

# PENGARUH PAJANAN BISING TERHADAP PENDENGARAN DAN TEKANAN DARAH PADA PEKERJA GAME CENTER DI KOTA MANADO

<sup>1</sup>Damajanty H. C. Pangemanan

<sup>1</sup>Joice N. A. Engka

<sup>2</sup>Angela F. C. Kalesaran

<sup>1</sup>Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

<sup>2</sup>Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado

Email: yantipangemanan@yahoo.com

**Abstract.** This study aimed to disclose the influence of noise on hearing and the correlation of noise on blood pressure in people who worked in game centers in Manado. This was an observational study using a cross sectional design. The data were obtained by measuring the noise level in three game centers in Manado, measuring the respondent's hearing and blood pressure, and using questionnaires. Data were taken from three game centers in Manado. Data were obtained through questionnaires and the measurement of a minimal hearing level of noise, and blood pressure. The number of samples were 25 people who worked in the game centers. Data were analyzed by using the Anova test with a significance level of  $p < 0$ , for finding out the correlation between noise and blood pressure. The result showed that there were hearing disturbances in 60% of respondents who worked 7-8 hours/day, and in 100% of respondents who worked  $>8$  hours/day. There was no significant correlation value between noise and blood pressure. **Conclusion:** Noise could cause hearing disturbances; however there was no correlation between noise and blood pressure among game center workers in Manado.

**Keywords:** noise, blood pressure, deafness.

**Abstrak.** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh adanya kebisingan pada pendengaran dan tekanan darah pada para pekerja game center di kota Manado. Penelitian ini merupakan suatu studi observasional potong lintang. Data didapatkan dengan cara mengukur tingkat kebisingan pada tiga game center di kota Manado, pengukuran nilai ambang pendengaran dan tekanan darah, serta dengan menggunakan kuesioner. Data diambil dari 3 *game center* di Kota Manado. Data didapatkan melalui kuesioner dan pengukuran tingkat kebisingan, nilai ambang pendengaran, dan tekanan darah. Jumlah sampel yaitu 25 orang yang berkerja di game center. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji Anova, dengan tingkat kemaknaan  $P < 0,1$ , untuk mengetahui pengaruh kebisingan terhadap tekanan darah. Hasil penelitian menunjukkan adanya gangguan pendengaran pada 60% responden yang bekerja 7-8 jam/hari, dan pada 100% responden yang bekerja  $>8$  jam/hari. Tidak ada nilai korelasi bermakna antara kebisingan dan tekanan darah. **Simpulan:** Kebisingan dapat menyebabkan gangguan pendengaran, tetapi tidak ditemukan korelasi antara kebisingan dan tekanan darah pada pekerja *game center* di kota Manado..

**Kata kunci:** kebisingan, tekanan darah, ketulian.

Lingkungan yang bising dapat ditemukan dimana saja karena dampak teknologi modern saat ini. Dalam kehidupan sehari-hari, bising dapat diakibatkan oleh antara

lain gemuruh lalu lintas di jalan raya, suara pesawat terbang bagi yang tinggal di dekat bandar udara, karyawan yang bekerja di tempat dengan suara mesin yang keras, dan

juga orang yang gemar mendengarkan suara musik keras. Menurut batasannya, kebisingan adalah suara yang tidak disengangi dan tidak dikehendaki yang bersifat mengganggu pendengaran dan bahkan dapat menurunkan daya dengar seseorang yang terpapar sehingga dapat mengganggu aktivitas dan pekerjaan sehari-hari.<sup>1</sup>

Kebisingan mempunyai pengaruh pada *auditory* (pendengaran) dan *extra-auditory* seperti stres psikologik, hipertensi, kelelahan, dan perasaan tidak senang (*annoyance*). Pemaparan kebisingan dapat menimbulkan rangsangan dan dapat meningkatkan aktivitas saraf simpatis. Rangsangan yang berlangsung lama dan berulang dapat menimbulkan perubahan fisiologik organ neurosensorik. Selain pada pendengaran, pajanan bising juga dapat mempengaruhi bagian tubuh lain dan menimbulkan antara lain ketegangan otot, peningkatan tekanan darah, gangguan waktu tidur, peningkatan denyut jantung, dan perubahan emosi.<sup>2</sup>

Beberapa penelitian memberikan hasil yang menunjukkan bahwa kebisingan dapat mengakibatkan gangguan serius pada kesehatan manusia. Powazka et al menemukan pada pekerja pabrik metalurgi di Polandia yang terpajan bising di lingkungan kerja yaitu adanya asosiasi positif antara pajanan bising di tempat kerja dan tekanan darah.<sup>3</sup> Rosalund et al menemukan prevalensi hipertensi sebesar 14% pada daerah pajanan bising di bawah 55 dB dan 20% pada pajanan bising di atas 72 dB.<sup>4</sup>

Di Manado, banyak terdapat *game center* yang merupakan tempat rekreasi yang tidak pernah sepi pengunjung apalagi pada saat akhir pekan dan libur. Mesin-mesin permainan yang mempunyai volume suara yang tinggi tidak pernah dimatikan sehingga telinga para pekerja senantiasa terpajan dengan suara bising waktu bekerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap pengaruh pajanan bising terhadap pendengaran dan tekanan darah pada para pekerja *game center* di kota Manado.

## PROSES PENDENGARAN

Semua bunyi yang mencapai telinga manusia merupakan gelombang tenaga. Bunyi yang keras dapat mencapai telinga melalui tulang-tulang kepala. Untuk dapat mendengar bunyi dengan jelas, bunyi itu masuk ke dalam gendang pendengar kemudian diteruskan melalui serentetan tulang-tulang kecil ke telinga bagian dalam. Di sini getaran diubah menjadi rangsangan listrik dan disampaikan melalui saraf pendengaran ke otak sehingga getaran diubah menjadi bunyi.<sup>5</sup>

Proses mendengar diawali dengan ditangkapnya energi bunyi oleh daun telinga dalam bentuk gelombang yang dialirkan melalui udara atau tulang ke koklea. Getaran tersebut menggetarkan membran timpani, diteruskan ke telinga tengah melalui rangkaian tulang pendengaran yang akan mengamplifikasi getaran melalui daya ungkit tulang pendengaran dan perkalian perbandingan luas membran timpani dan foramen ovale.<sup>5</sup>

Energi getar yang telah diamplifikasi ini akan diteruskan ke stapes yang menggerakkan foramen ovale, sehingga perilymfa pada skala vestibuli bergerak. Getaran diteruskan melalui membran *Reissner* yang mendorong endolimfa, sehingga akan menimbulkan gerak relatif antara membran basalis dan membran tektoria. Proses ini merupakan rangsang mekanik yang menyebabkan terjadinya defleksi stereosilia sel-sel rambut, sehingga kanal ion terbuka dan terjadi pelepasan ion bermuatan listrik dari badan sel. Keadaan ini menimbulkan proses depolarisasi sel rambut, sehingga melepaskan neurotransmitter ke dalam sinapsis yang akan menimbulkan potensial aksi pada saraf auditorius, lalu dilanjutkan ke nukleus auditorius sampai ke korteks pendengaran (area 39-40) di lobus temporalis.<sup>5</sup>

## KEBISINGAN

Pengertian kebisingan yaitu campuran berbagai bunyi atau suara yang tidak dikehendaki, yang bersifat mengganggu

pendengaran, menurunkan daya dengar, bahkan merusak kesehatan seseorang yang terpapar.<sup>6,7</sup> Definisi kebisingan menurut Kepmenaker (1999) adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Kebisingan mempengaruhi manusia sesuai tingkat paparan yang diterima. Pada tingkat paparan yang berlebihan, kebisingan dapat mengakibatkan penurunan pendengaran.<sup>7</sup> Kebisingan merupakan faktor fisik lingkungan kerja yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Kebisingan mempunyai dampak pada *auditory* (pendengaran) dan *extra-auditory* seperti stress psikologik, hipertensi, kelelahan, dan perasaan tidak senang (*annoyance*).<sup>8</sup> Bising merupakan variabel lingkungan fisik khusus karena dapat memengaruhi tingkah laku manusia. Sebagai komponen fisik, bising dapat didengar oleh telinga, dibedakan oleh otak, dan menggerakkan sensasi pendengaran pribadi yang dapat dinilai menyenangkan atau sebagai sesuatu yang tidak dikehendaki.<sup>9</sup>

### **Pengaruh kebisingan**

Secara umum, pengaruh kebisingan bisa digolongkan dalam dua kelompok besar:<sup>2</sup>

#### ***Dampak auditorial***

Dampak ini berhubungan langsung dengan fungsi (perangkat keras) pendengaran, seperti hilangnya/berkurangnya fungsi pendengaran, suara dering/berfrekuensi tinggi di telinga.

#### ***Dampak non auditorial***

Dampak ini bersifat psikologis, seperti gangguan cara berkomunikasi, kebingungan, stres, dan berkurangnya kepekaan terhadap masalah keamanan kerja. Efek-efek non-auditori dari bising antara lain peningkatan tekanan darah, gangguan tidur, peningkatan denyut jantung, konstiksi pembuluh darah, dan lain-lain. Efek-efek terhadap kesehatan ini, dapat menyebabkan

kecacatan sosial, penurunan produktivitas, penurunan performa dalam belajar, peningkatan pemakaian obat, dan kecelakaan.

### **Efek fisiologik kebisingan**

Efek fisiologik kebisingan terhadap kesehatan manusia dapat dibedakan dalam efek jangka pendek dan efek jangka panjang. Keadaan bising di lingkungan seringkali disertai dengan faktor lainnya seperti: faktor fisika (berupa panas, getaran, dan sebagainya), faktor kimia, dan faktor biologis. Kebisingan tidak mungkin terisolasi sebagai satu-satunya faktor risiko. Efek jangka pendek berlangsung beberapa menit setelah pajanan terjadi, sedangkan efek jangka panjang terjadi sampai beberapa jam, hari atau lebih lama. Efek jangka panjang dapat terjadi akibat efek kumulatif dari stimulus yang berulang.<sup>10</sup>

#### ***Efek jangka pendek***

Efek jangka pendek yang terjadi dapat berupa refleks otot-otot yaitu terjadi kontraksi otot-otot pernapasan berupa takipneu; respon sistem kardiovaskuler berupa takikardia dan meningkatnya tekanan darah; dan sebagainya. Dapat pula terjadi respon pupil mata berupa miosis; respon gastrointestinal yang dapat berupa gangguan dismotilitas sampai timbulnya keluhan dyspepsia; dan pecahnya organ-organ tubuh selain gendang telinga (yang paling rentan yaitu paru-paru).<sup>10</sup>

#### ***Efek jangka panjang***

Efek jangka panjang terjadi akibat adanya pengaruh hormonal. Efek ini dapat berupa gangguan homeostasis tubuh karena hilangnya keseimbangan simpatis dan parasimpatis yang secara klinis dapat berupa keluhan psikosomatik akibat gangguan saraf otonom serta aktivasi hormon kelenjar adrenal, seperti hipertensi, disritmia jantung, dan sebagainya.<sup>10</sup>

### **TEKANAN DARAH**

Tekanan darah di dalam arteri brakialis pada dewasa muda dengan posisi duduk

atau berbaring saat istirahat yaitu sekitar 120/70 mmHg. Tekanan arteri merupakan perkalian curah jantung dan tahanan tepi, dan dipengaruhi oleh keadaan yang mempengaruhi salah satu atau kedua faktor ini. Emosi (sebagai contoh) meningkatkan curah jantung dan bisa sulit mendapatkan tekanan darah benar-benar istirahat pada individu yang terangsang atau tegang.<sup>11</sup>

Tekanan darah tinggi didefinisikan sebagai suatu peningkatan tekanan darah sistolik dan/atau diastolik yang tidak normal. Batas yang tepat dari kelainan ini tidak pasti. Nilai yang dapat diterima berbeda sesuai dengan usia dan jenis kelamin.<sup>12</sup> Bila seseorang dikatakan menderita tekanan darah tinggi, hal ini berarti bahwa tekanan arteri rata-ratanya lebih tinggi daripada batas atas yang dianggap normal. Dalam keadaan istirahat bila tekanan arteri rata-rata lebih tinggi dari 110 mmHg (normal sekitar 90 mmHg) maka hal ini dianggap hipertensi. Nilai ini terjadi bila tekanan darah diastolik lebih besar dari 90 mmHg dan tekanan sistolik lebih besar dari 135-140 mmHg.<sup>13</sup>

*The European Society of Hypertension-European Society of Cardiology Guidelines for the Management of arterial Hypertension* tahun 2003 mengklasifikasikan hipertensi dalam beberapa kelompok (Tabel 1).<sup>14</sup>

Tekanan darah tinggi atau hipertensi dapat disebabkan karena kacaunya sistem pengendalian tekanan darah melalui saraf, hormonal, dan hemodinamik. Faktor-faktor yang mempengaruhi hipertensi esensial yaitu makanan yang banyak mengandung garam klorida, tinggi protein, dan minuman yang mengandung alkohol. Di lain pihak, faktor emosi dan psikososial yang lainnya dapat lebih dominan.<sup>15</sup>

### Efek bising pada tekanan darah

Efek bising terhadap manusia ada dua macam: 1) efek terhadap pendengaran yang disebut trauma akustik atau trauma bising, dan 2) efek terhadap perubahan perilaku manusia (stres psikis/efek *non-auditory behavior*) yang dapat tercetus sebagai gangguan psikosomatis, antara lain kenaikan tekanan darah; jantung berdebar-debar, dan lain-lain. Bila efek kedua tersebut diatas dihubungkan dengan fungsi alarm simpatis, maka stres psikis akan merangsang hipotalamus bagian lateroposterior yang menjadi pusat eksitasi, kemudian sinyal listrik dikirimkan melalui formasio retikularis ke pusat vasomotor di dalam sepertiga bagian bawah pons untuk selanjutnya melalui medula spinalis menuju ke pusat saraf simpatis yaitu di substansia grisea motoneuron simpatis segmen servikal. Dari sini sinyal dialirkan melalui saraf simpatis ke efektor di organ telinga dalam sehingga terjadi vasokonstriksi arteri yang dipersarafi.<sup>13</sup> Konsekuensi penting lain akibat meningkatnya kebisingan yaitu terjadi peningkatan adrenalin yang akan menyebabkan konstiksi aliran darah arteri sehingga tekanan darah meningkat. Kebisingan yang tinggi secara independen juga dapat menyebabkan reaksi stres yang merupakan risiko tersendiri terjadinya penyakit kardiovaskular.<sup>9</sup>

Sebuah penelitian dari Universitas Michigan membuktikan bahwa bekerja di daerah dengan kebisingan yang tinggi dapat meningkatkan tekanan darah. Para peneliti menyimpulkan bahwa tekanan darah lebih dipengaruhi oleh pemaparan bising kontinyu, sedangkan bising yang bersifat *instantaneous peak noise* mempengaruhi denyut jantung. Paparan kebisingan, baik yang akut maupun kronik, berpengaruh

**Tabel 1.** Klasifikasi hipertensi menurut *European Society of Hypertension*<sup>14</sup>

Kelompok	Tekanan sistolik	Twekanan diastolik
Hipertensi <i>stage I</i> (ringan)	140-159 mmHg	90-99 mmHg
Hipertensi <i>stage II</i> (sedang)	160-179 mmHg	100-109 mmHg
Hipertensi <i>stage III</i> (berat)	≥ 180 mmHg	≥ 110 mmHg
<i>Isolated systolic hypertension</i>	≥ 140 mmHg	≤ 90 mmHg

secara fisiologik dengan berbagai cara. Peningkatan 10 dBA secara rata-rata pada kebisingan dapat meningkatkan tekanan darah sistolik 2 mmHg dan peningkatan 13 dBA secara rata-rata pada kebisingan dapat meningkatkan tekanan darah diastolik 2 mmHg.<sup>16</sup>

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian observasional. Data diambil secara *cross sectional*. Penelitian dilakukan di *game center* Timezone MTS, Amazone Megamall, dan Timezone Multimart. Semua pusat permainan ini berada di Manado, Sulawesi Utara. Populasi penelitian diambil dari pekerja penjaga permainan yang berasal dari ke tiga *game center* ini. Sampel penelitian berjumlah 25 orang yang ditentukan berdasarkan kriteria inklusi: berusia  $\geq 18$  tahun, lama bekerja  $> 6$  bulan, tidak pernah menderita infeksi telinga, tidak pernah menderita penyakit tekanan darah tinggi, tidak memiliki keluarga dengan riwayat penyakit tekanan darah tinggi, bersedia dijadikan subjek penelitian, dan sehat saat diperiksa. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu kuesioner, garputala, tensimeter, stetoskop, dan *sound level meter*. Variabel penelitian yang digunakan yaitu: tingkat kebisingan sebagai variabel bebas; serta tekanan darah dan nilai ambang pendengaran sebagai variabel terikat. Data dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui hubungan variabel bebas dan variabel terikat dengan menggunakan uji Anova dengan tingkat kemaknaan  $P < 0,1$ .

## HASIL PENELITIAN

### Hasil Pengukuran tingkat kebisingan

Pada Tabel 2 di bawah ini dapat dilihat hasil pengukuran tingkat kebisingan di tiga lokasi *game center* di kota Manado. Di Indonesia, peraturan batas kebisingan untuk *shift* yaitu delapan jam per hari dan 40 jam per minggu dengan tingkat kebisingan 85 dBA (Edaran Menteri Tenaga Kerja No.SE.01/MEN/1978). Dari hasil peng-

ukuran tersebut didapati bahwa intensitas kebisingan di ketiga arena bermain tersebut telah melewati nilai ambang batas kebisingan yang diizinkan di lingkungan kerja, yaitu 85 dBA.

**Tabel 2.** Intensitas kebisingan di tiga lokasi *game center*.

Lokasi pengukuran	Intensitas kebisingan (dBA)
Timezone MTS	87,4
Amazone Megamall	89,6
Timezone Multi Mart	86,9

Berdasarkan lama bekerja dalam sehari didapatkan karyawan yang bekerja 7-8 jam/hari sebanyak 21 orang; sisanya sebanyak empat orang bekerja  $> 8$  jam/hari. Bila pekerja menghadapi kebisingan lebih dari 85 dBA, waktu kerjanya harus diperpendek. Bila lamanya shift lebih dari delapan jam, maka tingkat kebisingan yang ada harus diturunkan. Jika tidak, hal ini dapat mempengaruhi kesehatan para pekerjaannya baik dari segi pendengaran maupun dari segi kesehatan pada umumnya, antara lain tekanan darah para pekerja tersebut.

### Hasil pengukuran fungsi pendengaran.

Untuk pengukuran fungsi pendengaran digunakan dua metode, yaitu tes bisik dan tes dengan memakai garputala. Normalnya tes bisik ini dapat didengar pada jarak 10-15 meter, tetapi untuk pengukuran dipakai patokan 6 m. Jika responden tidak dapat mendengar kata yang mengandung huruf desis berarti responden tersebut menderita tuli persepsi. Bila responden tidak dapat mendengar kata yang mengandung huruf lunak, berarti responden ini menderita tuli konduksi. Seseorang yang diperiksa, dikatakan normal (belum terdapat gangguan fungsi pendengaran) bila dapat mengulang 80% dari kata-kata yang disebutkan pemeriksa, yaitu 8 dari 10 kata atau 4 dari 5 kata.

Pada Tabel 3 diperlihatkan hasil pengukuran fungsi telinga para responden

dengan menggunakan tes bisik. Sebanyak 14 orang, yang terdiri dari tiga orang perempuan dan 11 orang laki-laki mempunyai gangguan pendengaran tipe persepsi (sensorineural). Responden dengan gangguan pendengaran tipe konduksi, akibat tidak dapat mendengar kata-kata yang mengandung huruf lunak, berjumlah lima orang, yang terdiri dari tiga orang laki-laki dan dua orang perempuan.

Tes dengan memakai garputala terdiri dari tiga jenis tes untuk mengukur fungsi pendengaran responden, yaitu tes Swabach, Rinne, dan Weber. Tes-tes ini untuk menentukan apakah para responden sudah mengalami gangguan pendengaran atau tidak. Tes harus dilakukan dalam ruangan yang tenang dan kedap suara. Pada Tabel 4 di bawah ini dapat dilihat bahwa karyawan yang bekerja 7-8 jam/hari sebanyak 15 orang (60%) mengalami gangguan pendengaran, sedangkan karyawan yang bekerja >8 jam/hari, semuanya (empat orang) mengalami gangguan pendengaran.

Tingkat kebisingan di tempat kerja para responden telah melebihi batas kebisingan yang ditentukan. Hal ini dapat menyebabkan gangguan pada pendengaran

jika terpajan dalam waktu yang lebih lama dari waktu yang ditentukan. Apabila pajanan bising ini terjadi terus menerus, tanpa adanya usaha untuk menguranginya ataupun menghindarinya, maka kerusakan/gangguan pendengaran dapat menjadi permanen dan tidak dapat diobati lagi.

**Hasil pengukuran tekanan darah**

Salah satu dampak pajanan bising pada manusia yaitu naiknya tekanan darah. Dampak ini bersifat temporer, dan seiring dengan makin beradaptasinya seseorang dengan bising di tempat kerjanya, demikian pula dengan tekanan darahnya. Pada Tabel 5 dapat dilihat distribusi responden yang bekerja di *game center* berdasarkan usia dan lamanya bekerja. Responden yang didapatkan paling banyak berusia 20-25 tahun sebanyak 12 orang, dan diikuti berturut-turut oleh responden berusia 26-30 tahun, >30 tahun dan <20 tahun berturut-turut sebanyak 8,3 dan 2 orang. Sebanyak 11 orang responden sudah bekerja di *game center* selama 1-2 tahun, berarti sudah selama itu responden tersebut terpajan dengan bising *game center* ini.

**Tabel 3.** Gambaran fungsi pendengaran responden berdasarkan tes bisik.

G	Telinga kanan										Telinga kiri									
	desis					lunak					desis					lunak				
	1/5	2/5	3/5	4/5	5/5	1/5	2/5	3/5	4/5	5/5	1/5	2/5	3/5	4/5	5/5	1/5	2/5	3/5	4/5	5/5
L	1	3	4	6	4	-	1	2	8	7	-	4	7	3	4	1	2	-	7	8
P	1	1	1	1	3	-	1	1	2	3	-	2	1	1	3	-	-	-	4	3
T	2	4	5	7	7	-	2	3	10	10	-	6	8	4	7	1	2	-	11	11

Ket: G=Gender. L=Laki-laki. P=Perempuan. T=Total

**Tabel 4.** Gambaran terjadinya gangguan pendengaran responden berdasarkan frekuensi bekerja per hari.

Frekuensi bekerja per hari	Hasil						Total	
	Normal	%	Gangguan pendengaran				n	%
			Konduksi		Persepsi			
1-4 jam/hari	0	0	0	0	0	0	0	
4-6 jam/hari	0	0	0	0	0	0	0	
7-8 jam/hari	6	24	5	20	10	40	21	
>8 jam/hari	0	0	0	0	4	16	4	
TOTAL	6	24	5	20	14	56	25	

Responden pada usia >30 tahun sebanyak dua orang masa kerjanya lebih dari 2 tahun dan satu orang masa kerjanya sekitar 1-2 tahun.

**Tabel 5.** Distribusi responden berdasarkan usia dan lama kerja.

Usia (Tahun)	Lama Kerja		
	6 bln - 1 tahun	1-2 tahun	>2 tahun
≤20	1	1	-
20-25	2	4	6
26-30	1	5	2
>30	-	1	2

Pada Tabel 6 ditunjukkan rata-rata pengukuran tekanan darah pada para responden. Hampir semua responden mempunyai tekanan darah dalam batas normal, kecuali satu orang responden yang berusia diatas 30 tahun dengan masa kerja >2 tahun yang tekanan darahnya di atas normal, yaitu 145/90 mmHg. Dari hasil pengukuran ini dapat dilihat bahwa tekanan darah para responden yang bekerja di *game center* ini mungkin saja sudah mengalami adaptasi karena waktu kerja yang sudah >6 bulan. Hal ini terjadi mungkin karena para responden sudah terbiasa dengan kebisingan yang ada dan tidak menganggap hal ini sebagai sesuatu yang mengganggu, sehingga tidak terjadi stres psikologis yang dapat memicu terjadinya kenaikan tekanan darah.

**Tabel 6.** Rerata tekanan darah responden berdasarkan usia dan lama kerja.

Usia (Tahun)	Tekanan darah (mmHg)		
	6 bln - 1 tahun	1-2 tahun	>2 tahun
≤ 20	110/70	110/70	-
20-25	110/70	120/80	120/80
26-30	125/80	120/85	125/85
>30	-	120/80	135/80

Analisis bivariabel yang digunakan yaitu uji Anova untuk melihat adanya

interaksi antara tingkat kebisingan di *game center* terhadap tekanan darah. Pengujian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara keduanya ( $P= 0,931$ ). Secara statistik angka-angka ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan bermakna antara tingkat kebisingan dan tekanan darah. Hasil yang tidak bermakna ini mungkin disebabkan oleh karena perbedaan kepekaan terhadap kebisingan itu dan adanya adaptasi para responden terhadap tempat. Bising yang memengaruhi tekanan darah terjadi melalui stres psikis. Bila para pekerja tersebut sudah beradaptasi dan tidak lagi menganggap kebisingan itu sebagai sesuatu yang mengganggu, maka efek kebisingan terhadap kenaikan tekanan darah tidak akan terjadi. Walau jumlah responden pada penelitian ini terbatas namun penelitian ini telah dapat memberikan data awal yang dapat digunakan untuk penelitian lanjut.

## SIMPULAN

Kebisingan di *game center* yang ada di kota Manado telah melebihi baku mutu tingkat kebisingan yang diizinkan untuk pertokoan/tempat kerja. Terdapat gangguan pendengaran pada para pekerja *game center* di kota Manado berupa tuli persepsi dan tuli konduksi tetapi tidak terdapat hubungan bermakna antara kebisingan dan tekanan darah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Kesehatan RI.** Indonesia termasuk empat negara di Asia Tenggara dengan prevalensi ketulian 4,6% [homepage on the Internet]. 2004 [cited 2005 Nov 23]. Available from: <http://www.depkes.go.id/>.
- Chepesiuk R.** Decibel hell: The effects of living in noisy world. *Environmental Health Perspectives* [serial online]. 2005 [cited 2005 Nov 23]; 113(1):A34-41. Available from: <http://ehp.niehs.nih.gov/cgi-bin/findtoc2pl?tocinfo=EnvironmentalHealthPerspectives@113@1@2005>.
- Powazka E, Pawlas K, Zahorska-**

- Markiewicz B, Zejda JE.** A cross-sectional study of occupational noise exposure and blood pressure in steelworkers. *Noise Health*. 2002;5:15-22.
- 4. Roselund M, Berglind N, Pershagen G, Jarup L.** Increased prevalence of hypertension in a population exposed to aircraft noise. *Journal Occupational Environment*. 2001;58:769-73.
- 5. Soetirto I, Hendarmin H, Bashiruddin J.** Gangguan pendengaran dan kelainan telinga: gangguan pendengaran. In: Soepardi HE, et al, editors. *Buku Ajar Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorokan Kepala Leher* (Edisi Kelima). Jakarta: FKUI, 2001; h.9-15.
- 6. Workplace Health and Safety (WHS).** Code of practice for noise management at work; Australia; 1993.
- 7. Soemirat.** *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Penerbit UGM Press, 2002.
- 8. Nugraha S, Budiningsih S, Nainggolan F.** Kebisingan dan hipertensi pada karyawan laki-laki di Plant 3-4 PT "I". *Majalah Kedokteran Indonesia*. 2005;55(12): 714-7.
- 9. Tarwaka, Bakri, Solichul HA, Sudiajeng, Lilik.** *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press, 2004.
- 10. Arifiani N.** Pengaruh kebisingan terhadap kesehatan tenaga kerja. *Cermin Dunia Kedokteran*. 2004;144:24-8.
- 11. Ganong WF.** *Dinamika aliran darah dan limfe*. *Fisiologi Kedokteran* (Edisi 14). Jakarta: EGC, 1995.
- 12. Carleton RA, Lasater TM, Assaf AR, Feldman HA, McKinlay S.** The Pawtucket Heart Health Program: community changes in cardiovascular risk factors and projected disease risk. *Am J Public Health*. 1995;85:777-85.
- 13. Guyton AC, Hall JE.** *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran* (Edisi 9). Jakarta: EGC, 1997.
- 14. Fisher DL, Williams GH.** Hypertensive vascular disease. In: Kasper DL, et al, editors. *Harrison's Principle of Internal Medicine* (Sixteenth Edition). New York: McGraw Hill Co, Inc, 2005. p. 1463-80.
- 15. Tudor J.** *Hypertension*. New York: Churchill Livingstone, 1987.
- 16.** Noise from civilian aircraft in the vicinity of airports – Implications for human health – Noise, stress and cardiovascular disease [homepage on the Internet]. Nodate [cited 2006 Aug 2]. Available from: [www.hc-sc.gc.ca](http://www.hc-sc.gc.ca).