

Studi Analisis Pengaruh Kebisingan dan Karakteristik Pekerja Terhadap Gangguan Pendengaran Pekerja di Bagian Produksi

(Studi Kasus: PT. Industri Kemasan Semen Gresik, Tuban Jawa Timur)

Rochana Fathona Royan^{1*}, Denny Dermawan², Wiediartini³

¹²³ Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

email: rochana184@gmail.com

Abstrak

PT. Industri Kemasan Semen Gresik, Tuban merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan kantong semen. Mesin yang digunakan untuk produksi menghasilkan kebisingan. Kebisingan kombinasi yang muncul pada area produksi PT.IKSG adalah sebesar 104,8,dB (A). Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan kebisingan terhadap gangguan pendengaran dengan menggunakan uji Chi-Square, menganalisis pengaruh kebisingan terhadap gangguan pendengaran dengan menggunakan uji Regresi Logistik Binner, dan menyusun rekomendasi yang sesuai untuk meminimalkan atau mereduksi tingkat gangguan pendengaran akibat kebisingan. Hasil uji Chi-Square yang dilakukan diperoleh hasil faktor kebisingan, usia dan paparan headset mempunyai hubungan yang signifikan terhadap gangguan pendengaran telinga kanan. Hasil uji serentak Regresi Logistik Binner diperoleh nilai *sig* 0,000 yang menunjukkan bahwa kebisingan dan karakteristik pekerja berpengaruh terhadap gangguan pendengaran telinga kanan sedangkan diperoleh nilai *sig* 0,705 yang menunjukkan bahwa kebisingan tidak berpengaruh terhadap gangguan pendengaran telinga kiri. Rekomendasi yang diberikan berupa *engineering control* dengan desain enclosure. Material yang digunakan untuk bahan enclosure adalah batu bata dengan lebar 6,275 m, panjang 16,628 m dan tinggi 4,192 m. Enclosure ini mampu mereduksi kebisingan sebesar 88,52 dB (A).

Keywords: Chi-square, Enclosure, Karakteristik Pekerja, Kebisingan, Regresi Logistik Binner

PENDAHULUAN

PT. Industri Kemasan Semen Gresik (IKSG) merupakan perusahaan produsen kantong dan kemasan Industri. Berdasarkan tinjauan lapangan yang dilakukan sebelumnya diperoleh bahwa mesin yang digunakan untuk proses produksi PT. IKSG menimbulkan kebisingan kontinyu. Hasil pengukuran intensitas kebisingan yang dilakukan pada tahun 2015 pada lima lokasi pengukuran terdapat empat lokasi memiliki kebisingan melebihi Nilai Ambang Batas (NAB), dan hanya satu lokasi yang memiliki intensitas kebisingan kurang dari NAB. Kebisingan kombinasi yang terjadi pada area produksi mencapai 104,8 dB. Bising dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan pada pekerja, antara lain gangguan pendengaran. Gangguan pendengaran akibat pajanan bising atau *Noise Induced Hearing Loss* (NIHL) adalah penyakit akibat kerja yang sering dijumpai di banyak pekerja industri. Setiap tahun PT. IKSG melakukan pemeriksaan gangguan pendengaran pada pekerja. Berdasarkan pemeriksaan yang dilakukan diketahui bahwa setiap tahun terdapat pekerja yang mengalami gangguan pendengaran, dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2015 dapat diketahui bahwa terdapat 25,2% pekerja di bagian produksi yang mengalami gangguan pendengaran. Hal ini akan berdampak pada kinerja dan produktivitas dari karyawan tersebut jika terus menerus terpapar kebisingan. Berdasarkan uraian diatas peneliti melakukan penelitian ini untuk menganalisis pengaruh kebisingan dan karakteristik pekerja terhadap gangguan pendengaran agar dapat memberikan rekomendasi yang tepat untuk meminimalis penyakit akibat kerja.

METODOLOGI

Penelitian ini mengambil 33 responden yaitu total dari populasi pekerja yang ada pada area produksi PT.IKSG. Untuk menganalisis data dibutuhkan data primer dan data sekunder. Data primer yang dibutuhkan adalah intensitas kebisingan, paparan kebisingan yang diterima oleh pekerja, karakteristik pekerja dan gangguan pendengaran pekerja. Teknik yang dilakukan dalam mengumpulkan data primer yaitu melalui pengukuran langsung maupun tidak langsung, pengukuran subjektif, dan observasi.

Intensitas kebisingan yang di ambil untuk pembuatan peta kebisingan menggunakan *Sound Level Meter*, pengukuran dilakukan pada setiap jarak 4 meter. Titik hasil pengukuran berjumlah 198 titik, paparan kebisingan di ukur menggunakan *Sound Level Meter*, pengukuran dilakukan tepat pada mesin dengan jarak 1-1,5 meter sebanyak 4 kali dan diambil data tertinggi untuk melakukan perhitungan paparan kebisingan, gangguan pendengaran diukur menggunakan *audiometri*, dan karakteristik pekerja dalam penggunaan *headset* didapatkan melalui kuisioner, pemakaian alat pelindung diri didapatkan melalui observasi lapangan secara langsung yang dilakukan selama 14 hari. Data sekunder dari penelitian ini yaitu data-data yang diperoleh berupa dokumen dari perusahaan yang berhubungan dengan masalah yang dibahas pada penelitian ini diantaranya hasil pengukuran kebisingan di PT. IKSG tahun 2011-2015, hasil pengukuran audiometri pekerja PT. IKSG tahun 2011-2015, jumlah pekerja bagian produksi, umur pekerja dibagian produksi, masa kerja pekerja dibagian produksi, gambaran umum perusahaan, dan proses produksi dari perusahaan di PT. IKSG.

Berdasarkan data yang diperoleh dilakukan uji Chi-square untuk menentukan hubungan antara variabel X (Kebisingan dan karakteristik pekerja) terhadap variabel Y(Gangguan pendengaran telinga kanan dan telinga kiri). Setelah dilakukan uji Chi-Square, dilakukan uji Regresi Logistik Binner untuk mengetahui pengaruh variabel X terhadap variabel Y. Kemudian menyusun rekomendasi untuk mengatasi gangguan pendengaran akibat kebisingan pekerja bagian produksi PT. IKSG dengan merancang *enclosure* serta pembuatan kebijakan baru berupa SOP.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Kebisingan yang Diterima Pekerja

Efek kombinasi yang diterima oleh responden secara akumulatif dapat dihitung menggunakan rumus DND. Dari perhitungan yang telah dilakukan jika responden memiliki efek kombinasi > 1, maka responden terpapar kebisingan melebihi nilai ambang batas atau bisa dikatakan tidak aman, begitu pula sebaliknya. Dari total 33 responden terdapat 21 responden yang terpapar kebisingan lebih dari NAB.

4.2 Pemeriksaan Audiometri

Berdasarkan pemeriksaan audiometri menunjukkan bahwa hasil dari pemeriksaan gangguan pendengaran didapatkan sebanyak 13 responden memiliki pendengaran normal pada telinga kanan, 8 responden memiliki pendengaran tidak normal pada telinga kiri, 20 responden memiliki pendengaran normal pada telinga kanan dan 25 responden memiliki pendengaran tidak normal pada telinga kiri.

4.3 Hubungan dan Pengaruh Kebisingan dan Karakteristik Pekerja Terhadap Gangguan Pendengaran

Hasil uji Chi-Square yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara kebisingan dan karakteristik pekerja terhadap gangguan pendengaran dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Hasil Uji Chi- Square

Variabel X	P-Value		Keputusan	
	Telinga Kanan	Telinga Kiri	Telinga Kanan	Telinga Kiri
Kebisingan	0,000	0,240	Berhubungan	Tidak Berhubungan
Usia	0,003	0,132	Berhubungan	Tidak Berhubungan
Masa Kerja	0,128	0,128	Tidak Berhubungan	Tidak Berhubungan
Paparan <i>Headset</i>	0,000	0,381	Berhubungan	Tidak Berhubungan
Pemakaian APD	0,386	0,541	Berhubungan	Tidak Berhubungan

(Sumber : Pengolahan Data Primer, 2017)

Hasil uji Regresi yang digunakan untuk mengetahui pengaruh antara kebisingan dan karakteristik pekerja terhadap gangguan pendengaran dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Hasil Uji Regresi Logistik Binner

Variabel X	P-Value Uji Serentak		Keputusan		P- Value Uji Individu		Keputusan	
	Telinga Kanan	Telinga Kiri	Telinga Kanan	Telinga Kiri	Telinga Kanan	Telinga Kiri	Telinga Kanan	Telinga Kiri
Kebisingan	0,000	0,702	Berpe- ngaruh	Tidak Berpe- ngaruh	0,004	0,273	Berpenga- ruh	Tidak Berpenga- ruh
Usia					0,011	0,135	Berpenga- ruh	Tidak Berpenga- ruh

Masa Kerja					0,140	0,195	Tidak Berpengaruh	Tidak Berpengaruh
Paparan Headset					0,001	0,478	Berpengaruh	Tidak Berpengaruh

Lanjutan Tabel 3.2 Hasil Uji Regresi Logistik Binner

Variabel X	P-Value Uji Serentak		Keputusan		P- Value Uji Individu		Keputusan	
	Telinga Kanan	Telinga Kiri	Telinga Kanan	Telinga Kiri	Telinga Kanan	Telinga Kiri	Telinga Kanan	Telinga Kiri
Pemakaian APD					0,585	0,767	Tidak Berpengaruh	Tidak Berpengaruh

(Sumber : Pengolahan Data Primer, 2017)

Berdasarkan Tabel 3.2 dapat diketahui bahwa kebisingan berpengaruh terhadap telinga kanan, hal ini dapat dijelaskan dengan perhitungan *odss ratio* yang menjelaskan bahwa pekerja yang terpapar kebisingan lebih dari NAB memiliki resiko 28 kali lipat terkena gangguan pendengaran dari pada pekerja yang terpapar kebisingan kurang dari NAB. Pada variabel usia dapat diketahui bahwa usia berpengaruh terhadap gangguan pendengaran telinga kanan, hal ini dapat dijelaskan dengan perhitungan *odss ratio* yang menjelaskan bahwa pekerja yang berusia lebih dari 40 tahun memiliki resiko 18 kali lipat terkena gangguan pendengaran dari pada pekerja yang berusia kurang dari 40 tahun. Sedangkan untuk variabel paparan headset mempengaruhi gangguan pendengaran telinga kanan, hal ini dapat dijelaskan dengan perhitungan *odss ratio* yang menjelaskan bahwa pekerja yang memiliki kebiasaan menggunakan *headset* memiliki resiko 0,021 kali lipat terkena gangguan pendengaran dari pada pekerja yang tidak memiliki kebiasaan memakai *headset*. Perbedaan hasil anatar telinga kanan dan telinga kiri dapat disebabkan oleh karakteristik individu dan kebiasaan individu pada saat bekerja.

Pengaruh kebisingan terhadap telinga kanan dapat disebabkan oleh kebisingan yang dihasilkan oleh mesin di PT. IKSG rata-rata melebihi NAB yang telah ditentukan, kebisingan tersebut terjadi karena umur mesin yang telah mencapai 21 tahun, sedangkan kebisingan merupakan salah satu faktor utama penyebab gangguan pendengaran. Pengaruh usia terhadap gangguan pendengaran pada telinga kanan terjadi karena semakin meningkatnya usia maka akan semakin rentan terkena gangguan pendengaran, lebih dari 10 karyawan PT.IKSG yang dijadikan responden berusia lebih dari 40 tahun. Hasil uji pengaruh paparan *headset* terhadap telinga kanan menunjukkan hasil yang signifikan, sesuai teori yang menyebutkan bahwa penggunaan *headset* yang berlebihan dan dalam volume yang tinggi dapat memicu terjadinya gangguan pendengaran. Pekerja PT.IKSG memiliki kebiasaan menggunakan *headset* pada saat waktu luang bahkan pada saat bekerja. Perbedaan hasil uji pada telinga kiri pada variabel kebisingan, usia dan pemakaian *headset* dapat disebabkan karena kebiasaan lain yaitu penggunaan *earplug* yang tidak sesuai atau disebabkan posisi pekerja. Masih banyak pekerja yang menggunakan *earplug* hanya pada sisi telinga kanan saja atau sebaliknya.

4.4 Rekomendasi

Hirarki dan urutan dalam pengendalian resiko dapat dilakukan dengan eliminasi, substitusi, engineering control, administratif, dan alat pelindung diri. Pada faktor kebisingan tidak dapat dilakukan pengendalian eliminasi, karena tidak ada yang perlu dihilangkan dalam suatu bahan atau tahapan proses. Substitusi tidak dapat dilakukan karena tidak ada penggantian bahan produksi. Maka selanjutnya dilakukan pengendalian *engineering control* berupa desain *enclosure*. Langkah awal yang dilakukan adalah menghitung kebisingan kombinasi sebagai berikut :

$$L_p = 10\log(10^{L_1/10} + 10^{L_2/10} + \dots + 10^{L_n/10})$$

$$= 10\log(10^{80,6/10} + 10^{83,8/10} + \dots + 10^{L_n/10}) = 10 \log 30177007674 = 104,8, \text{dB (A)}$$

Nilai kebisingan paling besar terletak pada mesin *tubber2* dan *bottomer2* maka dari itu *enclosure* dipasang pada mesin tersebut. Ambang Batas yang diperbolehkan yaitu 85 dB (A) untuk 8 jam kerja per hari, sehingga

besar penurunan kebisingan pada mesin tersebut menjadi 104,8,db (A) - 80 dB (A) = 24,8 dB (A). Maka dari itu kebisingan harus mampu mereduksi kebisingan minimal sebesar 24,8 dB (A)

Selanjutnya adalah menghitung *transmission loss* rencana batu bata dengan plester. *Surface density* (W) batu bata adalah 300 kg/m², sehingga nilai TL pada frekuensi 1000 Hz adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 TL &= 20 \log W + 20 \log f - C \\
 &= (20 \log 300) + (20 \log 1000) - 47 \\
 &= 49,54 + 60 - 47 = 62,54 \text{ db (A)}
 \end{aligned}$$

$$NR = TL + 6 \text{ dB (A)}$$

= 62,54 dB (A) + 6 dB (A) = 68,54 dB (A) (bahan batu bata dalam pembuatan *enclosure* dapat mereduksi kebisingan 68,54 dB (A)).

4.4.1 Desain Rancangan *Enclosure*

Luasan *enclosure* pada area produksi PT.IKSG sama dengan luasan area mesin tubber 2 dan bottomer 2 yaitu ukuran panjang 16,628 m, lebar 6,275 m dan tinggi 4,192 m. Ketebalan batu bata yang akan digunakan adalah 15 cm dengan menggunakan plester.

$$\text{Luas Depan} = (\text{luas batu bata}) - (\text{luas kayu})$$

$$= (\text{lebar} \times \text{tinggi}) - (\text{lebar} \times \text{tinggi})$$

$$= (6,275 \text{ m} \times 4,192 \text{ m}) - (1 \text{ m} \times 1,75 \text{ m}) = 26,30 \text{ m}^2 - 1,75 \text{ m}^2 = 24,55 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas Belakang} = \text{Luas batu bata}$$

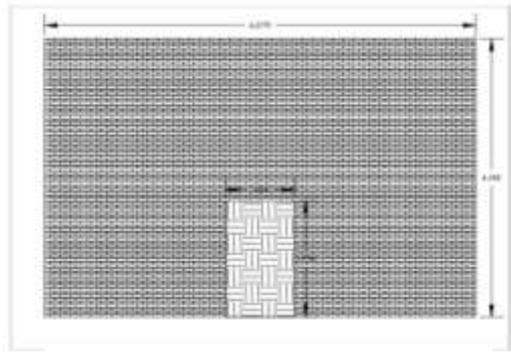
$$= \text{lebar} \times \text{tinggi}$$

$$= 6,275 \text{ m} \times 4,192 = 26,30 \text{ m}^2$$

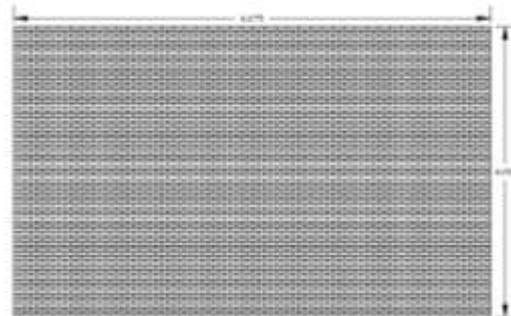
$$\text{Luas Kanan dan Kiri} = \text{luas batu bata}$$

$$= \text{panjang} \times \text{tinggi}$$

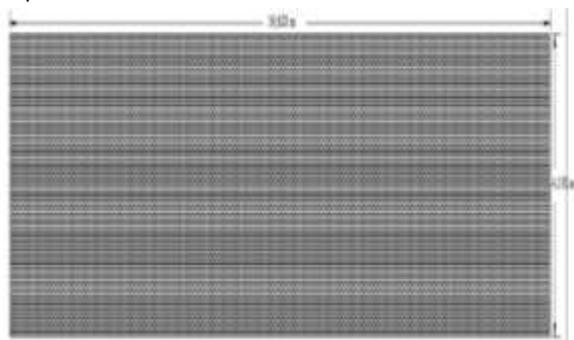
$$= 16,628 \text{ m} \times 4,192 = 69,70 \text{ m}^2$$



Gambar 3.1 Luasan depan



Gambar 3.2 Luasan belakang



Gambar 3.2 Luasan samping kanan dan kiri

4.4.2 *Noise Reduction* Berdasarkan Luasan

Setelah ditentukan luasan *enclosure* selanjutnya adalah menentukan *noise reduction* berdasarkan luasan sebagai berikut :

$$TL = NR - 10 \log \frac{A}{S}$$

$$= 68,54 \text{ dB (A)} - 10 \log \frac{12,025}{298,09} = 68,54 \text{ dB (A)} - (-13,98) = 82,52 \text{ dB (A)}$$

$$\text{NR} = \text{TL} + 6$$

= 82,52 dB (A) + 6 dB (A) = 88,52 dB (A) (kemampuan redam *enclosure* yang dirancang menggunakan bahan batu bata dapat meredam bising pada area mesin tubber 2 dan bottomer 2 sebesar 88,52 dB (A)).

Setelah dilakukan pengendalian secara teknis selanjutnya dilakukan pengendalian secara administratif yaitu dengan memberikan kebijakan berupa SOP yang didalamnya terdapat sanksi tegas jika pekerja masih memiliki kebiasaan menggunakan headset pada saat bekerja, karena walaupun kebisingan telah direduksi hingga kurang dari NAB akan tetapi pekerja masih memiliki kebiasaan yang dapat menyebabkan gangguan pendengaran dampak negatif itupun masih dapat terjadi.

KESIMPULAN

Untuk telinga kanan faktor-faktor yang memiliki hubungan dengan variabel terikat (Y) adalah kebisingan, usia, dan paparan headset sedangkan yang tidak memiliki hubungan dengan variabel terikat (Y) adalah masa kerja dan penggunaan APD. Untuk telinga kiri tidak terdapat hubungan antara kebisingan, usia, masa kerja, paparan headset dan penggunaan APD dengan variabel terikat (Y)

Berdasarkan pengujian menggunakan analisa regresi logistik biner didapatkan bahwa pada telinga kanan faktor-faktor yang berpengaruh dengan variabel terikat (Y) adalah faktor kebisingan, usia dan paparan *headset* sedangkan yang tidak memiliki pengaruh terhadap variabel terikat (Y) adalah masa kerja dan penggunaan APD. Untuk telinga kiri faktor kebisingan, usia, masa kerja, paparan *headset* dan penggunaan APD tidak berpengaruh terhadap variabel terikat (Y).

Rekomendasi yang diberikan berdasarkan hirarki pengendalian yaitu dengan *engineering control* dengan membuat desain *enclosure* untuk mesin tubber 2 dan bottomer 2 yaitu area yang memiliki intensitas kebisingan yang tinggi serta *administratif control* dengan pembuatan kebijakan baru berupa SOP pada PT.IKSG.

DAFTAR PUSTAKA

- Angela, C. (2014). Plus Minus Menggunakan Material Batu Bata Merah untuk Bahan Bangunan.
- Dwigantara, Y. (2015). ANALISIS PENGARUH PAPARAN DEBU TERHADAP GANGGUAN FAAL PARU PEKERJA BAGIAN PRODUKSI DI GANGGUAN FAAL PARU PEKERJA BAGIAN PRODUKSI DI PT. X.
- Evi. (2013). Analisis Regresi Logostik Biner dalam Mengukur Kualitas Pelayanan (Studi Kasus: Puskesmas Remaja). *Journal Science East Borneo Volume 1* .
- Gabrielle, J. F. (1996). *Fisika Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Kandou, L. F., & Mulyono. (2013). hubungan karakteristik dengan peningkatan ambang pendengaran penerbangan di balai kesehatan penerbangan jakarta.
- MENLH. (1996). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. Kep 48/MENLH/11/1996 Tentang Baku Tingkat Kebisingan.
- Notoatmodjo, S. (2012). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Primadona. (2012). Analisis Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Penurunan Pendengaran pada pekerja di PERTAMINA GEOTHERMAL ENERGY AREA KAMAJONG. *Universitas Indonesia* .
- Soepardi, E. A., Iskandar, & Bashiruddin, J. (2012). *Bahan Ajar Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggirok Kepala dan Leher*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Soeripto, M. (2008). *Higiene Industri*. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Usman, & Purnomo, S. A. (2000). *Pengantar Statistika*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Yuswandari, I. (2016). PERANCANGAN ENCLOSURE PADA RUANGAN BLOW MOLDING SERTA ANALISIS KELAYAKAN SOFTWARE ACOUSTIC DI PT. WM.