

Hubungan Paparan Kebisingan Dengan Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Industri Kerajinan Pandai Besi Di Desa Hadipolo Kecamatan Jekulo Kabupaten Kudus

The Correlation Between Noise Exposure And Hearing Disorders On Workers at Industrial craft Smithy, Hadipolo, Jekulo, Kudus

Rusiyati, Nurjazuli, Suhartono

ABSTRACT

Background : *This study describes the correlation between noise exposure and hearing loss on workers at craft smithy, Hadipolo, Jekulo, Kudus.*

Method: *The study is an observational cross-sectional approach. The number of sample is 79 respondents from 79 craft smithies. Data were collected by interviewing respondents, measuring the intensity of noise in the smithy crafts and examining the workers' hearing before and after working with audiometry. Data analysis was taken by univariate, bivariate statistics with Kendall's Tau test and Wilcoxon Signed Ranks Test.*

Result : *The results obtained of 79 craft smithy that was by measuring noise that are included in impulsive noise is 72 (91.1%) work site noise intensity equal to exceeding NAB. And the lowest noise intensity of 72 dB and a peak intensity of 99 dB, average 92.38 dB, the standard deviation is 5.86, medianis 94dB. Audiometric test results on the right ear before working respondents, the mean value of 24.68 dB with a standard deviation of 8.86 dB and after work mean value 30.57 dB, 14.64 dB standard deviation. Meanwhile, the left ear before working respondents, the mean standard deviation of 11.30 dB 24.19 dB, and after working with the mean standard deviation of 15.12 dB 28.73 dB. Thus, the mean audiometric test results both before and after working on the right ear and left ear increased. The conclusion with Kendall's Tau test is 95% CI significant p value indicates the p value of 0.076 ($p > 0.05$) for the right ear before work, which means there is no significant correlation between the intensity of noise with hearing loss right ear and left ear before work, p value 0.021 ($p < 0.05$), which means that there is a meaningful relationship. And working conditions after the right ear showed significant value, p value 0.121 ($p > 0.05$), which means there is no significant correlation between the intensity of the noise with hearing loss right ear. And for the left ear obtained p value 0.05 ($p = 0.05$), which means that there is a significant correlation between the intensity of noise with hearing loss left ear after work. For the Wilcoxon Signed Ranks Test with a level of 95%, proving that for the right ear and left their values obtained p value = 0.000 ($P < 0.05$), there is a significant difference to the results of audiometric measure the right and left ear respondents in conditions before and after work.*

Keywords: *A Craft smithy, Noise, Hearing Loss*

PENDAHULUAN

Secara umum, kebisingan merupakan *stressor* yang mengenai pendengaran (auditory stressor) dan dapat menyebabkan gangguan terhadap kesehatan baik secara langsung maupun tidak langsung. Kebisingan yang sangat kuat lebih besar dari 90 dB dapat menyebabkan gangguan fisik pada organ telinga¹ Seseorang yang bekerja di lingkungan bising terutama yang telah bekerja lebih dari lima tahun, kemungkinan besar bisa terkena penyakit tuli syaraf koklea yang tidak dapat disembuhkan.² Hubungan antara kebisingan dengan kemungkinan timbulnya gangguan terhadap kesehatan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu intensitas

kebisingan dan lamanya seseorang berada di tempat bising atau di tempat bunyi tersebut, baik dari hari ke hari maupun untuk seumur hidup.³

Usaha pandai besi adalah sebuah usaha industri rumah tangga dengan teknologi sederhana/tradisional, yang dalam proses produksinya banyak menghasilkan suara-suara bising yang bersumber dari tungku pembakaran, gerinda, penempaan besi untuk pembentukan besi yang tanpa disadari secara fisik akan menyebabkan terganggunya fungsi organ tubuh para pekerja terutama pada gangguan pendengaran. Pada survey pendahuluan yang dilakukan di industri kerajinan pandai besi di Desa Hadipolo, Kecamatan

Rusiyati, S.Pd, M.Kes, Dinas Kesehatan Kabupaten Kudus
Dr. Nurjazuli, S.KM, M.Kes, Program Magister Kesehatan Lingkungan UNDIP
Dr. dr. Suhartono, M.Kes, Program Magister Kesehatan Lingkungan UNDIP

Jekulo, Kabupaten Kudus, guna mendapatkan data awal, telah diukur intensitas kebisingan di 10 rumah industri kerajinan pandai besi dengan menggunakan alat Sound Level Meter, diperoleh nilai intensitas kebisingan antara 79 dB sampai dengan 96 dB. Kemudian, dilakukan pemeriksaan test pendengaran dengan menggunakan alat Audiometer pada 10 orang pekerja, di 10 rumah industri. Dari hasil pengukuran kebisingan di tempat kerja, maka diperoleh data untuk yang intensitas kebisingannya kurang dari 85 dB terdapat 2 orang pekerja (20%) tidak mengalami gangguan pendengaran, dan 1 orang pekerja (10%) mengalami gangguan pendengaran. Untuk intensitas kebisingan di atas 85 dB terdapat 2 orang pekerja (20%) tidak mengalami gangguan pendengaran, dan 5 orang pekerja (50%) mengalami gangguan pendengaran.

Berdasarkan fakta yang ditemukan dari survey pendahuluan di atas, maka permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut : “Apakah ada hubungan paparan kebisingan dengan gangguan pendengaran pada pekerja industri kerajinan pandai besi di Desa Hadipolo, Kecamatan Jekulo, Kabupaten Kudus?”. Tujuan penelitian ini sesuai dengan rumusan masalah tersebut di atas, adalah untuk menjelaskan tentang pengaruh paparan kebisingan dengan gangguan pendengaran pada pekerja industri kerajinan pandai besi di Desa Hadipolo, Kecamatan Jekulo, Kabupaten Kudus. Manfaat penelitian yang diharapkan, agar dapat menjadi pembuktian teori, bahwa kebisingan dapat mempengaruhi gangguan pendengaran pada pekerja dan dapat dijadikan acuan untuk mengendalikan kebisingan pada industri kerajinan pandai besi yang berdampak pada gangguan pendengaran para pekerja.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian observasional analitik yaitu penelitian yang berupaya mencari hubungan antar variabel yang kemudian dilakukan analisis terhadap data yang telah terkumpul. Berdasarkan pendekatannya, maka penelitian ini menggunakan pendekatan *cross sectional* dan pendekatan *point time approach*. Sampel adalah

sebagian yang diambil dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi.⁴ Subjek dalam penelitian ini adalah pekerja pandai besi, dari populasi yang memenuhi kriteria subjek penelitian.

Dalam penelitian ini, peneliti mengambil pekerja sebagai sampel dengan menggunakan *simple random sampling*, dan penentuan sampel menggunakan rumus sebagai berikut :⁵

$$n = \frac{(Z 1-\alpha/2)^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{d^2 \cdot (N-1) + (Z 1-\alpha/2)^2 \cdot p \cdot q}$$

Keterangan :

n = besar sampel (sample size)

N= besar populasi

Z= Nilai pada kurva normal untuk $\alpha = 0,05$ Z=1,96 (Tingkat kepercayaan 95%)

p = estimator proporsi populasi (0,5)

q = 1-p

d = degree of precision (nilai biasanya 0,1 atau 10 % dan maksimal 5 % atau 0,05).

Bila diketahui data industri pandai besi di Desa Hadipolo Kecamatan Jekulo, Kabupaten Kudus sebanyak 110 industri, maka besar sampel adalah:

$$\begin{aligned} &= \frac{1,96^2(1-0,05/2)^2 \cdot 0,5(1-0,5) 110}{(0,05)^2(110-1) + 1,96^2(1-0,05/2)^2 \cdot 0,5(1-0,5)} \\ &= 85,86 \\ &= 86 \text{ orang} \end{aligned}$$

Sebagai responden adalah sampel terpilih dengan menggunakan rumus tersebut di atas. Dari perhitungan didapatkan sampel pekerja berjumlah 86 responden. Penentuan sampel memperhatikan kriteria inklusi yaitu bersedia menjadi responden dalam penelitian, berusia antara 20 – 50 tahun masa kerja minimal 1 tahun sedangkan kriteria eksklusi yaitu sedang sakit atau dalam perawatan

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden di Industri Kerajinan Pandai Besi Desa Hadipolo

No	Variabel	Rerata ± sd	Min - Mak	N=79
1.	Umur	41,92 ± 8,53	20 - 50	
2.	Lama Kerja	11,95 ± 7,83	1 - 31 th	
3.	Jam Kerja	8,14 ± 1,42	4 - 11 jam	
4.	Pemakaian APD			
	- Memakai			9
	- Tidak memakai			70
5.	Pendidikan			
	- Tidak sekolah			9
	- SD			46
	- SMP			19
	- SMA			5

Hubungan Paparan Kebisingan

dokter, sedang mengonsumsi obat/alkohol/jamu secara rutin sedang sakit telinga, sedang sakit influenza.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Analisis Univariat

Setelah dilakukan seleksi kriteria inklusi dan eksklusi, maka hasil analisis Univariat disajikan pada table 1, tabel 2, tabel 3 dan tabel 4.

b. Analisis Bivariat

Dalam penelitian ini menggunakan uji korelasi *Kendall's tau*, yaitu untuk mencari korelasi dari kedua data yang mempunyai gejala ordinal, dan uji normalitas didapatkan nilai *p value* 0,000 ($p < 0,05$) distribusi data tidak normal dan tingkat kemaknaan $\pm = 0,05$, maka hasil analisis hubungan intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran terdapat pada tabel 4a.

c. Uji Wilcoxon Signed Rank Test

Uji Wilcoxon Signed Rank Test adalah untuk mengetahui adanya perbedaan dalam pengukuran variabel terikat atau hasil dari pemeriksaan Audiometri sebelum dan sesudah bekerja dengan uji normalitas *p value* 0,000 ($p < 0,05$) distribusi data tidak normal, maka hasil analisisnya terdapat pada tabel 5 dan 6.

Nilai kebisingan yang terukur di 79 lokasi kerja industri kerajinan pandai besi yaitu minimal 72 dB dan maksimal 99 dB, dengan kebisingan rata-rata 92,38 dB. Hasil analisis hubungan intensitas kebisingan dengan gangguan ambang dengar pada telinga kanan responden, kondisi sebelum bekerja, menunjukkan *p value* 0,076 ($p > 0,05$), yang dapat diinterpretasikan tidak ada hubungan yang bermakna antara intensitas kebisingan dengan gangguan ambang pendengaran telinga kanan. Pada telinga kiri sebelum kerja didapatkan nilai *p value* 0,021 ($p < 0,05$), yang dapat diinterpretasikan bahwa ada hubungan yang bermakna antara intensitas kebisingan dengan gangguan ambang pendengaran telinga kiri sebelum bekerja.

Sedangkan pada telinga kanan sesudah bekerja, menunjukkan *p value* 0,121 ($p > 0,05$), yang dapat diinterpretasikan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara intensitas kebisingan dengan gangguan ambang pendengaran telinga kanan sesudah kerja. Adapun 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

Tabel 2. Distribusi Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja

Variabel	Rerata \pm sd	Min – Mak	Median	N
Intensitas kebisingan di tempat Kerja (dB)	92,38 \pm 5,86	72 – 99	94	79

Tabel 3. Distribusi Hasil Pemeriksaan Pendengaran dengan Audiometri Sebelum dan Sesudah Bekerja pada Telinga Kanan dan Telinga Kiri Responden

Variabel (N=79)	Rerata \pm sd; Min – Mak : Median	
	Sebelum kerja	Sesudah kerja
Telinga Kanan (dB)	24,68 \pm 8,86 ; 12 – 50 ; 23	30,57 \pm 14,65; 12 – 91 ; 25
Telinga Kiri (dB)	24,19 \pm 11,30 ; 7 - 75 ; 22	28,73 \pm 15,13; 13 – 92 : 23

Tabel 4. Distribusi Hasil Pemeriksaan Pendengaran dengan Audiometri Sebelum dan Sesudah Bekerja pada Telinga Kanan dan Telinga Kiri Responden Disesuaikan dengan Nilai Rujukan

Kategori Rujukan (n=79)	Hasil Audiometri Telinga Kanan		Hasil Audiometri Telinga Kiri	
	Sebelum kerja	Sesudah kerja	Sebelum kerja	Sesudah kerja
Normal	33 (41,8 %)	16 (20,3%)	38 (48,0 %)	25 (32,0%)
Gangguan ringan	43 (54,4 %)	51 (64,6%)	36 (45,6 %)	43 (54,4%)
Gangguan Sedang	3 (3,8 %)	8 (10,1%)	4 (5,1 %)	6 (7,6 %)
Gangguan Berat	-	4 (5,0%)	1 (1,3%)	5 (6,0%)
Total	79 (100%)	79 (100%)	79 (100%)	79 (100%)

Tabel 4a.

Telinga	Sebelum Kerja	Hasil Analisis	Sesudah Kerja	Hasil Analisis
Kanan	<i>p value</i> 0,076 ($p > 0,05$)	Tidak ada hubungan yang bermakna	<i>p value</i> 0,121 ($p > 0,05$),	Tidak ada hubungan yang bermakna
Kiri	<i>p value</i> 0,021 ($p < 0,05$),	ada hubungan yang bermakna	<i>p value</i> 0,05 ($p = 0,05$),	ada hubungan yang bermakna

Tabel 5. Distribusi Hasil Ukur Audiometri pada Telinga Kanan Responden Sebelum dan Sesudah Bekerja di Pandai Besi

Variabel	N	Mean Rank	P Value
Hasil Ukur Audiometri Telinga Kanan Sesudah Kerja – Hasil Ukur Audiometri Telinga Kanan Sebelum Kerja	79	36,85 - 26,21	0,00

Tabel 6. Distribusi Hasil Ukur Audiometri pada Telinga Kiri Responden Sebelum dan Sesudah Bekerja di Pandai Besi

Variabel	N	Mean Rank	P Value
Hasil Ukur Audiometri Telinga Kiri Sesudah Kerja – Hasil Ukur Audiometri Sebelum Kerja Telinga Kiri	79	37,84 - 29,13	0,000

telinga kiri sesudah bekerja. Gangguan pendengaran yang terjadi pada pekerja pandai besi dapat juga dipengaruhi oleh faktor-faktor penyebab gangguan pada ambang pendengaran, seperti faktor usia, lama kerja yaitu masa kerja responden bekerja di lingkungan kerja sampai dengan penelitian ini dilakukan, kemudian jam kerja yang melebihi batas di lingkungan kerja yang intensitas kebisingannya sama dengan atau melebihi NAB yang diperbolehkan sesuai Kepmenaker No.Kep 13/MEN/X/2011 yaitu 85 dB, dengan lama paparan 8 jam per hari atau 40 jam per minggu.⁶ Dengan uji statistik Uji Wilcoxon Signed Rank Test terlihat ada perbedaan yang bermakna untuk hasil ukur audiometri pada telinga kanan maupun telinga kiri responden sebelum dan sesudah bekerja.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Rey (1974), yang menyimpulkan bahwa proporsi pekerja dengan kebisingan yang menyebabkan tuli (didefinisikan sebagai hilangnya 25 dB rata-rata 0,5 1 dan 2 kHz) setinggi 60% dalam industri logam (dengan tingkat tekanan suara sama dan di atas 95 dB). A. Cohen, Anticaglia, & HH Jones (1970) membandingkan rata-rata tingkat pendengaran pekerja yang terpapar dengan orang-orang dari kelompok kontrol untuk intensitas kebisingan dalam jangka waktu dan lama eksposur, maka ditemukan bahwa tingkat tekanan suara antara 85 dan 88 dB (atau lebih) dapat berbahaya bagi telinga. Menurut dua studi lainnya yang dilakukan di industri, ada risiko kerusakan pendengaran tertentu yang terkait dengan paparan tingkat suara antara 85 dan 90 dB, atau lebih (Roth, 1970; Martin, ibson, & Lockington, 1975)⁷ Lusianawaty dkk (2002), lingkup penelitiannya adalah gangguan pendengaran akibat bising (*Noise Induced Hearing Loss/NIHL*) pada pekerja perusahaan baja, dan bertujuan untuk mengetahui prevalensi NIHL, intensitas bising, serta hubungan umur, lama kerja dan tugas. Hasil studi menunjukkan intensitas bising pada 6 unit kerja di perusahaan, besarnya antara 88,3-112,8 dB. Pemeriksaan audiometri terhadap 264 orang tenaga kerja yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi mendapatkan 115 orang (43,6%) menderita NIHL. Terdapat hubungan bermakna antara peningkatan umur,

tugas sebagai tenaga perawatan pabrik, dan masa kerja dengan peningkatan NIHL ($p < 0,05$), sedangkan tingginya intensitas bising tidak berhubungan secara bermakna dengan peningkatan NIHL ($p > 0,05$)⁸

SIMPULAN

- Kebisingannya yang terukur di 79 industri pandai besi yaitu minimal 72 dB dan maksimal 99 dB, dengan kebisingan rata rata 92,38 dB. Hasil rata-rata kebisingan di lingkungan kerja pandai besi tersebut melebihi NAB.
- Hasil analisis hubungan kebisingan dengan Nilai Ambang pendengaran adalah menggunakan uji korelasi *Kendall's tau*, pada kondisi sebelum bekerja yaitu pada telinga kanan diinterpretasikan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna dan ada hubungan yang bermakna antara intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran telinga kiri sebelum kerja. Kemudian pada kondisi sesudah kerja pada telinga kanan adalah tidak ada hubungan yang bermakna antara intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran telinga kanan dan ada hubungan yang bermakna antara intensitas kebisingan dengan gangguan pendengaran telinga kiri sesudah kerja.
- Dengan uji wilcoxon ditemukan bahwa ada perbedaan yang bermakna untuk hasil ukur audiometri pada telinga kanan dan telinga kiri responden sebelum maupun sesudah bekerja di industri kerajinan pandai besi.

DAFTAR PUSTAKA

- Mukono, J. *Epidemiologi Lingkungan Environmental Epidemiology*. Airlangga University Press, Surabaya, 2002.
- Soepardi dan Iskandar. *Journal Analisis Sosial Vol. 8 No. 3 Antara Informasi, Jaminan Sosial dan Pengorganisasian Buruh*, Yayasan Akatiga, Bandung, 2003.
- Heggins II, J. *The effects of industrial noise on hearing*. Available from : <http://hubel.sfasu.edu/coureinfo/SL98/hearing.html>

Hubungan Paparan Kebisingan

4. Sastrasmoro, Sudigdo, *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis Edisi ke-2*. Binarupa Aksara, Jakarta, 2002.
5. Murti, B. *Desain dan Ukuran Sampel Untuk Penelitian Kwantitatif dan Kwalitatif di Bidang Kesehatan*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 2006.
6. Suma'mur, PK. *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Sagung Seto, Jakarta, 2009.
7. World Health Organization. *Community Noise* Edited by Birgitta Berglund & Thomas Lindvall. Printed by Jannes Snabbtryck, Stockholm, Sweden. 1995.
8. Lusianawaty, dkk. *Gangguan Pendengaran Akibat Bising pada Tenaga Kerja di Perusahaan Baja di Pulau Jawa, Jurnal Kedokteran Trisakti*. 2002, Vol 21, No.3.