

PERBANDINGAN DAMPAK PENGGUNAAN HEADSET TERHADAP FUNGSI PENDENGARAN PADA PENYIAR RADIO DAN YANG BUKAN PENYIAR RADIO DI KOTA MANADO

¹Lily Wongso
²Vennetia R. Danes
³Wenny Supit

¹Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado
²Bagian Fisika Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado
Email: lilywongso888@gmail.com

Abstract: Excessive use of headsets for a long period of time may cause hearing loss. While using a headset, the ears receive sound waves which are converted into electrical pulses transmitted to the auditory cortex via the auditory nerve. Exposures to noises can damage the cochlea hair cells that worsen the degenerative process of the auditory nerve. Radio announcing is one of the professions with a frequent use of a headset. This study aimed to find the difference of the auditory functions between people who used headsets frequently and those who did not use headsets. This was a case-control study consisting of a group of people frequently using headsets (radio announcers, the case group) and a group without using headsets (non-radio announcers, the control group). Each group consisted of 20 respondents aged 20-40 years. Hearing functions were measured by using an audiometer while the noise levels generated by the headsets were measured with a sound level meter. The results showed that by using the Fisher exact test, there was a highly significant relationship between the usage of headsets and the hearing loss of the respondents' left ears ($P = 0.001 < 0.01$) and right ears ($P = 0.010 < 0.05$). **Conclusion:** There was a difference of hearing in both ears between the radio announcers and non-radio announcers.

Keywords: noise exposure, headset, hearing function, radio announcer.

Abstrak: Pemakaian headset berlebih dalam kurun waktu yang lama dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Pada penggunaan headset, telinga menerima gelombang suara yang kemudian diubah menjadi pulsa listrik yang diteruskan ke korteks pendengaran melalui saraf pendengaran. Pada telinga yang terpapar bising untuk waktu lama dapat terjadi kerusakan sel-sel rambut di koklea saraf pendengaran yang memperburuk proses degenerasi saraf pendengaran. Penyiar radio merupakan salah satu profesi dengan tingkat penggunaan headset yang cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan perbedaan fungsi pendengaran antara pengguna headset dan yang tidak menggunakan *headset*. Penelitian ini merupakan studi kasus-kontrol (*case-control study*) dengan melakukan perbandingan antara kelompok yang memakai *headset* (penyiar radio, kelompok kasus) dan kelompok lainnya yang tidak memakai *headset* (bukan penyiar radio, kelompok kontrol). Masing-masing kelompok terdiri dari 20 responden berusia 20-40 tahun. Fungsi pendengaran diukur dengan audiometer sedangkan tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh *headset* diukur dengan *sound level meter*. Analisis statistik menggunakan uji Fisher exact menunjukkan terdapat hubungan yang sangat bermakna antara penggunaan *headset* dan gangguan pendengaran pada telinga kiri ($P = 0,001 < 0,01$) dan telinga kanan ($P = 0,010 < 0,05$). **Simpulan:** Terdapat perbedaan fungsi pendengaran kedua telinga antara penyiar radio dan yang bukan penyiar radio.

Kata kunci: paparan bising, headset, fungsi pendengaran, penyiar radio.

Penyiar radio merupakan salah satu profesi dengan tingkat penggunaan *headset* yang cukup tinggi. Teknologi *headset* sebagai alat bantu untuk mendengarkan suara dan berbicara dengan perangkat komunikasi atau komputer tidak lagi merupakan hal baru dalam dunia telekomunikasi. Gaya hidup modern dengan fasilitas teknologi serba canggih ternyata berdampak buruk bagi para pengguna dan penikmatnya. Penggunaan *headset* berlebihan dalam kurun waktu yang lama dapat menimbulkan gangguan pada pendengaran manusia.¹⁻⁹ Bila telinga terpapar bising yang lama dapat terjadi kerusakan sel-sel rambut koklea sehingga memperparah proses degenerasi saraf pendengaran.¹⁰

WHO memperkirakan pada tahun 1995 terdapat 120 juta penderita gangguan pendengaran di seluruh dunia. Jumlah tersebut mengalami peningkatan yang sangat bermakna pada tahun 2001 menjadi 250 juta orang; 222 juta diantaranya penderita dewasa sedangkan sisanya (28 juta) yaitu anak-anak berusia di bawah 15 tahun. Dari jumlah tersebut kira-kira 2/3 diantaranya berada di negara berkembang.¹¹ Hasil studi yang dilakukan pada anak berusia 12-19 tahun di Amerika tahun 2005-2006 memperlihatkan peningkatan gangguan pendengaran sebesar 4,6% dibandingkan data tahun 1988-1994.¹⁰ Indonesia termasuk empat negara Asia Tenggara dengan prevalensi ketulian yang cukup tinggi (4,6%); tiga negara lainnya yaitu Sri Lanka (8,8%), Myanmar (8,4%), dan India (6,3%).¹² Survei Kesehatan Indera Penglihatan dan Pendengaran (1994-1996) di tujuh Propinsi (Sumatra Barat, Sumatra Selatan, Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Selatan dan Sulawesi Utara) mendapatkan prevalensi gangguan pendengaran dan ketulian masing-masing 16,8% dan 0,4%. Berdasarkan kelompok usia, angka gangguan pendengaran paling tinggi terdapat pada kelompok usia produktif dewasa (40-54 tahun) yaitu 20,8%, sedangkan angka ketulian terbanyak pada usia di atas 65 tahun (2,8%).¹¹

Kepekaan telinga tidak sama untuk

seluruh rentang pendengaran dan berubah seiring usia. Umumnya telinga paling peka pada kisaran 2-5 kHz. Orang berusia 45 tahun biasanya tidak dapat mendengar frekuensi di atas 10 kHz dan memerlukan penambahan intensitas 10 dB dibandingkan yang berusia 20 tahun untuk mendengar nada 4000 Hz. Tekanan suara >160 dB dapat memecahkan membran timpani.¹³

Bising adalah suara/bunyi yang mengganggu atau tidak dikehendaki. Definisi ini menunjukkan bahwa bising bersifat sangat subyektif, tergantung dari masing-masing individu, waktu, dan tempat terjadinya bising. Secara audiologi, bising merupakan campuran bunyi nada murni dengan berbagai frekuensi. Bising berintensitas ≥ 85 dB mengakibatkan kerusakan reseptor pendengaran korti di telinga dalam. Perubahan ambang dengar akibat paparan bising tergantung pada frekuensi bunyi, intensitas, dan lama waktu paparan; hal ini terjadi secara bertahap, mulai dari adaptasi, peningkatan ambang dengar sementara, sampai peningkatan ambang dengar menetap. Penyandang gangguan pendengaran mungkin tidak menyadari bahwa pendengarannya telah berkurang dan nanti diketahui setelah pemeriksaan audiogram.¹⁰

Nilai ambang bising sebagai standar faktor tempat kerja yang dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit dan gangguan kesehatan dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak lebih dari 8 jam sehari atau 40 jam seminggu.¹⁴

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penggunaan *headset* dapat mengakibatkan gangguan pendengaran dengan membandingkan fungsi pendengaran kelompok pengguna *headset* (penyiar radio) dan kelompok yang tidak memakai *headset*; selain itu, juga untuk mengetahui intensitas kebisingan pada *headset* yang digunakan oleh penyiar radio.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode analitik observasional dengan studi kasus-kontrol (*case-control study*). Dilakukan perbandingan antara sekelompok orang

yang menggunakan *headset* (kasus) dan sekelompok lainnya yang tidak menggunakan *headset* (kontrol). Lokasi penelitian di stasiun radio milik pemerintah maupun swasta yang berlokasi di kota Manado, yaitu: Lembaga Penyiaran Radio Republik Indonesia (RRI), Stasiun Radio Montini, Stasiun Radio KDFM, dan Stasiun Radio Delta FM. Stasiun radio pemerintah (RRI) terdiri atas tiga stasiun yaitu RRI Pro 1, RRI Pro 2 dan RRI Pro 4.

Penelitian ini dilakukan selama bulan Oktober sampai Desember 2012. Jumlah sampel yang diambil sebesar 40 orang, yang terdiri dari 20 sampel kelompok kasus dan 20 sampel kelompok kontrol, dengan rentang usia kedua kelompok 20-40 tahun.

Kriteria inklusi untuk kelompok pengguna *headset* yaitu berusia 20-40 tahun, bekerja sebagai penyiar radio minimal 1 tahun dengan minimal penggunaan *headset* 1 jam per hari. Kriteria inklusi untuk kelompok bukan pengguna *headset* yaitu berusia 20-40 tahun dan tidak pernah menggunakan *headset*. Kriteria eksklusi untuk kedua kelompok yaitu memiliki keadaan atau penyakit lain yang mengganggu pengukuran. Intensitas kebisingan yang ditimbulkan oleh *headset* diukur dengan *sound level meter*. Wawancara langsung dengan responden menggunakan kuesioner untuk mengelompokkan responden serta mengetahui lama penggunaan *headset*, lama bekerja, dan gangguan penyakit lain yang dapat mengganggu pengukuran. Pengukuran fungsi pendengaran dengan menggunakan audiometer dilakukan di Bagian THT-KL, RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou Manado. Fungsi pendengaran diperiksa pada frekuensi 0,25 kHz, 0,5 kHz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, dan 8 kHz.

Perbedaan ambang dengar kelompok yang menggunakan *headset* dan kelompok yang tidak menggunakan *headset* dianalisis dengan menggunakan uji Mann-Whitney U, sedangkan untuk menentukan hubungan penggunaan *headset* dan gangguan pendengaran pada telinga kiri dan kanan digunakan uji Fisher Exact. Interval kepercayaan yang dipakai 95% dengan $P < 0,05$ dianggap bermakna.

HASIL PENELITIAN

Intensitas kebisingan

Sumber kebisingan ialah *headset* yang digunakan oleh penyiar radio saat siaran. Pengukuran dilakukan dengan *sound level meter* yang didekatkan pada *headset* yang digunakan oleh penyiar dengan jarak 5 cm. Dari hasil pengukuran ditemukan bahwa rata-rata tingkat kebisingan 68,75-75 dB (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil pengukuran sound level meter

Stasiun radio	Hasil sound level meter (dB)
RRI Pro 1	65-70
RRI Pro 2	75-80
RRI Pro 4	70-75
Radio Montini	65-70

Karakteristik responden penelitian

Jumlah responden dalam penelitian ini 40 orang terdiri dari laki-laki 24 orang (60%) dan perempuan 16 orang (40%). Kisaran usia 20-40 tahun dengan sebaran usia terbanyak pada kategori 35-40 tahun (32,5%) dan yang paling sedikit pada kategori 20-24 tahun dan 25-29 tahun (20%). Statistik untuk usia kedua kelompok relatif sama. Tingkat pendidikan terbanyak ialah S1 dengan jumlah responden 13 orang (32,5%), sedangkan yang paling sedikit SD dan SMP (20%).

Pada kelompok yang menggunakan *headset*, responden yang bekerja >5 tahun sebanyak 50% dengan lama bekerja (penggunaan *headset*) 1,7-20 tahun (rerata 7,4 tahun). Responden yang menggunakan *headset* ≤5 tahun sebanyak 65% dengan lama bekerja berada di antara 1-20 tahun (rerata 5,7 tahun).

Data yang diperoleh juga menunjukkan bahwa terdapat 17,5% responden yang menggunakan *headset* selama 7 hari per minggu (setiap hari memakai *headset*), dan 12,5% responden yang menggunakan *headset* selama 6 hari per minggu. Terdapat 30,0% responden yang menggunakan *headset* selama 5-6 jam per hari, dan 5%

responden yang menggunakan headset selama 7-8 jam per hari.

Hasil audiogram telinga kanan

Dalam penelitian ini akan diuji hipotesis penelitian tentang hubungan antara penggunaan *headset* dan gangguan pendengaran. Terlebih dahulu dilakukan pengujian perbedaan kedua kelompok terhadap hasil audiogram telinga kanan, kemudian untuk telinga kiri.

Nilai statistik audiogram kedua kelompok untuk telinga kanan disajikan pada Tabel 2. Data menunjukkan nilai audiogram telinga kanan pada kelompok pengguna *headset* menyebar dari 14-38,33 dB (rerata 23,98 dB) dan simpangan baku 6,117 dB. Nilai audiogram telinga kanan pada kelompok bukan pengguna *headset* menyebar dari 12,5-24,00 dB (rerata 17,85 dB) dan simpangan baku 3,338 dB. Jadi nilai rerata audiogram kelompok pengguna *headset* cenderung lebih tinggi daripada kelompok yang bukan pengguna *headset*.

Hasil uji persyaratan kenormalan data pada kedua kelompok dengan uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan data audiogram pada kelompok pengguna *headset* tidak menyebar normal ($P < 0,05$); oleh karena itu digunakan uji Mann-Whitney U (Tabel 3).

Hasil uji Mann-Whitney U menunjuk-

kan terdapat perbedaan yang sangat bermakna hasil audiogram telinga kanan kedua kelompok ($P = 0,000 < 0,01$). Perbedaan ini ditunjukkan oleh nilai rerata (Tabel 2) dan nilai *mean rank* (Tabel 3) yang lebih tinggi pada kelompok pengguna *headset*.

Nilai audiogram telinga kiri pada kelompok pengguna *headset* menyebar dari 14-58,33 dB (rerata 28,42 dB) dan simpangan baku 10,668 dB. Nilai audiogram telinga kiri pada kelompok bukan pengguna *headset* menyebar dari 11,67-23,33 dB (rerata 20,32 dB) dan simpangan baku 2,882 dB. Jadi, nilai rerata audiogram kelompok pengguna *headset* cenderung lebih tinggi daripada yang bukan pengguna *headset* (Tabel 4).

Uji persyaratan kenormalan data pada kedua kelompok dengan uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan data audiogram telinga kiri pada kelompok pengguna *headset* juga tidak menyebar normal ($P < 0,05$); oleh karena itu digunakan uji Mann-Whitney U (Tabel 5).

Hasil uji Mann-Whitney U menunjukkan terdapat perbedaan yang sangat bermakna hasil audiogram telinga kiri kedua kelompok ($P = 0,002 < 0,01$). Perbedaan ini ditunjukkan oleh nilai rerata (Tabel 4) dan nilai *mean rank* (Tabel 5) yang lebih tinggi pada kelompok pengguna *headset*.

Tabel 2. Hasil uji statistik audiogram telinga kanan kedua kelompok.

Headset	n	Minimum (dB)	Maksimum (dB)	Rata-rata (dB)	Simpangan Baku (dB)
Pakai	20	14,0	38,33	23,98	6,117
Tidak	20	12,5	24,00	17,85	3,338

Tabel 3. Hasil uji perbedaan audiogram telinga kanan dengan uji Mann-Whitney U.

Headset	n	Mean Rank	Mann-Whitney U	p	Simpulan
Pakai	20	27,40			
Tidak	20	13,60	62,0	0,000	Sangat bermakna

Tabel 4. Hasil uji statistik audiogram telinga kiri kedua kelompok.

Headset	n	Minimum (dB)	Maksimum (dB)	Rata-rata (dB)	Simpangan Baku (dB)
Pakai	20	14,00	58,33	24,42	10,668
Tidak	20	11,67	23,33	20,32	2,882

Tabel 5. Hasil uji perbedaan audiogram telinga kiri dengan uji Mann-Whitney U.

Headset	n	Mean Rank	Mann-Whitney U	p	Simpulan
Pakai	20	26,33	83,50	0,002	Sangat bermakna
Tidak	20	14,68			

Analisis data

Hasil interpretasi audiogram sesuai *International Standard Organization (ISO)*¹⁵ menunjukkan untuk kelompok pengguna *headset* pada telinga kanan ditemukan gangguan tuli ringan 30%, sedangkan pada telinga kiri gangguan tuli ringan 40% dan gangguan sedang/berat 5% (Tabel 6).

Tabel 6. Sebaran jenis gangguan penggunaan *headset*.

Jenis gangguan	Telinga kanan	Telinga kiri
Normal	14 (70%)	11 (55%)
Tuli ringan	6 (30%)	8 (40%)
Tuli sedang/berat	0 (0%)	1 (5%)
Jumlah	20	20

Hasil tabulasi silang antara penggunaan *headset* dan gangguan pendengaran pada telinga kanan menunjukkan 30% responden yang menggunakan *headset* mengalami gangguan pendengaran berupa tuli ringan, sedangkan responden yang bukan pengguna *headset* tidak mengalami gangguan pendengaran. Hasil uji Fisher Exact menunjukkan terdapat hubungan bermakna antara pengguna *headset* dan gangguan pendengaran pada telinga kanan sebesar 15 % dengan nilai $P = 0,010 < 0,05$ (Tabel 7).

Hasil tabulasi silang antara penggunaan *headset* dan gangguan pendengaran pada telinga kiri menunjukkan 45% responden yang memakai *headset* mengalami gangguan (tuli ringan dan tuli sedang/berat) sedangkan responden yang tidak menggunakan *headset* tidak mengalami gangguan.

Tabel 7. Tabulasi silang antara penggunaan *headset* dan gangguan pendengaran pada telinga kanan.

Gangguan Pendengaran	Headset		Jumlah	Uji Fisher Exact
	Digunakan	Tidak		
Normal	14 (70%)	20 (100%)	34 (85%)	p = 0,010
Terganggu	6 (30%)	0 (0%)	6 (15%)	
Jumlah	20	20	40	

Tabel 8. Tabulasi silang antara penggunaan headset dan gangguan pendengaran pada telinga kiri.

Gangguan Pendengaran	Headset		Jumlah	Uji Fisher Exact
	Digunakan	Tidak		
Normal	11 (55%)	20 (100%)	31 (77,5%)	p = 0,001
Terganggu	9 (45%)	0 (0%)	9 (22,5%)	
Jumlah	20	20	40	

Hasil uji Fisher Exact menunjukkan terdapat hubungan yang sangat bermakna antara penggunaan *headset* dan gangguan pendengaran pada telinga kiri sebesar 22,5 % dengan nilai $P = 0,001 < 0,01$ (Tabel 8).

BAHASAN

Dalam penelitian ini, responden berjumlah 40 orang yang dibagi atas dua kelompok: kelompok yang menggunakan *headset* (penyiar radio) dan kelompok yang tidak menggunakan *headset*. Jumlah responden masing-masing kelompok 20 orang. Responden diasumsikan tidak mengalami gangguan telinga lainnya sesuai pernyataan responden dalam kuesioner yang dibagikan.

Perbandingan responden laki-laki dan perempuan 3:2. Statistik kedua kelompok berdasarkan usia hampir sama dengan tingkat pendidikan terendah SD, sehingga dapat diasumsikan bahwa responden memiliki tingkat pengetahuan yang cukup mengenai kesehatan. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan antara penggunaan *headset* dan fungsi pendengaran, yang dibuktikan dengan adanya perbedaan hasil audiogram kelompok pengguna *headset* dan kelompok yang tidak menggunakan *headset* untuk kedua telinga.

Data penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kebisingan di stasiun radio 68,75-75 dB. Nilai ini masih sesuai dengan nilai ambang bising. Bila bising berintensitas ≥ 85 dB, kerusakan reseptor pendengaran korti di telinga dalam dapat terjadi.¹⁶ Lama penggunaan *headset* terbanyak 5-6 jam sehari atau 35-42 jam seminggu. Hal ini juga masih sesuai dengan standar faktor tempat kerja yang dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit dan gangguan kesehatan dalam pekerjaan sehari-hari yaitu tidak lebih dari 8 jam sehari atau 40 jam seminggu.¹⁴ Lama bekerja dan lama penggunaan *headset* menjadi faktor pencetus gangguan pendengaran pada penelitian ini. Data menunjukkan bahwa lama bekerja rata-rata 7,4 tahun dengan lama penggunaan *headset*

5,7 tahun. Kenaikan ambang pendengaran yang menetap dapat ditemukan setelah 3,5 sampai 20 tahun terjadi pemaparan.¹⁵

Penelitian tentang gangguan fungsi pendengaran oleh bising yang ditimbulkan *headset* telah dilakukan oleh beberapa peneliti lain. Studi yang dilakukan di Cina juga menyatakan bahwa terdapat gangguan fungsi pendengaran pada pemakaian alat pemutar musik pribadi dalam waktu lama.² Studi lain menyatakan 90% masyarakat pernah menggunakan *headset* dan 32,8% diantaranya merupakan pengguna aktif.⁶ Penggunaan *headset* terbanyak pada kalangan remaja dan dewasa muda berusia 15-30 tahun, khususnya mahasiswa.⁸ Hoover dan Krishnamurti⁵ melakukan survei pada mahasiswa dan mendapatkan 66,6% pengguna *headset* mendengarkan musik minimal tiga kali dalam seminggu. Kim et al.⁷ melaporkan durasi penggunaan *headset* tersering berkisar antara 1-3 jam per harinya.⁷

Paparan kebisingan yang berlebihan biasanya tidak berefek langsung pada pendengaran secara permanen. Seseorang mungkin mengalami perubahan dalam mendengar yang bersifat sementara selama beberapa jam setelah terpapar bising yang berlebihan, sering disertai bunyi berdengung di telinga (tinitus).^{8,9,17} Efek permanen pada pendengaran umumnya terjadi secara progresif dan menjadi jelas beberapa tahun kemudian ketika paparan bising berlebih terjadi secara konsisten. Orang dewasa yang terpapar kebisingan yang berlebihan selama masa kerja sering mengalami gangguan pendengaran pada usia 50-an.⁹

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara penggunaan *headset* dan pendengaran yang dibuktikan dengan perbedaan fungsi pendengaran pada kelompok yang menggunakan *headset* (penyiar radio) dibandingkan kelompok yang tidak menggunakan *headset*.

SARAN

Disarankan untuk mengadakan penyuluhan tentang efek samping penggunaan *headset* terhadap pendengaran terutama pada kalangan remaja dan dewasa muda. Untuk penelitian lanjutan, dipertimbangkan menginvestigasi secara spesifik jenis *headset* yang digunakan dan responden dengan profesi lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan pada dr. Jimmy Rumampuk, MKes, AIFO dan dr. Maya Moningga, MSc selaku penguji Skripsi, dan semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung telah menumbuhkan ide atau gagasan pada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

1. **Shah S, Gopal B, Reis J, Novak M.** Hear today, gone tomorrow: an Assessment of portable entertainment player use and hearing acuity in a community sample. *J Am Broad Fam Med.* 2009;22:17-23.
2. **Peng JH, Tao ZZ, Huang ZW.** Risk of damage to hearing from personal listening devices in young adults. *J Otolaryngol.* 2007;36:181-5.
3. **Rahadian J, Prastowo NA, Haryono R.** Pengaruh penggunaan earphone terhadap fungsi pendengaran remaja. *Maj Kedok Indon.* 2010;60:468-73.
4. **Levey S, Levey T, Fligor BJ.** Noise exposure estimates of urban Mp3 player users. *J Speech Lang Hear Res.* 2010;54:263-77.
5. **Hoover A, Krishnamurti S.** Survey of college students' MP3 listening: habits, safety issues, attitudes, and education. *Am J Audiol.* 2010;19:73-83.
6. **Vogel I, Verschuure H, Ploeg CPB, Brug J, Raat H.** Adolescents and MP3 players: too many risks, too few precautions. *Pediatrics.* 2009;123:e953-e958.
7. **Kim MG, Hong SM, Shim HJ, Kim YD, Cha CI, Yeo SG.** Hearing threshold of Korean adolescents associated with the use of personal music players. *Yonsei Med J.* 2009;50(6):771-6.
8. **Figueiredo RR, Azevedo AA, Oliveira PM, Amorim SPV, Rios AG, Baptista V.** Incidence of tinnitus in Mp3 player users. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2011;77(3):293-8.
9. **Wunungmurra A, Howard D, McLaren S, Fasoli L.** Dangerous listening: the exposure of indigenous people to excessive noise. *Aboriginal & islander health worker journal.* 2011;35(1);1-8.
10. **Shargorodsky J, Curhan SG, Curhan GC, Eavey R.** Change in prevalence of hearing loss in US adolescents. *JAMA.* 2010;304:772-8.
11. **Suwento R.** Standar pelayanan kesehatan indra pendengaran di puskesmas. c2007 [update 2007 Des 20; cited 2012 Oct 8]. Available from: <http://ketulian.com/v1/web/index.php?to=article&id=23>.
12. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 879/Menkes/Sk/XI/2006 tentang rencana Strategi Nasional Penganggungan gangguan pendengaran dan ketulian untuk mencapai *sound hearing* 2030.
13. **Cameron JR, Skofronick JG, dan Grant RM.** Fisika Tubuh Manusia (Edisi Kedua). Jakarta: EGC, 2006. p. 255-80.
14. Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor: KEP-51/Men/1999 tentang nilai ambang batas faktor fisik di tempat kerja.
15. **Soetirto I, Hendramin H, Bashiruddin J.** Gangguan pendengaran dan kelainan telinga. In: Soepardi EA, Iskandar N, Bashiruddin J, Restuti RD, editors. *Buku Ajar Ilmu Kesehatan Teling Hidung Tenggorokan Kepala dan Leher (Edisi Keenam)*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI, 2009; p. 10-22.
16. **Bashiruddin J, Soetirto I.** Gangguan pendengaran akibat bising (noise induced hearing loss). In: Soepardi EA, Iskandar N, Bashiruddin J, Restuti RD, editors. *Buku Ajar Ilmu Kesehatan Teling Hidung Tenggorokan Kepala dan Leher (Edisi Keenam)* Jakarta: Balai Penerbit FKUI, 2009; p. 49-52.
17. **Mazurek B, Olze H, Haupt H, Szczepek AJ.** The more the worse: the grade of noise-induced hearing loss associates with the severity of tinnitus. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2010;7;3071-9.