

**PENGARUH INTENSITAS KEBISINGAN DAN LAMA PAPARAN
PERHARI DENGAN KEJADIAN NOISE INDUCED HEARING LOSS
(NIHL)**

*EFFECT OF NOISE INTENSITY AND DURATION OF EXPOSURE TO NOISE
INDUCED HEARING LOSS (NIHL)*

Bayu Sela Priyatna, Retno Susanto, Khurfatul Jannah
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indramayu
Jalan Wirapati Sindang Indramayu – Tlp. 0234272020
E-mail: bayuselapriyatna@gmail.com

ABSTRAK

WHO (2007) mengungkapkan bahwa prevalensi ketulian di Indonesia mencapai 4,2%. Negara-negara di dunia telah menetapkan bahwa Noise Induced Hearing Loss (NIHL) merupakan penyakit kerja yang terbesar diderita. Ruang lingkup penelitian ini adalah gangguan pendengaran akibat bising (NIHL) pada pekerja di unit Utilities PT. PERTAMINA (Persero) RU VI Balongan, dan bertujuan untuk mengetahui pengaruh kebisingan dan lama paparan perhari dengan kejadian Noise Induced Hearing Loss (NIHL). Rancangan penelitian adalah studi cross sectional, dan pengumpulan data dilakukan dengan pembagian kuesioner, pengukuran dan pemeriksaan. Pupulasi dan sampel dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja di unit Utilities yaitu sebanyak 83 orang. Penelitian ini menggunakan uji chi-square untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi NIHL. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh intensitas kebisingan >85 dBA (74,7%), pengaruh paparan perhari 6-8 jam (4,8%). Setelah dilakukan uji chi-square, mendapatkan hasil yaitu ada pengaruh intensitas dengan NIHL ($p=0,035$), ada pengaruh lama paparan perhari dengan NIHL ($p=0,001$). Kesimpulan dalam penelitian ini adalah ada pengaruh antara faktor-faktor dengan potensi NIHL. Untuk meminimalisir potensi terjadinya NIHL perlu dilaksanakan pemeriksaan audiometri secara berkala yaitu 6 bulan sekali, meningkatkan pengawasan penggunaan alat pelindung telinga dan menyelenggarakan penyuluhan khusus mengenai NIHL.

Kata Kunci: Faktor-Faktor INHL

ABSTRAC

WHO (2007) revealed that the prevalence of deafness in Indonesia reached 4.2%. Countries in the world have determined that Noise Induced Hearing Loss (NIHL) is the biggest occupational disease suffered. The scope of this research is noise-induced hearing loss (NIHL) in workers at the Utilities Unit of PT. PERTAMINA (Persero) RU VI Balongan, and aims to determine the effect of noise and the length of exposure per day on the incidence of Noise Induced Hearing Loss (NIHL). The research design was a cross sectional study, and data collection was carried out by distributing questionnaires, measuring and examining. The population and sample in this study were all workers in the Utilities unit, namely 83

people. This study used the chi-square test to determine the factors that influence NIHL. The results showed the effect of noise intensity > 85 dBA (74.7%), the effect of daily exposure 6-8 hours (4.8%). After the chi-square test was carried out, the results were that there was an effect of intensity with NIHL ($p=0.035$), there was an effect of length of exposure per day with NIHL ($p=0.001$). The conclusion in this study is that there is an influence between factors with NIHL potential. To minimize the potential for NIHL, it is necessary to carry out regular audiometric examinations, namely once every 6 months, increase supervision of the use of ear protection devices and organize special counseling about NIHL.

Keyword: INHL Factors

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di dunia pada semua sektor industri ataupun perdagangan semakin lebih baik hal ini bisa terlihat hampir semua pekerjaan manusia telah dibantu oleh alat-alat yang dapat memudahkan pekerjaan manusia, contohnya mesin. Dengan bantuan mesin produktifitas akan semakin meningkat, di samping kualitas yang semakin baik dan standar (Anizar, 2009).

“Perkembangan industri di Indonesia akan membuat jumlah tenaga kerja meningkat dan semakin besar pula resiko tenaga kerja terpapar bising yang keras dalam jangka waktu yang lama” (Permaningtyas dkk, 2011).

Subaris dan Haryono (2007) menyebutkan kebisingan (Noise) adalah suara yang tidak dikehendaki. Menurut Wall (1979), kebisingan adalah suara yang mengganggu. Sedangkan menurut Kep.Men-48/MEN.LH/11/1996, kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dan suatu usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan, termasuk ternak, satwa, dan sistem alam. Diantara sekian banyak gangguan (pengaruh) yang ditimbulkan oleh kebisingan maka paling serius adalah gangguan ketulian (Soeripto, 2008).

Anizar (2009) mengatakan faktor-faktor yang mempengaruhi resiko kehilangan pendengaran berhubungan dengan terpaparnya kebisingan. Bagian yang paling penting adalah:

1. Intensitas kebisingan (tingkat tekanan suara)
2. Jenis kebisingan (wide band, narrow band, impulse)
3. Lamanya terpapar per hari
4. Jumlah lamanya terpapar (dalam tahun)
5. Usia yang terpapar
6. Masalah pendengaran yang telah diderita sebelumnya
7. Lingkungan yang bising
8. Jarak pendengaran dengan sumber kebisingan

Menurut data WHO, tahun 2000 terdapat 250 juta (4,2%) penduduk dunia mengalami gangguan pendengaran dan sekitar 75–140 juta (50%) berada di Asia Tenggara. Dalam hal ini Indonesia menempati urutan keempat di Asia Tenggara, yaitu 4,6%, sesudah Srilanka (8,8%), dan India (6,3%). Pada survai kesehatan indera di tujuh propinsi pada tahun 1994–1996, diketahui bahwa 0,4% penduduk Indonesia menderita ketulian dan 16,8% penduduk Indonesia menderita gangguan pendengaran. Jadi diperkirakan sekita 4 juta penduduk Indonesia tidak dapat mendengar dengan

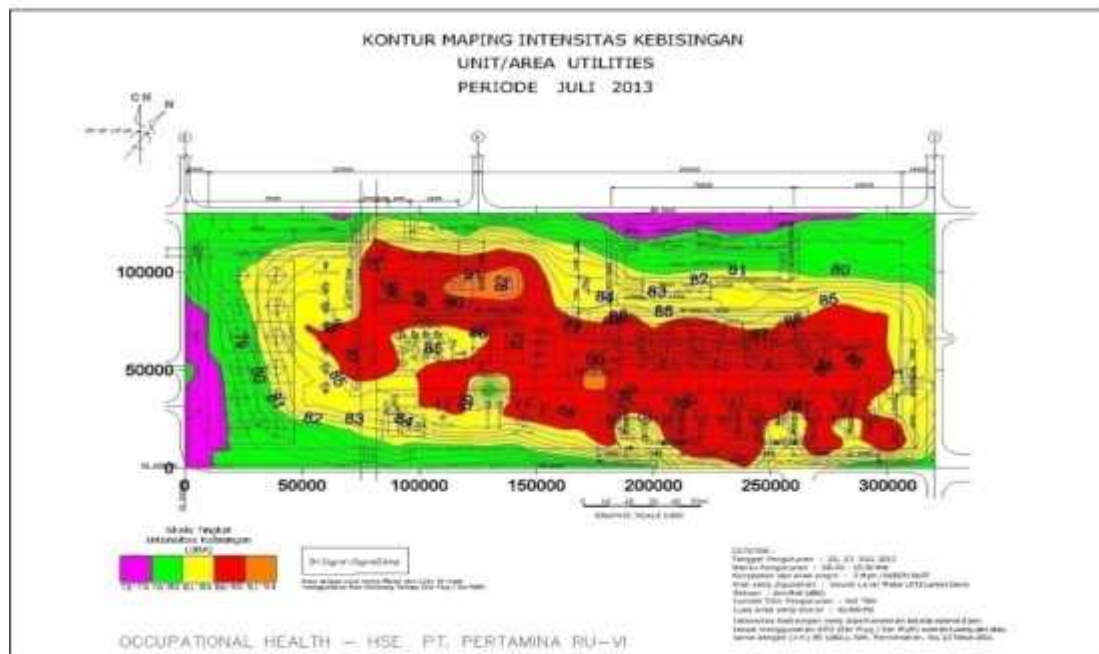
baik (Rahayu, 2010).

Dari hasil observasi pada 20 perusahaan selama tahun 1990-1991 oleh pusat Hiperkes ditemukan 17 perusahaan yang memiliki masalah kebisingan di tempat kerjanya. Hal ini menunjukkan bahwa masalah kebisingan di tempat kerja sebagai salah satu faktor lingkungan kerja masih meningkat (Chairani, 2004).

WHO (2007) mengungkapkan bahwa prevalensi ketulian di Indonesia mencapai 4,2%. Negara-negara di dunia telah menetapkan bahwa Noise Induced Hearing Loss (NIHL) merupakan penyakit kerja yang terbesar diderita. Sebesar 16% dari ketulian yang diderita oleh orang dewasa dikarenakan oleh kebisingan di tempat kerja, sehingga NIHL dapat dijadikan masalah yang

perlu ditangani dan mendapatkan perhatian khusus (Permaningtyas dkk, 2011).

PT. PERTAMINA (Persero) RU VI Balongan merupakan perusahaan yang aktifitasnya adalah pengolahan eksplorasi minyak serta gas bumi, dan dalam pengoprasiaannya menggunakan peralatan dan mesin modern yang dapat mengeluarkan suara keras (bising). Berdasarkan hasil pengukuran kebisingan yang dilakukan oleh bagian Occupational Health (OH), kebisingan yang ada di PT. PERTAMINA (Persero) RU VI Balongan terletak pada unit Utilities, yang terdiri dari tiga unit yaitu existing, new existing, dan distribusi. Dimana kebisingan yang ada di unit Utilities ditimbulkan oleh mesin seperti, turbin, boiler, kompresor, dan pompa.



Gambar 1.1 Intensitas Kebisingan di Unit Utilities 2013
Sumber : Occupational Health (2013)

Berdasarkan pemeriksaan Check Up (MCU) bagian Industrial audiometri yang dilakukan oleh Medical Health (IH) di Rumah Sakit Pertamina

Balongan (RSPB), pekerja yang berasal dari unit Utilities setiap tahunnya melakukan audiometri dan hasil dari pemeriksaan tersebut menunjukkan adanya potensi NIHL pada 12 pekerja. Kemungkinan hasil test audiometri tersebut diakibatkan karena tingkat kebisingan yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB).

Berdasarkan data audiometri, maka diperlukan adanya kajian khusus mengenai pengaruh intensitas kebisingan dan lama paparan perhari dengan kejadian Noise Induced Hearing Loss (NIHL).

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian dalam penelitian ini adalah menggunakan metode analitik dengan desain cross sectional yaitu suatu penelitian untuk mempelajari dinamika korelasi antara faktor-faktor resiko dengan efek, dengan cara pendekatan, observasi atau pengumpulan data sekaligus pada suatu saat (point time approach). Artinya, tiap subjek penelitian hanya diobservasi sekali saja dan pengukuran dilakukan terhadap status karakter atau variabel

subjek pada saat pemeriksaan. Hal ini tidak berarti bahwa semua subjek penelitian diamati pada waktu yang sama. Penelitian cross sectional ini sering disebut penelitian transversal, dan sering digunakan dalam penelitian-penelitian epidemiologi (Notoatmodjo, 2012).

Populasi adalah keseluruhan obyek penelitian atau obyek yang diteliti (Notoatmodjo, 2012). Populasi dalam penelitian ini adalah pekerja di Unit Utilities PT. PERTAMINA (Persero) RU VI Balongan sebanyak 83 orang. Sampel adalah sebagian yang diambil dari keseluruhan obyek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Notoatmodjo, 2012). Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja di Unit Utilities PT. PERTAMINA (Persero) RU VI Balongan sebanyak 83 orang (total populasi).

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh gambaran tentang pengaruh intensitas kebisingan di Unit *Utilities* PT. PERTAMINA (Persero) RU VI Balongan Tahun 2014

Tabel 1
Distribusi Frekuensi Intensitas Kebisingan di Unit *Utilities* PT. PERTAMINA (PERSERO) RU VI Balongan Tahun 2014

No.	Intensitas Kebisingan	Frekuensi (F)	Persentase (%)
1.	> 85 dB	62	74,7
2.	85 dB	21	25,3
Total		83	100

Berdasarkan tabel 1 diatas diketahui bahwa 62 (74,7%) responden bekerja pada intensitas kebisingan lebih dari 85 dB dan 21 (25,3%) responden bekerja pada intensitas kebisingan kurang dari atau sama dengan 85 dB.

Tabel 2
Distribusi Frekuensi Lama Paparan Perhari di Unit *Utilities* PT.
PERTAMINA (PERSERO) RU VI Balongan Tahun 2014

No.	Lama Paparan Perhari	Frekuensi (F)	Persentase (%)
1.	6-8 jam	4	4,8
2.	2-6 jam	56	67,5
3.	< 2 jam	23	27,7
Total		83	100

Berdasarkan tabel 2 diatas diketahui bahwa 4 (4,8%) responden terpapar lebih dari 6 jam sampai 8 jam perhari. Sedangkan 54 (67,5%) responden terpapar selama 2 sampai 6 jam perhari. Dan 23 (27,7%) responden terpapar bising kurang dari 2 jam perhari.

Tabel 3
Distribusi Frekuensi Berdasarkan Hasil Audiometri di Unit *Utilities* PT.
PERTAMINA (PERSERO) RU VI Balongan Tahun 2014

No.	Noise Induced Hearing Loss (NIHL)	Frekuensi (F)	Persentase (%)
1.	Terdapat Penurunan Pendengaran	25	30,1
2.	Tidak Terdapat Penurunan Pendengaran	58	69,9
Total		83	100

Berdasarkan tabel 3 diatas diketahui bahwa 25 (30,1%) responden menunjukkan hasil audiometri terdapat penurunan pendengaran dan 58 (69,9%) responden menunjukkan hasil audiometri tidak terdapat penurunan pendengaran.

Pengaruh antara Intensitas Kebisingan Dengan Potensi NIHL di Unit *Utilities* PT PERTAMINA

(Persero) RU VI Balongan Tahun 2014

Berdasarkan hasil pengumpulan data melalui kuesioner mengenai hubungan antara intensitas kebisingan dengan potensi NIHL di Unit *Utilities* PT PERTAMINA (Persero) RU VI Balongan tahun 2014, adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini:

Tabel 4
Pengaruh antara Intensitas Kebisingan dengan Potensi NIHL di Unit *Utilities* PT PERTAMINA (Persero) RU VI Balongan Tahun 2014

Intensitas kebisingan	Hasil Audiometri Responden				%	P Value
	Terdapat Penurunan		Tidak Terdapat Penurunan			
	N	%	N	%		
> 85 dB	23	37,1	39	62,9	21	100
85 dB	2	9,5	19	90,5	62	100
Total	25	30,1	58	69,9	83	100

Berdasarkan tabel 4 diatas, diketahui hasil bahwa ada 23 (37,1%) responden yang menunjukkan penurunan pendengaran dikarenakan bekerja di area dengan tingkat kebisingan lebih dari 85 dB. Berdasarkan uji statistik *chi-square* bahwa didapat nilai p value 0,035 yang menunjukkan bahwa p value < (0,05) yang artinya ada pengaruh antara intensitas kebisingan dengan potensi NIHL di unit *Utilities* PT. PERTAMINA RU VI Balongan tahun 2014

Tabel 5
Pengaruh antara Lamanya Paparan Perhari Dengan Potensi di Unit *Utilities* PT PERTAMINA (Persero) RU VI Balongan Tahun 2014

Lamanya paparan perhari	Hasil Audiometri Responden				%	P-Value
	Terdapat Penurunan		Tidak Terdapat Penurunan			
	N	%	N	%		
6-8 jam	3	75,0	1	25,0	4	100
2-6 jam	10	17,9	46	82,1	56	100
< 2 jam	12	52,2	11	47,8	23	100
Total	25	30,1	58	69,9	83	100

Berdasarkan tabel 5 diatas, diketahui hasil bahwa ada 3 (75,0%) responden yang menunjukkan penurunan pendengaran setelah bekerja lebih dari 6 sampai 8 jam. Berdasarkan uji statistik *chi-square* bahwa didapat nilai p value 0,001 yang menunjukkan bahwa p value < (0,05) yang artinya ada pengaruh antara lamanya paparan perhari dengan potensi NIHL di unit *Utilities* PT. PERTAMINA RU VI Balongan tahun 2014.

PEMBAHASAN

Haryono et al (2007) mengungkapkan kebisingan (Noise) adalah suara yang tidak dikehendaki. Sedangkan menurut Keputusan Men-48/MEN.LH/11/1996 kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dan suatu usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan, termasuk ternak, satwa, dan sistem alam. Diketahui pada table 1 intensitas kebisingan di Unit Utilities PT. PERTAMINA 62 (74,7%) yang mana diatas NAB kebisingan yaitu 85 dB. Hal ini sejalan dengan penelitiannya Loblobly dimana hasil penelitiannya menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara gangguan pendengaran dengan tingkat intensitas bising (Loblobly et al 2013).

Hasil penelitian terhadap lama paparan perhari diketahui 54 (67,5%) responden terpapar selama 2 sampai 6 jam perhari. Waktu 2 sampai 6 jam merupakan waktu yang cukup lama dimana harus ada upaya pengendalin dan perlindungan pada pendengaran manusia dan harus diterapkan penggunaan alat pelindung diri serta mengatur waktu kerja (Faradilla et al 2012).

Hasil audiometri menunjukkan bahwa 58 (69,9%) responden menunjukkan hasil audiometri tidak terdapat penurunan pendengaran, namun secara umum bising yang intensitasnya 85dB atau lebih akan mengakibatkan reseptor pendengaran Corti pada bagian telinga dalam yang sering mengalami kerusakan adalah alat Corti untuk reseptor bunyi yang berfrekwensi 3000 Hz sampai dengan 6000 Hz (Tjan et al 2013)

Pengaruh antara Intensitas

Kebisingan dengan Potensi NIHL di Unit Utilities PT PERTAMINA (Persero) RU VI Balongan Tahun 2014

Adapun hasil uji analisis pengaruh intensitas kebisingan dengan potensi NIHL di Unit Utilities didapatkan hasil uji bivariat menggunakan chi-square diketahui bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima dengan nilai p value 0,035 yang menunjukkan p value < (0,05) yang artinya ada pengaruh antara intensitas kebisingan dengan potensi NIHL di unit Utilities PT. PERTAMINA RU VI Balongan tahun 2014. Hal ini dikarenakan intensitas kebisingan di area kerja responden lebih dari 85 dB sehingga berpotensi menimbulkan NIHL. Hasil uji sesuai depenelitiannya Tjan et al 2013 yang menunjukkan bahwa pekerja yang bekerja pada intensitas bising yang tinggi > 85 dB memiliki resiko lebih besar menderita gangguan pendengaran, dibandingkan dengan pekerja yang bekerja pada intensitas bising rendah < 85 dB.

Adapun dari hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rusiyati tentang Hubungan Paparan Kebisingan Dengan Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Industri Kerajinan Pandai Besi Di Desa Hadipolo Kecamatan Jekulo Kabupaten Kudus menggunakan uji wilcoxon signed rank dengan hasil analisis hubungan intensitas kebisingan dengan gangguan ambang dengar pada telinga kanan responden, kondisi sebelum bekerja, menunjukkan p value 0,076 ($p > 0,05$), dan pada telinga kiri sebelum kerja didapatkan nilai p value 0,021 ($p < 0,05$). Sedangkan pada telinga kanan sesudah bekerja, menunjukkan p value 0,121 ($p > 0,05$) dan telinga kiri sesudah bekerja, didapatkan nilai p value 0,05 ($p = 0,05$) yang dapat diinterpretasikan bahwa ada

hubungan yang bermakna antara intensitas kebisingan dengan gangguan ambang pendengaran sebelum maupun sesudah bekerja pada telinga kanan dan kiri pada pekerja Industri Kerajinan Pandai Besi Di Desa Hadipolo Kecamatan Jekulo Kabupaten Kudus. Hal ini dikarenakan intensitas kebisingan di area kerja melebihi NAB, dan dapat menyebabkan gangguan pendengaran apabila pekerja terpapar terus-menerus dalam jangka waktu yang lama (Rusiyati dkk, 2012).

Pengaruh antara Faktor Lama Paparan Perhari Dengan Potensi NIHL di Unit Utilities PT PERTAMINA (Persero) RU VI Balongan Tahun 2014

Berdasarkan uji analisis bivariat menggunakan chi-square diketahui bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima dengan nilai p value 0,001 yang menunjukkan p value < (0,05) yang artinya ada pengaruh antara lamanya paparan perhari dengan potensi NIHL di unit Utilities PT. PERTAMINA RU VI Balongan tahun 2014. Hal ini dikarenakan paparan perhari responden yang lebih dari 6 sampai dengan 8 maka jumlah bising yang diterima lebih besar sehingga berpotensi menimbulkan NIHL.

Anies (2008) menyatakan jumlah suara yang didengar oleh para pekerja selama shiftnya harus dibatasi. Di Indonesia, peraturan untuk batas kebisingan pada shift selama 8 jam adalah 85 dB. Apabila lama bekerja lebih dari 8 jam, tingkat kebisingan harus diturunkan.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan tentang Studi Kejadian Gangguan Pendengaran Pada Masinis

UPT Crew Kereta Api Solo Balapan Tahun 2012. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain cross sectional menggunakan uji korelasi rank spearman dengan hasil nilai r hitung sebesar 0,426 dan $p = 0,027$. Nilai p -value lebih kecil dari 0,05 ($0,027 < 0,05$) sehingga keputusan uji adalah H_0 ditolak. Berdasarkan keputusan uji, maka disimpulkan ada hubungan antara lama terpajan di dalam kabin lokomotif kereta api per hari dengan timbulnya gangguan pendengaran pada Masinis UPT Crew Kereta Api Solo Balapan Tahun 2012. Hal ini dikarenakan intensitas kebisingan di kabin masinis melebihi NAB, dan paparan perhari yang diterima masinis saat kereta melakukan perjalanan dapat menyebabkan gangguan pendengaran apabila masinis terpapar dalam jangka waktu yang lama (Kurniawan dkk, 2012).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Diketahui gambaran intensitas kebisingan di Unit Utilities PT. PERTAMINA (Persero) RU VI Balongan Kecamatan Balongan Kabupaten Indramayu Tahun 2014 yaitu sebesar 85 dB.
2. Diketahui gambaran lamanya paparan perhari di Unit Utilities PT. PERTAMINA (Persero) RU VI Balongan Kecamatan Balongan Kabupaten Indramayu Tahun 2014 yaitu 6 sampai 8 jam perhari.

SARAN

1. PT. PERTAMINA (Persero) RU VI Balongan
 - a. Melakukan pemeriksaan audiometri secara berkala 6 bulan

- sekali bagi seluruh karyawan.
- b. Meningkatkan pengawasan penggunaan alat pelindung telinga dan memberi teguran maupun sanksi bagi yang melanggar.
 - c. Menyelenggarakan penyuluhan khusus mengenai NIHL.
2. Pekerja unit Utilities
Pemahaman buku saku APD untuk meningkatkan kesadaran agar kejadian NIHL dapat diminimalisir secara dini.
 3. Penelitian lain
Berdasarkan keterbatasan penelitian, ada faktor lain yang belum diteliti yaitu masalah pendengaran yang telah diderita sebelumnya, lingkungan yang bising dan jarak pendengaran dengan sumber kebisingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anizar, 2009, Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri, Graha Ilmu, Yogyakarta
- Chairani, S., M., 2004, Prevalensi dan Analisis Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Pendengaran Akibat Bising Pada Tenaga Kerja Yang Terpajan Bising Lebih Dari 85dB di Pabrik Sepatu Banten Tahun 2003, Tesis, Pascasarjana, Universitas Indonesia, Jakarta. Hal. 13.
- Fardilla, N., Rahmadiansyah, A., Sawitri. Dyah., Pengendalian Kebisingan Pada Industri Pencucian Pasir Di PT.MAHARADIA PRAKASA REMBANG JAWA TENGAH. Fakultas Teknologi Industri, Institusi Teknologi Sepuluh November.
- Kurniawan., T., P., Wahyuningsih., N., E., dan Suhartono., 2012, Studi Kejadian Gangguan Pendengaran Pada Masinis UPT Crew Kereta Api Solo Balapan Tahun 2012. Semarang: Jurnal, Universitas Diponegoro. Hal. 134
- Loblobly. H., Sondakh, C. R., Josephus, J., 2013. Hubungan Antara Tingkat Kebisingan Dengan Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Bagian Produksi Di PT PERTAMINA RU VII Kasim Sorong Tahun 2013. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulungi Manado.
- Notoatmodjo, S., 2012, Metodologi Penelitian Kesehatan, Rineka Cipta, Jakarta
- Permaningtyas, L., D., Darmawan, A., B., dan Krisnansari, D., 2011, Hubungan Lama Masa Kerja Dengan Kejadian Noise Induced Hearing Loss Pada Pekerja Home Industri Knalpot Di Kelurahan Purbalingga Lor, Purwokerto: Jurnal, Universitas Jendral Soedirman.
- Rahayu, T., 2010, Dampak Kebisingan Terhadap Munculnya Gangguan Kesehatan, Yogyakarta: Jurnal, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rusiyati., Nurjazuli., dan Suhartono., 2012, Hubungan Paparan Kebisingan Dengan Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Industri Kerajinan Pandai Besi Di desa Hadipolo Kecamatan Jekulo Kabupaten Kudus, Semarang: Jurnal, Universitas Diponegoro.
- Soeripto, M., 2008, Hygiene Industri, Balai Penerbit FKUI, Jakarta.
- Subaris, H., dan Haryono, 2011, Hygiene Lingkungan Kerja, Mitra Cendikia Press, Yogyakarta.
- Tjan. H., Lintong. F., Suplit. W., 2013. Efek Bising Elektronika Terhadap Gangguan Fungsi Pendengaran Pada Pekerja Di Kecamatan Sario Kota

Manado Sulawesi Utara. Jurnal e-Biomedik (eBM) Vol 1 No 1 Maret 2013. Hlm 34-39