

FAKTOR RISIKO KEJADIAN PENURUNAN AMBANG DENGAR PADA KARYAWAN BAGIAN *PROCES PLANT* PT. INCO SOROAKO

Hengki Adi Putra, M. Rum Rahim, Lalu M. Saleh
Bagian Kesehatan dan Keselamatan Kerja FKM Unhas Makassar

ABSTRACT

With a decrease in threshold (hearing loss) is weakening hearing in one or two ears, some or all of which occurred during or after work. This not only caused by the noise but also by other factors such as environment, activities, and individuals. Employees who have experienced a decrease in the threshold based on the results of the examination PTI Medical Service in 2008 terdistribusi almost evenly in the area with high and low noise, so that risk factors other than the noisy they need to be inspected This study aims to identify risk factors incident to the decrease in the value of the threshold (hearing loss) in the employee section Process Plant PT. Inco Soroako. Type of research that is used is analytical research and the design Case Control and tested with the value in the interval Odds Ratio 95% CI belief. Case is the employee PTI Process Plant stated that decrease the threshold based on the results of the audiometric examination Medical Check Up in 2008. While that does not decrease as the threshold of the control group. The number of samples of 172 people, taken using the sampling method purposively. Results of research shows that the noisy high-intensity (≥ 85 dB), age (≥ 40 years), and the period of employment (≥ 5 years) is a risk factor occurrence of a decrease in threshold (hearing loss) with a value of each variable is a noisy intensity (OR = 2.527), age (OR = 10.348), and the workplace (OR = 2.344). While the types of protective equipment with a high risk ear (ear plug) is not a risk factor for occurrence of a decrease in threshold values with OR = 0.558. This research suggest the need for adjustment between the noise level with the old system to work through the rolling employees, increased control and discipline in the ear protection equipment, and the distribution of the ear protection equipment should high noisy low intensity in the workplace, so employees who actually have high gain exposure protection hearing and the power reduction is also high.

Key Words: Hearing Loss, Noisy Intensity, Age

PENDAHULUAN

Perkembangan industri diberbagai bidang tidak lepas dari adanya faktor bahaya dan timbulnya resiko akibat kerja. Salah satu bahaya yang umum dan sering ditemui diberbagai tempat kerja adalah bahaya kebisingan. Pemajanan kebisingan yang melebihi batas ambang yang ditentukan merupakan resiko pada fungsi pendengaran manusia. Kondisi ini dapat secara langsung menurunkan produktivitas kerja mereka.

Terjadinya gangguan pendengaran akibat bising banyak dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas bising, frekuensi bising, lama berada dalam lingkungan bising, sifat bising, kepekaan individu, umur, sifat perorangan, spektrum suara dan waktu di luar dari lingkungan bising¹.

Resiko kerusakan pendengaran pada tingkat kebisingan 85 dB untuk paparan harian selama 8 jam ada kemungkinan bahwa setelah 5 tahun kerja, 1% pekerja akan memperlihatkan sedikit gangguan pendengaran, setelah 10 tahun kerja 3% mungkin mengalami kehilangan pendengaran dan setelah 15 ta-

hun kerja meningkat menjadi 5%. Pada tingkat bising 90 dB berturut-turut persentasenya 4 %, 10 %, dan 14 %, dan pada tingkat 95 dB adalah 7 %, 17 %, dan 24 %².

Penderita gangguan pendengaran di Indonesia termasuk tinggi di ASEAN, yaitu 4,6 % dari populasi. Hasil survey kesehatan indera pendengaran pada 1993 – 1996, menunjukkan gangguan pendengaran mencapai 16%, ketulian 0,4 %, morbiditas THT (Telinga, Hidung, Dan tenggorokan) 38,6% dan morbiditas telinga sebesar 18,5%³.

Penelitian tentang bahaya bising terhadap organ pendengaran telah banyak dilakukan, antara lain hasil penelitian dari Balai Hiperkes dengan jumlah sampel 2.154 orang tenaga kerja yang terpapar kebisingan diatas 85 dB terhadap 1.121 orang (52%) yang mengalami ketulian yaitu 701 orang (63%) tenaga kerja pria dan 420 orang (37%) tenaga kerja wanita⁴. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PT. Antam Tbk. UBPN Pomalaa, memperlihatkan bahwa distribusi kejadian gangguan pendengaran paling banyak dijumpai pada karyawan yang terpapar bising

lebih lama yaitu 43,1%. Sedangkan yang tidak lama terpapar bising hanya 23,9%⁵.

Sebagai sebuah perusahaan tambang, PT.Inco memiliki beberapa area kerja dengan tingkat kebisingan yang tinggi. Seperti bagian *Proces, Mining, SES, SCM*, dll. Kesemuanya ini memiliki risiko menyebabkan penurunan ambang dengar (*hearing loss*) dengan tingkat yang berbeda. Data *Work Room Monitoring Noise* bagian Industrial Hygiene PT.Inco tahun 2006-2008 memperlihatkan dari beberapa area ini yang memperlihatkan tingkat kebisingan tinggi adalah bagian *Proces Plant*. Berdasarkan data *Annual Check Up, EHS Medical Service Dept*. PT Inco tahun 2008 diperoleh hasil bahwa dari semua pekerja yang melakukan pemeriksaan audiometri (3.389 orang) terdapat 436 orang mengalami penurunan ambang dengar. Pada pekerja bagian *Proces Plant* sendiri, dari semua pekerja yang melakukan pemeriksaan audiometri (854 orang) terdapat 111 orang mengalami penurunan ambang dengar dengan perincian : 79 orang kategori ringan, 22 orang kategori sedang, dan 10 orang dengan kategori berat.

Berdasarkan uraian dan data-data di atas serta hasil penelitian sebelumnya, masih ada tenaga kerja yang mengalami gangguan pendengaran dengan jumlah yang tidak sedikit. Selain itu, masih banyak pekerja yang mengalami penurunan ambang dengar yang tidak sepenuhnya berasal dari area kerja dengan kebisingan tinggi. Hal ini membuat peneliti tertarik mengadakan penelitian di perusahaan ini untuk menganalisis faktor risiko kebisingan, umur, masa kerja dan jenis Alat Pelindung Telinga (APT) terhadap kejadian penurunan ambang dengar (*hearing loss*) pada karyawan bagian *Proces Plant* PT.Inco 2008.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini adalah penelitian analitik dengan rancangan kasus kontrol yaitu suatu rancangan pengamatan epidemiologis untuk mempelajari hubungan tingkat keterpaparan dengan berbagai keadaan penyakit atau masalah kesehatan lainnya.

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Inco Soroako dan bagian *Proces Plant* PT. International Nickel Indonesia (INCO), Tbk. RS PT.Inco merupakan pusat tempat pelayanan kesehatan karyawan PT.Inco, mencakup pemeriksaan awal dan rutin (*medical check up*). Bagian *Proces Plant* merupakan area kerja yang memiliki tingkat kebisingan rata-rata tinggi dari semua area kerja PT.Inco.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah semua karyawan di bagian *Proces Plant* PT.Inco Soroako sebanyak 876 orang. Sampel dalam penelitian ini di-

bagi dalam dua kelompok yaitu kasus dan kontrol. Kasus adalah semua karyawan bagian *Proces Plant* PT.Inco Soroako yang dinyatakan mengalami penurunan ambang dengar (*hearing loss*) berdasarkan hasil pemeriksaan audiometri bagian Medical Check Up tahun 2008 sebanyak 111 orang, sedangkan yang tidak mengalami penurunan ambang dengar sebagai kelompok kontrol sebanyak 743 orang.

Besar sampel pada penelitian ini menggunakan Tabel besar sampel untuk penelitian kasus kontrol dengan menduga Odds Ratio (OR) dalam jarak 50 % dari OR yang sesungguhnya dengan kepercayaan 95 % dimana $OR = 2,00$ dan $P_2 = 0,20$. Rumus yang digunakan untuk besar sampel pada penelitian ini menurut Lemeshow⁶. Jadi besar sampel untuk kelompok kasus sebanyak 86 orang. Perbandingan jumlah sampel kasus dan kontrol adalah 1 : 1, jadi total sampel sebanyak 172 orang. Sampel untuk kontrol diambil dengan cara melakukan matching jenis kelamin.

Pengumpulan Data

Data intensitas kebisingan diperoleh dari data *Work Room Monitoring* dan data paparan bising per orang (*Personal Noise Sampler*) dari bagian Industrial Hygiene PT.Inco Soroako tahun 2008. Pengukuran intensitas bising menggunakan *Sound Level Meter - Quest 2900, serial number CDE 120001*. Data penggunaan APT melalui wawancara langsung dengan kuisioner. Data mengenai umur, masa kerja dan penurunan ambang dengar diperoleh melalui data terkini yang tercatat dalam rekam medik atau *Ksatria Medical System*. Peralatan audiometri yang digunakan adalah tipe *Amplivox Ltd 30098*.

Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan komputer menggunakan program SPSS (*Statistical Packages for Social Science*) 11.5 dan Microsoft Office Excel 2007. Digunakan untuk analisis univariat, seperti presentase dan distribusi masing-masing variabel penelitian serta untuk analisis bivariat berupa Odds Ratio untuk melihat risiko masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat. Analisis data dilakukan untuk menguji hipotesis nol dengan menggunakan rumus *Odds Ratio* dengan Tabel 2x2.

Responden yang terpapar kebisingan lebih dari 85 dB (tinggi) lebih banyak mengalami penurunan ambang dengar yaitu 80,2% (69 orang) dibanding responden yang tidak mengalami penurunan ambang dengar yaitu 61,6 % (53 orang). Hasil analisis statistik dengan odd rasio diperoleh nilai $OR = 2,527$ dengan nilai CI 95 %, Lower Limit = 1,273 dan Upper Limit = 5,018. Oleh karena nilai LL dan UL tidak mencakup nilai satu, maka intensitas bising yang tinggi merupakan faktor risiko kejadian penurunan ambang dengar.

HASIL

Intensitas Bising

Tabel 1. Faktor Risiko Intesitas Bising terhadap Kejadian Penurunan Ambang Dengar Pada Karyawan bagian *Proces Plant* PT.Inco Soroako 2008

Intensitas Bising	Penurunan Ambang Dengar				Jumlah		Hasil Analisis
	Ya		Tidak		n	%	
	n	%	n	%	n	%	
Tinggi (>85 dB)	69	80,2	53	61,6	122	70,9	OR 2,527
Rendah (\leq 85dB)	17	19,8	33	38,4	50	29,1	LL – UL
Jumlah	86	100,0	86	100,0	172	100,0	1,273-5,018

Sumber : data primer

Umur

Tabel 2. Faktor Risiko Umur terhadap Kejadian Penurunan Ambang Dengar Pada Karyawan bagian *Proces Plant* PT.Inco Soroako 2008

Umur (tahun)	Penurunan Ambang Dengar				Jumlah		Hasil Analisis
	Ya		Tidak		n	%	
	n	%	n	%	n	%	
Tua (\geq 40)	63	73,3	18	20,9	81	47,1	OR 10,348
Muda (< 40)	23	26,7	68	79,1	91	52,9	LL – UL
Jumlah	86	100,0	86	100,0	172	100,0	5,110-20,955

Sumber : data primer

Responden yang memiliki umur lebih atau sama dengan 40 tahun (tua) lebih banyak menderita penurunan ambang dengar yakni sebanyak 73,3% (63 orang) dibanding responden yang tidak menderita penurunan ambang dengar yakni sebanyak 20,9 % (18 orang). Hasil analisis statistik dengan odd rasio diperoleh nilai OR = 10,348 dengan CI 95%, Lower Limit = 5,110 dan Upper Limit = 20,955. Oleh karena nilai LL dan UL tidak mencakup nilai satu, maka umur tua merupakan faktor risiko kejadian penurunan ambang dengar.

Masa Kerja

Responden yang memiliki masa kerja \geq 5 tahun lebih banyak menderita penurunan ambang dengar yakni sebanyak 87,2% (75 orang) dibanding responden yang tidak menderita penurunan ambang dengar yakni sebanyak 74,4 % (64 orang). Hasil analisis statistik dengan odd rasio diperoleh nilai OR = 2,344 dengan nilai CI 95 %, Lower Limit = 1,056 dan Upper Limit = 5,200. Nilai LL dan UL tidak mencakup nilai satu, maka masa kerja yang lama merupakan faktor risiko kejadian penurunan ambang dengar.

Tabel 3. Faktor Risiko Masa Kerja terhadap Kejadian Penurunan Ambang Dengar Pada Karyawan bagian *Proces Plant* PT.Inco Soroako 2008

Masa Kerja (tahun)	Penurunan Ambang Dengar				Jumlah		Hasil Analisis
	Ya		Tidak		n	%	
	n	%	n	%	n	%	
Lama (\geq 5)	75	87,2	64	74,4	139	80,8	OR2,344
Baru (< 5)	11	12,8	22	25,6	33	19,2	LL – UL
Jumlah	86	100,0	86	100,0	172	100,0	1,056-5,200

Sumber : data primer

Jenis Alat Pelindung Telinga

Responden yang menggunakan jenis APT dengan risiko tinggi (*ear plug*) lebih banyak tidak menderita penurunan ambang dengar yaitu sebanyak 81,4 % (70 orang) dibanding responden yang menderita penurunan ambang dengar yaitu sebanyak 70,9 % (61

orang). Hasil analisis statistik dengan odd rasio diperoleh nilai OR = 0,558 dengan nilai CI 95 %, Lower Limit = 0,273 dan Upper Limit = 1,140. Oleh karena nilai OR < 1 maka Ho diterima. Nilai UL dan LL mencakup nilai satu, maka nilai OR dianggap bermakna, maka jenis APT dengan risiko tinggi (*ear*

plug) bukan faktor risiko terhadap kejadian penurunan ambang dengar.

Tabel 4. Faktor Risiko Jenis APT terhadap Kejadian Penurunan Ambang Dengar Pada Karyawan bagian Proses Plant PT.Inco Soroako 2008

Jenis APT	Penurunan Ambang Dengar				Jumlah		Hasil Analisis
	Ya		Tidak		n	%	
	n	%	n	%			
Risiko Tinggi	61	70,9	70	81,4	131	76,2	OR0,558
Risiko Rendah	25	29,1	16	18,6	41	23,8	LL – UL
Jumlah	86	100,0	86	100,0	172	100,0	0,273-1,140

Sumber : data primer

PEMBAHASAN

Intensitas Bising

Hasil analisis statistik dengan odd rasio memperlihatkan nilai OR sebesar 2,527 (CI 95 %; 1,273 - 5,018). Ini berarti bahwa risiko kejadian penurunan ambang dengar pada karyawan yang terpapar bising tinggi (>85 dB) adalah 2,527 kali lebih tinggi dibanding dengan yang terpapar bising rendah (≤85 dB). Dengan demikian intensitas bising yang tinggi merupakan faktor risiko kejadian penurunan ambang dengar.

Sesuai dengan teori yang mengemukakan bahwa intensitas bunyi yang ditangkap oleh telinga berbanding langsung dengan logaritma kuadrat tekanan akustik yang dihasilkan getaran dalam rentang yang dapat didengar. Jadi semakin tinggi intensitas yang diterima akan sebanding dengan tekanan akustik yang diterima oleh organ pendengaran dalam telinga. Hal ini dapat menyebabkan lesileksi irreversibel pada koklea dan kerusakan pada organ corti².

Hal ini sesuai pula dengan penelitian yang dilakukan di PT. Maruki International Indonesia, Makassar. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa dari 57 responden tidak ada (0%) yang mengalami gangguan pendengaran dengan intensitas bising yang memenuhi syarat (≤ 85 dB) dan terdapat 12 responden (32,4%) yang mengalami gangguan pendengaran yang bekerja dilokasi dengan intensitas bising tidak memenuhi syarat (> 85 dB)⁷.

Tingkat risiko kebisingan juga dipengaruhi oleh sifat bising. Sifat bising yang terus-menerus (kontinyu) lebih berbahaya dari bising yang terputus-putus. Adanya sistem kerja 24 pada PT.Inco maka karyawan akan terpapar kebisingan secara terus-menerus (kontinyu). Hal ini akan mempertinggi risiko karyawan mengalami penurunan ambang dengar.

Umur

Hasil analisis statistik dengan odd rasio memperlihatkan nilai OR sebesar 10,348 (CI 95 %; 5,110 - 20,955). Ini berarti bahwa risiko kejadian penurunan ambang dengar pada karyawan yang berumur tua (≥ 40 tahun) adalah 10,348 kali lebih tinggi dibanding

dengan yang berumur muda (< 40 tahun). Dengan demikian faktor umur yang tua (≥ 40 tahun) merupakan faktor risiko kejadian penurunan ambang dengar.

Pengaruh umur terhadap gangguan pendengaran juga pernah diteliti pada pekerja bagian produksi PT. Sermani Steel Makassar. Jumlah pekerja yang mengalami gangguan pendengaran dengan umur > 40 tahun, lebih banyak dari pada pekerja yang berumur ≤ 40 tahun. Dari 38 pekerja pada bagian produksi dengan umur ≤ 40 tahun terdapat 3 orang (7,9 %) yang mengalami gangguan pendengaran, sedangkan yang berumur > 40 tahun ditemukan sebanyak 5 orang (83,3%) yang mengalami gangguan pendengaran⁸.

Pendengaran seseorang berangsur-angsur akan berkurang sesuai dengan bertambahnya umur, akan tetapi proses ini banyak tergantung dari polusi suara atau kebisingan yang didengar sepanjang hidupnya. Semakin bertambahnya umur seseorang, maka degenerasi organ dapat terjadi dan fungsinya juga akan mengalami penurunan. Degenerasi organ pendengaran (koklea) akan mempermudah timbulnya penurunan ambang dengar jika terpapar bising.

Dengan bertambahnya umur, makin berkurang kesanggupan sel-sel tertentu di telinga bagian dalam untuk membelah diri (*mitosis*), berkurangnya nuclear protein, berkumpulnya pigmen dan bahan-bahan yang tidak larut lainnya di sitoplasma, sehingga menyebabkan perubahan kimia pada cairan interseluler dan ini akan menyebabkan degenerasi. Proses degenerasi ini menyebabkan perubahan struktur morfologi di telinga bagian dalam (*koklea*) dan syaraf pendengaran, antara lain berupa mengecilnya (*atrofi*) sel-sel rambut penunjang pada organ corti, pengurangan jumlah dan ukuran dari saraf⁹.

Masa Kerja

Hasil analisis statistik dengan odd rasio memperlihatkan nilai OR sebesar 2,344 (CI 95 %; 1,056 - 5,200). Ini berarti bahwa risiko kejadian penurunan ambang dengar pada karyawan yang memiliki masa kerja lama (> 5 tahun) adalah 2,344 kali lebih tinggi

dibanding dengan yang memiliki masa kerja baru (< 5 tahun). Dengan demikian faktor masa kerja yang lama (≥ 5 tahun) merupakan faktor risiko kejadian penurunan ambang dengar.

Berbagai penelitian telah memberikan pernyataan bahwa gangguan pendengaran yang timbul pada seseorang yang bekerja pada lingkungan bising, biasanya pada anamnesis didapatkan pernah bekerja atau sedang bekerja di lingkungan bising dalam jangka waktu yang cukup lama, biasanya 5 tahun atau lebih. Tuli akibat bising terjadi secara bertahap atau memerlukan waktu dan sangat tergantung dari bisingnya sendiri disamping kepekaan seseorang, karena itu peranan waktu sangat penting pengaruhnya.

Hasil penelitian yang dilakukan pada karyawan pabrik unit PLTD dan penggilingan batubara PT. Semen Tonasa II, Kab.Pangkep menyatakan bahwa responden yang bekerja pada lingkungan bising antara 102–104 dB yang mengalami gangguan pendengaran terdapat pada karyawan yang bekerja > 5 tahun (20 %) dan 12 % responden yang bekerja pada lingkungan bising antara 92–96 dB mengalami gangguan pendengaran¹⁰.

Masa kerja > 5 tahun mempunyai prosentase yang lebih tinggi mengalami gangguan pendengaran dari pada ≤ 5 tahun. Hal ini disebabkan paparan bising yang berulang selama periode waktu yang panjang dapat merusak struktur telinga dalam (*koklea*). Struktur tersebut sangat peka oleh pengaruh bising yang merusak sel reseptor (sel-sel rambut). Tergantung dari beratnya, paparan bising dapat menghasilkan kerusakan yang terbatas pada sel rambut atau dapat menyebabkan kerusakan total *organon corti*. Umumnya gangguan pendengaran yang disebabkan oleh bising timbul setelah bertahun-tahun paparan. Hal ini terjadi karena tenaga kerja terpapar intensitas bising yang tinggi dalam jangka waktu yang lama tanpa disadari oleh tenaga kerja bahwa kelemahan pendengaran terjadi secara perlahan-lahan pada telinga yang dapat menyebabkan penurunan ketajaman pendengaran².

Jenis APT

PT. Inco sebagai salah satu perusahaan bertaraf internasional sangat memperhatikan masalah kesehatan dan keselamatan kerja (K3) termasuk dalam penggunaan APT. Kenyataan dilapangan bahwa di semua unit kerja telah disediakan APT baik itu *ear plug* maupun *ear muff*, apalagi mengingat area *proses plant* merupakan wilayah kerja yang paling tinggi rata-rata tingkat kebisingannya. Selain itu, karyawan yang ada sangat disiplin dalam pemakaian APT saat bekerja. Hal ini didukung oleh sistem pengawasan yang baik dan pemberian sanksi yang tegas bagi karyawan yang tidak menggunakan APT saat bekerja. Melihat hal diatas maka penelitian ini tidak melihat

dari faktor penggunaan APT tetapi jenis APT yang digunakan. Penggunaan APT jenis *ear plug* dikategorikan sebagai faktor risiko positif (risiko tinggi) karena daya reduksi bisingnya lebih rendah dari pada jenis *ear muff* atau kombinasi.

Hasil analisis statistik dengan odd rasio memperlihatkan nilai OR sebesar 0,558 (CI 95 %; 0,273 - 1,140). Dengan demikian faktor jenis APT dengan tingkat risiko tinggi (*ear plug*) bukan faktor risiko kejadian penurunan ambang dengar (faktor protektif).

Hal ini bisa disebabkan karena pembagian *ear muff* pada karyawan memang tidak banyak. Hasil observasi menunjukkan bahwa kecenderungan yang memiliki *ear muff* adalah atasan seperti koordinator, supervisor ataupun kepala bagian. Hanya beberapa orang pekerja saja yang memiliki *ear muff*. Satu hal yang juga mungkin menjadi pertimbangan adalah masalah harga. Harga *ear muff* lebih mahal dibanding dengan *ear plug*, sehingga menjadi suatu pertimbangan untuk memberikan *ear muff* kepada semua karyawan, terlebih lagi bagi karyawan kontraktor yang terkadang sangat mempertimbangkan faktor ekonomis.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan tentang Faktor Risiko Kejadian Penurunan Ambang Dengar (*hearing loss*) pada Karyawan bagian *Proses Plant* PT.Inco Soroako 2008, maka dapat diambil kesimpulan bahwa Intensitas bising yang tinggi (>85 dB) merupakan faktor risiko kejadian penurunan ambang dengar. Responden yang terpapar bising tinggi (>85 dB) berisiko 1,106 kali mengalami penurunan ambang dengar dibanding dengan yang terpapar bising rendah (<85 dB), umur ≥ 40 tahun (tua) merupakan faktor risiko kejadian penurunan ambang dengar. Responden yang berumur tua (> 40 tahun) berisiko 10,348 kali mengalami penurunan ambang dengar dibanding dengan yang berumur muda (< 40 tahun), masa kerja yang lama (> 5 tahun) merupakan faktor risiko kejadian penurunan ambang dengar. Responden yang memiliki masa kerja lama (> 5 tahun) berisiko 2,344 kali mengalami penurunan ambang dengar dibanding dengan yang memiliki masa kerja baru (< 5 tahun) dan jenis APT dengan tingkat risiko tinggi (*ear plug*) bukan faktor risiko kejadian penurunan ambang dengar (faktor protektif).

Hasil penelitian ini menyarankan perlunya penyesuaian antara tingkat kebisingan dengan lama bekerja dengan melakukan sistem rolling karyawan terutama pada area kerja dengan tingkat kebisingannya tinggi (≥ 85 dB), peningkatan pengawasan dan disiplin dalam pemakaian APT saat bekerja di lingkungan bising, pengaturan pembagian APT sebaiknya diorientasikan menurut tinggi rendahnya intensitas bising di tempat kerja, sehingga karyawan yang

benar-benar mengalami paparan tinggi mendapat proteksi pendengaran dengan daya reduksi yang

tinggi pula.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wahyu, A. 2001. *Hygiene Perusahaan*. FKM Unhas. Makassar.
2. WHO. 1995. *Deteksi Dini Penyakit Akibat Kerja*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran ECG.
3. Mardji. 2005. *Interaksi Faktor Individu, Mekanisme Peredaman dan Intensitas Kebisingan Terhadap Ambang Pendengaran*. (Jurnal Tesis). (online), (<http://adln.lib.unir.ac.id/> dicetak 01/03/ 05, diakses tanggal 12 April 2009).
4. Tasbeh, S. 2001. *Penurunan Pendengaran Tenaga Kerja yang Terpapar Kebisingan diatas 85 dB di DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sumatera Selatan dan Sulawesi Selatan*. Jurnal Hiperkes dan Keselamatan Kerja, Vol. XXXIV No.1, Januari-Maret, Hal.29-42.
5. Rahima. 2003. *Faktor Risiko Gangguan Pendengaran pada Karyawan Pabrik dan PTL PT. Antam Tbk. Pomalaa*. Skripsi FKM Unhas, Makassar.
6. Lemeshow, dkk. 1997. *Besar Sampel dalam Penelitian Kesehatan* (terjemahan). Yogyakarta: Gadjahmada University Press.
7. Filiana, B. 2006. *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Timbulnya Gangguan Pendengaran Akibat Bising pada Tenaga Kerja Factory 1-3 PT. Maruki International Indonesia Tahun 2006*. Skripsi FKM Unhas. Makassar.
8. Alassiry, E., & Hartati. 2003. *Hubungan Beberapa Faktor yang Mempengaruhi Timbulnya Gangguan Pendengaran Akibat Bising pada Pekerja Bagian Produksi PT. Sermani Steel Makassar*. Skripsi FK Unhas. Makassar.
9. Shah, B., & Asboet. 1988. *Pendengaran Pada Usia Senja*. Cermin Dunia Kedokteran, No.48, hal.6-8.
10. Jamilah, & Henry. 2002. *Study faktor-faktor yang berpengaruh terhadap timbulnya gangguan pendengaran pada karyawan pabrik unit PLTD dan penggilingan batubara PT.Semen Tonasa II Kab. Pangkep*, Skripsi bagian IKM dan IKK FK Unhas. Makassar.