

**PENGARUH INTENSITAS KEBISINGAN KERETA API TERHADAP
GANGGUAN PENDENGARAN PADA MASYARAKAT
TEGALHARJO YANG TINGGAL DI PINGGIRAN
REL KERETA API**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan



**Sri Lujeng Agustiani
R0208081**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET
Surakarta
2012**

commit to user

PENGESAHAN SKRIPSI

Skrripsi dengan Judul: **Pengaruh Intensitas Kebisingan Kereta Api Terhadap Gangguan Pendengaran pada Masyarakat Tegalharjo yang Tinggal di Pinggiran Rel Kereta Api**

Sri Lujeng Agustiani, NIM: R.0208081, Tahun: 2012

Telah diuji dan disahkan dihadapan
Dewan Penguji Skripsi

Program Studi Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta

Pada Hari: Rabu, Tanggal 30 Mei 2012

Pembimbing I

Siti Utari, Cr., Dra., M.Kes
NIP. 19540505 198503 2 001

()

Pembimbing II

Ipop Sjarifah, Dra., M.Si
NIP. 19560328 198503 2 001

()

Penguji

Reni Wijayanti, dr., M.Sc
NIP. 19720822 201012 2 001

()

Surakarta Juni 2012

Tim Skripsi

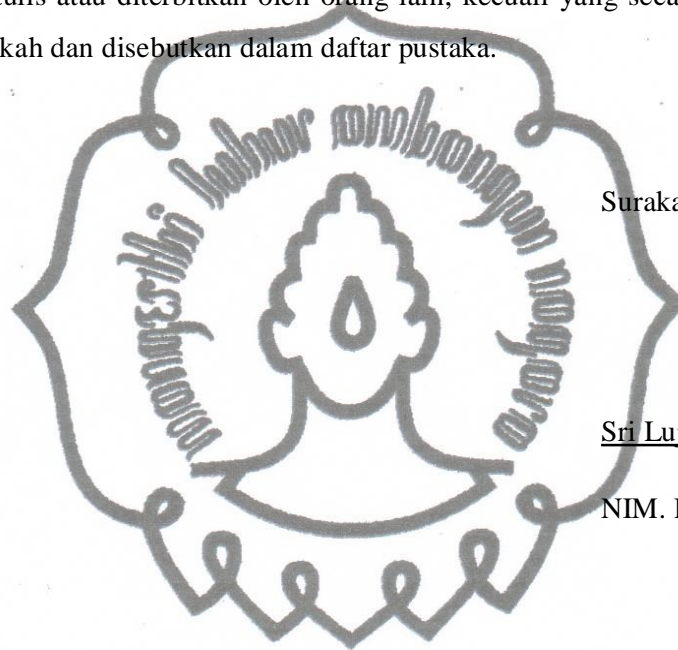
()

Khotijah, SKM., M.Kes
NIP. 19821005 201012 2 002

Program Studi
Diploa IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja
()
Ipop Sjarifah, Dra., M.Si
NIP. 19560328 198503 2 001

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 pustaka.



Surakarta,

Sri Lujeng Agustiani

NIM. R0208081

ABSTRAK

Sri Lujeng Agustiani, R0208081, 2012. Pengaruh Intensitas Kebisingan Kereta Api Terhadap Gangguan Pendengaran pada Masyarakat Tegalharjo yang Tinggal di Pinggiran Rel Kereta Api.

Latar Belakang : Salah satu jenis transportasi darat yang cukup diminati oleh masyarakat adalah kereta api. Perkeretaapian tidak saja memberi dampak yang positif bagi masyarakat sekitarnya, tetapi juga kemungkinan dampak negatif berupa pencemaran udara akibat kebisingan. Keadaan ini akan sangat mempengaruhi kesehatan masyarakat yang tinggal di sekitar rel kereta api. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh intensitas kebisingan kereta api terhadap gangguan pendengaran pada masyarakat Tegalharjo yang tinggal di pinggiran rel kereta Api.

Metode : Penelitian ini adalah penelitian *observasional analitik* dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi penelitian adalah masyarakat Tegalharjo yang tinggal di pinggiran rel kereta api yaitu Rt. 2, 4, 7 dan 8 Rw. 3, sampel adalah masyarakat dengan kriteria *inklusi* sebagai berikut: jenis kelamin wanita dan laki-laki, Usia 30 - 50 tahun, tidak mempunyai riwayat penyakit pendengaran, masa terpajan lebih dari 5 tahun di tempat tersebut, bersedia menjadi subjek penelitian. Metode pengumpulan data penelitian ini dengan data primer dan sekunder dengan instrumen penelitian *sound level meter*, *audiometer* dan kuesioner.

Hasil : Hasil uji statistik *Chi Square* pengaruh intensitas kebisingan Kereta Api terhadap gangguan pendengaran pada masyarakat Tegalharjo yang tinggal di pinggiran rel kereta api diperoleh nilai P untuk telinga kanan 0,029 ($p \leq 0.05$) serta nilai P untuk telinga kiri 0,019 ($p \leq 0.05$) yang menunjukkan hasil uji signifikan, jadi semakin tinggi intensitas kebisingan semakin naik nilai gangguan pendengaran.

Simpulan : Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa paparan bising Kereta Api yang diterima dalam jangka waktu lama oleh masyarakat Tegalharjo yang tinggal di pinggiran rel kereta api dapat mempengaruhi terjadinya gangguan pendengaran.

Kata Kunci: Intensitas Kebisingan, Gangguan Pendengaran.

ABSTRACT

Sri Lujeng Agustiani, R0208081, 2012. The influence of the railway noise intensity on the hearing loss of Tegalharjo society living near the railway line.

Background : Railway is a means of land transportations many people want. It can bring positive effects to the society, but it also may bring negative impacts in the form of railway noise which will influence the health of the society living near the railway line. This research aims to find the influence of the railway noise intensity on the hearing loss of Tegalharjo society living near the railway line.

Method : This is an analytic observational research using cross sectional approach. The research population is the society of Tegalharjo living near the railway line. They live at Rt. 2, 4, 7, and 8 Rw. 3. Meanwhile, the research samples are those meeting these inclusion criteria: female or male, between 30 - 50 years of age, do not have any medical record of hearing loss, live more than 5 years in the exposed area, willing to be the research subjects. The method of data collection is carried out using primary and secondary data employing these research instruments : sound level meter, audiometer, and questionnaire.

Result : The test result of statistic Chi Square shows a significant result which is P for right ear 0.029 ($p \leq 0.05$) and P for left ear 0.019 ($p \leq 0.05$). This means that higher noise intensity will result in higher hearing loss level.

Conclusion : Based on this research, it can be concluded that the exposure to railway noise which is suffered in a long term by the society of Tegalharjo living near the railway line can cause the hearing loss.

Keywords : Railway noise intensity, hearing loss

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan karunia-NYA kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul: **Pengaruh Intensitas Kebisingan Kereta Api terhadap Gangguan Pendengaran pada Masyarakat Tegalharjo yang Tinggal di Pinggiran Rel Kereta Api.**

Terima kasih penulis ucapkan kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, sehingga dalam kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Zainal Arifin Adnan, dr. Sp.PD-KR-FINASIM, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ipop Syarifah, Dra.,M.Si, selaku ketua Program Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
3. Siti Utari, Cr, Dra.,M.Kes selaku Pembimbing I yang telah memberikan bantuan dan bimbingannya dalam rangka penyusunan skripsi.
4. Ipop Syarifah, Dra.,M.Si, selaku Pembimbing II yang telah memberikan bantuan dan bimbingannya dalam rangka penyusunan skripsi.
5. Reni Wijayanti, dr., M.Sc selaku Penguji Skripsi yang telah memberikan banyak masukan dalam pelaksanaan penelitian ini.
6. Khotijah, S.K.M., M.Kes selaku tim skripsi yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian ini.
7. BAPPEDA dan KESBANGPOL yang telah memberikan izin kepada saya untuk melakukan penelitian di Kelurahan Tegalharjo.
8. Nanang Herry TS.Sos, MM, selaku Kepala Kelurahan Tegalharjo yang telah memberikan izin kepada saya untuk melakukan penelitian di Kelurahan Tegalharjo.
9. Manisem, SE, selaku sekretaris kelurahan Tegalharjo yang telah memberikan izin dan bantuan kepada saya.
10. Ketua Rw. 3 dan Ketua Rt. 2, 4, 7 dan 8 yang telah memberi izin kepada saya untuk melakukan penelitian ini.
11. Seluruh masyarakat Tegalharjo khususnya Rt. 2, 4, 7 dan 8 Rw. 3 yang telah membantu penelitian sehingga berjalan dengan lancar.
12. Serta Semua keluarga, saudara, sahabat dan teman-teman penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu terimakasih atas doa dan dukungannya.

Dengan segala keterbatasan kemampuan penulis dirasakan masih banyak ketidaksempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan masukan serta saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini, sehingga dapat bermanfaat bagi penulis, penelitian selanjutnya ataupun pembaca pada umumnya.

Surakarta, Mei 2012
Penulis,

Sri Lujeng Agustiani

commit to user

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II. LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	7
B. Kerangka Pemikiran	23
C. Hipotesis	24
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	25
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	25
C. Populasi Penelitian	25
D. Teknik Sampling	25
E. Sampel Penelitian	26
F. Desain Penelitian	27
G. Identifikasi Variabel Penelitian	28
H. Definisi Operasional Penelitian	28
I. Alat dan Bahan Penelitian	31

commit to user

J. Cara Kerja Penelitian	33
K. Teknik Analisis Data.....	34
BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Gambaran Umum	36
B. Karakteristik Subjek Penelitian.....	36
C. Hasil Pengukuran Kebisingan.....	37
D. Hasil Pengukuran Audiometri.....	37
E. Uji Pengaruh Intensitas Kebisingan Terhadap Gangguan Pendengaran	39
BAB V PEMBAHASAN	
A. Analisa Univariat	41
B. Analisa Bivariat.....	44
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	46
B. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Baku Tingkat Kebisingan	10
2. Klasifikasi Tingkat Keparahan Gangguan Pendengaran.....	18
3. Distribusi Responden	37
4. Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan.....	37
5. Hasil Pengukuran gangguan pendengaran Responden yang terpapar bising >Baku Tingkat Kebisingan.....	38
6. Hasil Pengukuran gangguan pendengaran Responden yang terpapar bising <Baku Tingkat Kebisingan.....	39

DAFTAR GAMBAR

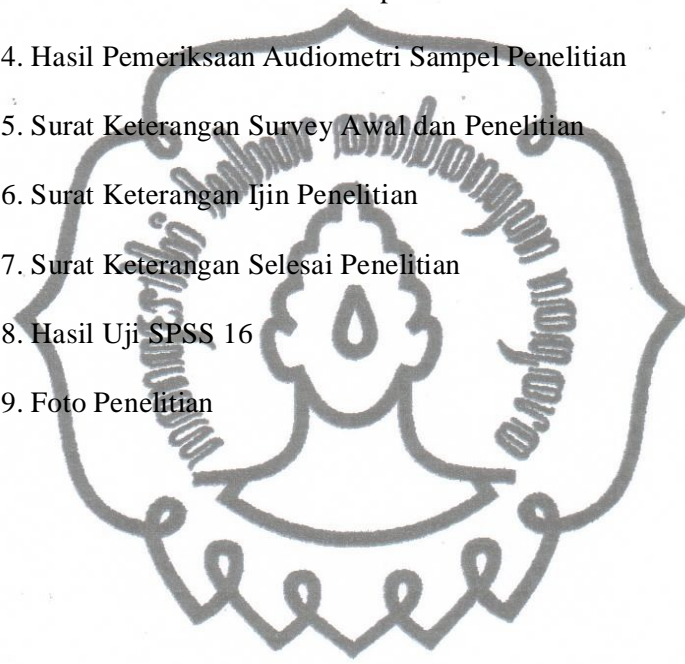
Gambar 1. Fisiologi Pendengaran.....	14
2. Kerangka Pemikiran.....	23
3. Desain Penelitian.....	27



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Audiogram

2. Surat Persetujuan Menjadi Responden Penelitian
3. Kuesioner Karakteristik Sampel
4. Hasil Pemeriksaan Audiometri Sampel Penelitian
5. Surat Keterangan Survey Awal dan Penelitian
6. Surat Keterangan Ijin Penelitian
7. Surat Keterangan Selesai Penelitian
8. Hasil Uji SPSS 16
9. Foto Penelitian



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Persaingan pada era globalisasi menuntut bahwa setiap kegiatan harus memperhatikan aspek lingkungan hidup. Landasan pembangunan nasional yang berorientasi global ini menuntut para pemrakarsa maupun pengelola industri, baik industri manufaktur maupun industri jasa untuk mengubah pola pikir serta aspirasi kegiatan usahanya yang kontroversional ke arah bisnis modern yang berwawasan lingkungan yang memperhatikan keselamatan dan kesehatan kerja. Disisi lain tantangan dan antisipasi menghadapi era globalisasi dan pasar bebas sudah terasa gejalanya. Semua industri baik sektor pertanian, pengolahan dan jasa perlu melakukan langkah konkret untuk mampu berkompetisi secara lokal, regional maupun internasional (Aditama, 2006) dalam (Rusli, 2009). Kepedulian pemerintah Indonesia terhadap Keselamatan dan Kesehatan kerja diatur melalui peraturan perundang-undangan guna meningkatkan kesadaran bagi pihak pengusaha, peraturan tersebut diantaranya adalah Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja yang diantaranya mencakup syarat-syarat keselamatan kerja.

Transportasi yang bergerak dalam bidang industri jasa tidak boleh ketinggalan pula dalam mempersiapkan diri untuk menghadapi kompetisi tersebut, di samping upaya pembenahan diri dalam menciptakan suatu bentuk pelayanan pengangkutan prima yang didukung oleh sarana dan fasilitas yang

aman dan nyaman bagi pengguna jasa transportasi tersebut. Sampai saat ini pemerintah telah berupaya menyediakan berbagai macam sarana transportasi baik darat, udara dan laut dengan harapan mampu menjawab kebutuhan mobilisasi masyarakat (Aditama, 2006) dalam (Rusli, 2009).

Salah satu jenis transportasi darat yang cukup diminati oleh masyarakat adalah kereta api. Perkeretaapian tidak saja memberi dampak yang positif bagi masyarakat, tetapi juga kemungkinan dampak negatif berupa pencemaran udara akibat kebisingan dan getaran bagi masyarakat di sekitarnya. Keadaan ini akan sangat mempengaruhi kesehatan masyarakat yang tinggal di sepanjang rel kereta api. Fenomena di kota adalah kurangnya lahan untuk tempat tinggal bahkan lahan yang tersedia hanya mampu dimiliki oleh masyarakat pada kalangan ekonomi menengah ke atas karena harganya yang cukup mahal, sedangkan bagi masyarakat ekonomi rendah terpaksa memanfaatkan lahan-lahan sempit seperti daerah pinggiran rel kereta api sebagai tempat tinggal. Maka lahan-lahan terbuka (hijau) seperti jalur hijau lalu lintas, bantaran sungai, bantaran jalur rel kereta api, lahan kosong dan semacamnya, menjadi sasaran empuk yang akhirnya menjadi daerah permukiman (Purnomohadi, 2001) dalam (Rusli, 2009).

Daya dengar seseorang dalam menangkap suara sangat dipengaruhi oleh faktor internal maupun eksternal. Faktor internal meliputi umur, kondisi kesehatan maupun riwayat penyakit yang pernah diderita, obat-obatan dan lain sebagainya. Sedangkan faktor eksternal dapat meliputi masa kerja, tingkat intensitas suara di sekitarnya, lamanya terpajan dengan kebisingan,

karakteristik kebisingan serta frekuensi suara yang ditimbulkan. Dari berbagai faktor yang dapat mempengaruhi ambang dengar tersebut, yang paling menonjol adalah faktor umur dan lamanya pemajanan terhadap kebisingan (masa kerja di tempat tersebut) (Tarwaka, 2004).

Badan kesehatan dunia (WHO) melaporkan, tahun 1988 terdapat 8 - 12 % penduduk dunia menderita dampak kebisingan dalam berbagai bentuk (Nanny, 2007). Bising dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi, gangguan keseimbangan dan gangguan terhadap pendengaran (ketulian) (Buchari, 2007).

Terpapar oleh kebisingan yang berlebihan dapat merusak kemampuan untuk mendengar (menjadi tuli) dan juga dapat mempengaruhi organ tubuh yang lain termasuk jantung. Dari akibat pemajanan terhadap bising, kebanyakan atau umumnya tidak dapat diobati, oleh karena itu menghindari kebisingan yang berlebihan adalah satu-satunya cara yang tepat untuk mencegah kerusakan pendengaran (ketulian) (Soeripto 2008).

Kelurahan Tegalharjo merupakan wilayah yang dekat dengan Stasiun kereta api Jebres dan sebagian rumah penduduk dekat dengan pinggiran rel kereta api, dimana dalam keseharian masyarakat terpapar suara kereta api. Pada survei awal, peneliti mengukur intensitas kebisingan di kelurahan Tegalharjo tepatnya di pemukiman penduduk dekat dengan rel kereta api yang sebelumnya belum pernah diukur tingkat kebisingannya. Selain itu, masyarakat di kelurahan tersebut merupakan penduduk lama yang tinggal

lebih dari 5 tahun. Berdasarkan hasil pengukuran pada waktu survei dapat diketahui bahwa intensitas kebisingan yang ada di tempat tersebut dari jarak 5 meter dari rel kereta yaitu 90 db(A), 10 meter 81 db(A), 15 meter 65 db(A), 20 meter 54 db(A), dan masyarakat mengalami beberapa keluhan seperti gangguan terhadap fungsi pendengaran serta gangguan keseimbangan. Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996 tentang Baku tingkat kebisingan Peruntukan kawasan Stasiun Kereta Api adalah 60 db(A).

Berdasarkan survei awal tersebut di atas yang dibandingkan dengan teori mengenai kebisingan bahwa kebisingan dapat mempengaruhi kesehatan, salah satunya yaitu terganggunya fungsi pendengaran, dan berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup tentang Baku Tingkat kebisingan Peruntukan kawasan Stasiun kereta Api adalah 60 db(A), maka peneliti tertarik melaksanakan penelitian di Kelurahan Tegalharjo mengenai “Pengaruh Intensitas Kebisingan Kereta Api Terhadap Gangguan Pendengaran pada Masyarakat Tegalharjo yang Tinggal di Pinggiran Rel Kereta Api”, untuk mengetahui pengaruh dari intensitas kebisingan Kereta Api yang digunakan dalam proses Transportasi terhadap fungsi pendengaran masyarakat.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut : “Adakah Pengaruh Intensitas Kebisingan Kereta

Api terhadap Gangguan Pendengaran pada Masyarakat Tegalharjo yang Tinggal di Pinggiran Rel Kereta Api?”.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Adanya Pengaruh Intensitas kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran Masyarakat Tegalharjo yang Tinggal di Pinggiran Rel Kereta Api.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui dan mengkaji intensitas kebisingan kereta api di sekitar Stasiun Jebres khususnya di Kelurahan Tegalharjo.
- b. Untuk mengetahui dan mengkaji gangguan fungsi pendengaran masyarakat Tegalharjo yang tinggal di pinggiran rel kereta api.
- c. Untuk mengetahui dan mengkaji pengaruh intensitas kebisingan kereta api terhadap gangguan pendengaran pada Masyarakat Tegalharjo yang Tinggal di Pinggiran Rel Kereta Api.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan memberikan gambaran dampak kebisingan kereta api terhadap kesehatan khususnya pada pendengaran sehingga dapat memberikan informasi pada masyarakat dan pemerintah.

2. Manfaat Aplikatif

a. Bagi Masyarakat

Diharapkan memberikan gambaran dampak kebisingan kereta api terhadap lingkungan sekitar sehingga masyarakat lebih berhati-hati akan dampak kebisingan yang ditimbulkan.

b. Bagi Pemerintah

Sebagai bahan informasi dalam menyusun perencanaan tata ruang yang sehat dan nyaman bagi masyarakat yang tinggal di pinggiran rel kereta api.

c. Bagi Peneliti

Menambah wawasan dan pengetahuan tentang pengaruh kebisingan terhadap gangguan pendengaran pada masyarakat yang tinggal di pinggiran rel Kereta Api.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Kebisingan

a. Pengertian Kebisingan

- 1) Secara audiologik bising adalah campuran bunyi nada murni dengan berbagai frekuensi (Bashiruddin dkk, 2007).
- 2) Bising adalah suara atau bunyi yang tidak diinginkan (Budiono, 2003) dalam (Suryani, 2010).
- 3) Bising adalah suara yang timbul dari getaran-getaran yang tidak dikehendaki (Depnakertrans, 2009b).
- 4) Kebisingan adalah bunyi atau suara yang keberadaannya tidak dikehendaki (Suma'mur, 2009).
- 5) Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan (Kepmen LH No. 48 Tahun 1996).

b. Jenis Kebisingan

Menurut Suma'mur (2009), jenis-jenis kebisingan yang sering ditemukan adalah :

- 1) Kebisingan menetap berkelanjutan tanpa putus-putus dengan spektrum frekuensi yang lebar (*steady state, wide band noise*), misalnya : bising mesin, kipas angin, dapur pijar, dan lain-lain.

commit to user

- 2) Kebisingan menetap berkelanjutan dengan spektrum frekuensi tipis (*steady state, narrow band noise*), misalnya : gergaji sirkuler, katup gas dan lain-lain.
- 3) Kebisingan terputus-putus (*intermitten noise*), misalnya : bising lalu lintas, suara kapal terbang di bandara.
- 4) Kebisingan impulsif (*impact or impulsive noise*), seperti : pukulan palu, tembakan bedil atau meriam, ledakan.
- 5) Kebisingan impulsif berulang, misalnya : mesin tempa di perusahaan dan tempaan tiang pancang bangunan.

Buchari (2007), menyebutkan bahwa bising berdasarkan pengaruhnya terhadap manusia dapat dibagi atas:

- 1) Bising yang mengganggu (*irritating noise*). Intensitas tidak terlalu keras, misalnya mendengkur.
- 2) Bising yang menutupi (*masking noise*). Merupakan bunyi yang menutupi pendengaran yang jelas. Secara tidak langsung bunyi ini akan membahayakan kesehatan dan keselamatan tenaga kerja, karena teriakan atau isyarat tanda bahaya tenggelam dalam bising dari sumber lain.
- 3) Bising yang merusak (*damaging / injurious noise*). Adalah bunyi yang intensitasnya melampaui Baku Tingkat Kebisingan. Bunyi jenis ini akan merusak atau menurunkan fungsi pendengaran.

c. Sumber Kebisingan Kereta Api

Kebisingan kereta api bersumber dari :

1) Menurut Davies (2010) dalam Septia (2010)

- a) Kebisingan traksi : Mesin diesel, kebisingan knalpot, mesin dan transmisi getaran.
- b) Kebisingan rel/roda : Rel dan roda termasuk dalam getaran yang menghasilkan kebisingan eksternal dan internal.
- c) Kebisingan alat bantu : Komposer, ventilasi dan sistem rem.
- d) Kebisingan aerodinamis : Dihasilkan oleh perjalanan kereta api melalui udara.

2) Menurut Suherwin (2004) dalam Septia (2010)

- a) Bunyi klakson bila akan memasuki stasiun atau melalui persimpangan jalan serta melalui daerah yang padat aktivitas penduduknya.
- b) Gesekan mekanis antara roda kereta dengan jalan kereta terutama bila melewati sambungan jalan kereta dan pada saat terjadinya pengereman.
- c) Sistem pengapian : Kereta api yang menggunakan diesel akan lebih menimbulkan suara bising dibandingkan kereta api yang menggunakan listrik.
- d) Frekuensi mobilitas kereta, baik dalam jumlah maupun kecepatan.

d. Baku Tingkat Kebisingan

Baku tingkat kebisingan adalah batas maksimal tingkat kebisingan yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan dari usaha atau kegiatan sehingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan (Kepmen LH No. 48 Tahun 1996).

Tabel 1. Baku Tingkat Kebisingan

Peruntukan kawasan atau lingkungan kesehatan	Tingkat kebisingan db(A)
A. Peruntukan kawasan	
1. Perumahan dan pemukiman	55
2. Perdagangan dan jasa	70
3. Perkantoran dan perdagangan	65
4. Ruang terbuka hijau	50
5. Industri	70
6. Pemerintahan dan fasilitas umum	60
7. Rekreasi	70
8. Khusus	
1) Bandar Udara	
2) Stasiun kereta api	60
3) Pelabuhan laut	70
4) Cagar budaya	
B. Lingkungan kegiatan	
1. Rumah sakit atau sejenisnya	55
2. Sekolah atau sejenisnya	55
3. Tempat ibadah atau sejenisnya	55

Sumber : Kepmen LH No. 48 Tahun 1996.

e. Pengendalian Kebisingan Kereta Api

Davies (2010) dan Suherwin (2004) dalam Septia (2010), menyebutkan bahwa untuk mencegah terjadinya dampak kesehatan yang berat, perlu dilakukan pengurangan kebisingan pada kereta api, maka dari itu kebisingan dan getaran kereta api dapat dikurangi dengan:

1) Menurut Suherwin (2004) dalam Septia (2010) :

- a) Memasang penghalang sepanjang jalur kereta yang melewati daerah pemukiman penduduk dengan membuat tembok pembatas atau tanaman.
- b) Merelokasi Pemukiman penduduk lebih jauh dari jalur kereta api minimal 36 meter.
- c) Mengganti sistem pengapian dari diesel menjadi listrik.
- d) Memasang peredam suara pada rumah penduduk, antara lain :
 1. Membuat jendela dan ventilasi tetap dengan ketebalan kaca 3 mm.
 2. Menggunakan karet atau karet busa pada pintu sehingga kecil kemungkinan suara masuk ke dalam rumah.
 3. Ruang keluarga dan ruang tidur diletakkan dibagian belakang sehingga berkurang tingkat kebisingannya.

2) Menurut Davies (2010) dalam Septia (2010)

- a) Peningkatan desain lokomotif dan *rolling stock*.
- b) Terus memperbaiki rel, penggerak rel dan roda.
- c) Menyekat rel dari tanah (dengan bantalan karet dan pemberat).
- d) Menghalangi jalur transmisi dengan hambatan suara.

f. Pengaruh Kebisingan Terhadap Kesehatan

Depnakertrans (2009a), Menyebutkan bahwa pengaruh utama dari kebisingan terhadap kesehatan adalah kerusakan pada indera pendengaran yang menyebabkan ketulian progresif. Suma'mur (2009),

menyebutkan bahwa pengaruh utama kebisingan kepada kesehatan adalah kerusakan pada indera pendengaran, yang menyebabkan ketulian progresif, dan akibat demikian telah diketahui dan diterima umum untuk berabad-abad lamanya. Depnakertrans (2009b), menyebutkan bahwa bising yang berlebihan dapat mengganggu kesehatan secara umum, beberapa peneliti percaya bahwa bising yang berlebihan berperan dalam timbulnya :

- 1) Stress mental
- 2) Stress fisik
- 3) Penyakit tertentu
- 4) Kecelakaan

Menurut Buchari (2007), pengaruh kebisingan terhadap kesehatan adalah :

- 1) Gangguan fisiologis

Gangguan fisiologis dapat berupa peningkatan tekanan darah, peningkatan nadi, basal metabolisme, konstruksi pembuluh darah kecil terutama pada bagian kaki, dapat menyebabkan pucat dan gangguan sensoris.

- 2) Gangguan psikologis

Gangguan psikologis dapat berupa rasa tidak nyaman, kurang konsentrasi, susah tidur, emosi, dan lain-lain. Pemaparan jangka

waktu lama dapat menimbulkan penyakit, psikosomatik seperti gastritis, penyakit jantung koroner, dan lain-lain.

3) Gangguan komunikasi

Gangguan komunikasi ini menyebabkan terganggunya pekerjaan, bahkan mungkin terjadi kesalahan, terutama bagi pekerja baru yang belum berpengalaman.

4) Gangguan keseimbangan

Gangguan keseimbangan ini dapat mengakibatkan gangguan fisiologis, seperti kepala pusing, mual, dan lain-lain.

5) Gangguan terhadap pendengaran (ketulian)

Diantara sekian banyak gangguan yang ditimbulkan oleh bising, gangguan terhadap pendengaran adalah gangguan yang paling serius karena dapat menyebabkan hilangnya pendengaran atau ketulian. Ketulian ini dapat bersifat progresif atau awalnya bersifat sementara tapi bila berada terus-menerus di tempat bising tersebut maka daya dengar akan menghilang secara menetap atau tuli.

2. Gangguan Pendengaran

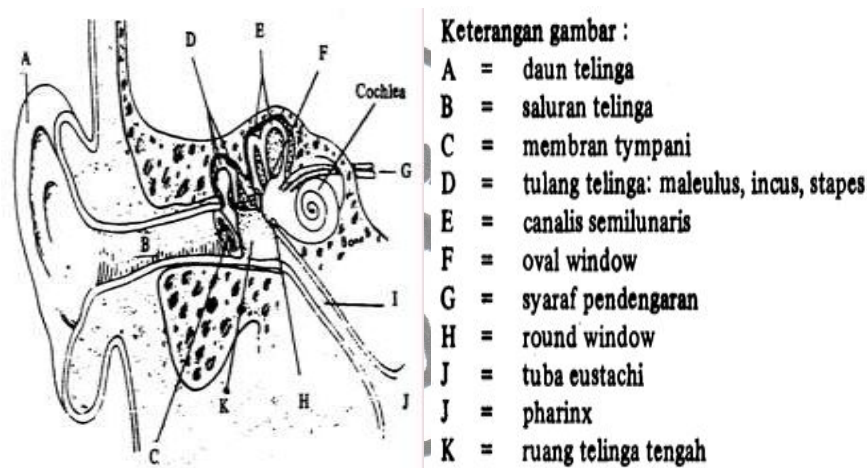
a. Pengertian Gangguan Pendengaran

Gangguan pendengaran adalah perubahan pada tingkat pendengaran yang berakibat kesulitan dalam melaksanakan kehidupan normal, biasanya dalam hal memahami pembicaraan. Secara kasar, gradasi gangguan pendengaran karena bising itu sendiri dapat

commit to user

ditentukan menggunakan parameter percakapan sehari-hari (Buchari, 2007).

b. Fisiologi dan Mekanisme Pendengaran



Gambar 1. Fisiologi Pendengaran

Untuk keperluan fisiologi, telinga dibagi atas perangkat penghantar dan perangkat sensorineural. Perangkat penghantar terdiri atas telinga luar, membran timpani, rangkaian osikel dan cairan labirin. Perangkat sensorineural terdiri atas organ korti didalam koklea, bagian pendengaran *nervus akustikus* dan hubungannya ke sentral.

Suara dapat dihantarkan menuju telinga dalam melalui tiga cara. Cara yang paling umum adalah bila energi suara dihantarkan ketingkap oval melalui membran timpani yang bergetar oleh rangkaian osikel. Suara dapat dihantarkan langsung menuju telinga tengah bila gelombang suara jatuh pada tingkap bundar bila terdapat perforasi membran timpani yang besar. Suara juga dapat dihantarkan melalui

konduksi tulang bila energi suara dihantarkan menuju telinga dalam melalui tengkorak.

Pada rute yang paling umum, telinga tengah berperan sebagai alat pengubah yang menyesuaikan tahanan akustik udara antara telinga luar dengan tahanan yang ada di dalam cairan labirin. Di dalam koklea, getaran dalam cairan koklea diproses sedemikian rupa sehingga frekuensi suara, intensitas suara, dan hubungan suara dengan waktu dihantar menuju saraf pendengaran.

Nervus koklearis membawa informasi sensorik dari sel rambut organ korti ke otak. Arah datangnya suara dikaji dengan menghubungkan perbedaan pada dua sisi kepala (perbedaan suara dan waktu penerimaan suara) (Jeyaratnam dan David, 2009).

Tingkat kepekaan telinga manusia tidak sama sensitifitasnya untuk semua frekuensi, untuk mendengar kenyaringan yang sama dari bunyi yang berbeda frekuensi dibutuhkan intensitas yang berbeda. Pada intensitas yang lebih rendah, telinga kita relatif tidak sensitif terhadap frekuensi tinggi dan rendah daripada frekuensi tengah (Giancoli, 2001).

Menurut Buchari (2007), telinga terdiri dari 3 bagian utama, yaitu :

1) Telinga bagian luar

Terdiri dari daun telinga dan liang telinga (*auditory canal*), dibatasi oleh membran timpani. Telinga bagian luar berfungsi sebagai mikrofon yaitu menampung gelombang suara dan menyebabkan membran timpani bergetar. Semakin tinggi frekuensi

getaran semakin cepat pula membran tersebut bergetar begitu juga pula sebaliknya.

2) Telinga bagian tengah

Terdiri atas *ossicle* yaitu 3 tulang kecil (tulang pendengaran yang halus) martil-landasan-sanggurdi yang berfungsi memperbesar getaran dari membran timpani dan meneruskan getaran yang telah diperbesar ke *oval window* yang bersifat fleksibel. *Oval window* terdapat pada ujung dari *cochlea*.

3) Telinga bagian dalam

Telinga bagian dalam disebut *cochlea* yang berbentuk rumah siput. *Cochlea* mengandung cairan, di dalamnya terdapat *membrane basiler* dan *organ corti* yang terdiri dari sel-sel rambut yang merupakan *reseptor* pendengaran. Getaran dari *oval window* akan diteruskan oleh cairan dalam *cochlea*, mengantarkan *membrane basiler*. Getaran ini merupakan impuls bagi *organ corti* yang selanjutnya diteruskan ke otak melalui syaraf pendengar (*nervus cochlearis*).

c. Jenis-jenis Gangguan Pendengaran

Jenis-jenis gangguan pendengaran menurut Alfian (2007) dalam Iriani (2009) :

1) Gangguan pendengaran konduktif

Gangguan pendengaran konduktif terjadi akibat adanya benturan atau karena sebab lain.

2) Gangguan pendengaran sensori neukal

Gangguan sensori disebabkan adanya penyakit di dalam bagian dalam telinga (syaraf pendengaran). Gangguan pendengaran sensori neural dikelompokkan lagi menjadi gangguan pendengaran sensorik dan gangguan pendengaran neural. Gangguan pendengaran sensorik bisa merupakan penyakit keturunan, tetapi mungkin juga disebabkan trauma akustik (suara yang sangat keras), infeksi virus pada telinga dalam, obat-obatan tertentu dan penyakit *meniere*.

Penurunan fungsi pendengaran atau ambang pendengaran subnormal bisa menunjukkan adanya kelainan pada saluran telinga, telinga tengah, telinga dalam, syaraf pendengaran atau jalur syaraf pendengaran di otak. Kemudian getaran akan diteruskan ke seluruh tulang tengkorak, termasuk tulang koklea di telinga dalam. Koklea mengandung sel-sel rambut yang merubah getaran menjadi gelombang syaraf, yang selanjutnya akan berjalan di sepanjang syaraf pendengaran. Jika pendengaran melalui hantaran udara menurun, tetapi pendengaran melalui hantaran tulang normal, dikatakan tuli konduktif. Namun jika pendengaran melalui hantaran udara dan tulang menurun, maka terjadi tuli sensori neural. Terkadang pada seorang penderita, tuli konduktif dan sensori neural terjadi secara bersamaan. Dalam kondisi seperti ini bisa menggunakan alat bantu dengar.

Tabel 2. Klasifikasi Tingkat Keparahan Gangguan Pendengaran

Rentang Batas Atas Kekuatan Suara yang Didengar db(A)	Klasifikasi Tingkat Keparahan Gangguan Sistem Pendengaran
10 - 25 (0 - 20)	Rentang normal
26 – 40	Gangguan pendengaran ringan : 1. Mengalami sedikit gangguan dalam membedakan beberapa jenis konsonan 2. Mengalami sedikit masalah saat berbicara
41 – 55	Gangguan pendengaran sedang
56 – 70	Gangguan pendengaran cukup serius
71 – 90	Gangguan pendengaran serius
> 90	Gangguan pendengaran sangat serius

Sumber : Sihar, 2005.

Penderita penurunan fungsi pendengaran menurut Medicastore (2007) dalam Iriani (2009) bisa mengalami beberapa atau seluruh gejala berikut :

- 1) Kesulitan dalam mendengarkan percakapan, terutama jika di sekelilingnya berisik.
- 2) Terdengar gemuruh atau suara berdenging di telinga (*tinnitus*).
- 3) Tidak dapat mendengarkan suara televisi atau radio dengan volume yang normal.
- 4) Kelelahan dan iritasi karena penderita berusaha keras untuk bisa mendengar.
- 5) Pusing atau gangguan keseimbangan.

d. Jenis-jenis ketulian menurut Buchari (2007) yaitu :

1) Tuli sementara (*Temporary Treshold Shift = TTS*)

Diakibatkan pemaparan dari bising dengan intensitas tinggi, tenaga kerja akan mengalami penurunan daya dengar yang sifatnya sementara. Biasanya waktu pemaparannya terlalu singkat. Apabila kepada tenaga kerja diberikan waktu istirahat secara cukup, daya dengarnya akan pulih kembali kepada ambang dengar semula dengan sempurna.

2) Tuli menetap (*Permanent Treshold Shift = PTS*)

Biasanya akibat waktu paparan yang lama (kronis). Besarnya PTS dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut :

- a) Tingginya level suara
- b) Lama pemaparan
- c) Spektrum suara
- d) *Temporal pattern*, bila kebisingan yang *continue* maka kemungkinan terjadinya TTS akan lebih besar.
- e) Kepekaan individu
- f) Pengaruh obat-obatan, beberapa obat dapat memperberat (pengaruh *synergistik*) ketulian apabila diberikan bersamaan dengan kontak suara. Misalnya *quinine*, *aspirin*, *streptocin*, *kansmycin* dan beberapa obat lainnya.
- g) Keadaan kesehatan

3. Karakteristik seseorang yang Mempengaruhi Terjadinya Gangguan

Pendengaran

a. Faktor Internal

Faktor dari dalam tubuh yang mempengaruhi terjadinya gangguan pendengaran sebagai berikut :

1) Usia

Dengan bertambahnya usia sebagian dari sel-sel rambut dalam telinga ini akan mati karena “tua”. Karena itulah manusia menjadi tuli. Namun apabila seseorang mendapat tekanan kebisingan dengan intensitas tinggi secara kontinyu untuk jangka waktu yang panjang, maka banyak sel-sel rambut dalam telinga yang menjadi mati ketika ia masih berumur muda. Jadi ketulian seseorang dipengaruhi oleh lamanya terpapar kebisingan walaupun usianya masih muda. Apabila terdapat sejumlah tertentu sel rambut yang mati, maka ia akan menderita kehilangan pendengaran. Sel rambut yang berfungsi sebagai reseptor nada tinggi akan lebih dahulu mati.

2) Kondisi Kesehatan

Kesehatan fisik sangat penting untuk menduduki suatu pekerjaan. Tidak mungkin seseorang dapat menyelesaikan tugas-tugasnya dengan baik jika sering sakit.

3) Riwayat Penyakit Pendengaran Sebelumnya

b. Faktor Eksternal

1) Masa Terpajan

Lamanya waktu pemajanan terhadap kebisingan dengan intensitas tinggi berpengaruh terhadap penurunan daya dengar. Semakin lama terpajan dengan kebisingan akan semakin tinggi ambang dengar (db(A)) seseorang.

2) Intensitas Suara Di sekitarnya

Bekerja terus menerus ditempat bising berakibat kehilangan daya dengar yang menetap dan tidak pulih kembali, hilangnya daya dengar permanen biasanya dimulai pada frekuensi sekitar 4000 Hz dan kemudian meluas ke frekuensi-frekuensi disekitarnya dan akhirnya kehilangan daya dengar atau ketulian menetap terjadi pada frekuensi-frekuensi yang digunakan untuk percakapan (Suma'mur, 2009).

3) Karakteristik Kebisingan, terutama kebisingan impulsif yang

intensitasnya tinggi dapat menyebabkan rusaknya alat pendengar. Kerusakan dapat terjadi pada gendang pendengar atau tulang-tulang halus pada telinga bagian tengah. Getaran yang menyebabkan kerusakan tersebut dapat mencapai bagian dalam telinga melalui hantaran udara maupun melalui tulang (Suma'mur, 2009).

4) Frekuensi Suara

Menurut Pulat (1992), Grandjean (1993), Plog (1995) dan Dobie (1995) dalam Tarwaka (2004), menyatakan bahwa terjadinya

penurunan daya dengar pada frekuensi 4000 Hz dibandingkan frekuensi lain menunjukkan bahwa kehilangan pendengaran tersebut disebabkan karena kebisingan dengan intensitas tinggi. Penurunan daya dengar akan terjadi secara bertahap yang mungkin tidak disadari oleh manusia. Semua tergantung dari lamanya pemaparan/masa kerja dari tenaga kerja itu sendiri.

4. Mekanisme bising menyebabkan gangguan pendengaran

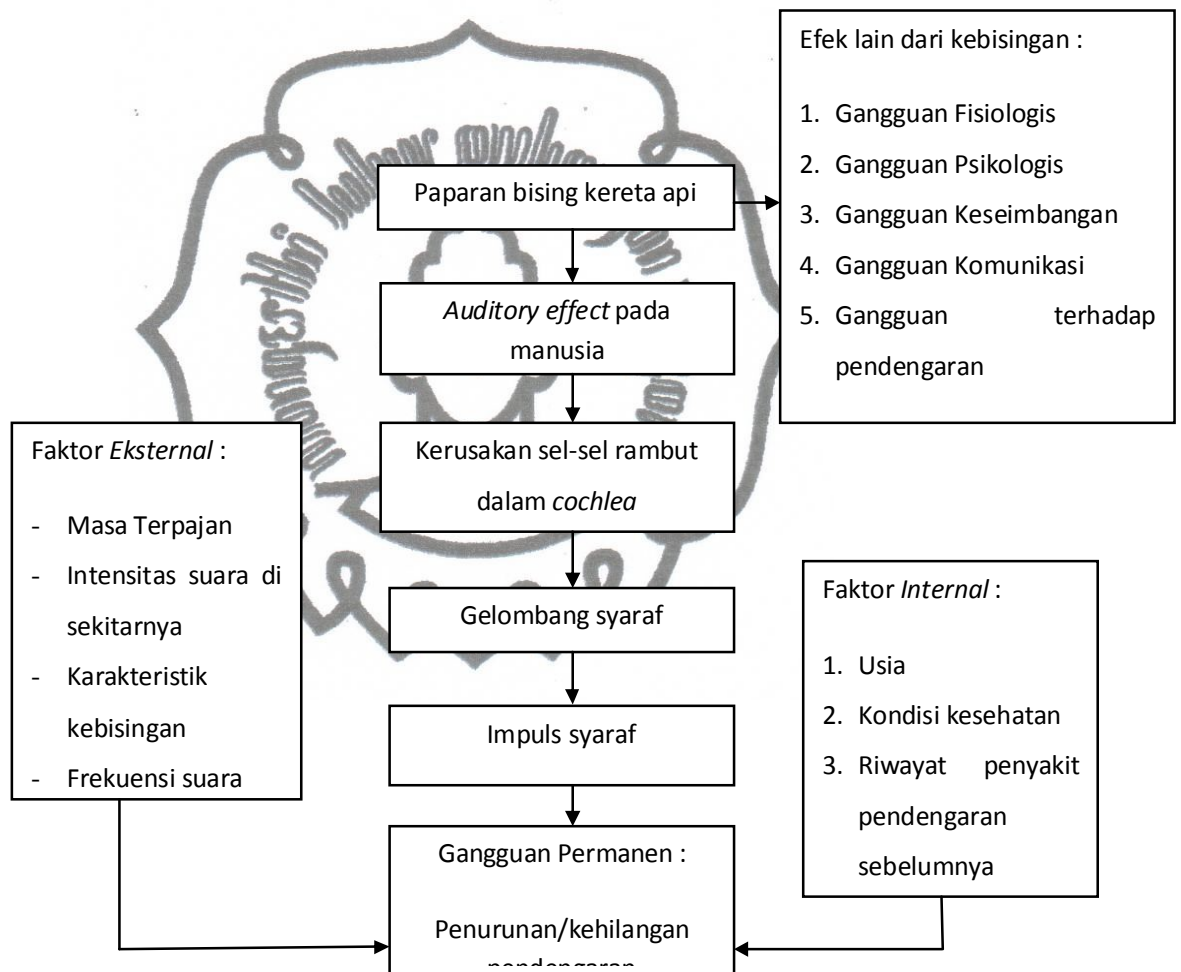
Paparan tingkat suara yang tinggi untuk waktu yang berlebihan mempunyai pengaruh terhadap pengurangan ketajaman pada frekuensi tinggi secara permanen, biasanya dengan pengurangan pendengaran sekitar 4.000 Hz. Pengaruh ini disebut *Permanent Threshold Shift*. Kebisingan juga dapat menyebabkan rambut-rambut halus dalam koklea menjadi mati rasa atau tidak bertenaga untuk satu atau dua hari. Reaksi ini disebut sebagai *Temporary Threshold Shift*.

Gangguan bunyi hingga tingkat tertentu dapat diadaptasi oleh fisik namun syaraf dapat terganggu. Kekerasan bunyi dapat menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan manusia bila berlangsung terus menerus, kekerasan bunyi sebesar 30 - 65 db(A) akan mengganggu selaput telinga dan menyebabkan gelisah, 65 - 90 db(A) akan merusak lapisan vegetatif manusia (jantung, peredaran darah, dll), bila mencapai 90 - 130 db(A) akan merusak telinga (Satwiko, 2004) dalam (Setiawan, 2010).

Suara yang keras dapat memecahkan selaput gendang telinga. Ini biasanya dapat menjadi sembuh, tetapi meninggalkan lubang yang

menyebabkan cacatnya atau melemahnya pendengaran. Istilah tuli menunjukkan bagian ini kehilangan pendengaran. Menjadi *stone deaf* berarti tidak mendengar sama sekali (Royke, 2009).

B. Kerangka Pemikiran



Gambar 2. Kerangka Pemikiran

C. Hipotesis

Ada Pengaruh Intensitas Kebisingan Kereta Api terhadap Gangguan Pendengaran pada masyarakat Tegalharjo yang Tinggal di Pinggiran Rel Kereta Api.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *observasional analitik* yaitu penelitian yang berupaya mencari hubungan antar variabel yang kemudian dilakukan analisis terhadap data yang telah terkumpul. Berdasarkan pendekatannya, maka penelitian ini menggunakan pendekatan *cross sectional* yaitu peneliti melakukan observasi atau pengukuran variabel subjek hanya diobservasi 1 kali dan pengukuran variabel subjek dilakukan pada saat pemeriksaan tersebut (Sastroasmoro, 2008).

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2012 di Kelurahan Tegalharjo tepatnya di pemukiman penduduk yang tinggal di pinggiran rel kereta api yaitu Rt.2, 4, 7, 8 Rw.3 .

C. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini diambil dari masyarakat Tegalharjo yang tinggal di daerah pinggiran rel kereta api yaitu Rt. 2, 4, 7, 8 Rw. 3 yang berjumlah 694 penduduk.

D. Teknik Sampling

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Non probabiliti sampling* yaitu teknik sampling yang tidak memberi peluang atau kesempatan sama bagi setiap anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel, dengan jenis *commit to user*

purposive sampling yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan atas ciri-ciri atau sifat-sifat tertentu yang dipandang mempunyai sangkut paut yang erat dengan ciri-ciri atau sifat-sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya (Sumardiyo, 2010).

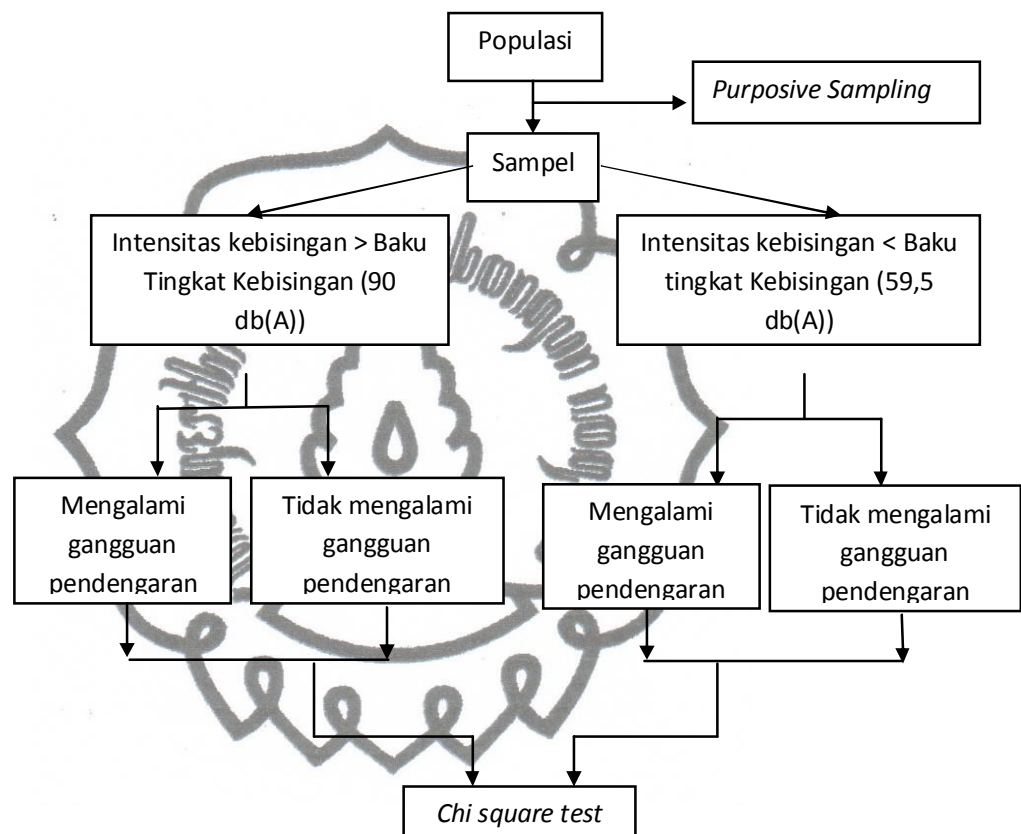
E. Sampel Penelitian

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan 2 kelompok sampel yaitu kelompok terpapar dan kelompok kontrol. Kelompok I yaitu kelompok terpapar adalah masyarakat yang terpapar kebisingan dengan intensitas kebisingan yang melebihi Baku Tingkat kebisingan yaitu 60 db(A). Kelompok terpapar adalah masyarakat di Kelurahan Tegalarjo Rt 2, 4 dan 7 yang berjumlah 486 orang. Sedangkan kelompok kontrol adalah Masyarakat yang terpapar kebisingan dengan intensitas kebisingan di bawah Baku tingkat Kebisingan yaitu 60 db(A). Kelompok II yaitu kelompok kontrol ini digunakan peneliti sebagai pembandingan. Kelompok kontrol dalam penelitian ini adalah masyarakat Kelurahan Tegalarjo Rt 8 dengan jumlah 208 orang. Dari jumlah populasi sebanyak 694 orang dengan spesifikasi sebagai berikut :

- 1) Jenis kelamin : wanita dan laki-laki
- 2) Usia : 30 - 50 tahun
- 3) Tidak mempunyai riwayat gangguan pendengaran sebelumnya
- 4) Masa terpajan lebih dari 5 tahun tinggal di tempat tersebut
- 5) Bersedia menjadi subjek penelitian

Subjek penelitian yang didapat untuk dijadikan sampel berdasarkan teknik sampling *puposive sampling* adalah 30 orang.

commit to user

F. Desain Penelitian**Gambar 3.** Desain Penelitian

G. Identifikasi Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

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

2. Variabel Terikat

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

3. Variabel Pengganggu

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

Variabel pengganggu dalam penelitian ini ada dua, yaitu :

- a Variabel pengganggu terkendali : usia, masa terpajan, intensitas suara, karakteristik kebisingan, frekuensi suara.
- b Variabel pengganggu tidak terkendali : Riwayat penyakit pendengaran sebelumnya.

H. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Intensitas Kebisingan

Intensitas kebisingan adalah hasil yang didapat saat pengukuran kebisingan berlangsung, sedangkan Kebisingan lingkungan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu

tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan (Kepmen LH No. 48 Tahun 1996).

Hasil pengukuran dikelompokkan menjadi 2 yaitu :

- a. > Baku Tingkat Kebisingan (kelompok terpapar) : Hasil pengukuran kebisingan nilainya $> 60 \text{ db(A)}$.
- b. $<$ Baku Tingkat Kebisingan (kelompok kontrol) : Hasil pengukuran kebisingan nilainya $< 60 \text{ db(A)}$.

Alat Ukur : Sound Level Meter Merk RION NA 20

Satuan : db(A)

Skala Pengukuran : Nominal

2. Gangguan Pendengaran

Gangguan pendengaran adalah perubahan pada tingkat pendengaran yang berakibat kesulitan dalam melaksanakan kehidupan normal, biasanya dalam hal memahami pembicaraan (Buchari, 2007).

Hasil pengukuran dikelompokkan menjadi 2 yaitu :

- a Kelompok yang tidak mengalami gangguan pendengaran.
- b Kelompok yang mengalami gangguan pendengaran.

Alat ukur : Audiometer

Skala pengukuran : Nominal

3. Usia

Usia adalah waktu yang dihitung berdasarkan tahun kelahiran, hingga saat penelitian dilakukan, yang dihitung dalam tahun. Data yang

diperoleh dengan cara pengisian lembar isian data penjarangan sampel dan identitas diri responden. Usia responden yang diteliti yaitu sekitar 30 - 50 tahun.

4. Masa Terpajan

Masa Terpajan adalah lama (tahun) seseorang terpajan di daerah tersebut. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan masyarakat Tegalarjo sebagai sampel yang sudah terpajan >5 tahun.

5. Intensitas Suara

Intensitas Suara adalah Intensitas atau arus energi persatuan luas biasanya dinyatakan dalam suatu logaritmis yang disebut desibel db(A) (Suma'mur, 1996).

6. Karakteristik Kebisingan

Karakteristik Kebisingan adalah tipe-tipe kebisingan yang memerlukan peralatan khusus untuk mengendalikan tipe-tipe kebisingan tersebut.

7. Frekuensi Suara

Frekuensi Suara adalah hal yang menentukan kualitas suatu bunyi, frekuensi dinyatakan dalam jumlah getaran perdetik atau disebut Herz (Hz), yaitu jumlah dari golongan-golongan yang sampai ditelinga setiap detiknya (Suma'mur, 1996).

8. Riwayat penyakit pendengaran sebelumnya

Riwayat penyakit pendengaran sebelumnya adalah *otitis media*, yaitu terjadinya suatu peradangan sebagian atau seluruh mukosa telinga

tengah. Dalam penelitian ini, peneliti menentukan atau memilih responden yang tidak memiliki penyakit pendengaran sebelumnya.

I. Alat dan Bahan Penelitian

Dalam penelitian ini alat dan bahan yang digunakan untuk pengambilan data beserta pendukungnya adalah :

1. *Sound Level Meter* yaitu alat untuk mengukur intensitas kebisingan dalam suatu ruangan.

Merk alat : *Sound Level Meter RION NA-20*

Satuan : db(A)

Cara penggunaan alat :

- a. Baterai dipasang.
- b. Cek *Voltase*
 - 1) *Swicth* diputar ke BATT.
 - 2) Jika jarum tidak menunjuk pada *pointer* "BATT", maka *voltase* baterai telah habis.
- c. Kaliberasi alat
 - 1) Memutar *level switch in the level indicating window at centre* pada 70 db(A).
 - 2) Pada Filter - CAL - INT *switch* ke "CAL".
 - 3) Jarum akan menunjuk pada CAL mark, jika tidak maka diputar *sensitivity adjustment*.

d. Pengukuran

- 1) Memutar *switch* ke A.
- 2) Memutar *Filter* - CAL - INT ke arah INT.
- 3) Memutar *level switch* sesuai dengan tingkat kebisingan yang terukur.
- 4) Menggunakan *Meter Dynamic Characteristic Selector Switch* “SLOW” untuk bising impulsif dan “FAST” untuk bising *continue*.

Mencatat hasil pengukuran

2. Nama alat : *Audiometer* , yaitu alat untuk mengukur nilai ambang dengar
- Type : 128
- Merek : Rexton
- Satuan : Hz
- Cara Kerja :

- a. Memberikan instruksi yang jelas dan tepat. Probandus perlu mengetahui apa yang harus didengar dan respon apa yang harus diberikan jika mendengar nada, oleh karena itu dilakukan pengenalan nada pada probondus, kemudian probondus diinstruksikan untuk memberi tanda bila mendengar nada.
- b. Memasang *headphone* dengan posisi warna merah untuk telinga kanan dan warna biru untuk telinga kiri.
- c. Pemeriksaan dimulai pada telinga kanan dimulai pada frekuensi 1000 Hz dengan intensitas 40 - 50 db(A), bila orang yang diperiksa mendengar maka ia akan memberi tanda.

- d. Menurunkan secara bertahap intensitas suara sebesar 10 db(A) sampai tidak mendengar, dinaikkan lagi intensitas suara dengan setiap kenaikan sebesar 5 db(A) sampai probandus mendengar lagi. Memberikan rangsangan sampai 3 kali bila respon hanya 1 kali dari 3 kali test maka dinaikkan lagi 5 db(A) dan berikan rangsangan 3 kali. Bila telah didapat respon yang tetap maka perpaduan antara penurunan dan penambahan merupakan batas ambang dengar.
 - e. Mencatat hasil dalam lembar data pemeriksaan. Untuk pemeriksaan frekuensi berikutnya, dimulai pada tingkat 15 db(A) lebih rendah dari ambang dengar pada frekuensi 1000 Hz (misalnya bila pada frekuensi 1000 Hz dimulai intensitas 50 db(A), maka pada frekuensi 2000 Hz dimulai dengan intensitas 30 - 35 db(A)).
 - f. Melakukan pemeriksaan untuk frekuensi diatas 1000 Hz dimulai pada intensitas 50 db(A) , dan terakhir pemeriksaan pada frekuensi 500 Hz dimulai pada intensitas 15 db(A).
3. Alat tulis, yaitu untuk mencatat hasil dari pengukuran.
 4. Lembar isian data, yaitu daftar pertanyaan yang digunakan untuk menentukan subjek penelitian.

J. Cara Kerja Penelitian

Cara kerja penelitian ini dilakukan melalui tahap-tahap sebagai berikut :

1. Persiapan

Persiapan survei awal ini terdiri dari ijin penelitian kepada kelurahan tegalharjo kemudian kepada ketua Rw 3 dilanjutkan kepada

commit to user

ketua Rt 2, 4, 7, 8. Survei awal ini dilakukan untuk mengetahui kondisi lingkungan pemukiman sepanjang pinggiran rel kereta api, yaitu dengan melakukan beberapa wawancara kepada masyarakat, pengukuran pendengaran dengan menggunakan *Audiometer* dan pengukuran intensitas kebisingan pada waktu kereta api melintas dilingkungan tersebut dengan menggunakan *Sound Level Meter*.

2. Pelaksanaan

- a. Pengukuran ambang dengar probandus di sebuah ruangan, pengukuran dilakukan mulai pukul 08.00 - 14.00 WIB. Pada masyarakat sekitar bantaran rel kereta api tepatnya di Kelurahan Tegalharjo Rt 2, 4, 7, 8 Rw 3.
- b. Pengukuran intensitas kebisingan di masing-masing titik yaitu 4 titik :
 - 1) Titik Pertama : Jarak 5 m dari rel kereta
 - 2) Titik Kedua : Jarak 10 m dari rel kereta
 - 3) Titik Ketiga : Jarak 15 m dari rel kereta
 - 4) Titik Keempat : Jarak 20 m dari rel kereta

3. Pengolahan dan penyusunan skripsi

Pengumpulan data diperoleh dari kuesioner, wawancara, serta pengukuran langsung, kemudian data tersebut diolah dan diuji dengan SPSS 16.0.

K. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan uji statistik *Chi Square Test*. dengan menggunakan program komputer SPSS versi 16.0, dengan interpretasi hasil sebagai berikut :

commit to user

1. Jika p value $\leq 0,01$ maka hasil uji dinyatakan sangat signifikan.
2. Jika p value $> 0,01$ tetapi $\leq 0,05$ maka hasil uji dinyatakan signifikan.
3. Jika p value $> 0,05$ maka hasil uji dinyatakan tidak signifikan.

(Hastono, 2001).



BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kelurahan Tegalharjo terletak di Jalan A. R. Hakim No. 13, Kecamatan Jebres, Kota Surakarta. Luas Wilayah yaitu 52.5 Ha, Jumlah Penduduk adalah 6.747 jiwa, terdapat 6 RW dan 33 RT, di mana seluruh masyarakat lingkungan tersebut mayoritas menganut agama kristen dan islam dengan beragam mata pencaharian, terdiri dari karyawan swasta, pegawai negeri, guru, wiraswasta dan pedagang.

Masyarakat Tegalharjo ada beberapa yang tinggal atau menetap di sepanjang pinggiran rel Kereta Api yang menuju arah Stasiun Solo Balapan sampai dengan Stasiun Jebres, yaitu Rt, 2, 4, 7, 8 Rw. 3. Masyarakat yang tinggal di pinggiran rel Kereta Api menempati tanah milik PT. Kereta Api (Persero), sedangkan jarak rumah masyarakat tersebut dengan rel kereta api berkisar antara 8 meter sampai 20 meter.

B. Karakteristik Subjek Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh intensitas kebisingan kereta api terhadap gangguan pendengaran pada masyarakat Tegalharjo yang tinggal di pinggiran rel kereta api, data umum responden sebagaimana pada tabel berikut :

Tabel 3. Distribusi Responden

No	Karakteristik	Distribusi Resnonden	Jumlah (orang)	Total (orang)	Presentase %	Total Presentase %
			36			
2.	Jenis Kelamin	Laki-laki	14	30	46,7	100
		Perempuan	16		53,3	
3.	Masa Terpajan (tahun)	10 - 30	14	30	46,7	100
		31 -50	16		53,3	
4.	Jarak Rumah dengan Rel Kereta Api (Meter)	< 11	14	30	46,7	100
		> 11	16		53,3	

(Sumber : Data Primer)

C. Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan

Pengukuran kebisingan kereta api dilakukan pada jarak yang telah ditentukan yaitu 5 meter, 10 meter, 15 meter dan 20 meter. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan selain dikarenakan tingkat sensitivitas alat ukur, juga berdasarkan pendugaan bahwa tingkat kebisingan biasanya masih tetap sama pada jarak 5 meter sehingga dalam penelitian ini interval jarak pengukuran adalah 5 meter.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan

Jarak	Tingkat Kebisingan db(A)	Rata-rata	Baku tingkat Kebisingan db(A)
Jarak < 11 meter	5 m	90	60 db(A)
	10 m	81	
Jarak > 11 meter	15 m	65	
	20 m	54	

(Sumber : Data Primer)

D. Hasil Pengukuran Audiometer

Untuk mengetahui tingkat gangguan pendengaran yang diakibatkan oleh kebisingan, maka alat ukur yang digunakan yaitu *Audiometer*. Pengukuran dilakukan pada ruangan yang tertutup, antara lain :

commit to user

1. Data hasil pengukuran gangguan pendengaran responden yang terpapar bising >Baku Tingkat Kebisingan 60 db(A) adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil Pengukuran gangguan pendengaran Responden yang terpapar bising >Baku Tingkat Kebisingan

No	Umur (th)	Masa Terpapar	JK	RT	Gangguan Pendengaran db(A)	
					Kanan	Kiri
1.	36	36	L	2	37,5	36,25
2.	31	12	P	2	33,75	23,75
3.	34	34	L	2	33,75	32,5
4.	46	24	P	2	25	25
5.	33	33	L	2	23,75	28,75
6.	47	28	P	2	26,25	31,25
7.	46	46	L	4	23,75	35
8.	47	47	L	4	33,75	30
9.	50	50	L	7	25	23,75
10.	31	12	P	7	32,5	28,75
11.	49	49	L	7	31,25	32,5
12.	50	30	P	7	30	23,75
13.	46	25	P	7	25	25
14.	46	46	P	7	18,75	18,75

(Sumber : Data Primer)

Dari hasil pengukuran gangguan pendengaran responden yang terpapar bising melebihi baku tingkat kebisingan, maka nilai gangguan pendengaran tertinggi pada telinga kanan adalah 37,5 db(A) dan terendah adalah 18,75 db(A), sedangkan untuk telinga kiri tertinggi adalah 36,25 db(A) dan terendah adalah 23,75 db(A).

2. Data hasil pengukuran gangguan pendengaran responden yang terpapar bising <Baku tingkat kebisingan 60 db(A) adalah sebagai berikut :

Tabel 6. Hasil Pengukuran gangguan pendengaran Responden yang terpapar bising <Baku Tingkat Kebisingan

No	Umur (th)	Masa Terpapar	JK	Bagian	Gangguan Pendengaran db(A)	
					Kanan	Kiri
1.	39	39	L	8	27,5	18,75
2.	50	50	L	8	30	22,5
3.	40	40	P	8	21,5	22,5
4.	49	29	P	8	22,5	18,75
5.	35	35	L	8	21,25	28,75
6.	34	15	P	8	21,25	22,5
7.	47	47	L	8	18,75	18,75
8.	42	42	L	8	18,75	18,75
9.	43	25	P	8	23,75	18,75
10.	42	42	L	8	23,75	18,75
11.	39	20	P	8	18,75	21,25
12.	35	35	L	8	21,25	21,25
13.	32	12	P	8	25	22,5
14.	49	29	P	8	21,25	27,5
15.	44	20	P	8	26,25	21,25
16.	45	22	P	8	21,25	18,75

(Sumber : Data Primer)

Dari hasil pengukuran gangguan pendengaran responden yang terpapar bising kurang dari baku tingkat kebisingan, maka nilai gangguan pendengaran tertinggi pada telinga kanan adalah 27,5 db(A) dan terendah adalah 18,75 db(A) sedangkan untuk telinga kiri tertinggi adalah 28,75 db(A) dan terendah adalah 18,75 db(A).

E. Uji Pengaruh Intensitas Kebisingan Kereta Api terhadap Gangguan Pendengaran

Pada hasil pemeriksaan *Audiometri*, gangguan pendengaran berkaitan dengan kemampuan mendengar yang ditunjukkan oleh rerata nilai *Audiometri* subjek penelitian pada frekuensi 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 4000Hz. Oleh karena itu untuk mengetahui pengaruh intensitas kebisingan

terhadap gangguan pendengaran pada masyarakat Tegalharjo yang tinggal di pinggiran rel kereta api, dilakukan dengan uji statistik *chi square* pada telinga kanan dan kiri dengan hasil sebagai berikut :

1. Uji intensitas kebisingan terhadap gangguan pendengaran pada telinga kanan dengan *chi square*.

Dari hasil uji statistik *chi square* dengan SPSS 16, pada telinga kanan diperoleh nilai *P Value* yaitu 0,029 yang berarti $P < 0,05$ artinya ada pengaruh yang signifikan antara intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran pada Masyarakat Tegalharjo yang bertempat tinggal di pinggiran rel kereta api. Jadi H_a diterima dan H_o ditolak.

2. Uji intensitas kebisingan terhadap gangguan pendengaran pada telinga kiri dengan *chi square*.

Dari hasil uji statistik *chi square* dengan SPSS 16, pada telinga kiri diperoleh nilai *P Value* yaitu 0,019 yang berarti $P < 0,05$ artinya ada pengaruh yang signifikan antara intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran pada masyarakat Tegalharjo yang tinggal di pinggiran rel kereta api. Jadi H_a diterima dan H_o ditolak.

BAB V

PEMBAHASAN

A. Analisa Univariat

1. Umur

Menurut *Committee On Conservation Of Hearing Of American Academy Of Otolaryngology* menyatakan bahwa seseorang dalam usia produktif yaitu 15 - 55 tahun dapat terhindar dari *presbiacusis* jika tidak ada riwayat penyakit telinga (Ballenger, 1997) dalam (Listyaningrum, 2011). Secara umum *presbiacusis* (fungsi pendengaran menurun) terjadi pada orang lebih dari 60 tahun (Iskandar, 1997) dalam (Listyaningrum, 2011). Berdasarkan hasil penelitian dan wawancara yang dilakukan, didapatkan hasil 18 orang responden berada pada kelompok umur antara 41 - 50 tahun, dan pada kelompok umur antara 30 - 40 tahun dan masing-masing sebanyak 12 orang. Umur responden tertinggi adalah 50 tahun, sedangkan yang terendah adalah 30 tahun. Rata-rata sampel yang didapat pada masyarakat Tegalharjo yang bertempat tinggal di bantaran rel kereta api berumur 30 - 50 tahun. Hal ini sudah sesuai dengan teori, bahwa usia (15 - 55) tahun adalah usia produktif dan dapat terbebas dari *presbiacusis*. Maka dari itu peneliti memilih sampel penelitian yang berumur 30 - 50 tahun.

2. Riwayat penyakit telinga (*otitis media*)

Dari kuesioner yang disebarakan pada masing-masing sampel dan berdasarkan wawancara, diketahui bahwa semua sampel tidak mempunyai riwayat penyakit telinga sebelumnya. Riwayat penyakit telinga yang

41

atau seluruh mukosa telinga tengah. *Tuba eustachius*, *antrum mastoid* dan sel-sel *mastoid* dapat mengalami gangguan pada daya dengar (Djaafar, 2007) dalam (Listyaningrum, 2011). Untuk menghindari penyakit telinga tersebut (*Otitis Media*), maka peneliti menentukan atau memilih subjek yang tidak memiliki penyakit telinga.

3. Masa terpajan

Paparan kebisingan >60 db(A) ada kemungkinan bahwa setelah 5 tahun terpapar, 1% orang akan memperlihatkan sedikit gangguan pendengaran (Suyono, 1995) dalam (Listyaningrum, 2011). Maka peneliti mengambil subjek penelitian yang mempunyai masa terpajan lebih dari 5 tahun. Berdasarkan penelitian dan wawancara yang dilakukan, diketahui masa terpajan responden antara 31 - 50 tahun berjumlah 16 orang (53,3%) dan masa terpajan 10 - 30 tahun berjumlah 14 orang (46,7%). Masa terpajan subjek penelitian yang tertinggi adalah 50 tahun dan terendah adalah 12 tahun.

4. Jarak Rumah dengan Rel Kereta Api

Berdasarkan penelitian dan wawancara yang dilakukan, maka di dapatkan responden yang tinggal pada jarak > 11 meter dari rel kereta api

berjumlah 16 orang (53,3%) dan yang tinggal pada jarak < 11 meter dari rel kereta api sebanyak 14 orang (46,7%).

5. Pengukuran intensitas kebisingan

Berdasarkan hasil pengukuran intensitas kebisingan diketahui bahwa yang < 11 meter dari rel kereta api mempunyai intensitas kebisingan 85,5 db(A). Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa intensitas kebisingan pada rumah penduduk yang < 11 meter melebihi baku tingkat kebisingan yang telah ditentukan yaitu 60 db(A). Sedangkan pada rumah penduduk yang > 11 meter diketahui intensitas kebisingannya adalah 59,5 db(A). Berdasarkan hasil ini intensitas kebisingan yang > 11 meter maka kurang dari baku tingkat kebisingan yang telah ditentukan yaitu 60 db(A). Berdasarkan hasil tersebut, menunjukkan bahwa semakin jauh jarak antara tempat tinggal penduduk dengan rel kereta api maka akan semakin rendah kebisingan yang ditimbulkan.

6. Gangguan pendengaran

Kemampuan pendengaran telinga kanan dan kiri setelah terpapar kebisingan pada frekuensi 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz dan 4000 Hz. Diketahui tingkat gangguan pendengaran telinga yang terpapar kebisingan melebihi baku tingkat kebisingan 60 db(A) pada telinga kanan sebanyak 6 orang dalam kondisi normal dan sebanyak 8 orang mengalami gangguan pendengaran ringan, sedangkan gangguan pendengaran telinga kiri adalah

sebanyak 6 orang dalam kondisi normal dan sebanyak 8 orang mengalami gangguan pendengaran ringan.

Tingkat gangguan pendengaran yang terpapar kebisingan kurang dari baku tingkat kebisingan 60 db(A) pada telinga kanan adalah sebanyak 13 orang dalam kondisi normal dan sebanyak 3 orang mengalami gangguan pendengaran ringan. Sedangkan untuk telinga kiri adalah sebanyak 14 orang dalam kondisi normal dan 2 orang (18,75%) mengalami gangguan pendengaran ringan.

B. Analisa Bivariat

Dari pengukuran yang dilakukan untuk mengetahui intensitas kebisingan dengan menggunakan *sound level meter* dan untuk mengetahui gangguan pendengaran dengan menggunakan *audiometer*, setelah didapatkan hasil pengukuran kemudian dilakukan uji statistik dengan menggunakan *chi square test*.

Hasil analisis dari pengaruh intensitas kebisingan terhadap gangguan pendengaran pada masyarakat Tegalharjo yang tinggal di pinggiran rel kereta api dapat dilihat dari hasil uji statistik *chi square test* sebagai berikut :

1. Hasil uji statistik *chi square test* intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran telinga kanan.

Dari hasil uji statistik *chi square test* dengan SPSS 16, pada telinga kanan diperoleh nilai P Value yaitu 0,029 yang berarti $P < 0,05$ artinya ada pengaruh yang signifikan antara kebisingan dengan gangguan

pendengaran pada masyarakat Tegalharjo yang bertempat tinggal di pinggiran rel kereta api. Yang berarti H_a diterima dan H_o ditolak.

2. Hasil uji statistik *chi square test* intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran telinga kiri.

Dari hasil uji statistik *chi square test* dengan SPSS 16 pada telinga kiri diperoleh nilai *P Value* yaitu 0,019 yang berarti $P < 0,05$ artinya ada pengaruh yang signifikan antara intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran pada masyarakat Tegalharjo yang bertempat tinggal di pinggiran rel kereta api. Yang berarti H_a diterima dan H_o ditolak.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang ''Pengaruh Intensitas Kebisingan terhadap Gangguan Pendengaran pada Masyarakat Tegalharjo yang Tinggal di Pinggiran Rel Kereta Api'', maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Ada pengaruh intensitas kebisingan kereta api terhadap gangguan pendengaran pada masyarakat Tegalharjo yang tinggal di pinggiran rel kereta api.
2. Kebisingan yang dihasilkan kereta api masih diatas nilai ambang batas hingga jarak 15 meter dari rel kereta api yaitu 65 db(A).
3. Pada telinga kanan diperoleh nilai *P Value* 0,029 dan pada telinga kiri diperoleh nilai *P Value* 0,019 , yang berarti $P < 0,05$ artinya ada pengaruh yang signifikan antara Intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran pada masyarakat Tegalharjo yang tinggal di pinggiran rel kereta api.
4. Pada masyarakat Tegalharjo yang terpapar bising $>$ baku tingkat kebisingan pada telinga kanan 6 orang dalam kondisi normal sedangkan 8 orang mengalami gangguan pendengaran ringan, sedangkan pada telinga kiri 6 orang dalam kondisi normal dan 8 orang mengalami gangguan pendengaran ringan.
5. Pada masyarakat Tegalharjo yang terpapar bising $<$ baku tingkat kebisingan pada telinga kanan 13 orang dalam kondisi normal dan 3

commit to user

orang mengalami gangguan pendengaran ringan, sedangkan pada telinga kiri 14 orang dalam kondisi normal dan 2 orang mengalami gangguan pendengaran ringan.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan pengamatan selama penelitian, maka dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Masyarakat agar lebih mewaspadaai bahaya bising yang ditimbulkan dari aktifitas perkeretaapian dan mampu melakukan tindakan pengendaliannya. Misalnya dengan menanam pohon seperti pohon beringin untuk mereduksi intensitas kebisingan.
2. Perusahaan PT. Kereta Api (Persero), agar dapat lebih mempertegas dan mengecek secara langsung aturan jarak rel yang diperbolehkan ditempati oleh masyarakat, serta memanfaatkan lahan kosong sepanjang rel kereta api seperti penanaman pohon beringin melalui ijin ke dinas tata kota Surakarta .
3. Dinas Kesehatan Kota Surakarta Bidang P2LP menyusun program penyuluhan akibat kebisingan perkeretaapian bagi kesehatan masyarakat yang tinggal di pinggiran rel kereta api.
4. Dinas Tata Kota, agar dapat menyusun penataan ulang perencanaan tata ruang serta menerapkan aturan yang tegas sekaligus meningkatkan kerja sama dengan PT. Kereta Api (Persero) khususnya bagi wilayah-wilayah tempat tinggal masyarakat di pinggiran rel Kereta Api Kota Surakarta dalam penyusunan tata kota yang baik dan sehat.

