

**PENGARUH KEBISINGAN TERHADAP TINGKAT  
KELELAHAN KERJA DI PENGGILINGAN PADI  
DESA GRIYAN KELURAHAN BATURAN  
KECAMATAN COLOMADU  
KAB.KARANGANYAR**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan**



**DANIEL HARIS SUKMONO  
R0206021**

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

**PENGESAHAN SKRIPSI**

**Skripsi dengan judul : Pengaruh Kebisingan Terhadap Kelelahan Kerja pada  
Tenaga Kerja di Penggilingan Padi desa Griyan kecamatan Colomadu  
kabupaten Karangnyar.**

**Daniel Haris Sukmono R 0206021, Tahun 2010**

Telah diuji dan sudah disahkan di hadapan **Dewan Penguji Skripsi**  
Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta

Pada Hari: \_\_\_\_\_, Tanggal: \_\_\_\_ Juli 2010

**Pembimbing Utama**

Yeremia Rante Ada', S.Sos., M.Kes

.....

**Pembimbing Pendamping**

Seviana Rinawati, SKM

.....

**Penguji**

Hardjanto, dr.,MS., Sp.Ok

.....

Surakarta, Juli 2010

Tim Skripsi

Ketua Program  
D.IV Kesehatan Kerja FK UNS

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

Putu Suriyasa, dr, MS, PKK, Sp. Ok  
NIP. 19481105 198111 1 001

## 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 secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustakaan.

Surakarta, Juli 2010

**Daniel Haris Sukmono**  
**NIM. R0206021**

## ABSTRAK

Daniel Haris Sukmono, 2010. **PENGARUH KEBISINGAN TERHADAP KELELAHAN KERJA PADA TENAGA KERJA DI PT. ANTAM TBK. UBPE PONGKOR, BOGOR, JAWA BARAT. PROGRAM D IV KESEHATAN KERJA FK UNS**

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui intensitas kebisingan, mengetahui tingkat kelelahan kerja dan mengetahui pengaruh intensitas kebisingan terhadap tingkat kelelahan kerja pada tenaga kerja di Penggilingan Padi Desa Griyan Kecamatan Colomadu Kabupaten Karanganyar.

Kerangka penelitian ini adalah bahwa kebisingan berpengaruh terhadap daya kerja seseorang yang bisa mempengaruhi konsentrasi pekerja dalam bekerja, sehingga menyebabkan kelelahan kerja meningkat. Penelitian ini menggunakan metode analitik dengan rancangan *cross sectional*. Populasi penelitian ini berjumlah 40 orang tenaga kerja dan yang menjadi sampel 22 orang tenaga kerja yang terdiri dari 5 orang dari area perontok, 5 orang area pecah kulit, 5 orang area pemutih, 5 orang area pengayakan dan 2 orang area penjemuran untuk dijadikan sampel. Cara pengambilan sampelnya dengan menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Untuk mengetahui pengaruh kebisingan terhadap kelelahan kerja yang kebisingannya melebihi NAB dan dibawah NAB dilakukan uji stastik *Chisquare Test*.

Hasil penelitian menunjukkan tingkat kebisingan pada area yang di atas NAB rata-rata intensitas kebisingannya 88,5 dBA dan tingkat kebisingan pada area yang tidak melebihi NAB rata-rata intensitas kebisingannya 72,5 dBA. Tingkat Kelelahan kerja pada area yang melebihi NAB terdapat 8 tenaga kerja mengalami kelelahan sedang dan 7 tenaga kerja mengalami kelelahan berat dan di area di bawah NAB terdapat 6 tenaga kerja mengalami kelelahan ringan dan 1 tenaga kerja mengalami kelelahan sedang.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh kebisingan terhadap kelelahan kerja yang intensitasnya sangat signifikan dengan hasil  $P = 0.001$ , maka  $p \leq 0,001$ . Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa intensitas kebisingan maka hasil uji di atas NAB dapat menyebabkan kelelahan kerja yang meningkat. Saran yang dapat diberikan adalah supaya tenaga kerja sadar dan disiplin dalam menggunakan alat pelindung telinga, selain itu perusahaan juga harus tegas dalam hal pendisiplinan tenaga kerja dalam pemakaian alat pelindung telinga.

Kata kunci : **Intensitas Kebisingan,Kelelahan Kerja**  
Kepustakaan : 25, 1989 – 2009



## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan atas kepada Tuhan YME yang telah melimpahkan bimbingan serta berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan magang dan penyusunan laporan skripsi dengan judul **“PENGARUH INTENSITAS KEBISINGAN TERHADAP KELELAHAN KERJA PADA TENAGA KERJA DI PENGGILINGAN PADI DESA GRIYAN KECAMATAN COLOMADU KABUPATEN KARANGANYAR”** tepat pada waktunya.

Laporan penelitian ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan dan salah satu syarat kelulusan dalam menyelesaikan studi pada Program D IV Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.

Didalam pelaksanaan penelitian ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan serta bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak yang sangat berarti bagi penulis. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. DR. H.A.A Subiyanto, 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 Yeremia Rante Ada', S.Sos. M.Kes Selaku Pembimbing Utama, yang telah memberikan bimbingan, saran dan kritik demi kesempurnaan penulisan skripsi ini.
4. Ibu Seviana Rinawati, SKM Selaku Pembimbing Pendamping, yang telah menyediakan atas waktu untuk membimbing penulis.
5. Bapak Hardjanto, dr, MS, Sp.Ok. Selaku Penguji Utama, yang telah memberikan bimbingan, saran dan kritik demi kesempurnaan penulisan skripsi ini.
6. Ibunda Veronica Supini, Ayahanda Paulus Yusuf Sarwono dan seluruh keluarga tercinta yang telah mendoakan secara tulus, memberi kasih sayang, semangat dan dukungan baik moril maupun material.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca sekalian. Penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kalimat yang kurang berkenan dalam laporan ini.

Surakarta, Juni 2009  
Penulis,

Daniel Haris Sukomono

**DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR, DAFTAR BAGAN .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Perumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
A. Tinjauan Pustaka .....	6
B. Kerangka Pemikiran .....	23
C. Hipotesis .....	24
BAB III METODE PENELITIAN .....	25
A. Jenis Penelitian .....	25

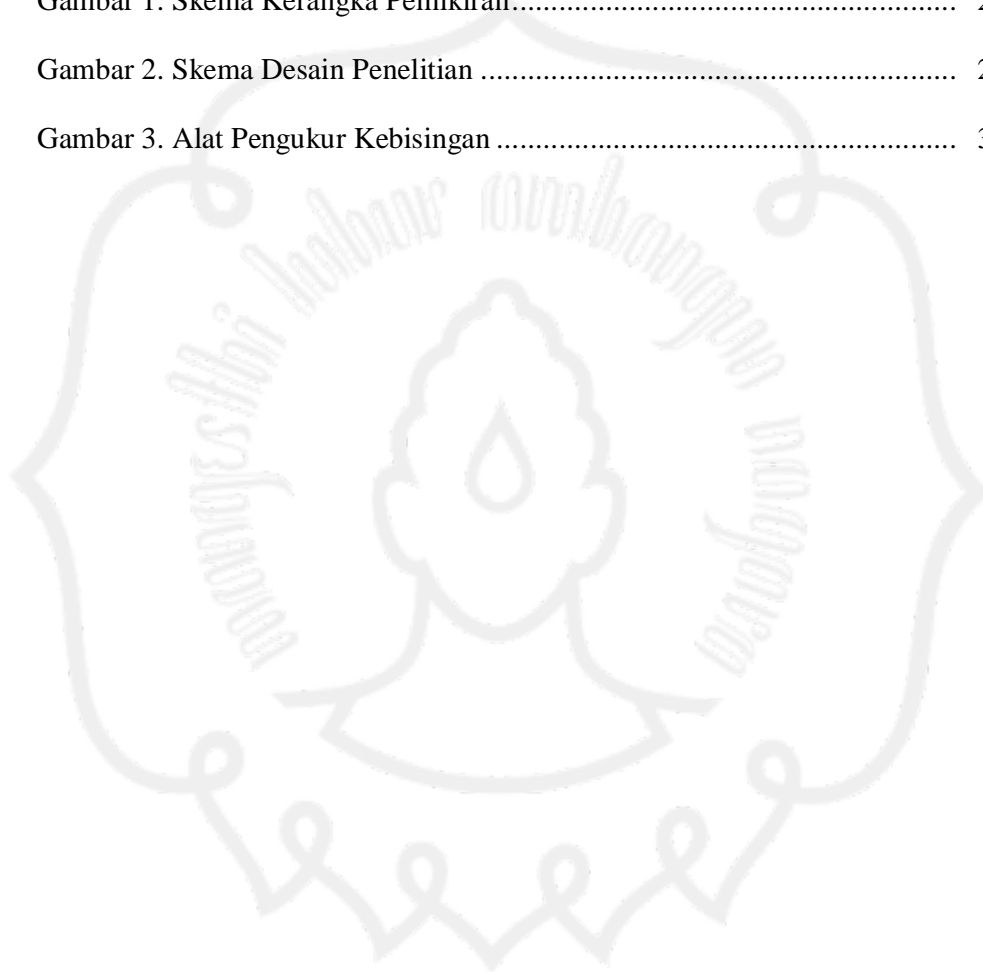
B. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	25
C. Populasi dan Sampel.....	25
D. Teknik Sampling .....	26
E. Identifikasi Variabel .....	27
F. Definisi Operasional Variabel Penelitian .....	27
G. Desain Penelitian .....	29
H. Instrumen Penelitian .....	30
I. Teknik Pengolahan dan Analisis Data .....	32
<b>BAB IV HASIL .....</b>	<b>33</b>
A. Kondisi Umum Penggilingan Padi .....	33
B. Proses Produksi .....	34
C. Karakteristik Subyek Penelitian .....	35
D. Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan .....	37
E. Hasil Pengukuran Kelelahan Kerja.....	38
F. Hasil Chi-Square Test Kebisingan dan Kelelahan .....	39
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
A. Karakteristik Responden.....	40
B. Intensitas Kebisingan Tempat Kerja.....	42
C. Tingkat Kelelahan Kerja .....	44
D. Hubungan Kebisingan dengan Kelelahan Kerja .....	47
<b>BAB VI Kesimpulan dan Saran .....</b>	<b>47</b>
A. Kesimpulan .....	47
B. Saran .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	



LAMPIRAN

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Skema Kerangka Pemikiran.....	23
Gambar 2. Skema Desain Penelitian .....	29
Gambar 3. Alat Pengukur Kebisingan .....	32

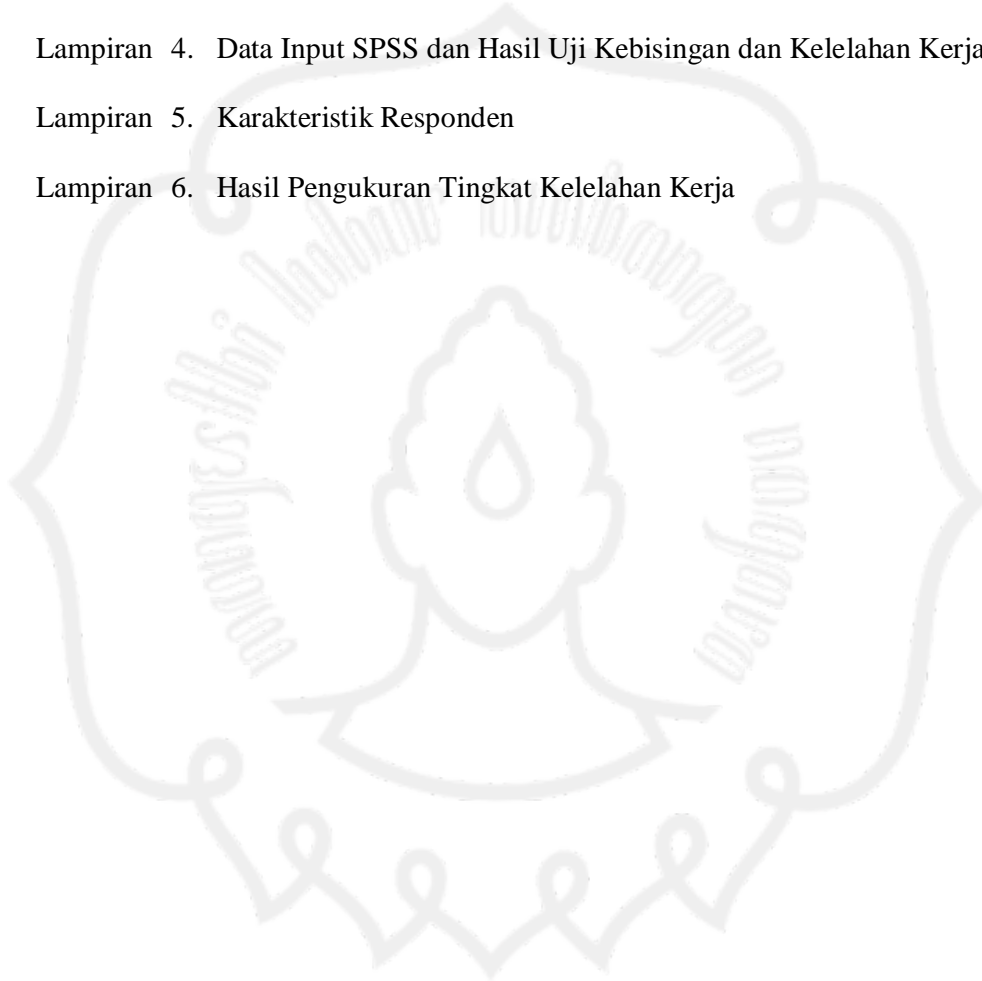


**DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Nilai Ambang Batas Kebisingan Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI No. 51/MEN/1999 Lampiran II. ....	9
Tabel 2. Kerugian Berat Badan Kurang dan Berat Badan Berlebih .....	13
Tabel 3. Kategori Ambang Batas IMT untuk Indonesia .....	14
Tabel 4. Distribusi Frekuensi Subjek Penelitian Berdasarkan Umur.....	34
Tabel 5. Distribusi Subjek Penelitian Berdasarkan Masa Kerja.....	34
Tabel 6. Distribusi Subjek Penelitian Berdasarkan Status Gizi/IMT .....	35
Tabel 7. Chisquare T-Test. ....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Permohonan Persetujuan Subjek Penelitian
- Lampiran 2 Kuesioner
- Lampiran 3. Hasil Pengukuran dan Perhitungan Intensitas Kebisingan
- Lampiran 4. Data Input SPSS dan Hasil Uji Kebisingan dan Kelelahan Kerja
- Lampiran 5. Karakteristik Responden
- Lampiran 6. Hasil Pengukuran Tingkat Kelelahan Kerja



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **Latar Belakang**

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 tenaga kerja diberikan perlindungan dan pemeliharaan kesehatan (A. M. Sugeng Budiono, 2003).

Teknologi modern memberikan hasil yang positif dan juga memberikan efek yang negatif pula yaitu berupa gangguan kesehatan dan keselamatan bagi tenaga kerja maupun masyarakat sekitarnya. Efek negatif tersebut bisa timbul dari penyakit akibat kerja yang ada dalam ruang/tempat kerja yang dibagi dalam 5 golongan yaitu golongan fisik, kimia, biologi, fisiologi dan mental psikologi. Produktivitas tenaga kerja menurun dikarenakan beberapa faktor antara lain: meja kursi tidak

ergonomis, kebosanan dalam bekerja dan kelelahan dalam melakukan aktivitas pekerjaannya. (Suma'mur P.K, 1996)

Suara yang dihasilkan oleh suatu sumber bunyi bagi seseorang atau sebagian orang merupakan suara yang disenangi, namun bagi beberapa orang lainnya justru dianggap sangat mengganggu. Secara definisi, suara yang tidak dikehendaki itu dapat dikatakan sebagai bising. Bising yang didengar sehari-hari berasal dari banyak sumber baik dekat maupun jauh.

Suara juga dapat mempengaruhi kelelahan. Biasanya kelelahan ditandai dengan berkurangnya kemauan untuk bekerja yang disebabkan oleh karena monotoninya pekerjaan, intensitas dan lamanya kerja fisik, keadaan lingkungan, status kesehatan dan keadaan gizi (Grandjean, 1993 dalam Tarwaka dkk, 2004).

Penggilingan padi pada jaman dahulu hanya menggunakan kayu yang didesain untuk menggiling padi. Tempat yang digunakan pada jaman dahulu hanya di sawah dengan area terbuka. Pada jaman sekarang penggilingan padi sudah menggunakan teknologi modern dengan menggunakan mesin penggiling karena lebih cepat dan hasilnya lebih baik.

Salah satu di Penggilingan Padi yang terletak Desa Griyan Kelurahan Baturan Kabupaten Karanganyar adalah sebuah industri rumah tangga yang bergerak dibidang produksi beras yang mempunyai tenaga kerja sekitar 20 orang. Berdasarkan survei awal intensitas kebisingan di penggilingan padi tersebut antara lain untuk ruang pemutihan rata-rata 86,3 dBA, untuk ruang perontok rata-rata 91,6 dBA, untuk ruang pemecah

kulit rata-rata 87,5 dBA, untuk tempat penjemuran rata-rata 72,6 dan untuk pengayakan beras kebisingannya rata-rata 79,3 dBA. Masalah dari penggilingan padi ini adalah intensitas kebisingan yang sangat tinggi sehingga dapat mengganggu tenaga kerja yang bekerja di aea tersebut yang dipengaruhi oleh suara mesin-mesin yang dioperasikan. Mesin-mesin itu adalah suara mesin perontok, mesin pecah kulit dan mesin pemutih padi, semakin keras bunyi mesin maka semakin besar intensitas kebisingannya. Pengukuran dilakukan pada waktu proses penggilingan padi berlangsung. Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor KEP-51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja menyebutkan bahwa intensitas kebisingan 85 dBA selama 8 jam kerja dalam sehari.

Salah satu penggilingan padi di desa Griyan intensitas kebisingannya di atas NAB 85 dBA sehingga menyebabkan adanya 3 faktor pengaruh kebisingan terhadap kelelahan kerja yang terjadi di penggilingan padi tersebut yaitu :

1. Susah berkomunikasi
2. Intensitas Kebisingan di atas NAB
3. Dapat mengganggu sistem pendengaran sehingga meningkatkan sistem penghambat yang akan menyebabkan kelelahan kerja.

Berdasarkan hal tersebut maka penulis ingin mengadakan penelitian mengenai pengaruh kebisingan terhadap kelelahan kerja di penggilingan padi desa Griyan kelurahan Baturan kabupaten Karanganyar.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut :

Adakah pengaruh intensitas kebisingan terhadap tingkat kelelahan kerja pada tenaga kerja di penggilingan padi Desa Griyan ?

## C. Tujuan Penelitian.

1. Untuk mengetahui intensitas kebisingan di Penggilingan Padi Desa Griyan.
2. Untuk mengetahui tingkat kelelahan kerja pada tenaga kerja Penggilingan Padi Desa Griyan.
3. Untuk mengetahui pengaruh intensitas kebisingan terhadap tingkat kelelahan kerja pada tenaga kerja di Penggilingan Padi Desa Griyan.

## D. Manfaat Penelitian.

1. Manfaat Teoritis

Diharapkan sebagai pembuktian teori bahwa intensitas kebisingan mempengaruhi tingkat kelelahan kerja.

2. Manfaat Aplikatif :

a. Bagi Peneliti

Meningkatkan wawasan dan menambah pengetahuan dalam penelitian dengan judul pengaruh kebisingan terhadap kelelahan kerja di Penggilingan Padi dusun Griyan, kelurahan Baturan, kecamatan Colomadu.

b. Bagi Program D. IV Kesehatan Kerja

Menambah referensi di perpustakaan Program D. IV Kesehatan Kerja khususnya mengenai pengaruh terhadap kelelahan kerja di Penggilingan Padi dusun Griyan, kelurahan Baturan, kecamatan Colomadu.

d. Bagi Penggilingan Padi.

- 1) Memberikan informasi tentang akibat yang ditimbulkan dari pengaruh faktor fisik di tempat kerja dalam hal ini yaitu kebisingan.
- 2) Memberikan masukan kepada perusahaan untuk melakukan penanggulangan terhadap paparan kebisingan.

e. Bagi Tenaga Kerja.

Dapat menyadari dampak dari intensitas kebisingan yang melebihi NAB yang dapat mempengaruhi tingkat kelelahan kerja, sehingga tenaga kerja taat dalam memakai alat pelindung diri.





## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Paparan Kebisingan

###### a. Pengertian Kebisingan

Kebisingan merupakan salah satu faktor fisik lingkungan kerja yang dapat menimbulkan dampak pada gangguan pendengaran (*audiotory*) dan *extra audiotory* seperti stress kerja/psikologik, hipertensi, kelelahan kerja dan perasaan tidak senang (*annoyance*). (Tana, 2002)

Kebisingan didefinisikan sebagai segenap bunyi yang tidak dikehendaki (*any unwanted sound*). Menurut Gabriel (1996) bising adalah bunyi yang tidak dikehendaki yang merupakan aktivitas alam (bicara, pidato) dan buatan manusia (bunyi mesin). Secara umum bising adalah bunyi yang tidak diinginkan.

Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor : KEP-51/MEN/1999 kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Jadi kebisingan adalah bunyi yang dapat menimbulkan gangguan pendengaran pekerja (Kepmenaker, 1999).

Kebisingan adalah sesuatu yang tidak dikehendaki oleh karena itu dapat menimbulkan gangguan psikologis maupun kurangnya rasa nyaman, kurang konsentrasi, susah tidur dan emosi sehingga dapat menyebabkan kelelahan kerja akibat terpapar bising (Hartono, 2007).

Kebisingan diartikan sebagai semua suara/bunyi yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat produksi dan atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran (Suma'mur P.K 2009).

#### **b. Macam-macam Kebisingan**

Menurut Suma'mur P.K (2009), jenis kebisingan yang sering dijumpai yaitu :

- 1) Kebisingan kontinyu dengan spektrum frekuensi yang luas (*steady state wide band noise*), misalnya : kipas angin, suara katup mesin gas, mesin tenun dan lain-lain.
- 2) Kebisingan kontinyu dengan spektrum frekuensi sempit (*steady state narrow band noise*), misalnya : suara sirine, generator, *compressor*, suara gergaji sirkuler dan lain-lain.
- 3) Kebisingan terputus-putus (*intermittent*), misalnya : kebisingan yang terdapat di lapangan udara, di jalan raya dan lain-lain.
- 4) Kebisingan impulsif berulang, misalnya : mesin tempa diperusahaan.

### c. Tipe Kebisingan

Menurut Sihar Tigor Benjamin Tambunan (2005:7) 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.

### d. Tabel batasan waktu dan pajanan kebisingan

Tabel 1. Nilai Ambang Batas Kebisingan Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI No. 51/MEN/1999

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

Catatan : Tidak boleh terpajan lebih dari 140 dBA, walaupun sesaat.

(Sumber : Kepmenaker RI No. 51/MEN/1999)

Di Indonesia, intensitas bising di tempat kerja yang diperkenankan adalah 85 dB untuk waktu kerja 8 jam per hari, seperti yang diatur dalam Keputusan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia Nomor : KEP.51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas (NAB) untuk kebisingan di tempat kerja (Kepmenaker, 1999).

#### e. Pengendalian Kebisingan

Pengendalian kebisingan di lingkungan kerja dapat dilakukan upaya-upaya sebagai berikut (A.M. Sugeng Budiono, dkk, 2003:299) :

### 1) Survei dan Analisis Kebisingan

Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui kondisi lingkungan kerja apakah tingkat kebisingan telah melampaui NAB, bagaimana pola kebisingan di tempat kerja serta mengevaluasi keluhan yang dirasakan oleh masyarakat sekitar. Perlu dilakukan analisis intensitas dan frekuensi suara, sifat, jenis kebisingan, terus menerus atau berubah. Berdasarkan hasil survei dan analisis ini, ditentukan apakah program perlindungan ini perlu segera dilaksanakan atau tidak di perusahaan tersebut.

### 2) Teknologi Pengendalian

Dalam hal ini dilakukan upaya menentukan tingkat suara yang dikehendaki, menghitung reduksi kebisingan dan sekaligus mengupayakan penerapan teknisnya. Teknologi pengendalian yang ditujukan pada sumber suara dan media perambatnya dilakukan dengan mengubah cara kerja, dari yang menimbulkan bising menjadi berkurang suara yang menimbulkan bisingnya; menggunakan penyekat dinding dan langit-langit yang kedap suara; mengisolasi mesin-mesin yang menjadi sumber kebisingan; substitusi mesin yang bising dengan mesin yang kurang bising; menggunakan pondasi mesin yang baik agar tidak ada sambungan yang goyang dan mengganti bagian-bagian logam dengan karet; modifikasi mesin atau proses; merawat mesin dan alat secara teratur dan periodik (Sugeng Budiono, dkk, 2003)

### 3) Pengendalian Secara Administratif

Pengendalian secara administratif dapat dilakukan dengan adanya pengadaan ruang kontrol pada bagian tertentu dan pengaturan jam kerja, disesuaikan dengan NAB yang ada.

### 4) Penggunaan Alat Pelindung Diri

Untuk menghindari kebisingan digunakan alat pelindung telinga. Alat pelindung telinga berguna untuk mengurangi intensitas suara yang masuk ke dalam telinga. Ada dua jenis alat pelindung telinga, yaitu sumbat telinga atau *ear plug* dan tutup telinga atau *ear muff* (Sugeng Budiono, dkk, 2003).

### 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 (Sugeng Budiono, dkk, 2003).

## 2. Kelelahan Kerja.

### a. Pengertian Kelelahan

Kelelahan adalah suatu mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh terhindar dari kerusakan lebih lanjut sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat (Tarwaka dkk, 2004). Istilah kelelahan biasanya menunjukkan kondisi berbeda-beda dari setiap individu, tetapi semuanya bermuara pada kehilangan efisiensi dan penurunan kapasitas

kerja serta ketahanan tubuh. Kelelahan diklasifikasikan menjadi 2 jenis yaitu :

1) Kelelahan Otot

Merupakan tremor pada otot/perasaan nyeri pada otot.

2) Kelelahan Umum

Biasanya ditandai dengan berkurangnya kemauan untuk bekerja yang disebabkan oleh karena monotoninya pekerjaan, intensitas dan lamanya kerja fisik, keadaan lingkungan, status kesehatan dan keadaan gizi (Grandjean,1993 dalam Tarwaka dkk, 2004).

Kelelahan diatur secara sentral oleh otak. Pada susunan syaraf pusat, terdapat sistem aktivasi dan inhibisi. Kedua sistem ini saling mengimbangi dengan kadang-kadang salah satu dari padanya dominan sesuai dengan keperluan. Sistem aktivasi bersifat simpatis sedangkan inhibisi adalah para simpatis. Agar tenaga kerja berada dalam keserasian dan keseimbangan, kedua sistem tersebut harus berada pada kondisi yang memberikan stabilitas kepada tubuh. (Tarwaka dkk, 2004)

Tanda-tanda kelelahan yang utama adalah hambatan terhadap fungsi-fungsi kesadaran otak dan perubahan-perubahan pada organ di luar kesadaran serta proses pemulihan. Orang-orang yang lelah menunjukkan :

1) Penurunan perhatian

2) Perlambatan dan hambatan persepsi



- 3) Lambat dan sukar berfikir
- 4) Penurunan kemampuan atau dorongan untuk bekerja

a. Faktor-faktor yang mempengaruhi kelelahan

Menurut Suma'mur 1996, karakteristik tenaga kerja yang mempengaruhi terjadinya kelelahan kerja sebagai berikut :

1) Faktor dalam

a) Umur

Kebanyakan kinerja fisik mencapai puncak dalam usia pertengahan 20-an dan kemudian menurun dengan bertambahnya usia (Lambert, David, 1996). WHO menyatakan batas usia lansia adalah 60 tahun ke atas (Margatan, Arcole, 1996). Sedang di Indonesia umur 55 tahun sudah dianggap sebagai batas lanjut usia (Margatan, Arcole, 1996). Dengan meningkatnya umur, maka kemampuan jasmani dan rohani pun akan menurun secara perlahan-lahan tapi pasti. Aktivitas hidup juga berkurang yang mengakibatkan semakin bertambahnya ketidakmampuan tubuh dalam berbagai hal (Margatan, Arcole, 1996).

b) Jenis kelamin

Suatu identitas seseorang, laki-laki atau wanita. Pada tenaga kerja wanita akan terjadi siklus biologis setiap bulan di dalam mekanisme tubuhnya, sehingga akan mempengaruhi turunnya

kondisi fisik maupun psikisnya. Hal ini akan menyebabkan tingkat kelelahan wanita lebih besar daripada laki-laki.

c) Keadaan Psikis Tenaga Kerja

Manusia bekerja bukan seperti mesin, karena manusia juga mempunyai perasaan-perasaan, pemikiran-pemikiran, harapan-harapan dan kehidupan sosialnya. Hal tersebut berpengaruh pula pada keadaan dalam pekerjaan. Faktor ini dapat berupa sifat, motivasi, hadiah-hadiah, jaminan keselamatan dan kesehatannya dan lain-lain (Suma'mur P.K., 1996).

Faktor psikologis memainkan peran besar, karena penyakit dan kelelahan itu dapat timbul dari konflik mental yang terjadi di lingkungan pekerjaan, akhirnya dapat mempengaruhi kondisi fisik pekerja (Sugeng Budiono, dkk, 2003).

Keadaan psikis adalah suatu respon yang ditafsirkan sebagai bahan yang salah, sehingga merupakan suatu aktifitas atau deaktifitas secara primer suatu organ, akibatnya timbul ketegangan yang dapat meningkatkan tingkat kelelahan seseorang.

d) Status Gizi (Berat Badan dan Tinggi Badan)

Status gizi merupakan kondisi tubuh yang berhubungan dengan konsumsi dan penggunaan zat makan atau nutrien.

Sehingga penilaian status gizi penting untuk menunjukkan keadaan tingkat kecukupan dan penggunaan satu nutrien atau lebih yang mempengaruhi kesehatan seseorang, sehingga dapat mencegah kelelahan kerja timbul dalam waktu yang cepat.

Ukuran tubuh kaitannya dengan status gizi tenaga kerja yang dilihat dari berat badan dan tinggi badannya. Berat normal adalah idaman bagi setiap orang agar mencapai tingkat kesehatan yang optimal. Keuntungan apabila berat badan normal adalah penampilan baik, lincah dalam bergerak dan risiko sakit rendah. Sedangkan berat badan yang kurang atau berlebih akan menimbulkan risiko terhadap berbagai macam penyakit. Kerugian dari keadaan berat badan kurang dan berlebih dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Kerugian berat badan kurang dan berat badan berlebih

<b>Berat badan</b>	<b>Kerugian</b>
<b>Kurang atau Kurus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penampilan cenderung kurang menarik</li> <li>- Mudah lelah dan letih</li> <li>- Resiko sakit tinggi antara lain penyakit infeksi, depresi, anemia, diare dan sebagainya.</li> <li>- Wanita kurus yang hamil beresiko tinggi melahirkan bayi dengan BBLR</li> <li>- Kurang mampu bekerja keras</li> </ul>

Bersambung...

Sambungan...

<b>Kelebihan atau gemuk</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penampilan kurang menarik</li> <li>- Gerakan dalam bekerja tidak gesit dan cenderung lamban</li> <li>- Mempunyai resiko terkena penyakit jantung dan pembuluh darah, kencing manis, tekanan darah tinggi, gangguan sendi dan tulang, gangguan ginjal, gangguan kandungan empedu, kanker dan sebagainya</li> <li>- Pada wanita dapat mengakibatkan gangguan haid (haid tidak teratur, perdarahan yang tidak teratur) dan faktor penyakit pada persalinan.</li> </ul>
-----------------------------	--

Sumber : A.M. Sugeng Budiono, dkk, 2003

Laporan FAO atau WHO menyatakan bahwa batasan berat badan dewasa ditentukan berdasarkan nilai *Body Mass Index* (BMI).

Di Indonesia istilah *Body Mass Index* diterjemahkan menjadi Indeks Massa Tubuh (IMT). IMT merupakan alat yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan, maka mempertahankan berat badan normal memungkinkan seseorang dapat mencapai harapan hidup yang lebih panjang (Departemen Kesehatan RI, 2009).

Untuk mengetahui nilai IMT ini, dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

Kategori Ambang Batas Indeks Massa Tubuh untuk Indonesia dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2. Kategori Ambang Batas IMT untuk Indonesia

	<b>Kategori</b>	<b>IMT</b>
<b>Kurus</b>	Kekurangan berat badan tingkat berat	< 17,0
	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17,0 – 18,4
<b>Normal</b>		18,5 – 25,0
<b>Gemuk</b>	Kelebihan berat badan tingkat ringan	25,1 – 27,0
	Kelebihan berat badan tingkat berat	> 27,0

Sumber : (Departemen Kesehatan RI, 2009 ).

## 2) Faktor luar

### a) Beban kerja

Pada pekerjaan yang terlalu berat dan berlebihan akan mempercepat kontraksi otot tubuh, sehingga hal ini mempercepat pula kelelahan seseorang (Suma'mur P.K., 1996).

### b) Masa kerja

Masa kerja adalah waktu yang dihitung berdasarkan tahun pertama tenaga kerja mulai bekerja hingga saat penelitian dilakukan, yang dihitung dalam tahun.

### c) Iklim kerja

Pada suhu yang terlalu rendah akan dapat menimbulkan keluhan kaku dan kurangnya koordinasi sistem tubuh, sehingga suhu yang terlalu tinggi (diatas 32<sup>0</sup> C) akan menyebabkan menurunnya kelincahan dan mengganggu kecermatan, sehingga

kondisi semacam ini akan meningkat tingkat kelelahan seseorang.

d) Penerangan

Penerangan yang terlalu kecil intensitasnya akan meningkatkan daya akomodasi mata dan syaraf pengelihatan. Intensitas penerangan yang terlalu tinggi akan menimbulkan kesilauan pada mata yang dapat merangsang syaraf pengelihatan untuk bekerja lebih berat, sehingga hal ini dapat meningkatkan kelelahan seseorang.

Untuk mengetahui kelelahan seperti ini dapat diukur dengan menggunakan :

a) Waktu reaksi (*Psychomotor test*)

Pada metode ini melibatkan fungsi persepsi, interpretasi dan reaksi motor. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan pengukuran waktu reaksi. Waktu reaksi adalah jangka waktu dari pemberian suatu rangsang sampai kepada suatu saat kesadaran atau dilaksanakan kegiatan. Dalam uji waktu reaksi dapat digunakan nyala lampu dan denting suara serta sentuhan kulit atau goyangan badan sebagai stimuli. Terjadinya pemanjangan waktu reaksi merupakan petunjuk adanya pelambatan pada proses faal syaraf dan otot.

b) Uji mental (*Bourdon Wiersma test*)

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menguji ketelitian dan kecepatan menyelesaikan pekerjaan. *Bourdon Wiersma test*, merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk menguji kecepatan, ketelitian dan konstansi. Hasil tes akan menunjukkan bahwa semakin lelah seseorang maka tingkat kecepatan, ketelitian dan konstansi akan semakin rendah atau sebaliknya. Namun demikian lebih tepat untuk mengukur kelelahan akibat aktivitas atau pekerjaan yang lebih bersifat mental.

c) Uji hilangnya kelipan (*Flicker Fusion Test*)

Dalam kondisi yang lelah, kemampuan tenaga kerja untuk melihat kelipan akan berkurang. Semakin lelah akan semakin panjang waktu yang diperlukan untuk jarak antara dua kelipan. Uji kelipan digunakan untuk mengukur kelelahan juga menunjukkan keadaan kewaspadaan tenaga kerja.

d) Perasaan kelelahan secara subjektif (*Subjektive feelings of fatigue*)

*Subjektive Self Rating Test* dari *Industrial Fatigue Research Committee (IFRC)* Jepang, merupakan salah satu kuesioner yang dapat untuk mengukur tingkat kelelahan subjektif.

Kuesioner tersebut berisi 30 daftar pertanyaan yang terdiri dari :

10 pernyataan tentang pelemahan kegiatan :

- 1) Perasaan berat di kepala
- 2) Lelah seluruh badan

- 3) Berat di kaki
- 4) Menguap
- 5) Pikiran kacau
- 6) Mengantuk
- 7) Ada beban di mata
- 8) Gerakan canggung dan kaku
- 9) Berdiri tidak stabil
- 10) Ingin berbaring

10 pertanyaan tentang kelemahan motivasi :

- 11) Susah berfikir
- 12) Lelah untuk berbicara
- 13) Gugup
- 14) Tidak berkonsentrasi
- 15) Sulit memusatkan perhatian
- 16) Mudah lupa
- 17) Kepercayaan diri berkurang
- 18) Merasa cemas
- 19) Sulit mengontrol sikap
- 20) Tidak tekun dalam pekerjaan
- 21) Sakit di kepala



10 pertanyaan tentang gambaran kelelahan fisik :

- 22) Kaku di bahu
- 23) Nyeri di punggung
- 24) Sesak nafas
- 25) Haus
- 26) Suara serak
- 27) Merasa pening
- 28) Spasme di kelopak mata
- 29) Tremor pada anggota badan
- 30) Merasa kurang sehat

Sinclair (1992) dalam Tarwaka dkk, 2004 menjelaskan beberapa metode yang dapat digunakan dalam pengukuran subjektif. Metode antara lain: *ranking methods*, *rating methods*, *questionnaire methods*, *interview* dan *checklists*.

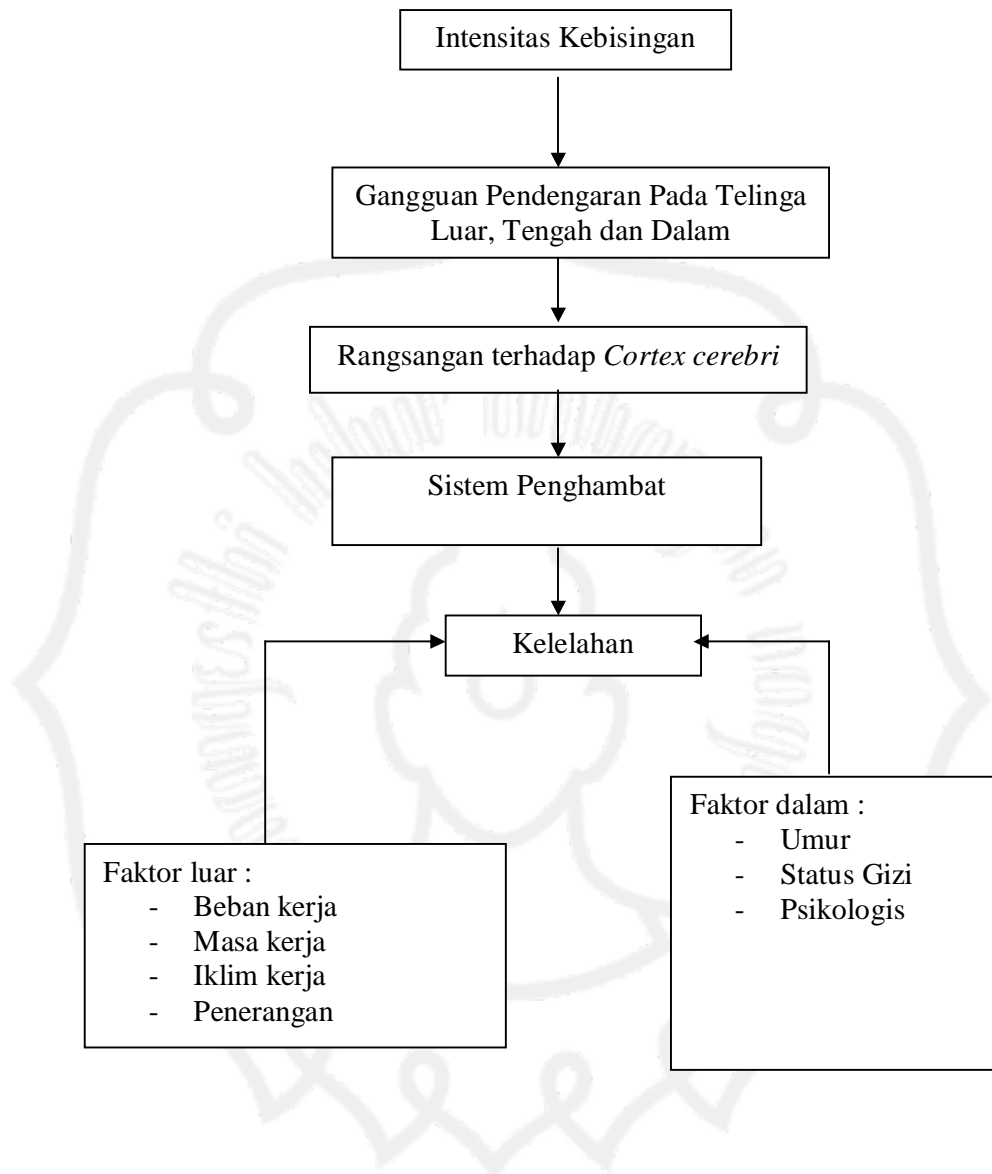
### **3. Hubungan Kebisingan dengan Kelelahan Kerja**

Jika tenaga kerja terlalu lama terpapar bising maka akan mengalami beberapa gangguan salah satunya adalah kelelahan. Dimana kelelahan tersebut disebabkan oleh monotoninya pekerjaan, intensitas dan lamanya kerja mental dan fisik, keadaan lingkungan, sebab-sebab mental seperti tanggung jawab, kekhawatiran dan konflik. Jika kelelahan tersebut sudah merupakan keadaan penyakit maka bersifat medis dengan gejala seperti : pusing kepala, debar-debar, sesak nafas, hilang nafsu makan, gangguan

pencernaan, sulit tidur. Selain itu ada juga kelelahan bersifat klinis seperti: memiliki konflik-konflik kejiwaan atau kesulitan psikologis.

Suara yang terlalu bising dan berlangsung lama dapat menimbulkan stimulasi daerah di dekat area penerimaan pendengaran primer yang akan menyebabkan sensasi suara gemuruh dan berdenging.

Kelelahan adalah reaksi fungsional dari pusat kesadaran yaitu *cortex cerebri* yang dipengaruhi oleh dua sistem antagonistik yaitu sistem penghambat (inhibisi) dan sistem penggerak (aktivasi) dimana keduanya berada pada susunan syaraf pusat. Sistem penghambat terdapat dalam *thalamus* yang mampu menurunkan kemampuan manusia bereaksi dan menyebabkan kecenderungan untuk tidur. Sistem penggerak terdapat dalam *formatio retikularis* yang dapat merangsang pusat vegetatif untuk *konversi ergotropis* dari dalam tubuh ke arah bekerja. Maka keadaan seseorang pada suatu saat sangat tergantung pada hasil kerja diantara dua sistem antagonis tersebut. Apabila sistem aktivasi lebih kuat maka seseorang dalam keadaan segar untuk bekerja, sebaliknya manakala sistem penghambat lebih kuat maka seseorang dalam keadaan kelelahan (Irwan Harwanto, 1998).

**B. Kerangka Pemikiran**

Gambar 2. Skema Kerangka Pemikiran

### C. Hipotesis.

Berdasarkan teori di atas, maka dapat diajukan suatu hipotesis sebagai berikut Ada pengaruh intensitas kebisingan terhadap tingkat kelelahan kerja pada tenaga kerja di Penggilingan Padi Desa Griyan.



### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif analitik yaitu penelitian yang menjelaskan adanya pengaruh antara variabel-variabel melalui pengujian hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya (Sumadi Suryabrata, 1989).

Berdasarkan pendekatannya, maka penelitian ini menggunakan pendekatan *cross sectional* karena variabel sebab dan akibat yang terjadi pada subjek penelitian diukur atau dikumpulkan dalam waktu yang bersamaan dan dilakukan pada situasi yang sama (Soekidjo Notoatmojo, 1993)

##### **B. Lokasi dan Waktu Penelitian.**

Penelitian dilaksanakan di Penggilingan Padi Desa Griyan Kelurahan Baturan Kecamatan Colomadu pada bulan Juni – Juli 2010

##### **C. Populasi dan Sampel.**

###### **1. Populasi**

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian atau objek yang diteliti (Soekidjo Notoatmodjo, 2002). Populasinya adalah tenaga kerja pada salah satu penggilingan padi di Desa Griyan sejumlah 40 orang.

## 2. Sampel.

Sampel adalah sebagian yang diambil dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Soekidjo Notoatmodjo, 2002).

Dalam penelitian ini jumlah populasi sebanyak 40 tenaga kerja dibagi 5 tempat yaitu area perontok, area pecah kulit, area pemutihan, area penjemuran dan area pengayakan. Dengan menggunakan teknik *purposive sampling* didapatkan sampel yang memenuhi ciri-ciri, sifat-sifat atau pertimbangan tertentu sebanyak 22 orang.

### D. Teknik *Sampling*.

Teknik *sampling* yang digunakan menggunakan *Purposive Sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. (Sugiyono, 2007)

Pertimbangan tersebut berdasarkan iri-ciri antara lain yaitu :

- a. Umur antara 25 – 44 tahun
- b. Tenaga Kerja Tetap
- c. Tenaga kerja laki-laki
- d. Masa kerja (1 tahun - 14 tahun)
- e. IMT normal (18,5 - 25,0)

## **E. Identifikasi Variabel Penelitian**

### 1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kebisingan

### 2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kelelahan kerja.

### 3. Variabel

Variabel pengganggu adalah variabel yang mempengaruhi hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat.

Variabel pengganggu dalam penelitian ini ada dua, yaitu :

- a) Variabel terkendali : Masa kerja, umur, status gizi, beban kerja, intensitas penerangan, faktor psikologis, iklim kerja.

## **F. Definisi Operasional Variabel Penelitian.**

### a. Kebisingan

Semua suara/bunyi yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat produksi seperti mesin perontok, mesin pecah kulit dan mesin pemutih yang pada tingkat tertentu dapat mengganggu pendengaran

yang dapat mempengaruhi *cortex cerebri* sehingga menimbulkan kelelahan kerja.

Alat ukur : Sound Level Meter

Satuan : dB (Desibel)

Hasil pengukuran : >NAB (85 dB), <NAB (85 dB)

Skala : Nominal

b. Kelelahan Kerja

Kelelahan kerja adalah daya tahan tubuh tenaga kerja yang menurun akibat dari paparan kebisingan di Penggilingan Padi.

Alat ukur : Kuesioner

Hasil : Skor nilai kelelahan kerja

1.) 1 - 20 kelelahan ringan.

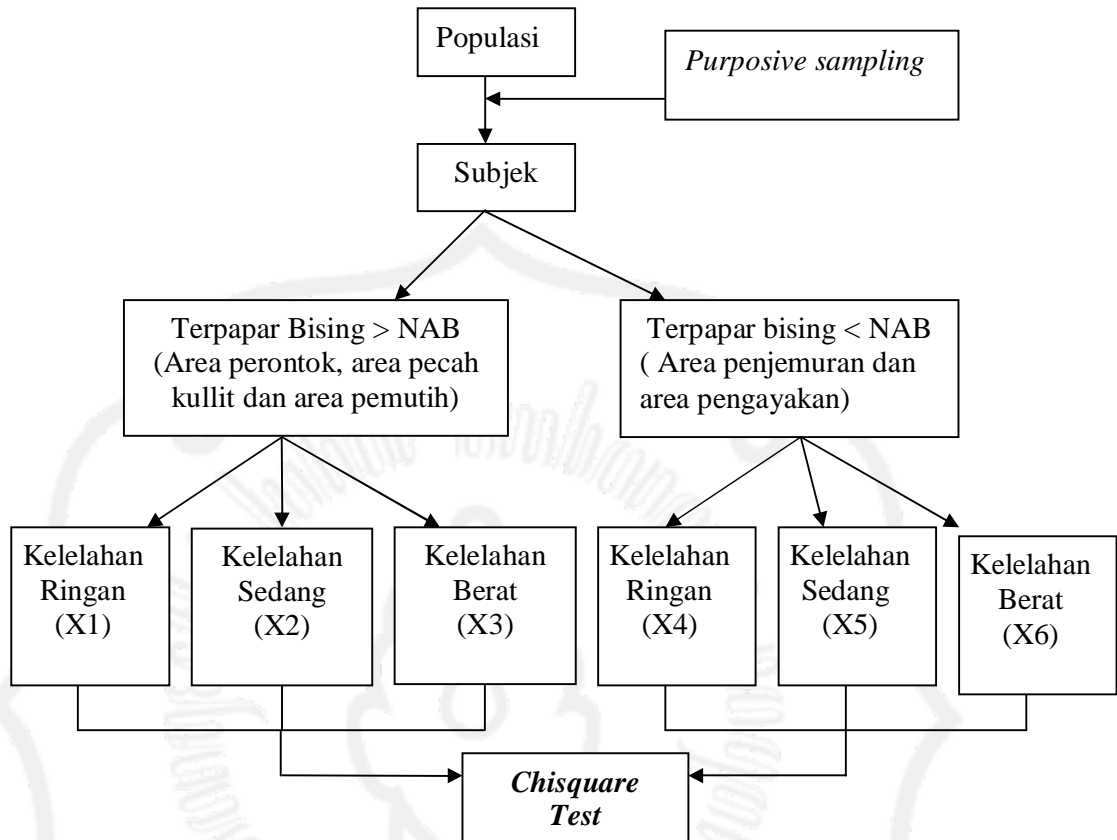
2.) 21 - 40 kelelahan sedang.

3.) 41 - 60 kelelahan berat.

Skala pengukuran : ordinal



### G. Desain Penelitian



Gambar 2. Skema Desain Penelitian

Keterangan :

X1 : subyek yang mengalami kelelahan ringan, bekerja terpapar bising

X2 : subyek yang mengalami kelelahan sedang, bekerja terpapar bising

X3 : subyek yang mengalami kelelahan berat, bekerja terpapar bising

X4 : subyek yang mengalami kelelahan ringan, bekerja tidak terpapar bising

X5 : subyek yang mengalami kelelahan sedang, bekerja tidak terpapar bising

X6 : subyek yang mengalami kelelahan berat, bekerja tidak terpapar bising

## H. 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 :

1. Lembar isian/kuesioner yaitu daftar pertanyaan yang digunakan menentukan subjek penelitian berisi 30 pertanyaan dengan menjawab 4 pertanyaan (pada Lampiran 2).

a. Cara penggunaan kuesioner :

- 1.) Disebarkan kepada pekerja di Penggilingan Padi.
- 2.) Diberikan waktu 30 menit untuk menjawab kuesioner.
- 3.) Terdapat 30 pertanyaan dan setiap pertanyaan ada 3 jawaban pilihan.

b. Cara Penilaian kuesioner :

Penilaian kuesioner berdasarkan jawaban yang telah dipilih oleh pekerja dengan ketentuan sebagai berikut :

- 1.) Sering (S), diberi skor 2
- 2.) Kadang-kadang (KK), diberi skor 1
- 3.) Tidak Pernah (TP), diberi skor 0

Setelah selesai menjawab maka selanjutnya dijumlah hasilnya. Dengan kriteria sebagai berikut :

- 1.) 1 - 20            kelelahan ringan.
- 2.) 21 - 40        kelelahan sedang.
- 3.) 41 - 60        kelelahan berat.

2. *Sound Level Meter* yaitu alat untuk mengukur intensitas kebisingan.

Cara penggunaan alat *SLM* merk *Rion* seri *NA-20* adalah sebagai berikut ini :

- 1) Memasang baterai.
- 2) Mengecek voltase dengan cara memutar *switch* ke *BATT*. Jika jarum tidak menunjuk pada pointer *BATT*, maka voltase baterai telah habis.
- 3) Melakukan kalibrasi dengan cara putar *switch* atau *in the level indicating window at centre* pada 70 dB, kemudian pada *FILTER-CAL-INT switch* ke *CAL*. Jarum akan menunjuk pada *CAL* mark, jika tidak maka putar *sensitivity adjustment*.
- 4) Langkah pengukuran intensitas kebisingan adalah sebagai berikut ini yaitu :
  - a) Putar *switch* ke *A*.
  - b) Putar *FILTER-CAL-INT switch* ke arah *INT*.
  - c) Putar *level switch* sesuai dengan tingkat kebisingan yang terukur.
  - d) Gunakan *meter dynamic characteristic selector switch* "SLOW" untuk bising yang implusive dan "FAST" untuk bising yang continue.
  - e) Pengukuran dilakukan selama 1 - 2 menit, *microphon* diarahkan ke sumber kebisingan.
  - f) Jarak *sound level meter* dengan sumber bising adalah sesuai dengan posisi tenaga kerja selama kerja.
  - g) Angka skala dibaca setelah panah penunjuk dalam keadaan stabil.
  - h) Mencatat hasil pengukurannya.



Gambar 3. Alat Pengukur Kebisingan

### I. Teknik pengolahan dan analisis data

Teknik pengolahan dan analisis data dilakukan dengan uji statistik *Chisquare Test* dengan menggunakan program komputer SPSS versi 10.0, dengan tingkat signifikan 95%, maka interpretasi hasil sebagai berikut :

- a. Jika p value  $> 0,001$  maka hasil uji dinyatakan tidak signifikan.
- b. Jika p value  $> 0,001 < 0,05$  maka hasil uji dinyatakan signifikan
- c. Jika p value  $< 0,001$  maka hasil uji dinyatakan sangat signifikan.

(Hastono, 2001).

## **BAB IV**

### **HASIL**

#### **A. Kondisi Umum Penggilingan Padi**

Penggilingan Padi yang terletak di Desa Griyan Kelurahan Baturan Kecamatan Colomadu Kabupaten Karanganyar adalah salah satu penggilingan padi yang lengkap proses produksinya di desa Griyan. Penggilingan padi ini tidak beroperasi secara musiman tetapi pada musim panen jumlah tenaga kerja hampir 40 orang tetapi pada saat tidak musim panen hanya 22 orang yang tetap bekerja di penggilingan padi ini. Dilihat dari lokasi, penggilingan padi ini terletak di tengah pemukiman penduduk yang berdekatan juga dengan sawah, sehingga setelah panen tidak terlalu jauh jarak sawah dengan penggilingan padi. Sarana yang ada di penggilingan padi ini berupa mobil yang digunakan untuk mengangkut hasil panen dari sawah dan mengangkut hasil produksi yaitu berupa beras.

Kondisi lingkungan pada penggilingan padi ini secara normal kebisingan sudah dapat terdengar di luar ruangan proses produksi, terutama pada bagian mesin perontok, mesin pemecah kulit dan mesin pemutihan. Dilihat dari segi bangunan, penggilingan padi ini dibangun dari batu bata yang memutar ruang sehingga dapat memantulkan kebisingan di dalam ruangan. Walaupun ada sela lubang-lubang kecil di dinding-dinding bagian atas tapi efek dari kebisingan dari mesin-mesin belum bisa dikendalikan. Mesin-mesin yang berpotensi menghasilkan kebisingan adalah mesin perontok, mesin

pemecah kulit dan mesin pemutihan jadi ada 3 mesin yang menimbulkan kebisingan. Pada ruang yang terdapat mesin-mesin yang beroperasi hampir semua tenaga kerja pada saat aktivitas pekerjaan tidak pernah menggunakan APD karena dengan alasan mengganggu kenyamanan dalam bekerja.

## **B. Proses Produksi**

Pada proses penggilingan padi terdapat tahapan-tahapan sebelum diperoleh hasil yaitu berupa beras. Adapun prosesnya dengan menggunakan mesin-mesin yang sudah canggih dan modern, sebagai berikut :

- a. Gabah dari hasil pertanian dijemur dibawah sinar matahari sampai kering.
- b. Selanjutnya gabah yang sudah kering, dimasukkan kedalam mesin pemecah kulit yaitu untuk pemisahan antara kulit gabah yang disalurkan oleh cerobong keluar dan isi gabah disebut beras PK yang keluar pada corong hasil olahan.
- c. Beras PK dimasukkan lagi kedalam mesin pemutih atau mesin penggiling padi sampai dua tahap agar dihasilkan beras dengan produk yang berkualitas tinggi.
- d. Tahap selanjutnya yaitu beras dilakukan pengayakan agar hasilnya benar-benar bersih dan putih.
- e. Beras dimasukkan dalam karung untuk dilakukan penimbangan dan pengepakan.

### C. Karakteristik Subjek Penelitian

#### 1. Umur

Hasil wawancara terhadap 22 tenaga kerja pada penggilingan padi di desa Griyan diperoleh sebaran umur sebagai berikut :

Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Subjek Penelitian Berdasarkan Umur

Umur	Frekuensi	Persentase (%)
25-29	5	22,7
30-34	4	18,8
35-39	6	27,2
40-44	7	31,8
<b>Jumlah</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

Berdasarkan hasil sebaran umur pada saat dilakukan penelitian dapat diketahui tenaga kerja yang bekerja di penggilingan padi yang berumur antara 25-29 berjumlah 5 tenaga kerja dengan prosentase 22,7%, tenaga kerja yang bekerja di penggilingan padi yang berumur antara 30-34 berjumlah 4 tenaga kerja dengan prosentase 18,8%, tenaga kerja yang bekerja di penggilingan padi yang berumur antara 35-39 berjumlah 6 tenaga kerja dengan prosentase 27,2%, tenaga kerja di penggilingan padi yang berumur antara 40-44 berjumlah 7 tenaga kerja dengan prosentase 31,8%.

#### 2. Masa Kerja

Hasil wawancara terhadap 22 tenaga kerja pada penggilingan padi di desa Griyan diperoleh sebaran masa kerja sebagai berikut :

Tabel 4.2 Distribusi Subjek Penelitian Berdasarkan Masa Kerja

<b>Masa Kerja</b>	<b>Frekuensi</b>	<b>Persentase (%)</b>
1-5	13	59
6-10	5	22,7
11-14	3	13,3
Jumlah	22	100

Berdasarkan hasil masa kerja pada saat dilakukan penelitian dapat diketahui tenaga kerja yang bekerja di salah satu penggilingan padi di Desa Grian yang tenaga kerja masa kerjanya antara 1-5 tahun berjumlah 13 tenaga kerja dengan prosentase 59%, tenaga kerja yang masa kerjanya antara 6-10 tahun berjumlah 5 tenaga kerja dengan prosentase 22,7%, tenaga kerja yang masa kerjanya antara 11-14 tahun berjumlah 3 tenaga kerja dengan prosentase 13,3%.

### 3. Status Gizi/IMT

Hasil perhitungan status gizi/IMT terhadap 22 tenaga kerja pada penggilingan padi di desa Griyan diperoleh sebaran status gizi/IMT sebagai berikut :

Tabel 4.4 Distribusi Subjek Penelitian Berdasarkan Status Gizi/IMT

<b>IMT</b>	<b>Frekuensi</b>	<b>Persentase (%)</b>	<b>Kriteria</b>
18,8-24,7	22	100	Normal

Berdasarkan hasil status Gizi/IMT pada saat dilakukan penelitian dapat diketahui semua tenaga kerja yang bekerja di salah satu penggilingan padi Desa Griyan dengan IMT 18,8-24,7 dengan prosentase 100%.



#### D. Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil pengukuran intensitas kebisingan di bagian area perontok, area pecah kulit, area pemutih, area penjemuran dan area pengayakan yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini :

Tabel 4. Hasil Rata-rata Pengukuran Intensitas Kebisingan di atas NAB

Tempat Pengukuran	Intensitas Kebisingan dB(A)
1.Area Perontok	91,6
2.Area Pecah Kulit	87,5
3.Area Pemutih	86,4
<b>Rata-rata</b>	<b>88,5</b>

Berdasarkan hasil rata-rata pengukuran kebisingan di atas dapat diketahui tempat yang melebihi NAB adalah area perontok dengan rata-rata intensitas kebisingannya 91,6 dB, area pecah kulit dengan rata-rata intensitas kebisingannya 87,5 dB dan area pemutih dengan rata-rata intensitas kebisingannya 86,4 dB. Setelah diketahui rata-rata intensitas kebisingan di area perontok, area pecah kulit dan area pemutih maka didapatkan hasil rata-rata intensitas kebisingan area yang melebihi NAB yaitu 88,5 dB.

Tabel 5. Hasil Rata-rata Pengukuran Intensitas Kebisingan di atas NAB

Tempat Pengukuran	Intensitas Kebisingan dB(A)
1. Area Pengayakan	80,3
2. Area Penjemuran	64,7
<b>Rata-rata</b>	<b>72,5</b>

Berdasarkan hasil rata-rata pengukuran kebisingan di atas dapat diketahui tempat yang tidak melebihi NAB adalah area pengayakan dengan rata-rata intensitas kebisingannya 80,3 dB dan area penjemuran dengan rata-rata intensitas kebisingannya 64,7 dB Setelah diketahui rata-rata intensitas

kebisingan di area pengayakan dan area penjemuran maka didapatkan hasil rata-rata intensitas kebisingan area yang tidak melebihi NAB yaitu 72,5 dB.

#### E. Hasil Pengukuran Kelelahan Kerja

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil penilaian kelelahan kerja yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini :

Tabel 4. Hasil Rata-rata Pengukuran Kelelahan Kerja

<b>Kriteria</b>	<b>&gt; NAB</b>	<b>&lt; NAB</b>
Kelelahan Ringan	-	6
Kelelahan Sedang	8	1
Kelelahan Berat	7	-
<b>Rata-rata</b>	<b>55,2</b>	<b>19,7</b>

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata pengukuran kelelahan kerja dapat diketahui di area yang melebihi NAB (85dB) tidak ada tenaga kerja yang mengalami kelelahan ringan. Tenaga kerja yang mengalami kelelahan sedang berjumlah 8 tenaga kerja dan tenaga kerja yang mengalami kelelahan berat berjumlah 7 tenaga kerja.

Pada area yang tidak melebihi NAB (85dB) tenaga kerja yang mengalami kelelahan ringan berjumlah 6 tenaga kerja dan tenaga kerja yang mengalami kelelahan sedang berjumlah 1 tenaga kerja.

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata pengukuran kelelahan kerja dapat diketahui juga area yang melebihi NAB 85 (dB) didapatkan hasil rata-rata skor nilai kelelahan kerjanya adalah 55,2 dan area yang tidak melebihi NAB (85dB) didapatkan skor nilai kelelahan kerjanya adalah 19,7.

**F. Uji Chi-Square Tests Kebisingan dan Kelelahan Kerja**

Tabel 10. Chi-Square Tests

	Value	Df	Asymp Sig.(2-sided)
Pearson Chi-Square	14.614 <sup>a</sup>	2	.001
Likelihood Ratio	17.135	2	.000
Linear-by-Linear Assosiation	12.088	1	.001

Berdasarkan tabel 10 diketahui bahwa dari pengolahan data dengan SPSS versi 10.0 dengan menggunakan uji *Chi square*, dengan kategori nominal untuk kebisingan dan nominal untuk kelelahan kerja didapatkan nilai p value = 0,001 yang berarti  $p < 0,01$  sehingga hasil uji menunjukkan nilai yang sangat signifikan.

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### **A. Karakteristik Responden**

##### **1. Umur**

Seluruh populasi atau subjek penelitian yang dipakai sebagai sampel dalam penelitian ini berusia antara 25-44 tahun. Rata-rata umur tenaga kerja adalah 35,6 tahun (Lampiran 5). Pada umumnya kinerja fisik mencapai puncak dalam usia pertengahan 20-an dan kemudian menurun dengan bertambahnya usia (Lambert, David, 1996). WHO dalam Margatan Arcole (1996) menyatakan bahwa batas usia lansia adalah 60 tahun ke atas, sedangkan di Indonesia umur 55 tahun sudah dianggap sebagai batas lanjut usia (Margatan, Arcole, 1996). Dengan menanjaknya umur, maka kemampuan jasmani dan rohani pun akan menurun secara perlahan-lahan tapi pasti. Aktivitas hidup juga berkurang yang mengakibatkan semakin bertambahnya ketidakmampuan tubuh dalam berbagai hal (Margatan, Arcole, 1996).

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat diketahui bahwa subjek penelitian masih dalam keadaan normal untuk pengaruh kebisingan terhadap kelelahan kerja.

## 2. Masa Kerja

Hasil masa kerja terhadap 22 tenaga kerja pada salah satu penggilingan padi di desa Griyan diperoleh bahwa rata-rata masa kerja tenaga kerja yang menjadi sampel pada penelitian ini adalah 6,63 tahun (Lampiran 5) dengan masa kerja minimal tenaga kerja adalah 1 tahun dan masa kerja maksimal tenaga kerja adalah 14 tahun. Standar deviasi masa kerja tenaga kerja adalah 3,83.

Masa kerja tenaga kerja di Penggilingan Padi desa Griyan rata-rata lebih dari 5 tahun, hal ini menunjukkan bahwa tingkat keterampilan dan kemampuan tenaga kerja yang tinggi. Semakin tinggi keterampilan kerja yang dimiliki, semakin efisien badan dan jiwa bekerja, sehingga beban kerja menjadi relatif sedikit (Suma'mur P.K., 1996).

## 3. Status Gizi/IMT

Dalam penelitian ini status gizi/IMT tenaga kerja yang menjadi sampel penelitian berkisar antara 18,8 - 25,7 dengan rata-rata 21,0 (Lampiran 5).

Indeks Massa Tubuh yang kurang dari 18,5 termasuk dalam kategori kurus, untuk IMT antara 18,5 - 22,9 termasuk dalam kategori normal, untuk IMT 23,0 - 27,4 termasuk dalam kategori *overweight* dan untuk IMT lebih dari 27,5 termasuk dalam kategori obesitas.

Status gizi merupakan kondisi tubuh yang berhubungan dengan konsumsi dan penggunaan zat makan atau nutrien, sehingga penilaian status gizi penting untuk menunjukkan keadaan tingkat kecukupan dan

penggunaan satu nutrien atau lebih yang mempengaruhi kesehatan seseorang.

Status gizi seseorang dapat diketahui melalui nilai IMT (Indeks Massa Tubuh). IMT merupakan alat yang sederhana untuk memantau status gizi seseorang khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan, IMT dihitung dengan rumus berat badan dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam meter (I Dewa Nyoman Supriasa, 2002).

Berdasarkan referensi di atas dapat diketahui bahwa status gizi/IMT tidak ada pengaruh terhadap kelelahan kerja pada 22 tenaga kerja karena termasuk dalam kategori normal.

#### **B. Intensitas Kebisingan Tempat Kerja**

Rata-rata intensitas kebisingan yang diperoleh dari 5 tempat pengukuran yaitu area perontok dengan rata-rata intensitas kebisingannya adalah 91,6 dBA, di area pecah kulit rata-rata intensitas kebisingannya adalah 87,5 dBA, di area pemutih rata-rata intensitas kebisingannya adalah 86,5 dBA, di area pengayakan rata-rata intensitas kebisingannya adalah 80,3 dBA dan di area penjemuran rata-rata intensitas kebisingannya adalah 64,7 dBA, dengan demikian dapat diketahui rata-rata intensitas kebisingan pada area yang tidak melebihi NAB adalah 74,1 dBA. 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 8 jam per hari atau 40 jam dalam satu minggu adalah sebesar 85 dBA (A.M. Sugeng Budiono, 2003). Berdasarkan hasil pengukuran dapat disimpulkan bahwa intensitas kebisingan pada tempat kerja tersebut melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yang diperkenankan. Intensitas kebisingan 88,5 dBA berdasarkan teori Kepmenaker No KEP 51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas (NAB) Faktor Fisika di Tempat Kerja tenaga kerja waktu pemajannya 3 jam/hari tetapi tenaga kerja sebaiknya memakai *ear plug* dalam bekerja, karena *ear plug* dapat mengurangi intensitas kebisingan suara antara 10-15 dBA (A.M. Sugeng Budiono, dkk; 2003). Pada waktu bekerja tenaga kerja 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 apabila 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 memakai alat pelindung telinga, seperti *ear plug* dan perbaikan mesin - mesin seperti mesin perontok, mesin pecah kulit dan mesin pemutih.

### **C. Tingkat Kelelahan Kerja**

Kelelahan dapat diukur dengan beberapa metode salah satunya adalah dengan kuesioner (Suma'mur P.K., 2009). Pengukuran dari kelelahan kerja telah ditetapkan batas tingkat kelelahan kerjanya. Kriteria kelelahan

berat yaitu dengan skor kelelahan kerja antara 41-60, skor kelelahan kerja sedang dengan skor 21-40 dan skor kelelahan kerja ringan dengan skor 1-20. Dengan demikian telah terjadi kelelahan pada tenaga kerja.

Rata-rata pengukuran kelelahan kerja dapat diketahui di area yang melebihi NAB (85dB) tidak ada tenaga kerja yang mengalami kelelahan ringan, tenaga kerja yang mengalami kelelahan sedang berjumlah 8 tenaga kerja dan tenaga kerja yang mengalami kelelahan berat berjumlah 7 tenaga kerja. Pada area yang tidak melebihi NAB (85dB) tenaga kerja yang mengalami kelelahan ringan berjumlah 6 tenaga kerja dan tenaga kerja yang mengalami kelelahan sedang berjumlah 1 tenaga kerja.

Hal ini terjadi karena rata-rata intensitas kebisingan di area yang melebihi NAB dipengaruhi oleh suara mesin tingkat sebisngan melebihi NAB (88,5 dBA) sehingga menyebabkan daya pendengaran dan *cortex cerebri* terhambat serta daya kerja tenaga kerja menurun dan akhirnya mengalami kelelahan kerja.

Rata-rata pengukuran kelelahan kerja dapat diketahui juga area yang melebihi NAB 85 (dB) didapatkan hasil rata-rata skor nilai kelelahan kerjanya adalah 55,2 dan area yang tidak melebihi NAB (85dB) didapatkan skor nilai kelelahan kerjanya adalah 19,7.

#### **D. Pengaruh Kebisingan dengan Kelelahan Kerja**

Tempat yang melebihi NAB adalah area perontok dengan rata-rata intensitas kebisingannya 91,6 dB, area pecah kulit dengan rata-rata intensitas



kebisingannya 87,5 dB dan area pemutih dengan rata-rata intensitas kebisingannya 86,3 dB. Setelah diketahui rata-rata intensitas kebisingan di area perontok, area pecah kulit dan area pemutih maka didapatkan hasil rata-rata intensitas kebisingan area yang melebihi NAB yaitu 88,5 dB. Tempat yang tidak melebihi NAB adalah area pengayakan dengan rata-rata intensitas kebisingannya 80,3 dB dan area penjemuran dengan rata-rata intensitas kebisingannya 64,7 dB. Setelah diketahui rata-rata intensitas kebisingan di area pengayakan dan area penjemuran maka didapatkan hasil rata-rata intensitas kebisingan area yang tidak melebihi NAB yaitu 72,5 dB.

Pengukuran kelelahan kerja di area yang melebihi NAB (85dB) tidak ada tenaga kerja yang mengalami kelelahan ringan, tenaga kerja yang mengalami kelelahan sedang berjumlah 8 tenaga kerja dan tenaga kerja yang mengalami kelelahan berat berjumlah 7 tenaga kerja. Pada area yang tidak melebihi NAB (85dB) tenaga kerja yang mengalami kelelahan ringan berjumlah 6 tenaga kerja dan tenaga kerja yang mengalami kelelahan sedang berjumlah 1 tenaga kerja. Berdasarkan pada hasil perhitungan rata-rata pengukuran kelelahan kerja dapat diketahui juga area yang melebihi NAB 85 (dB) didapatkan hasil rata-rata skor nilai kelelahan kerjanya adalah 55,2 dan area yang tidak melebihi NAB (85dB) didapatkan skor nilai kelelahan kerjanya adalah 19,7.

Berdasarkan tabel 10 diketahui bahwa dari pengolahan data dengan SPSS versi 10.0 dengan menggunakan uji *Chi square*, dengan kategori nominal untuk kebisingan dan nominal untuk kelelahan kerja didapatkan nilai p value = 0,001 yang berarti  $p < 0,01$  sehingga hasil uji menunjukkan nilai yang sangat

signifikan. Hal ini disebabkan karena intensitas kebisingan yang melebihi NAB yang dapat mempengaruhi tingkat kelelahan kerja pada tenaga kerja dengan pemajaman 8 jam sehari pada salah satu penggilingan padi di Desa Griyan ini.



## BAB VI

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisa dan pembahasan yang telah penulis lakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari hasil pengolahan data dengan SPSS versi 10,0 dengan menggunakan uji *Chi-Square*, dengan kategori nominal untuk kebisingan dan nominal untuk kelelahan kerja maka didapatkan nilai p value = 0,001 yang berarti  $p < 0,01$  sehingga dapat diketahui ada pengaruh kebisingan terhadap tingkat kelelahan kerja pada salah satu penggilingan padi Desa Griyan.
2. Hasil rata-rata pengukuran kebisingan diketahui tempat yang melebihi NAB yaitu 88,5 dBa. Hasil rata-rata pengukuran kebisingan diketahui tempat yang tidak melebihi NAB yaitu 72,5 dBA.
3. Hasil perhitungan rata-rata pengukuran kelelahan kerja diketahui di area yang melebihi NAB (85dB) yaitu tenaga kerja yang mengalami kelelahan sedang berjumlah 8 tenaga kerja dan tenaga kerja yang mengalami kelelahan berat berjumlah 7 tenaga kerja. Pada area yang tidak melebihi NAB (85dB) tenaga kerja yang mengalami kelelahan kerja ringan berjumlah 6 tenaga kerja dan tenaga kerja yang mengalami kelelahan sedang berjumlah 1 tenaga kerja.

## B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disampaikan saran sebagai berikut :

1. Salah satu penggilingan padi di Desa Griyan mesin-mesin yang beroperasi tidak tertata dengan rapi sehingga suaranya begitu keras di area tersebut. Seharusnya penggilingan padi melakukan rekayasa *engineering* di area mesin perontok, area mesin pecah kulit dan area mesin pemutih seperti pemberian pembatas atau sekat antara mesin dengan tenaga kerj, melapisi dinding, paflon dan lantai dengan bahan penyerap dan merawat mesin secara teratur.
2. Seharusnya hasil pengukuran kebisingan disosialisasikan kepada seluruh tenaga kerja serta memberikan pengetahuan tentang dampak yang akan terjadi, seperti gangguan pendengaran.
3. Tenaga kerja pada penggilingan padi diwajibkan memakai alat pelindung telinga seperti *ear plug*.

**DAFTAR PUSTAKA**

- A. M. Sugeng Budiono. 2003. *Bunga Rampai Hiperkes dan Keselamatan Kerja*. Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- 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.
- Departemen Kesehatan RI. 2003. *Modul pelatihan bagi Fasilitator Kesehatan Kerja*. Jakarta.
- Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI. *Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor:KEP-51.MEN/1999 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Di Tempat Kerja*, 1999, Jakarta: Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI.
- Dwi P. Sasongko, dkk, 2000, *Kebisingan Lingkungan*, Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro Semarang.
- Eko Nurmianto, 2004, *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Surabaya : Guna Widya.
- Gabriel, 1996."Definisi dan Istilah tentang Kebisingan di Tempat Kerja". <http://www.indonesia.com/intisari/2000/januari/bising.htm>. Diakses 30 Maret 2009.
- Grandjean. 1993. *Fitting the Task to the Man*, 4<sup>th</sup> ed. Taylor & Francis Inc. London.
- Hastono. 2001. *Analisis Data*. Jakarta: FKM UI.
- I Dewa Nyoman Supariasa, Bachyar Bakri, Ibnu Fajar, 2002. *Penilaian Status Gizi*, Jakarta: EGC.
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja No.51: 1999. *Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja*. Jakarta.
- Lambert, David. 1996, *Tubuh Manusia*, Jakarta : Arcan.
- Margatan, Arcole. 1996, *Kiat Hidup Sehat Bagi Usia Lanjut*, Solo: CV Aneka.

- Robertus Iskandar S. R, 2007. "*Pengaruh Paparan Kebisingan terhadap Tingkat Kelelahan di PT. Inka (Persero) Madiun*". Program Diploma III Hiperkes dan Keselamatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Sihar Tigor Benjamin Tambunan, 2005, *Kebisingan di Tempat Kerja (occupational Noise)*, Yogyakarta: Andi.
- Soekidjo Notoatmodjo, 2002. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: CV Rineka Cipta.
- Suma'mur, PK. 2009. *Higene Perusahaan Dan Kesehatan Kerja*, Jakarta: Sagung Seto.
- Setyawati, Lientje. 1997. "*Kelelahan dan Permasalahannya*". [http://www.Cermin Dunia Kedokteran.com/2004/intisari/bising.htm](http://www.CerminDuniaKedokteran.com/2004/intisari/bising.htm). Diakses 1 Mei 2009
- Sritomo Wignjosoebroto, 2003, *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, Surabaya : Guna Widya.
- Sumadi Suryabrata, 1989. *Metodologi Penelitian*, Jakarta: CV Rajawali Tana, 2002. "*Pengertian Bising dan Bahaya Kebisingan di Tempat Kerja*". [http://www.Cermin Dunia Kedokteran.com/2004/intisari/bising.htm](http://www.CerminDuniaKedokteran.com/2004/intisari/bising.htm). Diakses 1 Mei 2009
- Tana, 2002. "*Pengertian Bising dan Bahaya Kebisingan di Tempat Kerja*". [http://www.Cermin Dunia Kedokteran.com/2004/intisari/bising.htm](http://www.CerminDuniaKedokteran.com/2004/intisari/bising.htm). Diakses 1 Mei 2009
- Tarwaka, Solichul HA. Bakri dan Lilik Sudiajen. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta : PT. Uniba Press.
- Tata Soemitra. 1997. *Hearing Conservation Program*. Bandung : FKM UI.
- Work Health and Organisation (WHO). 1993. *Code of Practice for Noise Management at Work*. Australia.