIAN TENUN
DEPARTEMEN *WEAVING SHUTTLE LOOM*
PT. DAYA MANUNGGAL SALATIGA**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan



Oleh:

Febriana Purwandari
NIM. R0206070

**PROGRAM DIPLOMA IV KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2010**

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi dengan Judul :

Perbedaan Tekanan Darah Tenaga Kerja Sebelum dan Sesudah Terpapar Bising di Bagian Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga

Oleh :

Febriana Purwandari, R0206019, Tahun 2010

Telah diuji dan sudah di sahkan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Program Diploma IV Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Pada hari : _____, Tanggal _____ 2010

Pembimbing Utama

Lusi Ismayenti, ST., M.Kes.
NIP. 19720322 200812 2 001

(_____)

Pembimbing Pendamping

Seviana Rinawati, SKM

(_____)

Penguji

Sumardiyono, SKM, M.Kes.
NIP. 19650706 198803 1 002

(_____)

Tim Skripsi

**Ketua Program
D. IV Kesehatan Kerja FK UNS**

Vitri Widyarningsih, dr.
NIP.19820423 200801 2 011

Putu Suriyasa, dr, MS., PKK, Sp.Ok.
NIP. 19481105 198111 001

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustakaan.

Surakarta, 26 Mei 2010

Febriana Purwandari
NIM. R0206070

ABSTRAK

FEBRIANA PURWANDARI. R0206019. 2010. “**PERBEDAAN TEKANAN DARAH TENAGA KERJA SEBELUM DAN SESUDAH TERPAPAR BISING DI BAGIAN TENUN DEPARTEMEN *WEAVING SHUTTLE LOOM* PT. DAYA MANUNGGAL SALATIGA**”. Program Studi Diploma IV Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Perbedaan Tekanan Darah Tenaga Kerja Sebelum dan Sesudah Terpapar Bising di Bagian Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom*.

Metode penelitian yang digunakan adalah survei analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Subjek penelitian adalah tenaga kerja Bagian Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga. Dengan populasi 71 tenaga kerja kemudian diambil 30 tenaga kerja sebagai sampel dengan tehnik sampling *purposive sampling*. Teknik pengolahan dan analisis data dilakukan dengan uji statistik *Paired Sampel T-Test* dengan menggunakan program SPSS versi 10.0. Dalam penelitian ini ditetapkan tingkat signifikan 5%.

Hasil pengukuran intensitas kebisingan rata-rata selama sehari berkisar antara 94,9 dBA sampai 99,3dBA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada peningkatan tekanan darah sebelum dan sesudah terpapar tekanan bising. Rata-rata tekanan darah sistolik sebelum terpapar bising adalah 117,33 mmHg dan meningkat sesudah terpapar bising menjadi 131,5 mmHg. Sedangkan rata-rata tekanan darah diastolik sebelum bising adalah 77 mmHg dan meningkat sesudah terpapar bising menjadi 85,17 mmHg.

Hasil uji statistik dengan uji *Paired T-Test* tekanan sistolik sebelum dan setelah terpapar bising menunjukkan nilai $p = 0,000$ dan tekanan diastolik sebelum dan sesudah terpapar bising $p = 0,000$. Hal ini berarti hasil tersebut sangat signifikan karena $p \leq 0,01$, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang bermakna antara tekanan darah sistolik dan diastolik tenaga kerja sebelum dan sesudah terpapar tekanan bising melebihi NAB di tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga.

Kata kunci : Intensitas Kebisingan, Tekanan Darah

ABSTRACT

FEBRIANA PURWANDARI. R0206019. 2010. **“DIFFERENCES OF BLOOD PRESSURE BEFORE AND AFTER LABOR EXPOSED TO NOISE IN WEAVING SECTION SHUTTLE LOOM WEAVING DEPARTMENT PT. DAYA MANUNGGAL SALATIGA”**. DIPLOMA IV OF WORK HEALTH, MEDICAL FACULTY OF SEBELAS MARET UNIVERSITY SURAKARTA.

This study aims to determine differences of Labor Blood Pressure Before and After Exposure to Noise on The Shuttle Weaving Loom Weaving Department.

The research method used is analytical survey with cross sectional approach. Subjects were part of labor Shuttle Weaving Loom Weaving Department PT. Daya Manunggal Salatiga. With a population of 71 workers and 30 workers were taken as samples by the sampling technique of purposive sampling. Processing techniques and data analysis by statistical test Paired Samples T-Test using SPSS version 10.0. In this study determined a significant level of 5%.

Results of measurement noise intensity for a day on average ranging from 94.9 dBA to 99.3 dBA. The results showed that there was an increase in blood pressure before and after exposure to noise stress. Average systolic blood pressure prior to exposure to noise was 117.33 mmHg and increased after exposure to noise to 131.5 mmHg. While the average diastolic blood pressure before the noise was 77 mmHg and an increase after exposure to noise to be 85.17 mmHg. Statistical test results with the Paired T-Test systolic pressure before and after exposure to noise shows the value of $p = 0.000$ and diastolic pressure before and after exposure to noise $p = .000$. This means the results are very significant because the $p \leq 0.01$, so that there's a significant difference between systolic and diastolic blood pressure of labor before and after noise exposure exceeds the NAV of the pressure in the Shuttle Weaving Loom Weaving Department PT. Daya Manunggal Salatiga.

Keywords: Intensity Noise, Blood Pressure

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini berjudul “Perbedaan Tekanan Darah Tenaga Kerja Sebelum dan Sesudah Terpapar Bising di Bagian Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga”. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk melengkapi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Saint Terapan di Program Studi Diploma IV Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Dalam penyelesaian penelitian sampai dengan tersusunnya skripsi ini, dengan rasa rendah hati disampaikan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. A.A. Subijanto, dr., MS. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
2. Bapak Putu Suriyasa, dr., MS, PKK, Sp. Ok selaku Ketua Program D. IV Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
3. Ibu Lusi Ismayenti, ST., M.Kes selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan selama penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Sevia Rinawati, SKM selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Sumardiyono, SKM, M.Kes selaku penguji yang telah memberikan masukan dalam skripsi ini.

6. Pimpinan Perusahaan PT. Daya Manunggal Salatiga yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
7. Bapak Yoni, Pak Slamet dan semua karyawan PT. Daya Manunggal Salatiga yang telah membimbing dan membantu penulis selama penelitian.
8. Bapak, Ibu serta Seluruh keluarga besar Joyo Suparto, atas segala doa, cinta, dukungan dan motivasinya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
9. Sahabat, rekan-rekan angkatan 2006 dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca sekalian. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi aktivitas akademik Program Diploma IV Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta, untuk menambah wawasan ilmu di bidang keselamatan dan kesehatan kerja.

Surakarta, Juni 2010

Febriana Purwandari

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR BAGAN	xi
DAFTAR GAMBAR ALAT	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II. LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	5
B. Kerangka Pemikiran	29
C. Hipotesis	29
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	30
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	30
C. Subyek Penelitian	31
D. Teknik Sampling	32
E. Identifikasi Variabel Penelitian	32
F. Definisi Operasional Variabel Penelitian	33
G. Desain Penelitian	35
H. Tahap-Tahap Pelaksanaan Penelitian	36

I. Instrumen Penelitian.....	38
J. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	40
BAB IV. HASIL PENELITIAN	
A. Gambaran Umum PT. Daya Manunggal Salatiga	41
B. Karakteristik Subjek Penelitian	45
C. Intensitas Kebisingan	47
D. Tekanan Darah.....	48
E. Uji Perbedaan Tekanan Darah.....	52
BAB V. PEMBAHASAN	
A. Karakteristik Subjek Penelitian	54
B. Intensitas Kebisingan	55
C. Tekanan Darah.....	56
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	63
B. Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Nilai Ambang Batas Kebisingan di Tempat Kerja.....	10
Tabel 2	Nilai Tekanan Darah Normal	20
Tabel 3	Klasifikasi Metabolisme, Respirasi, Temperatur Badan dan Denyut Jantung sebagai Media Pengukur.....	28
Tabel 4	Kategori Ambang Batas IMT untuk Indonesia	30
Tabel 5	Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Umur.....	50
Tabel 6	Daftar Responden Berdasarkan Masa Kerja	50
Tabel 7	Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan	51
Tabel 8	Hasil Pengukuran Kelelahan Kerja.....	52
Tabel 9	Uji Hubungan Kebisingan terhadap Kelelahan Kerja	53

DAFTAR BAGAN

Bagan 1	Kerangka Pemikiran	29
Bagan 2	Desain Penelitian	35



DAFTAR GAMBAR ALAT

Gambar 1	<i>Sound Level Meter</i>	39
Gambar 2	<i>Sphygmomanometer dan Stetoskop</i>	40



DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 : Angket Penjaringan Sampel
- LAMPIRAN 2 : Hasil Pengukuran Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik Tenaga Kerja Bagian Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga
- LAMPIRAN 3 : Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan ruang Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga
- LAMPIRAN 4 : Peta Pengukuran Intensitas Kebisingan ruang Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga
- LAMPIRAN 5 : Uji Normalitas Data
- LAMPIRAN 6 : Uji *Paired T-Test*
- LAMPIRAN 7 : Surat Keterangan telah Melaksanakan Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sejalan dengan pertumbuhan industri sekarang ini jelas memerlukan kegiatan tenaga kerja sebagai unsur dominan yang mengelola bahan baku/material, mesin, peralatan dan proses lainnya yang dilakukan ditempat kerja, guna menghasilkan suatu produk yang bermanfaat bagi masyarakat. Oleh karena itu, tenaga kerja mempunyai peranan yang sangat penting sebagai penggerak roda pembangunan nasional khususnya yang berkaitan dengan sektor industri. Disamping itu tenaga kerja adalah unsur yang langsung berhadapan dengan berbagai akibat dari kegiatan industri, sehingga sudah seharusnya kepada mereka diberikan perlindungan dan pemeliharaan kesehatan (Budiono dkk, 2003).

Akibat yang ditimbulkan oleh teknologi modern karena peningkatan industri antara lain timbulnya masalah kebisingan yang berpengaruh terhadap kesehatan selain kerusakan pada indera pendengaran, kebisingan juga menimbulkan gangguan terhadap mental emosional serta sistem jantung dan peredaran darah. Gangguan mental emosional berupa terganggunya kenyamanan hidup, mudah marah dan menjadi lebih peka atau mudah tersinggung. Melalui mekanisme hormonal yaitu diproduksinya hormon *adrenalin*, dapat meningkatkan frekuensi detak jantung dan meningkatkan tekanan darah.

Hasil eksperimen yang dilakukan USSR (*Union of Soviet Socialist Republics*) menunjukkan bahwa kebisingan dengan intensitas yang tinggi dalam waktu yang lama menghasilkan

perubahan sementara yang banyak dalam aktivitas susunan saraf dan sistem *kardiovaskuler* dan peningkatan tekanan darah. Sedangkan dari hasil studi laboratorium menunjukkan bahwa kebisingan mengurangi efisiensi dari banyak tugas dapat mengganggu keseimbangan perasaan, meningkatkan tekanan darah dan menurunkan volume aliran darah.

Berdasarkan survei pendahuluan yang dilakukan di Bagian Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga yaitu departemen yang bertugas untuk memproduksi benang pakan (benang pada bagian kain yang melebar) dan benang lusi (benang pada bagian kain yang memanjang) untuk kemudian ditunen sampai menjadi kain jadi. Pada survei awal ini intensitas rata-rata kebisingan tempat kerja tersebut, yaitu 98 dBA. Pada departemen ini intensitas kebisingannya disebabkan oleh suara dari mesin *pirn winder*, *warping* dan mesin tenun. Untuk 10 tenaga kerja juga diukur tekanan darahnya ada 9 orang mengalami kenaikan tekanan darah. Sehingga dapat diketahui bahwa intensitas kebisingan yang ada di tempat kerja ini di atas Nilai Ambang Batas (NAB) yang diperkenankan menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor KEP-51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja, yaitu 85 dBA untuk 8 jam kerja. Sedangkan untuk tekanan darah dari tenaga kerja yang diukur dapat kita ketahui bahwa tekanan darah mengalami kenaikan.

Menurut hasil survei awal yang dilakukan oleh peneliti, maka peneliti ingin mengadakan penelitian mengenai Perbedaan Tekanan Darah Tenaga

Kerja Sebelum dan Sesudah Terpapar Bising di Bagian Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga.

B. Perumusan Masalah

Adakah Perbedaan Tekanan Darah Tenaga Kerja Sebelum dan Sesudah Terpapar Bising di Bagian Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui dan mengkaji Perbedaan Tekanan Darah Tenaga Kerja Sebelum dan Sesudah Terpapar Bising di Bagian Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui dan mengkaji kondisi lingkungan kerja terutama kebisingan di area tersebut.
- b. Untuk mengetahui dan mengkaji kenaikan tekanan darah tenaga kerja akibat paparan kebisingan selama bekerja.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Perusahaan

Dapat mengetahui gambaran tentang pengaruh kebisingan pada tenaga kerja sehingga dapat dijadikan bahan masukan untuk menentukan upaya pengendalian kebisingan di perusahaan tersebut sehingga secara tidak langsung dapat meningkatkan derajat kesehatan tenaga kerja.

2. Bagi Mahasiswa

- a. Dapat menambah referensi tentang kebisingan mempengaruhi tekanan darah.
- b. Dapat memperoleh kesempatan untuk belajar menganalisis perbedaan tekanan darah sebelum dan sesudah terpapar kebisingan.

3. Bagi Tenaga Kerja

Dapat mengetahui pengaruh kebisingan terhadap tekanan darah tenaga kerja sehingga masing-masing tenaga kerja dapat lebih melakukan upaya pengendalian kebisingan.

4. Program D.IV Kesehatan Kerja

- a. Menambah kepustakaan untuk perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang K3.
- b. Membina kerjasama yang baik dengan perusahaan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Pengertian Kebisingan

a. Definisi Kebisingan

Kebisingan dapat diartikan sebagai bunyi yang tidak dapat dikehendaki karena tidak sesuai dengan konteks ruang dan waktu sehingga dapat menimbulkan gangguan terhadap kenyamanan dan kesehatan manusia (Sasongko, 2000). Sedangkan bising adalah suara atau bunyi yang tidak diinginkan (Budiono dkk, 2003).

Bunyi atau suara didengar sebagai rangsangan pada sel saraf pendengar pada telinga oleh gelombang *longitudinal* yang ditimbulkan dari getaran sumber bunyi atau suara dan gelombang tersebut merambat melalui media udara atau penghantar lainnya, dan manakala bunyi atau suara tersebut tidak dikehendaki oleh karena mengganggu atau timbul diluar kemauan orang yang bersangkutan, maka bunyi-bunyian atau suara demikian dinyatakan sebagai kebisingan. Jadi kebisingan adalah bunyi atau suara yang keberadaannya tidak dikehendaki (*noise is unwanted sound*). Dalam rangka perlindungan kesehatan tenaga kerja kebisingan diartikan sebagai semua suara/bunyi yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan atau alat-alat

kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran (Suma'mur, 2009).

b. Jenis-jenis Kebisingan

Jenis kebisingan menurut Suma'mur (2009) :

- 1) Kebisingan menetap berkelanjutan tanpa putus-putus dengan spektrum frekuensi yang lebar (*steady state, wide band noise*).

Misal: bising mesin, kipas angin, dapur pijar dan lain-lain.

- 2) Kebisingan menetap berkelanjutan dengan spektrum frekuensi tipis (*steady state, narrow band noise*).

Misal: bising gergaji sirkuler, katup gas dan lain-lain.

- 3) Kebisingan terputus-putus (*intermittent noise*).

Misal: bising lalu lintas, suara kapal terbang di bandara dan lain-lain.

- 4) Kebisingan impulsif (*impact or impulsive noise*).

Misal: bising pukulan palu, tembakan bedil atau meriam dan ledakan.

- 5) Kebisingan impulsif berulang.

Misal: bising mesin tempa di perusahaan atau tempaan tiang pancang bangunan.

Menurut Sihar Tigor Benjamin Tambunan (2005) klasifikasi kebisingan di tempat kerja dibagi dalam dua jenis golongan besar, yaitu:

- 1) Kebisingan tetap (*steady noise*), yang terbagi menjadi dua yaitu :
 - a) Kebisingan dengan frekuensi terputus (*discrete frequency noise*), berupa “nada-nada” murni pada frekuensi yang beragam.
 - b) *Broad band noise*, kebisingan yang terjadi pada frekuensi terputus yang lebih bervariasi (bukan “nada” murni).
- 2) Kebisingan tidak tetap (*unsteady noise*), yang terbagi menjadi tiga yaitu :
 - a) Kebisingan fluktuatif (*fluctuating noise*), kebisingan yang selalu berubah-ubah selama rentang waktu tertentu.
 - b) *Intermittent noise*, kebisingan yang terputus-putus dan besarnya dapat berubah-ubah, contoh kebisingan lalu lintas.
 - c) *Impulsive noise*, dihasilkan oleh suara-suara berintensitas tinggi (memekakkan telinga) dalam waktu relatif singkat, misalnya suara ledakan senjata api.

c. Pengukuran Kebisingan

Pengukuran kebisingan bertujuan untuk memperoleh data tentang frekuensi dan intensitas kebisingan di perusahaan atau dimana saja. Disamping itu, data hasil pengukuran kebisingan dapat digunakan untuk mengurangi intensitas kebisingan, sehingga tidak menimbulkan gangguan dalam rangka upaya konservasi pendengaran tenaga kerja,

atau perlindungan masyarakat dari gangguan kebisingan atas ketenangan dalam kehidupan masyarakat atau tujuan lainnya (Suma'mur,2009).

Terdapat dua hal yang menentukan kualitas suatu bunyi, yaitu frekuensi dan intensitasnya. Frekuensi dinyatakan dalam jumlah getaran perdetik (Hertz, Hz), telinga manusia mampu mendengar 16-20.000 Hz. Intensitas atau arus energi persatuan luas biasanya dinyatakan dalam suatu logaritmis yang disebut desibel, ditulis dBA atau dB(A) (Budiono dkk, 2003).

Alat utama yang digunakan dalam pengukuran kebisingan adalah "*Sound Level Meter*". Alat ini mengukur kebisingan diantara 30-130 dBA dan dari frekwensi antara 20-20.000 Hz. Suatu sistem kalibrasi terdapat dalam alat itu sendiri, kecuali untuk kalibrasi mikrofon diperlukan pengecekan dengan kalibrasi tersendiri. Sebagai alat kalibrasi dapat dipakai pengeras suara yang kekuatan suaranya diatur oleh amplifier (Suma'mur,2009).

Survei pendahuluan masalah kebisingan menetap berkelanjutan, biasanya diukur intensitas menyeluruh yang dinyatakan dengan dB (A), pengukuran intensitas menyeluruh demikian menggunakan jaringan A dari *sound level meter*. Dengan penggunaan jaringan tersebut berarti bahwa kepekaan alat pengukur kebisingan sesuai dengan garis kepekaan sama yaitu 40 dB, sehingga tidak memberi reaksi kepada intensitas kebisingan rendah, melainkan memungkinkan diukurnya

intensitas kebisingan tinggi yang berbahaya kepada alat pendengaran (Suma'mur, 2009).

d. Nilai Ambang Batas (NAB) Kebisingan

Di Indonesia intensitas kebisingan yang disepakati sebagai pedoman bagi perlindungan alat pendengaran agar tidak kehilangan daya dengar untuk pemaparan selama 8 jam sehari dan 5 hari kerja atau 40 jam kerja seminggu adalah 85 dB(A). Kesepakatan tersebut selama lebih dari 3 dekade disosialisasikan, diupayakan untuk dilaksanakan dan akhirnya menjadi standar nasional (Suma'mur, 2009).

Nilai ambang batas adalah standar faktor tempat kerja yang dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu (KEPMENAKER No.Kep-51/MEN/1999). NAB kebisingan di tempat kerja adalah intensitas suara tinggi 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 (Budiono dkk, 2003). Nilai ambang batas yang diperbolehkan untuk kebisingan adalah 85 dBA, selama waktu pemaparan 8 jam berturut-turut (Priatna dan Utomo, 2002).

Berikut adalah pedoman pemaparan terhadap kebisingan (NAB Kebisingan) berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. Kep-

51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja.

Tabel 1. Intensitas Kebisingan dan Waktu Paparan Per Hari

Intensitas(dB)	Waktu pemaparan per hari
85	8 Jam
88	4
91	2
94	1
97	30 menit
100	15
103	7,5
106	3,75
109	1,88
112	0,94
115	28,12 detik
118	14,06
121	7,03
124	3,52
127	1,76
130	0,88
133	0,44
136	0,22
139	0,11
140	0 detik*

*Catatan: Walaupun sesaat tidak boleh terpapar

(Suma'mur, 2009).

e. Gangguan Kebisingan

Pengaruh utama dari kebisingan kepada kesehatan adalah kerusakan pada indera pendengar, yang menyebabkan ketulian progresif, dan akibat demikian telah diketahui dan diterima umum untuk berabad-abad lamanya (Suma'mur, 2009).

Pengaruh kebisingan terhadap manusia tergantung pada karakteristik fisik, waktu berlangsung, dan waktu kejadiannya.

Pengaruh tersebut berbentuk gangguan yang dapat menurunkan kesehatan, kenyamanan, dan rasa aman manusia. Beberapa bentuk gangguan yang diakibatkan oleh kebisingan adalah sebagai berikut :

1) Gangguan Pendengaran

Pendengaran manusia merupakan salah satu indera yang berhubungan dengan komunikasi audio/suara. Alat pendengaran yang berbentuk telinga berfungsi sebagai *fonoreseptor* yang mampu merespons suara pada kisaran antara 0-140 dBA tanpa menimbulkan rasa sakit. Kerusakan pendengaran (dalam bentuk ketulian) merupakan penurunan *sensitivitas* yang berlangsung secara terus-menerus. Tindakan pencegahan terhadap ketulian akibat kebisingan memerlukan kriteria yang berhubungan dengan tingkat kebisingan maksimum dan lamanya kebisingan yang diterima (Sasongko, 2000).

Pengaruh kebisingan terhadap alat pendengaran yang paling menonjol adalah menimbulkan ketulian yang bersifat sementara hingga permanen (Departemen Kesehatan RI, 2003). Kebisingan dapat menurunkan daya dengar dan tuli akibat kebisingan (Budiono dkk, 2003).

Di tempat kerja, tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh mesin dapat merusak pendengaran dan dapat pula menimbulkan gangguan kesehatan (tingkat kebisingan 80 s/d 90 dBA) atau lebih dapat membahayakan pendengaran. Seseorang yang terpapar kebisingan secara terus menerus dapat menyebabkan dirinya

menderita ketulian. Ketulian akibat kebisingan yang ditimbulkan akibat pemaparan terus menerus dibagi menjadi dua yaitu :

- a) *Temporari deafness*, yaitu kehilangan pendengaran sementara.
- b) *Permanent deafness*, yaitu kehilangan pendengaran secara permanen atau disebut ketulian saraf. Pada pekerja *permanent deafness* harus dapat dikompensasi oleh jamsostek atau rekomendasi dari dokter pemeriksa kesehatan (Priatna dan Utomo, 2002).

2) Gangguan Komunikasi dengan Pembicaraan.

Gangguan komunikasi oleh kebisingan telah terjadi, apabila komunikasi pembicaraan dalam pekerjaan harus dijalankan dengan suara kekuatan tinggi dan lebih nyata lagi apabila dilakukan dengan cara berteriak. Gangguan komunikasi seperti itu menyebabkan terganggunya pekerjaan, bahkan mungkin mengakibatkan kesalahan atau kecelakaan, terutama pada penggunaan tenaga kerja baru oleh karena timbulnya salah faham dan salah pengertian (Suma'mur, 2009).

Kebisingan bisa mengganggu percakapan sehingga mempengaruhi komunikasi yang berlangsung (tatap muka/via telepon) (Sasongko, 2000).

3) Gangguan Psikologis

Kebisingan bisa menimbulkan gangguan psikologis seperti kejengkelan, kecemasan, dan ketakutan. Gangguan psikologis akibat kebisingan tergantung pada

intensitas, frekuensi, periode, saat dan lama kejadian, kompleksitas spektrum/kegaduhan dan ketidakteraturan kebisingan.

Pengaruh kebisingan terhadap tenaga kerja adalah mengurangi kenyamanan dalam bekerja, mengganggu komunikasi, mengganggu konsentrasi (Budiono dkk., 2003). Kebisingan juga dapat mengganggu pekerjaan dan menyebabkan timbulnya kesalahan karena tingkat kebisingan yang kecil pun dapat mengganggu konsentrasi sehingga muncul sejumlah keluhan yang berupa perasaan lamban dan keengganan untuk melakukan aktivitas (Priatna dan Utomo, 2002).

Kebisingan mengganggu perhatian tenaga kerja yang melakukan pengamatan dan pengawasan terhadap suatu proses produksi atau hasil serta dapat membuat kesalahan-kesalahan akibat terganggunya konsentrasi. Kebisingan yang tidak terkendalikan dengan baik juga dapat menimbulkan efek lain yang salah satunya berupa meningkatnya kelelahan tenaga kerja (Suma'mur, 2009).

4) Gangguan Produktivitas kerja

Kebisingan dapat menimbulkan gangguan terhadap pekerjaan yang sedang dilakukan seseorang memulai gangguan psikologis dan gangguan konsentrasi sehingga menurunkan produktivitas kerja (Suma'mur, 2009).

5) Gangguan Kesehatan

Kebisingan berpotensi untuk mengganggu kesehatan manusia apabila terpapar suara dalam suatu periode yang lama dan terus-menerus. Selain gangguan terhadap sistem pendengaran, kebisingan juga dapat menimbulkan gangguan terhadap mental emosional serta meningkatkan frekuensi detak jantung dan meningkatkan tekanan darah.

Gangguan fisiologis yang terjadi antara lain naiknya tekanan darah, nadi menjadi cepat, emosi meningkat, *vasokonstriksi* pembuluh darah (semutan), otot menjadi tegang atau metabolisme tubuh meningkat. Semua hal ini sebenarnya merupakan mekanisme daya tahan tubuh manusia terhadap keadaan bahaya secara spontan (Priatna dan Utomo, 2002). Kebisingan juga dapat menurunkan kinerja otot yaitu berkurangnya kemampuan otot tersebut menunjukkan terjadi kelelahan pada otot (Suma'mur, 2009).

f. Pengendalian Kebisingan

Pengendalian kebisingan di lingkungan kerja dapat dilakukan upaya-upaya sebagai berikut:

1) Pengurangan kebisingan pada sumbernya.

Pengurangan kebisingan pada sumbernya dapat dilakukan misalnya dengan menempatkan peredam pada sumber getaran, tetapi umumnya hal itu dilakukan

dengan melakukan riset dan membuat perencanaan mesin atau peralatan kerja yang baru. Membuat desain dan memproduksi mesin baru dengan standar intensitas kebisingan yang lebih baik sangat tergantung pada permintaan usahawan sebagai pengguna mesin tersebut kepada pabrik produsennya dengan meminta persyaratan kebisingan terhadap mesin serupa yang telah digunakan sebelumnya. Bukan saja tingkat bahaya kebisingan yang menjadi perhatian, melainkan juga intensitas kebisingan yang ditimbulkan mesin baru tidak mengganggu tenaga kerja melaksanakan pekerjaannya serta memungkinkan tenaga kerja tidak merasa berada berada dalam lingkungan kerja yang bising serta merasa nyaman dalam bekerja. Mesin baru demikian mendukung upaya memelihara efisiensi dan produktifitas kerja (Suma'mur, 2009).

2) Penempatan penghalang pada jalan transmisi.

Isolasi tenaga kerja atau mesin atau unit operasi adalah upaya segera dan baik dalam upaya mengurangi kebisingan. Untuk itu perencanaan harus matang dan material yang dipakai untuk isolasi harus mampu menyerap suara. Penutup atau pintu ke ruang isolasi harus mempunyai bobot yang cukup berat, menutup pas betul lobang yang ditutupnya dan lapisan dalamnya terbuat dari bahan yang menyerap suara agar tidak terjadi getaran yang lebih hebat sehingga merupakan sumber kebisingan (Suma'mur, 2009).

3) Proteksi dengan *Ear Plug* atau *Ear Muff*

Dengan memakai alat pelindung telinga yaitu *ear plug* atau *ear muff*. Alat ini dapat mengurangi intensitas kebisingan sekitar 20-25 dBA (Sasongko, 2000).

4) Pemeriksaan Audiometri

Pemeriksaan Audiometri yang dilakukan pada saat awal masuk kerja secara periodik, secara khusus pada akhir masa kerja (Budiono dkk, 2003), pemeriksaan berkala audiometri pada pekerja yang terpapar (Priatna dan Utomo, 2002).

5) Pelatihan dan penyuluhan

Pelatihan dan penyuluhan dilakukan pada pekerja atau semua orang di perusahaan tentang manfaat, cara pemakaian dan perawatan alat pelindung telinga, bahaya kebisingan di tempat kerja dan aspek lain yang berkaitan (Budiono dkk, 2003).

2. Tekanan Darah

a. Pengertian Tekanan Darah

Tekanan darah berarti kekuatan yang dihasilkan oleh darah terhadap setiap satuan daerah dinding pembuluh tersebut. Bila orang mengatakan bahwa tekanan dalam suatu pembuluh adalah 50 mmHg, ini berarti bahwa kekuatan yang dihasilkan adalah cukup untuk mendorong kolom air raksa sampai setinggi 50 mm. Bila tekanan

adalah 100 mmHg, kolom air raksa akan didorong setinggi 100 mm. (Guyton dan Hall, 1997).

Tekanan darah *arterial* adalah kekuatan tekanan darah ke dinding pembuluh darah yang menampungnya. Tekanan ini berubah-ubah pada setiap tahap siklus jantung. Selama *sistole ventrikuler*, pada saat *ventrikel* kiri memaksa darah masuk aorta, tekanan naik sampai puncak, yang disebut tekanan sistolik. Selama *diastole* tekanan turun. Nilai terendah yang dicapai disebut tekanan diastolik (Pearce, 2007).

Tekanan darah adalah suatu kekuatan yang dibangkitkan oleh *sistole ventrikel* pada darah dan melalui darah menekan pada dinding pembuluh dimana darah berada. Karena tekanan sistolik, dinding arteri yang elastis lebih dulu memuai sedikit dan kemudian memantulkan tekanan itu pada isinya, sehingga darah mengalir ke tempat yang bertekanan lebih rendah (Kertohoesodo, 1987).

Tekanan dalam aorta dan arteria branchialis dan arteria besar lainnya pada manusia dewasa mudah meningkat sampai nilai puncak (tekanan sistolik) kira-kira 120 mmHg waktu tiap siklus jantung karena jantung memompa darah secara kontinue ke dalam aorta. Dan turun sampai nilai minimum (tekanan diastolik) kira-kira 70 mmHg. Tekanan arteri secara *konvensional* ditulis sebagai tekanan sistolik di atas tekanan diastolik misalnya 120/70 mmHg (Guyton dan Hall, 1997).

Tekanan darah adalah tekanan yang dihasilkan oleh darah dari sistem sirkulasi atau sistem *vaskuler* terhadap dinding pembuluh darah (James *et al.*, 2008).

Menurut Guyton dan Hall (1997) antara tekanan sistolik dan diastolik ada yang dinamakan tekanan darah rata-rata, yang angkanya lebih mendekati tekanan diastolik daripada tekanan sistolik selama sebagian besar siklus jantung. Tekanan darah rata-rata sedikit kurang daripada nilai-nilai tengah antara tekanan sistolik dan diastolik. Tekanan rata-rata menurun dengan cepat sampai kira-kira 5 mmHg pada akhir *arteriol*. Besarnya penurunan tekanan sepanjang *arteriol* sangat berbeda-beda tergantung apakah mereka *konstriksi/dilatasi*. Besar nilai pada orang dewasa kira-kira 90 mmHg yang sedikit lebih kecil dari rata-rata tekanan sistolik 120 mmHg dan tekanan diastolik 80 mmHg. Tekanan arteri rata-rata dirumuskan sebagai berikut :

$$TR = TD + 1/3 (TS - TD)$$

Keterangan :

TR : Tekanan Rata-rata

TS : Tekanan Sistolik

TD : Tekanan Diastolik

Tekanan rata-rata inilah yang sesungguhnya menjadi pendorong mengalir darah, yang lebih lama terpengaruh untuk tekanan diastolik daripada tekanan sistolik. Peningkatan dan penurunan darah rata-rata akan

mempengaruhi *homeostatis* dalam tubuh. Jika sirkulasi darah menjadi tidak memadai lagi, maka terjadilah gangguan pada sistem transpor oksigen, karbondioksida dan hasil-hasil metabolisme lainnya (Kertohoesodo, 1987).

b. Penggolongan Tekanan Darah

1) Tekanan darah normal

Seorang dikatakan mempunyai tekanan darah normal bila catatan tekanan darah untuk sistolik < 140 mmHg dan diastolik < 90 mmHg (Guyton dan Hall, 1997). Nilai Tekanan Darah normal (dalam mmHg):

- a) Pada usia 15-29 tahun = 90-120/60-80 mmHg;
- b) Pada usia 30-49 tahun = 110-140/70-90 mmHg;
- c) Pada usia 50 tahun keatas = 120-150/70-90 mmHg (Woro, 1999).

Tabel. 2 Nilai Tekanan Darah Normal (dalam mm Hg)

No	Usia	Diastole	Sistole
1	Pada masa bayi	50	70-90
2	Pada masa anak	60	80-100
3	Masa remaja	60	90-110
4	Dewasa muda	60-70	110-125
5	Umur lebih tua	80-90	130-150

(Pearce, 2007)

2) Tekanan darah rendah

Seseorang dikatakan mempunyai tekanan darah rendah bila catatan tekanan darah untuk yang normal tetap di bawah 100/60 mmHg, tekanan sistolik <100 mmHg dan diastolik < 60 mmHg (Watson, 2002).

3) Tekanan darah tinggi

Seseorang dikatakan mempunyai tekanan darah tinggi bila catatan tekanan darah untuk yang normal tetap di atas 100/90 mmHg, tekanan sistolik > 140 mmHg dan diastolik > 90 mmHg (Watson, 2002).

Adapun klasifikasi hipertensi menurut JNC-VII tahun 2003 adalah sebagai berikut :

- 1). Tekanan darah normal : tekanan sistolik < 120 mmHg dan tekanan diastolik < 80 mmHg;
- 2). Pre hipertensi : tekanan sistolik 120-139 mmHg dan tekanan diastolik 80-90 mmHg;
- 3). Hipertensi, ada dua macam yaitu :
 - a) Stadium I : tekanan sistolik 140-159 mmHg dan tekanan diastolik 90-99 mmHg;
 - b) Stadium II : tekanan sistolik \geq 160 mmHg dan tekanan diastolik \geq 100 mmHg (Yogiantoro, 2006).

3. Hubungan antara Kebisingan dengan Tekanan Darah

Pengaruh kebisingan terhadap kesehatan selain kerusakan pada indera pendengaran, kebisingan juga menimbulkan gangguan terhadap mental emosional serta sistem jantung dan peredaran darah. Gangguan mental emosional berupa terganggunya kenyamanan hidup, mudah marah dan menjadi lebih peka atau mudah tersinggung. Melalui mekanisme hormonal yaitu diproduksinya hormon *adrenalin*, dapat meningkatkan frekuensi detak jantung dan meningkatkan tekanan darah. Kejadian ini termasuk gangguan *kardiovaskuler* (Sasongko, 2000).

Faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan darah :

- a. Umur

Semakin tua tekanan sistolik makin tinggi. Biasanya dihubungkan dengan timbulnya *arteriosclerosis* (Guyton dan Hall, 1997). Tekanan Darah Sistolik (TDS) meningkat sesuai dengan peningkatan usia, akan tetapi Tekanan Darah Diastolik (TDD) meningkat seiring TDS sampai sekitar usia 55 tahun, yang kemudian menurun oleh karena terjadinya proses kekakuan arteri (Suharjono, 2006).

b. Jenis Kelamin

Pada wanita sebelum *menopause* 5-10 mmHg lebih rendah dari pria seumurnya, tetapi setelah *menopause* tekanan darahnya lebih meningkat (Pearce, 2007).

Menopause adalah haid terakhir atau saat terjadi haid terakhir. Diagnosis *menopause* dibuat setelah terdapat *amenorea* sekurang-kurangnya satu tahun. Umur waktu terjadinya *menopause* dipengaruhi oleh keturunan, kesehatan umum dan pola kehidupan. Ada kecenderungan dewasa ini terjadi *menopause* pada umur yang lebih tua. Misalnya, pada tahun 1915 *menopause* dikatakan terjadi sekitar 44 tahun, sedangkan pada tahun 1950 pada umur yang mendekati 50 tahun. Penelitian Agoestina dalam tahun 1982 di Bandung menunjukkan bahwa pada umur 48 tahun, 50% dari wanita Indonesia telah mengalami *menopause* (Wiknjosastro, 2008).

Salah satu tanda usia tua adalah bila seorang wanita tidak lagi mengalami datang bulan. Berhentinya datang bulan bisa secara cepat atau perlahan-lahan

selama 1 sampai 2 tahun. Untuk sebagian besar wanita perubahan ini terjadi antara usia 45 tahun sampai 55 tahun (Burns et.al., 2000).

c. Gangguan Pendengaran

Beberapa kondisi yang berhubungan dengan tekanan darah yang tinggi (seperti *hypolipoproteinemia*, yang sangat tinggi kolesterol dan trigliserida dalam darah) juga berhubungan dengan gangguan pendengaran. Secara umum, tampak bahwa orang dengan tekanan darah tinggi memiliki kemungkinan yang lebih tinggi gangguan pendengaran. Mereka juga mungkin lebih rentan terhadap gangguan pendengaran akibat kebisingan dari pada yang lain (Pearce, 2007).

Dasar menentukan suatu gangguan pendengaran akibat kebisingan adalah adanya pergeseran ambang pendengaran, yaitu selisih antara ambang pendengaran pada pengukuran sebelumnya dengan ambang pendengaran setelah adanya pajanan bising (satuan yang dipakai adalah desibel (dB)). Pergeseran ambang pendengaran ini dapat berlangsung sementara namun dapat juga menetap. Efek bising terhadap pendengaran dapat dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu trauma akustik, perubahan ambang pendengaran akibat bising yang berlangsung sementara (*noise-induced temporary threshold shift*) dan

perubahan ambang pendengaran akibat bising yang berlangsung permanen (*noise-induced permanent threshold shift*) (Burns et.al., 2000).

Pajanan bising intensitas tinggi secara berulang dapat menimbulkan kerusakan sel-sel rambut organ *corti* di telinga dalam. Kerusakan dapat terlokalisasi di beberapa tempat di *cochlea* atau di seluruh sel rambut di *cochlea*. Pada trauma akustik, cedera *cochlea* terjadi akibat rangsangan fisik berlebihan berupa getaran yang sangat besar sehingga merusak sel-sel rambut. Namun pada pajanan berulang kerusakan bukan hanya semata-mata akibat proses fisika semata, namun juga proses kimiawi berupa rangsang metabolik yang secara berlebihan merangsang sel-sel tersebut. Akibat rangsangan ini dapat terjadi *disfungsi* sel-sel rambut yang mengakibatkan gangguan ambang pendengaran sementara atau justru kerusakan sel-sel rambut yang mengakibatkan gangguan ambang pendengaran yang permanen (Arifiani, 2004).

d. Minum alkohol

Minuman alkohol secara berlebihan dapat meningkatkan tekanan darah dan menyebabkan *resistensi* terhadap obat anti hipertensi (Parsudi, 1992). Beberapa studi menunjukkan hubungan langsung antara tekanan darah dan asupan alkohol serta diantaranya melaporkan bahwa efek terhadap tekanan darah baru nampak bila mengkonsumsi alkohol sekitar 2-3 gelas ukuran standar setiap harinya (Depkes RI, 2003).

Penelitian terbaru telah mengkonfirmasi bahwa alkohol dapat memberikan tekanan darah naik. Semakin rendah tekanan darahnya semakin baik, tetapi yang terbaik adalah di bawah 130/80. Sebuah penelitian merekomendasikan kurang dari 6 minuman atau unit seminggu, tidak benar-benar lebih dari satu hari. Setiap gram alkohol memberikan tekanan darah sistolik sampai 0,24mmHg, 0,16 mmHg diastolik. Ini berarti 1 liter bir (2 unit, masing-masing unit 8G alkohol) dengan 16gm alkohol, jika diminum setiap hari, akan memberikan tekanan darah sistolik up ($16 \times 0,25 =$) 4mmHg (Parsudi, 1992).

e. Pemakaian obat tertentu

Obat-obat yang dapat meningkatkan tekanan darah antara lain dekongestan hidung, obat-obat hidung, obat supresi nafsu makan (Depkes RI, 2003).

Dekongestan hidung adalah obat yang mempunyai efek mengurangi hidung tersumbat. Obat-obat yang dapat digolongkan sebagai *dekongestan* hidung antara lain : *fenilpropanolamin*; *fenilefrin*, *pseudoefedrin* dan *efedrin*. Sedangkan obat *supresi* nafsu makan adalah obat-obat penambah nafsu makan (Depkes RI, 2003).

f. Merokok

Merokok merupakan salah satu kebiasaan hidup yang dapat mempengaruhi tekanan darah. Pada keadaan merokok pembuluh darah di beberapa bagian tubuh akan mengalami penyempitan, dalam keadaan ini dibutuhkan tekanan yang lebih tinggi supaya darah dapat

mengalir ke alat-alat tubuh dengan jumlah yang tetap. Untuk itu jantung harus memompa darah lebih kuat, sehingga tekanan pada pembuluh darah meningkat (Wardoyo, 1996).

Rokok yang dihisap dapat mengakibatkan peningkatan tekanan darah. Namun rokok akan mengakibatkan *vasokonstriksi* pembuluh darah *perifer* dan pembuluh di ginjal sehingga terjadi peningkatan tekanan darah. Merokok sebatang setiap hari akan meningkatkan tekanan sistolik 10–25 mmHg dan menambah detak jantung 5–20 kali per menit (Sitepoe, 1997)

Asap rokok mengandung nikotin yang memacu pengeluaran zat-zat seperti *andrenalin*. Zat ini merangsang denyut jantung dan tekanan darah. Merokok berulang kali dapat menaikkan langsung tekanan darah 5 sampai 10 mm Hg (Iman, 2004).

g. Sikap kerja dan Beban Kerja

Orang yang mempunyai tekanan darah normal apabila berdiri dalam jangka waktu yang lama dan tidak banyak bergerak biasanya tekanan darahnya akan turun (Henny, 1995). Menurut Christensen (1991) dan Grandjean (1993) menjelaskan bahwa untuk menilai berat ringannya beban kerja adalah dengan menghitung nadi kerja, konsumsi oksigen, kapasitas ventilasi paru dan suhu inti tubuh (Tarwaka dkk, 2004).

h. Gangguan psikologis

Kebisingan merupakan suara yang tidak diinginkan, oleh karena itu merupakan stres tambahan dari suatu pekerjaan dan

tentunya akan menyebabkan gangguan psikologis. Gangguan psikologis tersebut dapat berupa rasa kurang nyaman, kurang konsentrasi, susah tidur, emosi, dan lain-lain. Gangguan psikologis tersebut akan meningkatkan kelelahan. Demikian juga sebaliknya, paparan bising juga meningkatkan kelelahan yang berakibat menyebabkan konsentrasi berkurang dan munculnya gejala-gejala psikologis lain (Handoko, 2009).

Kebisingan dapat mengganggu perhatian sehingga konsentrasi konsentrasi dan kesiapan mental menurun. Efek pada persyarafan otonom terlihat sebagai kenaikan tekanan darah, percepatan denyut jantung, pengerutan pembuluh darah kulit, mempercepat metabolisme, menurunnya aktifitas alat pencernaan dan bertambahnya ketegangan otot, sehingga akan mempercepat timbulnya kelelahan terutama yang bersifat psikologis karena adanya perasaan terganggu. Oleh karena itu alat pendengaran sebaiknya dilindungi dari kemungkinan kerusakan oleh efek kebisingan dengan intensitas yang lebih dari 85 dB (Suma'mur, 2009).

i. Lama Kerja dan Masa Kerja

Bising yang sangat keras (di atas 85 dB untuk daerah pabrik, industri dan sejenisnya) dapat menyebabkan kemunduran yang serius pada kondisi kesehatan seseorang pada umumnya, dan bila berlangsung lama dapat menyebabkan kehilangan pendengaran sementara, yang lambat laun dapat menyebabkan kehilangan

pendengaran permanen. Faktor-faktor yang mempengaruhi timbulnya gangguan pendengaran antara lain adalah intensitas kebisingan, frekuensi kebisingan, dan lamanya orang tersebut berada di tempat atau di dekat sumber bunyi, baik dari hari ke hari atau seumur hidup (Azwar, 1990).

j. Kegemukan

Kegemukan dapat memicu timbulnya beberapa penyakit khronis yang sangat serius seperti hipertensi (tekanan darah tinggi). Hipertensi sangat umum terjadi pada orang gemuk. Para peneliti di Norwegia menyebutkan bahwa peningkatan tekanan darah pada perempuan gemuk lebih mudah terjadi jika dibandingkan dengan laki laki gemuk. Peningkatan tekanan darah juga mudah terjadi pada orang gemuk tipe apel (*central obesity*, konsentrasi lemak pada perut) bila dibandingkan dengan mereka yang gemuk tipe buah pear (konsentrasi lemak pada pinggul dan paha) (Wirawan, 2009).

Selain faktor-faktor diatas, terdapat faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi tekanan darah seseorang, antara lain:

a. Kebisingan

Kebisingan adalah suara yang tidak dikehendaki, maka dari itu kebisingan sering mengganggu walaupun terhadap variasi dalam besarnya gangguan atas jenis dan kekerasan suatu kebisingan. Pada umumnya kebisingan bernada tinggi sangat mengganggu, lebih-lebih yang terputus-putus atau yang datangnya secara tiba-tiba dan

tidak terduga (Suma'mur, 1996). Kebisingan mengganggu perhatian, sehingga konsentrasi dan kesigapan mental menurun. Efek pada persyarafan otonom terlihat sebagai kenaikan tekanan darah, percepatan denyut jantung, pengerutan pembuluh darah kulit, bertambah cepatnya metabolisme, menurunnya aktivitas alat pencernaan. Kebisingan menyebabkan kelelahan, kegugupan, rasa ingin marah, hipertensi dan menambah stress (Hermawati, 2006).

b. Tekanan panas

Pada lingkungan kerja panas, tubuh mengatur suhunya dengan penguapan keringat yang dipercepat dengan pelebaran pembuluh darah yang disertai meningkatnya denyut nadi dan tekanan darah, sehingga beban kardiovaskuler bertambah (Suma'mur, 2009).

Pengaruh tekanan panas dapat dibagi tiga yaitu:

1). Fisik

Panas menyebabkan zat cair, padat, dan gas mengalami pemuain segala arah.

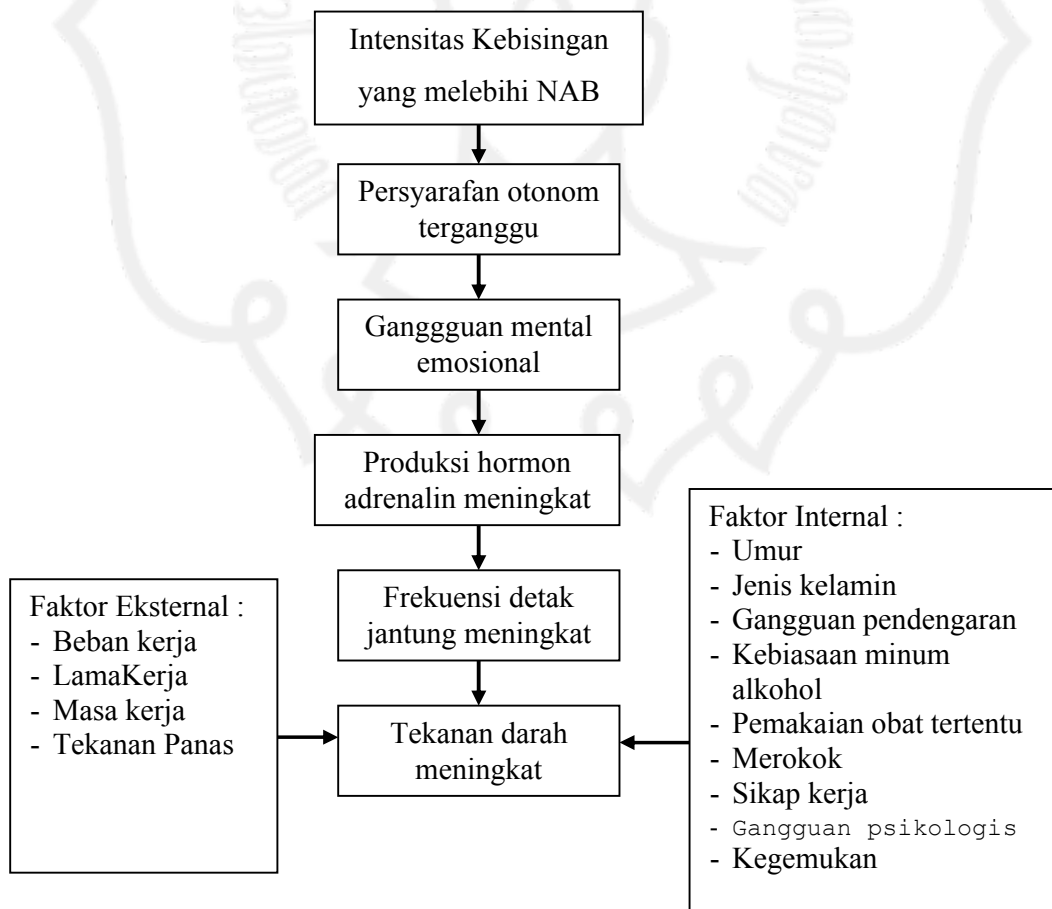
2). Kimia

Kecepatan reaksi kimia akan meningkat dengan peningkatan temperatur. Hal ini terlihat pada reaksi oksidasi akan meningkat dengan peningkatan suhu. Ini sesuai dengan hukum Van Hoff yang menyatakan bahwa *permeabilitas membran* sel akan meningkat sesuai dengan peningkatan suhu. Pada jaringan akan terjadi peningkatan metabolisme seiring dengan peningkatan pertukaran antara zat kimia tubuh dengan cairan tubuh.

3). Biologis

Pengaruh panas terhadap biologis merupakan akibat dari efek panas terhadap fisik dan kimia. Adanya peningkatan sel darah putih secara total dan fenomena reaksi peradangan serta adanya dilatasi (pelebaran) pembuluh darah yang mengakibatkan peningkatan sirkulasi (peredaran) darah serta peningkatan tekanan kapiler. Tekanan O_2 dan CO_2 di dalam darah akan meningkat sedangkan Ph darah akan mengalami penurunan (Gabriel, 1988).

B. Kerangka Pemikiran



Bagan 1. Kerangka Pemikiran

C. Hipotesis

Ada Perbedaan Tekanan Darah Tenaga Kerja Sebelum dan Sesudah Terpapar Bising di Bagian Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom PT. Daya Manunggal Salatiga*.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode penelitian survei analitik dimana survei atau penelitian ini mencoba menggali bagaimana dan mengapa fenomena kesehatan terjadi. Kemudian melakukan analisis dinamika korelasi antara fenomena, baik antara faktor risiko dengan efek, antar faktor risiko, maupun antar faktor efek. Menurut pendekatannya, penelitian ini adalah penelitian *cross sectional*, yaitu suatu penelitian untuk mempelajari dinamika korelasi antara faktor-faktor risiko dengan efek, dengan cara pendekatan, observasi atau pengumpulan data sekaligus pada suatu saat (*point time approach*). Artinya, tiap subyek penelitian hanya di observasi sekali saja dan pengukuran dilakukan terhadap status karakter atau variabel subyek pada saat pemeriksaan (Soekidjo, 2005).

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Bagian Tenun *Departemen Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga, pada bulan April sampai Juni 2010.

C. Subjek Penelitian

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tenaga kerja group II Bagian Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom PT. Daya Manunggal Salatiga* yang berjumlah 71 orang.

Subyek yang diambil untuk dijadikan sampel penelitian adalah yang memenuhi ciri-ciri sebagai berikut:

1. Jenis kelamin : Perempuan
2. Usia : < 45 tahun
3. Tidak mempunyai riwayat penyakit pendengaran sebelumnya.
4. Tidak mengonsumsi alkohol.
5. Tidak merokok
6. Tidak minum obat-obatan menahun.
7. Lama kerja 8 jam sehari.
8. Masa kerja lebih dari 5 tahun.

Populasi tenaga kerja group II di bagian tenun *Departemen Weaving Shuttle Loom PT. Daya Manunggal Salatiga* adalah 71 orang. Untuk pengambilan sampel dari populasi yang ada yaitu dengan menggunakan *purposive sampling* atau pengambilan sampel berdasarkan ciri-ciri diatas. Sehingga populasi yang berjumlah 71 orang tersebut terpilih 30 orang yang menjadi sampel untuk penelitian ini, sedangkan 31 orang tidak bisa menjadi sampel dikarenakan usia dan kondisi kesehatannya tidak sesuai dengan ciri-ciri yang ditentukan.

D. Teknik *Sampling*

Teknik *sampling* yang digunakan menggunakan *purposive sampling*, yang berarti pemilihan sekelompok subjek dengan jumlah yang telah ditentukan terlebih dahulu berdasarkan ciri-ciri atau sifat-sifat tertentu yang dipandang mempunyai sangkut paut yang erat dengan ciri-ciri atau sifat-sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya (Sutrisno, 2004).

E. Identifikasi Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kebisingan.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah tekanan darah sistolik dan diastolik.

3. Variabel Pengganggu

Variabel pengganggu dalam penelitian ini ada dua, yaitu:

- a. Variabel pengganggu terkendali : umur, jenis kelamin, gangguan pendengaran, minum alkohol, lama kerja, masa kerja, merokok dan pemakaian obat tertentu.
- b. Variabel pengganggu tidak terkendali : keadaan psikologis, sikap kerja, beban kerja, tekanan panas dan kegemukan.

F. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Kebisingan

Kebisingan adalah suara yang dihasilkan oleh mesin tenun untuk menenun dari benang lusi dan benang pakan menjadi kain jadi pada proses produksi. Hasil pengukuran intensitas kebisingan rata-rata dilakukan sebelum terpapar kebisingan (sebelum bekerja) dan setelah terpapar kebisingan (setelah bekerja).

Alat ukur : *Sound Level Meter (SLM)*

Satuan : dBA (desibel)

Skala : nominal

2. Tekanan Darah

Tekanan darah adalah tekanan darah *sistole* dan tekanan darah *diastole* yang diukur dengan menggunakan *Sphygmomanometer*.

Alat ukur : *Sphygmomanometer dan Stetokop*

Satuan : mmHg

Skala pengukuran : interval

3. Umur

Umur adalah waktu yang dihitung berdasarkan tahun kelahiran, hingga saat penelitian dilakukan, yang dihitung dalam tahun. Data yang diperoleh dengan cara melihat data masing-masing tenaga kerja di bagian personalia. Umur tenaga kerja yang diteliti yaitu kurang dari 45 tahun. Berdasarkan teori yang ada Tekanan Darah Diastolik (TDD) meningkat seiring Tekanan Darah Sistolik (TDS) sampai sekitar usia 55 tahun.

4. Jenis Kelamin

Jenis kelamin adalah identitas seseorang, laki-laki atau perempuan yang dapat kita lihat secara visual. Jenis kelamin yang diambil dalam penelitian ini adalah yang berjenis kelamin perempuan.

5. Gangguan Pendengaran

Gangguan atau penyakit pendengaran adalah semua jenis penyakit yang mengganggu pendengaran tenaga kerja sehingga tidak bisa mendengarkan suara dengan normal. Untuk mengetahui pendengaran tenaga kerja masih normal atau tidak yaitu dari pengakuan tenaga kerja itu sendiri pada saat mengisi angket pengambilan sampel dan dengan melakukan wawancara tanpa ada kesulitan komunikasi. Selain itu didukung dari data kunjungan poliklinik tenaga kerja tersebut.

6. Minum Obat-obatan Menahun

Minum obat-obatan menahun adalah mengkonsumsi obat-obatan tertentu dikarenakan terkena penyakit sesuatu, sehingga tenaga kerja harus melakukan terapi dengan minum obat secara terus menerus dan dalam jangka waktu yang lama. Hal tersebut dapat kita ketahui dari pengakuan tenaga kerja dan data kunjungan poliklinik tenaga kerja.

7. Merokok

Merokok adalah kebiasaan tenaga kerja menghisap rokok yang bahan bakunya dari tembakau dan dapat kita ketahui dari pengakuan tenaga kerja, pengamatan visual saat bekerja selama penelitian dan tanya jawab dengan teman atau pimpinan tenaga kerja tersebut.

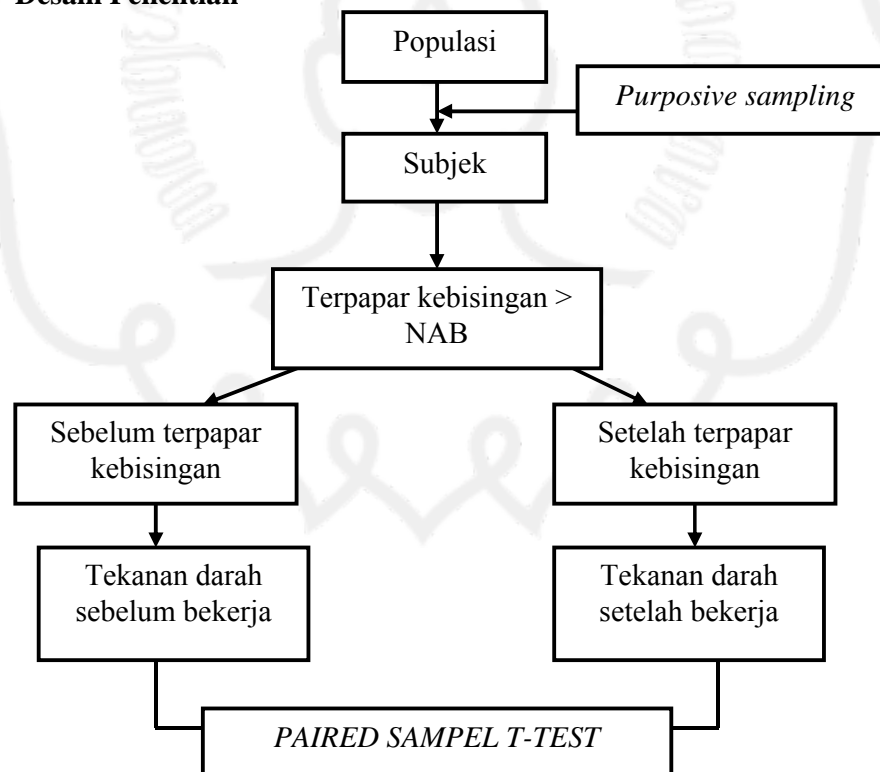
8. Minuman Beralkohol

Minuman beralkohol adalah semua jenis minuman yang mengandung alkohol yang dapat diketahui dari pengakuan tenaga kerja. dan tanya jawab dengan teman atau pimpinan tenaga kerja tersebut.

9. Masa Kerja dan Lama Kerja

Masa kerja adalah waktu tenaga kerja tersebut mulai bekerja pada perusahaan itu sampai sekarang yang dapat diketahui dengan melihat data dari personalia. Lama kerja adalah waktu kerja dari tenaga kerja selama satu hari yang dapat diketahui dari jam kerja yang ada di perusahaan.

G. Desain Penelitian



Bagan 2. Desain Penelitian

H. Tahap-Tahap Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan kegiatan penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan antara lain :

1. Tahapan Persiapan

Tahap persiapan ini dimulai pada tanggal 29 Maret - 10 April 2010, tahap ini terdiri dari : pengajuan ijin penelitian, survei pendahuluan, penyusunan proposal dan ujian proposal. Survei pendahuluan ke tempat penelitian untuk melihat kondisi tempat kerja, proses kerja, serta kondisi tenaga kerja. Kemudian mempersiapkan proposal penelitian dan menyusun kuesioner penjarangan sampel, selanjutnya kuesioner tersebut diperbanyak untuk digunakan dalam penjarangan sampel. Pengumpulan data ini dimulai setelah proposal penelitian disahkan oleh pembimbing serta izin dari PT. Daya Manunggal Salatiga.

2. Tahapan pelaksanaan

Tahapan ini dimulai pada tanggal 12 April - 5 Mei 2010, tahapan ini terdiri dari:

- a. Setelah mendapat izin dari PT. Daya Manunggal Salatiga, peneliti menjelaskan tentang tujuan dari penelitian serta mengkonfirmasi mengenai instrumen yang dipakai dalam penelitian ini.
- b. Mengumpulkan data tenaga kerja group II Bagian Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga yang terdiri dari nama, umur, jenis kelamin dan masa kerja. Data ini bersumber dari data tenaga kerja yang ada di bagian personalia.

Kemudian dari data yang diperoleh disesuaikan dengan kriteria sampel dalam penelitian ini.

- c. Tenaga kerja yang nama, umur, jenis kelamin dan masa kerja sesuai dengan ciri-ciri yang ditentukan untuk dijadikan sampel kemudian dilaporkan kepada kepala Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga untuk disampaikan kepada tenaga kerja yang bersangkutan bahwa akan dilakukan wawancara dan pengisian angket penjarangan sampel kepada tenaga kerja.
- d. Mengisi angket penjarangan sampel dengan membagikan kepada tenaga kerja pada bagian tenun dan melakukan wawancara kepada tenaga kerja mengenai faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tekanan darah tenaga kerja kaitannya dengan intensitas kebisingan.
- e. Menentukan sampel penelitian sesuai dengan angket penjarangan sampel yang telah diisi oleh tenaga kerja. Kemudian nama-nama sampel di laporkan kepada kepala Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga untuk di informasikan kepada tenaga kerja yang menjadi sampel penelitian mengenai waktu pengukuran tekanan darah.
- f. Melakukan pengukuran intensitas kebisingan di ruang tenun dan tekanan darah tenaga kerja sebelum dan sesudah bekerja..
- g. Merekap data perolehan hasil penelitian.

3. Tahapan Penyelesaian

Tahapan ini dimulai pada bulan Mei-Juni terdiri dari :
mengumpulkan semua data, mengolah, menganalisa data dan penyusunan skripsi.

I. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan peralatan untuk mendapatkan data sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini peralatan yang digunakan untuk pengambilan data beserta pendukungnya adalah :

- a. *Sound level meter*, yaitu alat untuk mengukur intensitas kebisingan.

Merek alat : Sound Level Meter RION NA-20

Satuan : dBA

Teknik pengukurannya adalah:

- 1). Putar *switch* ke A.
- 2). Putar FILTER-CAL-INT ke arah INT.
- 3). Putar *level switch* sesuai dengan tingkat kebisingan yang terukur.
- 4). Gunakan *meter dynamic characteristic selector switch* "FAST" karena jenis kebisingannya kontinue.
- 5). Pengukuran dilakukan selama 1-2 menit (3 kali pengukuran) pada 20 titik, mikropon diarahkan ke sumber kebisingan.
- 6). Jarak *sound level meter* dengan sumber bising adalah sesuai dengan posisi tenaga kerja selama kerja.
- 7). Angka skala dibaca setelah panah penunjuk dalam keadaan stabil.



Gambar 1. *Sound Level Meter*

- b. *Sphygmomanometer dan Stetoskop*, yaitu alat untuk mengukur tekanan darah.

Tekanan darah diukur sebelum dan sesudah responden melakukan pekerjaannya. Teknik pengukurannya adalah:

- 1). Lengan kanan dibebat dengan manset
- 2). Dicari posisi pembuluh darah arteri yang berdekatan dengan lengan yang dibebat manset dan pada tempat tersebut diletakkan stetoskop.
- 3). Manset diisi udara
- 4). Udara dikeluarkan sambil mendengarkan melalui stetoskop, waktu pertama kali terdengar suara denyut nadi (tekanan darah sistolik). Pengosongan dilanjutkan terus hingga bunyi mulai melemah dan akhirnya hilang sama sekali, denyut terakhir menunjukkan tekanan darah diastolik.
- 5). Dicatat tekanan darah sistolik dan diastolik.

Merek alat : ALPK2

Satuan : mmHg



Gambar 2. *Sphygmomanometer dan Stetoskop*

- c. Lembar isian data, yaitu daftar pertanyaan yang digunakan untuk menentukan sampel penelitian.
- d. Alat tulis, yaitu untuk mencatat hasil dari pengukuran.

J. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Teknik pengolahan dan analisis data dilakukan dengan uji statistik *Paired Sampel T-Test* dengan menggunakan program komputer SPSS versi 10,0 dengan interpretasi hasil sebagai berikut :

- a. Jika $p \text{ value} \leq 0,01$ maka hasil uji dinyatakan sangat signifikan.
- b. Jika $p \text{ value} > 0,01$ tetapi $\leq 0,05$ maka hasil uji dinyatakan signifikan.
- c. Jika $p \text{ value} > 0,05$ maka hasil uji dinyatakan tidak signifikan (Hastono, 2001).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Gambaran Umum PT. Daya Manunggal Salatiga

1. Sejarah PT. Daya Manunggal Salatiga

PT. Daya Manunggal dengan status Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN) didirikan pada hari jum'at tanggal 17 Februari 1961 dengan akte notaris No. 31 Tahun 1961, berlokasi di jalan Argobusono No. 1, Kelurahan Ledok, Kecamatan Argomulyo, Kota Salatiga. Dengan diprakarsai oleh Bapak Musa dan Bapak The Nien King. Pada awal pendiriannya PT. Daya Manunggal (Damatex) hanya mempunyai 200 mesin *konvensional* jenis 154.44" dengan jumlah tenaga kerja 150 orang. Berdiri diatas tanah seluas ± 2 ha, dengan modal awal Rp 10.000.000,-. Berproduksi pada tahun 1962 dengan hasil produksi *grey* jenis *cotton*.

PT. Daya Manunggal adalah merupakan salah satu cabang perusahaan yang bergabung dalam Argo Manunggal Group yang berkantor pusat di Jakarta.

Dengan adanya perkembangan dan perluasan pabrik yang saat ini mencapai luas 76.194,01 m², dengan jumlah tenaga kerja ± 2800 orang (Januari 2009), disertai penambahan mesin-mesin canggih, Damatex mampu meningkatkan hasil produksi semula hanya kain *grey* saat ini sudah memproduksi serat/kapas menjadi benang sampai kain jadi.

2. Perkembangan PT. Daya Manunggal Salatiga

- Tahun 1961 : Pembangunan pabrik *Weaving* di Salatiga.
- Tahun 1962 : Pabrik mulai berproduksi dengan mengoperasikan 200 mesin tenun jenis 1511.44”.
- Tahun 1965 : PT. Daya Manunggal Salatiga menambah mesin baru untuk proses P/F yaitu proses pemberian motif/corak juga terjadi penambahan jenis produksi yaitu membuat kain jenis tetoran.
- Tahun 1973 : Penambahan mesin *rotary printing*.
- Tahun 1978 : Penambahan 150 mesin *Weaving* Tipe 1515.JG”.
- Tahun 1985 : PT. Daya Manunggal Salatiga menambah 1 unit pertenunan dengan menerima 1000 unit mesin tenun jenis 63GH86H9 pindahan dari DAMATEX Tangerang.
- Tahun 1986 : Penambahan 1 unit mesin *dyeing* dengan kapasitas lebar kain 58-59 inci.
- Tahun 1990 : Menambah unit *spinning* dengan kapasitas 30.000 *spindle*.
- Tahun 1991 : DAMATEX mengadakan perluasan tambahan *spinning*, *dyeing*, AJL.
- Tahun 1997 : Menambah 20 mesin *Weaving Sulzerruti Projectile Type* P7100.
- Tahun 1999 : Pembangunan pabrik *Weaving* AJL II, penambahan 120 mesin AJL pindahan dari Bandung.

Tahun 2001 : Penambahan 10 mesin *Weaving Sulzerruti Projectile Type P7150*.

Tahun 2003 : Penambahan 1 mesin *blowing*, 2 mesin *carding* dan 3 mesin *winding* di Departemen *Spinning*.

3. Tujuan didirikannya PT. Daya Manunggal Salatiga:
 - a. Mendapatkan keuntungan.
 - b. Menyediakan pemerintah dalam menyediakan lapangan kerja.
 - c. Membantu pemerintah dalam menyediakan bahan sandang bagi masyarakat.
 - d. Membantu pemerintah dapat meningkatkan export non migas.

4. Proses Produksi Bagian Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga

Prinsip pada proses ini adalah penyilangan benang pakan (benang pada bagian kain yang melebar) pada benang lusi (benang pada bagian kain yang memanjang). Proses ini berlangsung pada mesin tenun dengan jenis mesin *Weaving Shuttle Loom*, sejumlah 744 mesin. Pada proses pertenenan terdapat gerakan pokok, yaitu:

- a. *Sedding Motion* (gerakan pembukaan mulut benang lusi)

Pembukaan mulut lusi pada sistem ini menggunakan *tappet* yang berada pada *tappet shaft*. Gerakan berasal dari motor dan dihubungkan oleh *belt* ke *drifing pulley* dan diteruskan ke *passivity pulley*, kemudian menggerakkan *crank shaft*, dari *crank shaft* melalui *crank wheel* dan *tappet wheel* akan menggerakkan *tappet shaft*. *Tappet*

shaft menggerakkan *tappet* dan akan mendorong *treadle bowl* yang seporos dengan *teradle level* untuk bergerak ke bawah yang akhirnya menaik turunkan *heald frame* sehingga terjadi pembukaan mulut lusi.

b. *Picking Motion* (gerakan peluncuran *shuttle*)

Peluncuran benang pakan pada sistem ini menggunakan pukulan ke bawah. *Tappet shaft* berputar diikuti dengan *picking disk* dan *picking bowl*. *Picking bowl* akan mengenai *picking nose* bergerak ke bawah bersama *side lever* karena *side lever* bergerak ke bawah maka akan mengenai cap *stick* sehingga menggerakkan *picking stick* yang terdapat *picker* dan memukul *shuttle* bergerak atau meluncur.

c. *Beating Motion* (gerakan merapatkan benang pakan)

Gerakan *lathe* dimulai dari *crank shaft* yang dihubungkan dengan *crank arm* lalu dihubungkan dengan *lather*. Pada bagian atas terpasang *wood lather* dari kayu, terpasang reed dan terpasang *reed fly back*. Gerakan putar *crank shaft* diubah oleh *crank arm* menjadi gerakan bolak balik *lathe* atau gerakan merapat dan menjauhkan dari sisir kain tenun.

d. *Taking Up Motion* (gerakan penggulangan kain)

Taking Up Motion yaitu gerakan penarikan kain melalui beberapa *gear*. Tujuan dari gerakan ini yaitu :

- 1). Menentukan total pakan atau *density* pakan.
- 2). Agar hasil tenunan tidak rusak karena dorongan sisir saat pengetekan.

Taking up catch akan menarik *teeth* (gigi) satu persatu makan terjadi penarikan atau penggulangan kain. Jika terjadi pakan putus maka *taking up catch* tidak menarik *rachet* (*taking up cacth* dan *lifting cacth* ke atas, tidak menarik gigi *rachet*). *Rachet wheel* akan ditahan oleh *slip cacth* agar tidak berputar terbalik.

e. *Let off Motion* (gerakan penguluran benang lusi)

Let off motion merupakan gerakan yang berfungsi untuk mengulur benang lusi sehingga pada saat kain ditarik atau digulung. Benang lusi diulur untuk selanjutnya dianyam atau ditenun dengan benang pakan.

B. Karakteristik Subjek Penelitian

1. Umur

Berdasarkan hasil pengambilan data tenaga kerja di personalia untuk tenaga kerja Bagian Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga umur sampel yang diambil adalah umur kurang dari 45 tahun. Daftar umur sampel dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Distribusi frekuensi tenaga kerja Bagian Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga berdasarkan umur

Usia (Tahun)	Frekuensi	Prosentase (%)
33-35	6	20
36-38	0	0
39-41	6	20
42-44	18	60
jumlah	30	100
Rata-rata = 41,10		

Sumber : PT. Daya Manunggal Salatiga, 2010.

Umur tenaga kerja sampel dalam penelitian ini antara 33-44 tahun. Umur sampel yang paling muda adalah 33 tahun, umur paling tua adalah 44 tahun, dengan rata-rata umur sampel dari keseluruhan 41,10 tahun. Standard deviasi umur sampel adalah 3,468.

2. Jenis Kelamin

Jenis kelamin dari tenaga kerja group II Bagian Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah perempuan.

3. Masa Kerja

Masa kerja tenaga kerja group II Bagian Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah yang masa kerjanya lebih dari 5 tahun, adapun sebaran masa kerja sampel dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. Daftar tenaga kerja Bagian Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga berdasarkan masa kerja.

Masa Kerja (Tahun)	Frekuensi	Prosentase (%)
20	4	13,3
21	6	20
22	4	13,3
23	15	50
24	1	3,3
Jumlah	30	100
Rata-rata = 22		

Sumber : PT. Daya Manunggal Salatiga, 2010

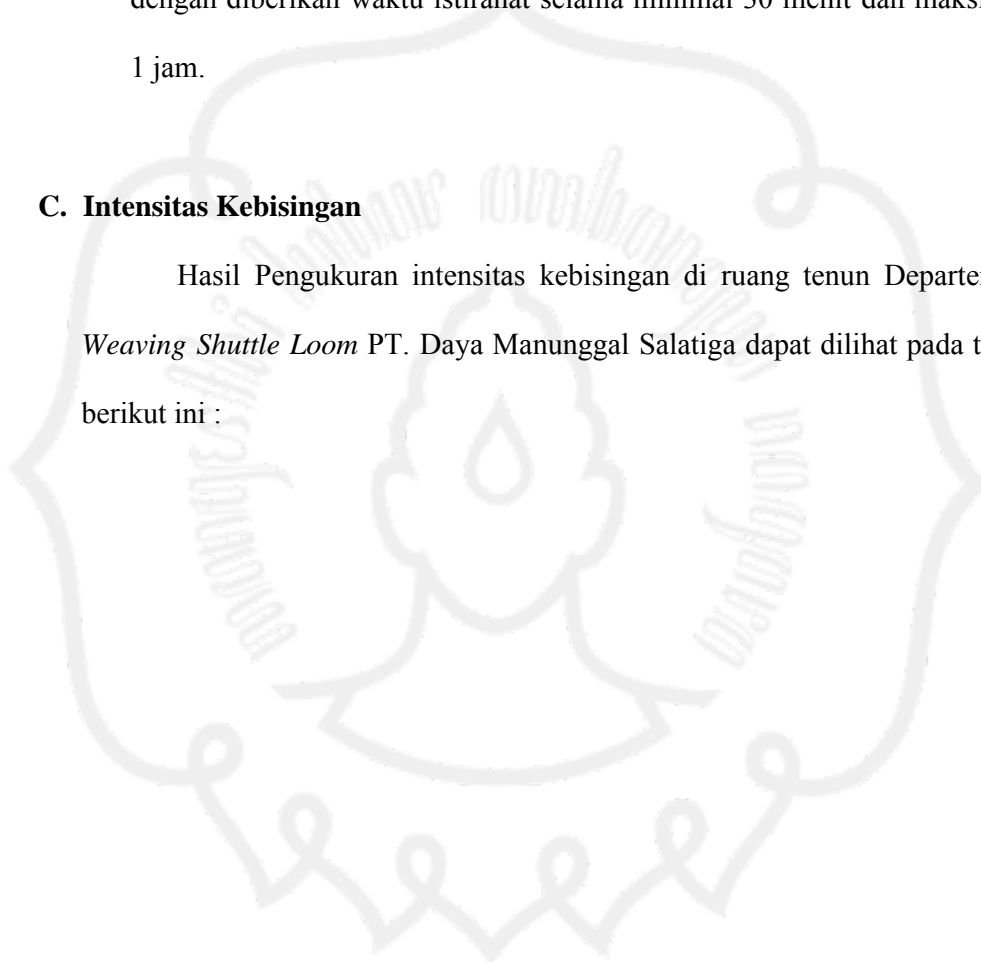
Masa kerja sampel dalam penelitian ini adalah antara 20-24 tahun, sedangkan masa kerja rata-rata adalah 22 tahun. Masa kerja minimal responden adalah 20 tahun dan masa kerja maksimal adalah 24 tahun. Standar deviasi masa kerja sampel adalah 1,185.

4. Lama Kerja

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan selama penelitian dapat diketahui bahwa lama kerja tenaga kerja Bagian Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga adalah 8 jam sehari dengan diberikan waktu istirahat selama minimal 30 menit dan maksimal 1 jam.

C. Intensitas Kebisingan

Hasil Pengukuran intensitas kebisingan di ruang tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga dapat dilihat pada tabel berikut ini :



Tabel 5. Pengukuran Intensitas kebisingan rata-rata di ruang tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga

Titik	Intensitas rata-rata Kebisingan (dBA)	NAB (dBA)	Batas NAB
A25	98.4	85	> NAB
B25	96.3	85	> NAB
H23	98.4	85	> NAB
J28	95.5	85	> NAB
J33	98.7	85	> NAB
K35	95.7	85	> NAB
M53	98.4	85	> NAB
N38	97.9	85	> NAB
N34	97.7	85	> NAB
L35	95.5	85	> NAB
L51	94.9	85	> NAB
K49	97.7	85	> NAB
J52	99.3	85	> NAB
J56	98.7	85	> NAB
J57	98.7	85	> NAB
I51	98.4	85	> NAB
G15	95.7	85	> NAB
F9	98.4	85	> NAB
C14	98.4	85	> NAB
A10	97.7	85	> NAB

Sumber : Data Primer (pengukuran tanggal 19 April 2010)

Pengukuran intensitas kebisingan rata-rata dengan alat *sound level meter* selama 8 jam kerja di ruang tenun berkisar antara 94,9 dBA sampai 99,3dBA. Pada waktu bekerja karyawan ada yang memakai *ear plug* dan ada yang tidak memakai *ear plug*.

D. Tekanan Darah

Hasil pengukuran tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik sebelum dan sesudah terpapar bising pada sampel penelitian dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel. 6 Hasil Pengukuran Tekanan Darah Sistolik dan Tekanan Darah Diastolik

No Subjek penelitian	Tekanan Darah					
	Sistolik			Diastolik		
	Sebelum	Sesudah	Selisih	Sebelum	Sesudah	Selisih
1	110	130	20	70	80	10
2	130	140	10	90	100	10
3	110	120	10	70	80	10
4	140	150	10	75	80	5
5	110	120	10	80	90	10
6	115	130	15	70	80	10
7	120	140	20	65	70	5
8	120	140	20	80	75	-5
9	120	140	20	70	90	20
10	120	140	20	80	80	0
11	100	120	20	80	80	0
12	110	125	15	75	80	5
13	100	120	20	70	90	20
14	140	155	15	95	100	5
15	130	140	10	85	90	5
16	120	130	10	75	80	5
17	120	130	10	85	90	5
18	100	120	20	70	90	20
19	115	130	15	75	90	15
20	115	120	5	80	90	10
21	115	120	5	70	80	10
22	120	130	10	85	90	5
23	120	125	5	85	90	5
24	115	130	15	75	80	5
25	100	120	20	70	90	20
26	115	130	15	70	85	15
27	130	150	20	70	80	10
28	120	130	10	85	90	5
29	130	140	10	90	85	-5
30	110	130	20	70	80	10
Jumlah	3520	3945	425	2310	2555	245
Rata-rata	117.33	131.5	14.17	77	85.17	8.17

Sumber: Data Primer (Pengukuran tanggal 19April 2010)

Dari hasil pengukuran tekanan darah sampel penelitian bagian tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga diperoleh rata-rata tekanan darah sistolik sebelum terpapar bising 117,33 mmHg dan sesudah terpapar bising adalah 131,5 mmHg, dengan selisih rata-rata sebelum dan sesudah terpapar bising 14,17 mmHg. Sedangkan rata-rata tekanan darah diastolik sebelum terpapar tekanan bising adalah 77 mmHg dan sesudah terpapar bising adalah 85,17 mmHg, dengan selisih rata-rata sebelum dan sesudah terpapar tekanan bising 8,17 mmHg.

Distribusi frekuensi perubahan tekanan darah sistolik dan diastolik sebelum dan sesudah terpapar bising pada sampel penelitian dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel. 7 Distribusi Frekuensi Perubahan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik

Tekanan Darah	Perubahan Tekanan Darah					
	Meningkat		Menurun		Tetap	
	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
Sistolik	30	100%	0	0%	0	0%
Diastolik	28	93%	2	6,7%	0	0%

Dari hasil pengukuran tekanan darah sistolik menunjukkan bahwa 30 sampel penelitian bagian tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga semuanya mengalami peningkatan tekanan darah sistolik, Sedangkan untuk tekanan darah diastolik menunjukkan bahwa terdapat 28 orang (93%) mengalami peningkatan tekanan darah diastolik, 2 orang (6,7%) mengalami penurunan tekanan darah diastolik.

Dari hasil tersebut di atas, normalitas data tekanan darah dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel. 8 Normalitas Tekanan Darah

		TS Sebelum Terpapar	TS Sesudah Terpapar	TD Sebelum Terpapar	TD Sesudah Terpapar
N		30	30	30	30
Normal Parameters(a,b)	Mean	117.33	131.50	77.00	85.17
	Std. Deviation	10.565	10.013	7.724	6.884
Most Extreme Differences	Absolute	.200	.226	0.218	.240
	Positive	.200	.226	0.18	.240
	Negative	-.113	-.135	-.149	-.225
Kolmogorov-Smirnov Z		1.097	1.239	1.192	1.316
Asymp. Sig. (2-tailed)		.180	.093	.117	.063

Dari hasil tersebut di atas, normalitas data tekanan sistolik dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* nilai *Asymp. Sig.* sebelum terpapar bising adalah 0,180 dan nilai *Asymp. Sig.* setelah terpapar bising adalah 0,093. Sedangkan tekanan diastolik nilai *Asymp. Sig.* sebelum terpapar bising adalah 0,117 dan nilai *Asymp. Sig.* setelah terpapar bising adalah 0,63. Hasil ini menunjukkan bahwa data tersebut berdistribusi normal karena nilai $p > 0,05$.

E. Uji Perbedaan Tekanan Darah

Hasil uji statistik tekanan darah sistolik tenaga kerja Bagian Tenun Departement *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal sebelum dan sesudah terpapar bising dengan *Paired T-Test* dapat di lihat pada tabel dibawah ini:

Tabel. 9 Uji Statistik *Paired Sample T-Test* Tekanan Darah Sistolik

sebelum - sesudah	Paired Differences		t	df	Sig. (2- tailed)
	Mean	Std. Deviation			
		-14.167	5.266	-14.735	29

Hasil uji statistik diperoleh nilai $t = -14.735$, yang menunjukkan bahwa tekanan darah sistolik tenaga kerja sebelum terpapar bising lebih rendah dari tekanan darah sistolik sesudah terpapar bising. Hasil uji *Paired Sample T-Test* tekanan darah tenaga kerja Bagian Tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal sebelum dan sesudah terpapar bising menunjukkan hasil yang sangat signifikan yaitu $p = 0,000$ ($p \leq 0,01$), maka uji dinyatakan ada hubungan yang sangat signifikan berarti hipotesis yang diajukan (H_a) diterima.

Sedangkan Hasil uji statistik tekanan darah diastolik sebelum dan sesudah terpapar bising dengan *Paired T-Test* dapat di lihat pada tabel berikut:

Tabel. 10 Uji Statistik *Paired Sample T-Test* Tekanan Darah Diastolik

sebelum - sesudah	Paired Differences		t	df	Sig. (2- tailed)
	Mean	Std. Deviation			
		-8.167	6.628	-6.748	29

Hasil uji statistik diperoleh nilai $t = -6.748$, yang menunjukkan bahwa tekanan darah diastolik tenaga kerja sebelum bekerja lebih rendah dari tekanan

darah sistolik sesudah terpapar bising. Hasil uji perbedaan tekanan darah diastolik sebelum dan sesudah terpapar bising diketahui bahwa nilai Sig. sebesar 0,000 ($p \leq 0,01$), maka H_0 ditolak. Hasil ini juga menunjukkan bahwa ada perbedaan tekanan darah diastolik sebelum dan sesudah terpapar bising.



BAB V

PEMBAHASAN

A. Karakteristik Subjek Penelitian

1. Umur

Sampel dalam penelitian ini berusia antara 33-44 tahun dengan rata-rata umur sampel dari keseluruhan adalah 41,10 tahun. Berdasarkan teori yang ada pada usia 30-50 tahun maka tekanan darah normalnya masih sama (Woro, 1999).

Tekanan darah naik biasanya pada usia lanjut, bilamana *elastisitas arteri* merosot (Knight, 1995). Tekanan Darah Sistolik (TDS) meningkat sesuai dengan peningkatan usia, akan tetapi Tekanan Darah Diastolik (TDD) meningkat seiring TDS sampai sekitar usia 55 tahun, yang kemudian menurun oleh karena terjadinya proses kekakuan *arteri* akibat *aterosklerosis* (Suharjono, 2006).

2. Jenis Kelamin

Jenis kelamin dalam penelitian ini adalah perempuan, karena pada wanita sebelum *menopause* 5-10 mmHg lebih rendah dari pria seumurnya, tetapi setelah *menopause* tekanan darahnya lebih meningkat (Pearce, 1997). Untuk sebagian besar wanita perubahan ini terjadi antara usia 45 tahun sampai 55 tahun (Burns et.al., 2000).

Pemilihan sampel berjenis kelamin sama yaitu perempuan, dimaksudkan untuk memperoleh karakteristik sampel yang hampir sama.

Hal ini dikarenakan antara laki-laki dan perempuan pada usia yang sama tekanan darah berbeda.

3. Masa Kerja

Masa kerja sampel dalam penelitian ini adalah antara 20-24 tahun, sedangkan masa kerja rata-rata adalah 22 tahun. Sehingga semakin lama seseorang bekerja maka semakin besar pula kemungkinan tenaga kerja tersebut mengalami gangguan pendengaran atau penyakit lainnya. Berdasarkan teori, Faktor-faktor yang mempengaruhi timbulnya gangguan pendengaran antara lain adalah intensitas kebisingan, frekuensi kebisingan, dan lamanya orang tersebut berada di tempat atau di dekat sumber bunyi, baik dari hari ke hari atau seumur hidup (Azwar, 1990).

4. Lama Kerja

Lama kerja tenaga kerja yang menjadi sampel adalah 8 jam per hari dengan diberikan waktu istirahat selama minimal 30 menit dan maksimal 1 jam. Latihan fisik meningkatkan *Cadiac output* oleh karena itu meningkatkan tekanan darah. (Kozier,1987)

Dengan menyamakan karakteristik sampel tersebut dimaksudkan agar perbedaan tekanan darah sebelum dan sesudah disebabkan oleh faktor kebisingan.

B. Intensitas Kebisingan

Pengukuran intensitas kebisingan rata-rata dengan alat *sound level meter* di ruang tenun berkisar antara 94,9 dBA sampai 99,3 dBA. Selama penelitian diketahui kebisingan disebabkan karena suara dari mesin tenun, sedangkan pengaruh kebisingan dari suara-suara di luar ruang tenun sangat kecil sekali karena isolasi kebisingan di ruang tenun sudah tersedia. Besarnya intensitas kebisingan sangat dipengaruhi oleh jumlah mesin yang beroperasi, sehingga intensitas kebisingan tidak jauh berbeda.

Sumber suara kebisingan di ruangan tersebut berasal dari mesin tenun. Antara mesin satu dengan mesin yang lain tidak ada sekat dinding pembatas, sehingga kebisingan dihasilkan tidak hanya dari satu mesin melainkan dari beberapa mesin. Dalam proses produksi tersebut dihasilkan intensitas kebisingan rata-rata yang hampir mendekati. Pengukuran kebisingan dilakukan dimana terdapat mesin yang sedang beroperasi dan dikendalikan oleh tenaga kerja yang menjadi sampel. Tenaga kerja bekerja selama 8 jam/hari dengan waktu istirahat 30 menit sampai 1 jam satu jam, sehingga karyawan terpapar kebisingan selama 7 jam/hari. Berdasarkan Kepmenaker No.KEP 51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas (NAB) Faktor Fisika di Tempat Kerja yang menyebutkan bahwa Nilai Ambang Batas untuk pemajanan 7 jam per hari atau 40 jam dalam satu minggu adalah sebesar 86 dBA. Dari hasil pengukuran dapat disimpulkan bahwa intensitas kebisingan pada tempat kerja tersebut melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yang diperkenankan. Intensitas kebisingan rata-rata 94,9 dBA sampai 99,3 dBA,

berdasarkan teori intensitas tersebut dapat memaparkan kebisingan pada waktu pemajanan 30 menit/hari. Akan tetapi hal ini tidak dapat dilakukan mengingat kegiatan produksi yang harus dijalankan selama jam kerja, sehingga pengurangan pemaparan kebisingan yang melebihi NAB pada tenaga kerja dapat dilaksanakan dengan pemakaian *ear plug* dalam bekerja, karena *ear plug* dapat mengurangi intensitas kebisingan suara antara 10-15 dBA (A.M. Sugeng Budiono, dkk; 2003). *Ear plug* dibedakan atas 2 jenis, yaitu *Ear plug* sekali pakai (*disposable plugs*) dan *Ear plug* yang dapat dipakai kembali (*reusable plugs*). *Ear plug* sekali pakai dapat terbuat dari bahan kapas, kapas berlapis plastik, kapas wol bercampur malam, dan busa poliuretan. Sedangkan *ear plug* yang dapat dipakai kembali dapat terbuat dari bahan plastik cetak permanen, karet berisi pasta, dan plastik berisi pasta. Semua sumbat telinga yang dipakai ulang perlu dicuci sesudah dipakai dan diletakkan di tempat yang steril (Harrington dan Gill, 2003).

Pada waktu bekerja karyawan ada yang memakai *ear plug* dan ada yang tidak memakai *ear plug*, sehingga intensitas kebisingan yang melebihi Nilai Ambang Batas tersebut dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Menurut Dwi P. Sasongko (2000), bahwa kebisingan yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) dapat menyebabkan berbagai gangguan terhadap kesehatan tenaga kerja seperti gangguan komunikasi, psikologis, fisiologis, keseimbangan (pusing) dan ketulian. Sehingga untuk menghindari tersebut perlu adanya pengendalian. Pengendalian yang bisa dilakukan adalah dengan kedisiplinan memakai alat pelindung telinga, seperti *ear plug*.

C. Tekanan Darah

Hasil pengukuran tekanan darah tenaga kerja sebelum bekerja diketahui bahwa tekanan darah sistolik berkisar antara tekanan 100-140 dan tekanan diastolik 65-95. Sesuai teori yang menyatakan bahwa Seorang dikatakan mempunyai tekanan darah normal bila catatan tekanan darah untuk sistolik < 140 mmHg dan diastolik < 90 mmHg (Guyton dan Hall, 1997). Sedangkan menurut Oktia Woro (1999) pada usia 30-49 tahun tekanan darah seseorang normalnya 110-140/70-90. Sehingga dapat diketahui hasil pengukuran tekanan diastolik tenaga kerja cenderung tinggi karena umur tenaga kerja antara 33-44 tahun sudah mendekati *menopause*. Berdasarkan data hasil pengukuran tekanan darah tenaga kerja masih dalam batas normal.

Hasil pengukuran tekanan darah sistolik menunjukkan bahwa 30 sampel penelitian bagian tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga semuanya mengalami peningkatan tekanan darah sistolik, sedangkan untuk tekanan darah diastolik menunjukkan bahwa terdapat 28 orang (93%) mengalami peningkatan tekanan darah diastolik dan hanya ada 2 orang (6,7%) mengalami penurunan tekanan darah diastolik sehingga dianggap seluruh sampel mengalami peningkatan tekanan darah.

Berdasarkan hasil uji normalitas data tekanan sistolik dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* nilai *Asymp. Sig.* sebelum terpapar bising melebihi NAB adalah 0,180 dan nilai *Asymp. Sig.* setelah terpapar bising adalah 0,093. Sedangkan tekanan diastolik nilai *Asymp. Sig.* sebelum terpapar bising adalah 0,117 dan nilai *Asymp. Sig.* setelah terpapar bising adalah 0,63. Hasil ini

menunjukkan bahwa data tersebut berdistribusi normal karena nilai $p > 0,05$, sehingga semua data dapat digunakan dalam penelitian ini.

Hasil uji statistik diperoleh nilai $t = -14.735$, yang menunjukkan bahwa tekanan darah sistolik tenaga kerja sebelum bekerja lebih rendah dari tekanan darah sistolik sesudah bekerja. Hasil uji *Paired Sample T-Test* tekanan darah rata-rata tenaga kerja Bagian Tenun Departement *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal sebelum dan sesudah terpapar bising menunjukkan hasil yang sangat signifikan yaitu $P = 0,000$ ($P \leq 0,01$), maka uji dinyatakan ada hubungan yang sangat signifikan berarti hipotesis yang diajukan (H_a) diterima.

Hasil uji statistik diperoleh nilai $t = -6.748$, yang menunjukkan bahwa tekanan darah diastolik tenaga kerja sebelum terpapar bising lebih rendah dari tekanan darah sistolik terpapar bising. Hasil uji perbedaan tekanan darah diastolik sebelum dan sesudah terpapar bising melebihi NAB diketahui bahwa nilai $P = 0,000$ ($P \leq 0,01$), maka H_0 ditolak. Hasil ini juga menunjukkan bahwa ada perbedaan tekanan darah diastolik sebelum dan sesudah terpapar bising.

Hal tersebut membuktikan bahwa terpapar bising yang melebihi nilai ambang batas (NAB) akan menyebabkan kenaikan tekanan darah. Sesuai teori mengenai pengaruh kebisingan terhadap kesehatan selain kerusakan pada indera pendengaran, kebisingan juga menimbulkan gangguan terhadap mental emosional serta sistem jantung dan peredaran darah. Gangguan mental emosional berupa terganggunya kenyamanan hidup, mudah marah dan

menjadi lebih peka atau mudah tersinggung. Melalui mekanisme hormonal yaitu diproduksinya hormon *adrenalin*, dapat meningkatkan frekuensi detak jantung dan meningkatkan tekanan darah. Kejadian ini termasuk gangguan *kardiovaskuler* (Sasongko, 2000).



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Intensitas kebisingan rata-rata yang dihasilkan dalam 8 jam kerja di ruang tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga berkisar antara 94,9 dBA sampai 99,3dBA.
2. Tekanan darah tenaga kerja sesudah terpapar bising meningkat daripada tekanan darah tenaga kerja sebelum terpapar bising di bagian tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga.
3. Hasil uji statistik *paired sample t-test* menunjukkan bahwa:
 - a. Ada perbedaan yang bermakna antara tekanan darah sistolik tenaga kerja sebelum dan sesudah terpapar bising di tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga dengan p value 0,000 ($p \leq 0,01$).
 - b. Ada perbedaan yang bermakna antara tekanan darah diastolik tenaga kerja sebelum dan sesudah terpapar bising di bagian tenun Departemen *Weaving Shuttle Loom* PT. Daya Manunggal Salatiga dengan p value 0,000 ($p \leq 0,01$).

B. Saran

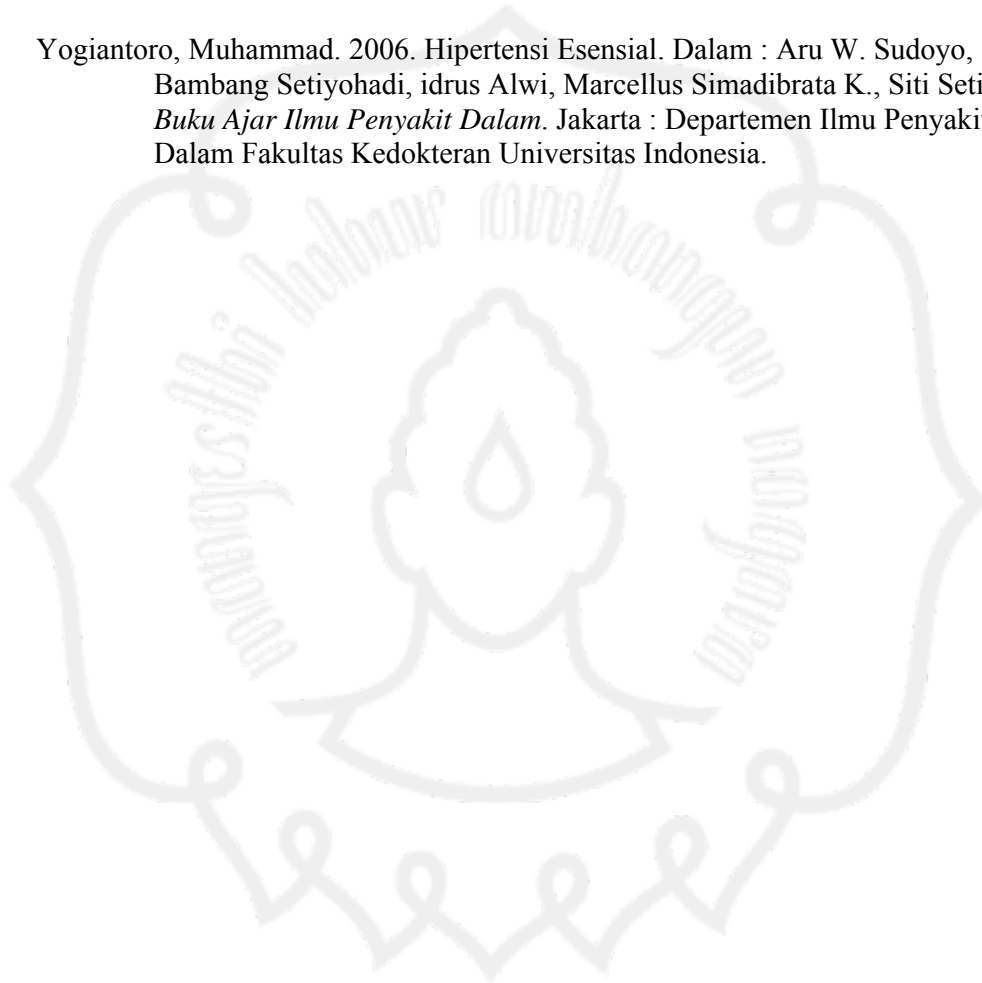
1. Bagi perusahaan hendaknya memberikan pelatihan dan penyuluhan kepada karyawan tentang pentingnya pemakaian alat pelindung telinga atau *ear plug* dan gangguan kesehatan akibat kebisingan agar selama bekerja selalu memakai alat pelindung telinga maupun alat pelindung lainnya.
2. Bagi perusahaan hendaknya menempatkan peredam pada sumber getaran (mesin tenun), sehingga dapat mengurangi kebisingan yang ditimbulkan.
3. Bagi peneliti selanjutnya, sebaiknya dilakukan penelitian yang lebih mendalam dengan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan darah lainnya yang belum dikendalikan dalam penelitian ini seperti kondisi psikologis, beban kerja, sikap kerja, kegemukan dan tekanan panas.

Daftar Pustaka

- Arifiani, Novi. 2004. Pengaruh Kebisingan Terhadap Kesehatan Tenaga Kerja. Jakarta : Subdepartemen Kedokteran Okupasi, Departemen Ilmu Kedokteran Komunitas Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- Azwar, Azrul. 1990. *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*, cetakan ke lima hal 101-103. Jakarta: Mutiara sumber Widyaa.
- Benny L, Priatna dan Adhi Ari Utomo dalam Edhie Sarwono, dkk. 2002. *Green Company Pedoman Pengelolaan Lingkungan, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (LK3)*, Jakarta: PT Astra Internasional Tbk.
- Budiono, Sugeng, dkk. 2003. *Bunga Rampai Hiperkes dan Keselamatan Kerja*. Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Burns, Agust et.al. 2000. Pemberdayaan Wanita Dalam Bidang Kesehatan. Yogyakarta : Yayasan Essentia Medica.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia Pusat Kesehatan Kerja. 2003. *Modul Pelatihan Bagi Fasilitator Kesehatan Kerja*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes RI. 2003. *Warta Kesehatan Masyarakat Edisi No. 7 September tahun 2003*. Jakarta : Dirjen Bina Kesmas Depkes.
- Guyton A.C dan Hall J.E. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 9*. Jakarta : EGC.
- Gabriel J. F. 1988. *Fisika Kedokteran*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Hadi, Sutrisno. 2004. *Statistik 2*, Yogyakarta : Andi Offset.
- Harrington, J. M. dan Gill, F. S. 2003. *Buku Saku Kesehatan Kerja*. Jakarta : EGC.
- Hastono, 2001. *Analisis Data*, Jakarta : FKM UI.
- Hermawati, Eva. 2006. *Perbedaan Tekanan Darah Tenaga Kerja pada Intensitas Kebisingan yang Berbeda di PT Purinusa Eka Persada Semarang*. Universitas Negeri Semarang. Skripsi.
- Iman, Soeharto. 2004. *Serangan Jantung dan Stroke Hubungannya dengan Lemak dan Kolesterol*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, pp:63-55.

- I Made C. Wirawan. 2009. *Kegemukan*. <http://www.blogdokter.net/kegemukan.htm>. (20 Januari 2010).
- Joyce James, Colin Baker & Helen Swain. 2008. *Prinsip-prinsip Sains untuk Keperawatan*. Jakarta. Erlangga.
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja, No.51: 1999. Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja. Jakarta.
- Kertohoesodo, Soehardo. 1987. *Pengantar Kardiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press).
- Knight, John F. 1995. *Jantung Kuat Bernapas Lega*. Bandung: Indonesia Publishing House.
- Lukmanto, Henny. 1995. *Diagnosis Fisik Edisi 17*. Jakarta : EGC.
- Notoadmodjo, Soekidjo, 2002, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Jakarta:Rineka Cipta
- Parsudi, Imam. 1992. *Hipertensi Penatalaksanaan secara Menyeluruh*. Semarang : Badan Penerbit University Diponegoro
- Pearce C. Evelyn. 2007. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta : Gramedia Utama.
- Riwidikdo, Handoko. 2008. *Statistik Kesehatan*. Jogjakarta : Mitra Cendikia Press.'
- Sasongko, P. Dwi 2000. *Kebisingan Lingkungan*. Semarang : UNDIP.
- Sitepoe, Mangku. 1997. *Usaha Mencegah Bahaya Merokok*. Jakarta:Gramedia
- Suma'mur P.K. 2009. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta : Gunung Agung.
- Sungging, Handoko. 2009. *Kebisingan dan Pengaruhnya pada Lingkungan Hidup*. FKIP Universitas Langlangbuana : <http://educare.e-fkipunla.net>
- Taufiqorrohman, M.Arif. 2004. *Pengantar Metodologi Penelitian untuk Ilmu Kesehatan*. Klaten Selatan : CSGF
- Tarwaka, dkk. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta : UNIBA PRESS.
- Wardoyo. 1996. *Pencegahan Penyakit Jantung Koroner*. Solo:Toko Buku Agency.

- Watson, Roger. 2002. *Anatomi dan Fisiologi untuk Perawat Edisi 10*. Jakarta : EGC.
- Wiknjosastro, Hanifa. 2008. *Ilmu Kandungan*. Jakarta: PT. Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo
- Woro, Oktia. 1999. *Praktikum dan Keterampilan Pendidikan Kesehatan*. Semarang : UNNES.
- Yogiantoro, Muhammad. 2006. Hipertensi Esensial. Dalam : Aru W. Sudoyo, Bambang Setiyohadi, idrus Alwi, Marcellus Simadibrata K., Siti Setiati. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta : Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.



Pembahasan :

Kebisingan dapat mempengaruhi kesehatan terhadap fungsi tubuh yang menyebabkan peningkatan tekanan darah dan berupa peningkatan sensitivitas tubuh seperti peningkatan sistem kardiovaskuler dalam bentuk kenaikan tekanan darah dan peningkatan denyut jantung (Candra, 2007). Candra, B. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Penerbit EGC. Jakarta.

Latihan fisik meningkatkan *Cadiac output* oleh karena itu meningkatkan tekanan darah. (Kozier,1987):

Latihan kerja yang lama , akan menurunkan tekanan sistol yang progresif, hal

ini menandakan dekat dengan kecapaian (Suma ' mur , 1989 :10)

Kozier, B. 1987. *Fundamentals of Nursing*. Butterworh Publisher. New Jersey.

Penelitian pengaruh kebisingan terhadap perubahan tekanan darah diastolik menunjukkan bahwa 12 orang (41,4%) dari total responden yang bertempat tinggal

di daerah tingkat kebisingan tidak sesuai NAB mengalami perubahan tekanan darah

diastolik pada saat kereta api lewat, sedangkan hanya 2 orang (9,5%) dari total responden yang tingkat kebisingannya sesuai NAB yang mengalami perubahan tekanan darah, Hasil penelitian dinyatakan ada pengaruh kebisingan terhadap perubahan tekanan darah diastolik.

Hasil penelitian ini menunjukkan hal yang sama dengan percobaan yang dilakukan oleh Ortiz dkk tahun 1974 terhadap 18 pekerja mesin jet yang telah bekerja

sekurang-kurangnya 3 tahun, terpapar dengan kebisingan turbin mesin jet (105 . 115

dB) selama 3 jam. Di sini tidak dinyatakan apakah responden diberi alat pelindung

telinga atau tidak. Kemudian dilakukan analisis terhadap darah, urine dan pengukuran tekanan darah baik sebelum, disaat maupun sesudah terjadi kebisingan. Ternyata hasil yang diperoleh dari 18 responden menunjukkan kenaikan tekanan darah pada 13 responden (72 %) (Ortiz, 1974 *dalam* Kryter, 1985).

