



ANALISIS KEBISINGAN PERALATAN PABRIK TERHADAP DAYA PENDENGARAN PEKERJA DI PT. PURA BARUTAMA UNIT PM 569 KUDUS

Noor Amalia Chusna^{*)}, Haryono Setiyo Huboyo^{**)}, Pertiwi Andarani^{**})

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Sudarto, SH Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

email: [*\)chusna.amalia95@gmail.com](mailto:*)chusna.amalia95@gmail.com)

Abstrak

PT. Pura Barutama Unit Paper Mill 5.6.9 merupakan salah satu anak perusahaan PT. Pura Group yang bergerak pada bidang industri kertas. Proses produksi kertas menghasilkan intensitas kebisingan yang cukup tinggi. Hal ini dapat menyebabkan gangguan pendengaran pada para pekerja. Data hasil penelitian menunjukkan pada perhitungan Leq (10 menit) 76,3 – 98,1 dBA yang ditetapkan menurut Permenaker No. 13 Tahun 2011, tentang nilai ambang batas (NAB) kebisingan ditempat kerja yang ditetapkan sebesar 85 dB. Penggunaan earplug dapat mereduksi kebisingan sebesar 8 dB sehingga intensitas yang diterima pekerja sebesar 68,26 – 90,12 dBA. Pemetaan kontur sebaran kebisingan sebanyak 33 titik sebagai zona aman dengan kebisingan (real paparan) antara 69 – 84 dB, dan sebanyak 12 titik sebagai zona bahaya dengan kebisingan (real paparan) antara 85 – 90 dB. Penentuan responden tes audiometri menggunakan teknik purposivesampling dari 45 responden didapatkan 12 pekerja. Data hasil pengukuran audiometri didapatkan 2 pekerja bertelinga normal dan 10 pekerja bertelinga tuli yang ditetapkan menurut Permenaker No. 25 Tahun 2008. Hubungan antara kebisingan dengan penurunan daya pendengaran pekerja dapat dilihat dari beberapa faktor diantaranya : nilai kebisingan, hasil tes audiometri, umur, dan masa kerja. Kebisingan yang melebihi NAB dapat mengakibatkan gangguan pendengaran ialah signifikan. Nampak bahwa faktor kebisingan bukan satu-satunya faktor penyebab gangguan pendengaran.

Kata kunci : Audiometri, Gangguan pendengaran, Kebisingan, Kontur kebisingan, Real paparan.

Abstract

[Analysis Noise Factory Equipment to Hearing Loss Workers in PT. Pura Barutama Unit Paper Mill 5.6.9 Kudus]. PT. Pura Barutama Unit Paper Mill 5.6.9 is a subsidiary of PT. Pura Group is engaged in the field of paper industry. Paper production process generates noise intensity is high enough. This can cause hearing loss in workers. Research data shows the calculation of Leq (10 min) 76.3 to 98.1 dBA stipulated by Ministerial Regulation 13/2011, on the threshold hearing of noise in the workplace is set at 85 dB. The use of earplugs can reduce noise by 8 dB so that the intensity received by workers of 68.26 to 90.12 dBA. Noise contour mapping the distribution of 33 points as a safe zone with noise (real exposure) between 69-84 dB, and as much as 12 points as the danger zone with noise (real exposure) between 85-90 dB. Audiometric tests to determine the respondents using purposive sampling of 45 respondents obtained 12 workers. Audiometric measurement data obtained two normal ears workers and 10 workers were determined according to a deaf eared Permenaker 25/2008. The relationship between the noise with hearing impairment workers can be seen from several factors, including: the intensity of the noise, the results of audiometric tests, age, and tenure. Noise that exceeds the threshold hearing may lead to hearing loss is significant. It appears that the noise factor is not the only factor causing hearing disorders.

Keywords: audiometry, hearing loss, noise, noise contour, Real exposure.

PENDAHULUAN

Latar belakang

Industri kertas menuntut dukungan penggunaan teknologi maju dan canggih yang akan memberi kemudahan dalam proses produksi, meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja. Kegiatan produksi akan menghasilkan dampak lingkungan diantaranya : pencemaran air, pencemaran udara, pencemaran tanah, getaran, dan kebisingan.

Suara di tempat kerja berubah menjadi salah satu bahaya kerja (*occupational hazard*) saat keberadaannya dirasakan mengganggu/ tidak diinginkan secara fisik dan psikis (Tambunan, 2005). Dalam Permenaker No. 13 Tahun 2011 disebutkan bahwa nilai ambang batas (NAB) untuk kebisingan adalah 85 dB dengan waktu pemapara 8 jam sehari dan 40 jam seminggu. Kebisingan diartikan 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 (Permenaker No. 13 Tahun 2011). Operator atau pekerja lapangan yang mengoperasikan peralatan produksi merupakan komponen lingkungan yang terkena pengaruh yang disebabkan adanya kebisingan.

Kebisingan merupakan salah satu faktor bahaya fisik yang terjadi di lingkungan kerja yang dialami oleh PT. Pura Barutama Unit Paper Mill 5.6.9 Kudus, yaitu industri kertas yang mempekerjakan 486 tenaga kerja. Dalam proses produksi yang terjadi peralatan mesin yang digunakan mengeluarkan bunyi yang menyebabkan kebisingan. Peralatan mesin yang digunakan dalam proses produksi beroperasi selama 24 jam. Berdasarkan hasil pengukuran kebisingan, nilai kebisingan yang terukur dari lima bagian tersebut berkisar antara 76.3 – 98.1 dBA. Berdasarkan hasil wawancara dengan Komite K3, PT. Pura Barutama Unit Paper Mill 5.6.9 Kudus telah menyediakan *earplug* supaya intensitas

kebisingan yang diterima pekerja dapat berkurang ±10 dBA dengan waktu pemaparan 8 jam/*shift*. Namun, rendahnya kesadaran pekerja dengan nilai 66.7 % tidak menggunakan alat pelindung diri berupa *earplug*.

Kebisingan dapat mengakibatkan ketulian atau kerusakan indera pendengaran. Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan diatas mengingat pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja, dengan mengetahui nilai kebisingan pada peralatan kerja dan paparan yang diterima oleh pekerja yang berpengaruh terhadap penurunan daya pendengaran.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini, antara lain :

1. Mengetahui nilai kebisingan yang dihasilkan pada peralatan mesin di PT. Pura Barutama Unit Paper Mill 5.6.9 Kudus.
2. Membuat peta sebaran kebisingan di PT. Pura Barutama Unit Paper Mill 5.6.9 Kudus.
3. Menganalisis dampak kebisingan terhadap daya pendengaran operator mesin PT. Pura Barutama Unit Paper Mill 5.6.9 Kudus.

METODOLOGI

Metodologi penelitian ini meliputi :

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Dilaksanakan pada bulan Juni – Agustus 2016 dengan lokasi penelitian di PT. Pura Barutama Unit Paper Mill 5.6.9 yang beralamat di Jl. AKBP Agil Kusumadya No. 203 Kudus.

2. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Alat Tulis, berfungsi untuk mencatat dan melaporkan hasil pengukuran. Alat tulis terdiri dari buku, pena, pencil, dan lakban.
2. Meteran, berfungsi untuk mengukur jarak titik pengukuran terhadap letak mesin. Meteran yang digunakan ialah merek TETSUXNLG.

3. *Global Positioning System* (GPS), berfungsi untuk menentukan Koordinat titik pengukuran. GPS yang digunakan ialah merek Garmin GPSmap 62s.
4. *Sound Level Meter* (SLM), berfungsi untuk pengukuran intensitas suara guna mengetahui tungkat kebisingan di lingkungan kerja. SLM yang digunakan ialah merek EXTECH 407764, pada alat ini sudah dilengkap dengan stopwatch yang digunakan untuk membantu pembacaan waktu.
5. Audiometer, berfungsi untuk pengukuran uji pendengaran. Audiometer yang digunakan ialah Audiometer nada murni merek Grason Stadler GSI 18.
6. Kuesioner, berfungsi untuk menyeleksi pekerja yang akan melakukan tes audiometri.

3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti antara lain :

- Pengumpulan Data Primer terdiri dari :
 1. Dokumentasi, yaitu metode pengamatan dengan cara mendokumentasikan penelitian berupa foto.
 2. Studi pustaka, yaitu dengan mengkaji pustaka berupa buku, laporan terdahulu, penelitian, dan jurnal yang relevan.
 3. Kuesioner, yaitu dengan memberikan pertanyaan secara terstruktur untuk mengetahui keluhan subyektif yang dirasakan oleh pekerja.
 4. Pengukuran langsung, yaitu untuk memperoleh data primer mengenai tingkat kebisingan dan daya pendengaran.
- Pengumpulan Data Sekunder terdiri dari :
 1. Jumlah pekerja dan jadwal jam kerja
 2. Layout PT. Pura Barutama Unit Paper Mill 5.6.9
 3. Data hasil pengukuran kebisingan pabrik
 4. Data hasil pengukuran tes audiometri pekerja

4. Tahap Pelaksanaan Penelitian Pengukuran Kebisingan

Pada pengukuran kebisingan yang pertama dilakukan ialah penentuan titik pengukuran yang mewakili letak mesin dan posisi operator mesin. Penentuan titik pengukuran mengacu pada SNI 7231:2009, dimana penentuan titik pengukuran kebisingan harus disetiap jalur yang sering kali dilalui pekerja. Hal ini disebabkan oleh pengukuran kebisingan yang bertujuan untuk mengetahui bentuk kontur kebisingan dari kegiatan produksi. Oleh karena itu, didapatkan 45 titik pengukuran. Dalam penentuan titik pengukuran dilakukan juga pencatatan koordinat letak mesin yang nantinya akan digunakan dalam pembuatan peta sebaran kebisingan (*contour noise*).

Metode yang digunakan dalam pengukuran kebisingan berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 yaitu dengan menggunakan cara sederhana. Metode ini menggunakan *Sound Level Meter* (SLM) yang diukur sepuluh menit untuk tiap titik dan pembacaan dilakukan selama lima detik jadi, data yang terkumpul sebanyak 120 data/ titik. Pembuatan peta sebaran kebisingan, peneliti menggunakan *software* Surfer 8.0 untuk membantu menjadikan data kebisingan yang dapat menjadi satu garis kontur.

Pengumpulan Kuesioner

Responden yang bersedia untuk pengisian kuesioner berjumlah 45 orang. Dilakukan pengumpulan kuesioner ini untuk mengetahui data diri, kondisi lingkungan kerja, perilaku, dan kesehatan yang nantinya akan digunakan sebagai acuan penentuan responden untuk melakukan tes audiometri.

Pengukuran Tes Audiometri

Tes Audiometri dilakukan untuk mengetahui nilai ambang dengar terhadap operator mesin yang sesuai dengan ciri-ciri yang ditentukan atau disebut *purposive sampling*. Tes Audiometri dilakukan oleh Asisten Laboratorium Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro. Jumlah operator mesin yang

lolos untuk tes audiometri berjumlah 15 orang, namun 3 pekerja saat itu sedang mendapatkan jatah libur.

Metode yang digunakan dalam pengukuran tes audiometri tercantum dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 25 Tahun 2008.

5. Tahap Penyusunan Laporan

- Pengolahan Data

Pengolahan Titik Koordinat

Pengolahan titik koordinat untuk menentukan posisi sebaran kebisingan yang terjadi. Sebelum, memulai menggunakan Surfer 8.0 data koordinat tersebut di tabulasi antara Koordinat S, Koordinat E, dan nilai Leq (*Real Paparan*). Pengolahan Data Hasil Pengukuran Kebisingan

Nilai Leq (10 menit) dengan menggunakan rumus :

$$\text{Leq} \quad (10\text{menit}) = 10\log_{10}\left(\frac{1}{120}\left(\sum_{i=1}^{120} t_i 10^{0,1 L_i}\right)\right)$$

Keterangan :

Leq : tingkat tekanan bunyi sinambung setara (dB)

t : rentang waktu pengukuran

Li : intensitas suara (dB)

Langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan terhadap *Real paparan* yang diterima oleh pekerja. *Real paparan* yang dimaksud ialah paparan yang diterima oleh operator yang menggunakan *earplug*. Rumus yang digunakan yaitu :

$$\text{NRR} - 7 \text{ dB} = a$$

Catatan : pengurangan 7 dB digunakan karena pengukuran tingkat kebisingan menggunakan slaka pembobotan A. NRR (*Noise Reduction Rating*) yang terdapat pada *earplug* yang digunakan perusahaan bernilai 23 dB.

$$\frac{a}{2} = b$$

$$\text{Leq} - b = \text{Real paparan}$$

Setelah mengetahui nilai kebisingan yang diterima oleh pekerja maka dilakukan perhitungan uji kecukupan dan keseragaman data, dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Standar deviasi } (\sigma) = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$N^l = \left(\frac{k / s \sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right)^2, N^l > N$$

Batas atas = Nilai rata-rata + K. σ

Garis tengah = Nilai rata-rata

Batas bawah = Nilai rata-rata - K. σ

Keterangan :

N^l : jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan

k : tingkat kepercayaan dalam pengamatan (k = 2, 1- α = 95%)

s : derajat ketelitian dalam pengamatan (5%)

N : jumlah pengamatan yang sudah dilakukan

X_i : data pengamatan (kebisingan)

\bar{x} : data rata-rata

Uji kecukupan data digunakan untuk menentukan bahwa jumlah sampel data yang diambil telah mencukupi. Sedangkan, Uji keseragaman data dimaksudkan untuk menentukan data sampel yang digunakan memiliki penyimpangan yang normal

Pengolahan Data Kuesioner

Pengolahan data kuesioner dengan cara uji validitas dan uji reliabilitas yang menggunakan SPSS 16.0 setelah dilakukan uji tersebut data kuesioner yang terkumpul dibedakan atas jawaban responden di setiap kategori yang terdapat pada kuesioner. Syarat yang diterapkan dalam pengolahan data menggunakan SPSS 16.0 ialah

- Uji validitas, hasil Rhitung < 0,3 berarti item pertanyaan tersebut tidak valid.

- Uji reliabilitas, hasil nilai alpha $\leq 0,5$ berarti reliabel rendah.

Pengolahan Data Hasil Pengukuran Audiometri

Perhitungan yang tercantum dalam Permenaker No. 25 Tahun 2008. Tingkat cacat ditentukan dengan mengukur nilai ambang dengar (*Hearing Threshold Level* = HTL).

Setelah data diolah dan diketahui HTL rata-rata pada pekerja, data mentah hasil tes audiometri juga dilakukan uji

kecukupan dan keseragaman data. Rumus dan syarat uji kecukupan dan keseragaman sama seperti pengolahan data kebisingan.

- Analisis Data

Data yang telah didapatkan kemudian dianalisis secara Deskriptif, Kajian Pustaka, dan Statistik.

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dilakukan untuk mendeskripsikan suatu data yang telah diolah. Analisis deskriptif meliputi hasil kontur kebisingan, hasil kebisingan di ruang produksi, hasil keusioner, dan hasil tes audiometri.

2. Analisis Kajian Pustaka

Pada penelitian ini data yang diperoleh dianalisis dengan kajian pustaka. Analisis kajian pustaka merupakan analisis kualitatif menggunakan teori-teori yang valid dan penelitian terdahulu yang relevan. Terdapat tiga aspek menentukan kualitas suara bising, yang dapat mengakibatkan tingkat gangguan pendengaran terhadap manusia, yaitu :

1. Intensitas kebisingan yang diterima oleh pekerja (*Real Paparan*)
2. Lama waktu bising terdengar
3. Ambang pendengaran pekerja

3. Analisis Statistik

Data hasil penelitian mengenai hubungan kebisingan real paparan dengan penurunan ambang dengar dianalisis secara statistik dengan uji korelasi spearman menggunakan software SPSS 16.0. Taraf signifikan yang ditentukan pada uji korelasi spearman sebagai berikut :

- a. Jika nilai sig. < 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara variabel yang dihubungkan.
- b. Jika nilai sig. > 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat korelasi yang signifikan antara variabel yang dihubungkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Bentuk Kontur Sebaran Kebisingan

Setelah menentukan titik pengukuran lalu dilakukan pengambilan data koordinat dengan menggunakan alat GPS. Koordinat yang terlihat pada GPS ialah koordinat lintang selatan sebagai sumbu X dan koordinat bujur timur sebagai sumbu Y. Untuk membentuk kontur sebaran kebisingan memerlukan data koordinat titik pengukuran dan nilai Leq (*Real paparan*) pada setiap titiknya. Pengolahan data titik koordinat dan Leq dengan menggunakan *software* Surfer 8.0 untuk dapat menampilkan bagaimana peta kontur kebisingan yang terjadi di Ruang produksi Unit Paper Mill 5.6.9.

Peta kontur ini diberi warna yaitu kuning, orange, dan merah. Warna-warna tersebut memiliki intensitas tertentu yaitu warna kuning menunjukkan *real* paparan dengan nilai 69 – 75 dBA, warna orange dengan nilai 76 – 84 dBA, dan untuk warna merah menunjukkan nilai 85 – 90 dBA. Kontur dengan pewarnaan kuning dan orange dapat diasumsikan sebagai zona aman karena memiliki nilai kebisingan yang berada dibawah NAB yaitu 85 dBA, sedangkan untuk pewarnaan merah diasumsikan sebagai zona bahaya dengan nilai kebisingan diatas NAB yang ditujukan untuk industri.

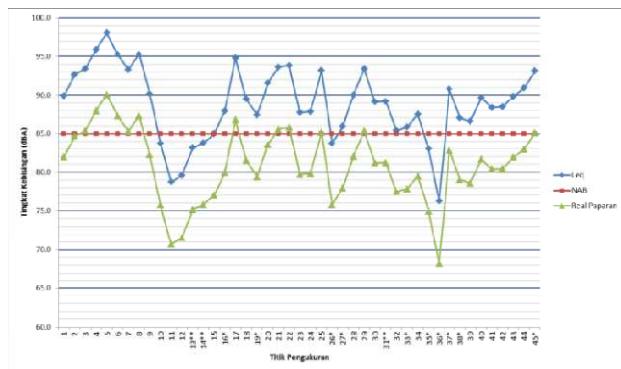
Selain dari perbedaan warna terdapat perbedaan kerapatan garis kontur. Jika garis kontur semakin rapat maka daerah tersebut memiliki perbedaan nilai paparan yang besar dan sebaliknya jika semakin jarang garis konturnya maka nilai paparan yang diterima kecil. Pada area produksi terdapat 33 zona aman dan 12 zona bahaya.

Analisis Hasil Pengukuran Kebisingan

Setelah dilakukan pengukuran kebisingan ke 45 titik tersebut, maka data kebisingan diolah dengan perhitungan Leq (10 menit) dan Leq *Real* paparan. Pada Permenaker No. 13 Tahun 2011 menyatakan nilai ambang batas (NAB) kebisingan industri pada pekerja selama 8 jam ialah 85 dB. Jumlah mesin yang Tidak

Memenuhi (TM) Nilai Ambang Batas berjumlah 36 titik dan yang Memenuhi (M) berjumlah 9 titik.

Setelah mengetahui nilai Leq pada 45 mesin yang digunakan sebagai titik pengukuran. Pada penelitian ini ingin menentukan *Real paparan* yang diterima oleh pekerja selama 8 jam dengan menggunakan APD berupa *earplug*. *Earplug* yang digunakan berjenis *foam with cord* dengan NRR (*Noise Reduction Rating*) 23 dB, dapat mereduksi kebisingan sebesar 8 dBA. *Real paparan* yang diterima oleh operator mesin. Dapat dilihat dari 45 titik yang beroperasi terdapat 33 titik yang memenuhi NAB dan 12 titik melebihi NAB yaitu 85 dBA.



Gambar 1. Grafik Leq dan Real Paparan

Dari data yang sudah dilakukan pengolahan untuk menentukan data yang digunakan cukup dan seragam maka dilakukan perhitungan uji kecukupan dan keseragaman data dengan tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 5%. Pengujian didapat bahwa data telah cukup sehingga, pengolahan data yang sudah dilakukan memenuhi syarat kecukupan data.

Selain uji kecukupan data juga dilakukan uji keseragaman data bahwa data yang telah terkumpul dari masing-masing sampel adalah seragam karena tidak ada data yang keluar dari batas kontrol atas dan batas kontrol bawah.

Analisis Hasil Pengumpulan Kuesioner

Pengumpulan kuesioner bertujuan untuk mendapatkan responden yang akan melakukan tes audiometri.

Analisis statistik penelitian ini dilakukan dengan uji validitas dan uji reliabilitas.

Tabel 1. Uji Validitas

Kategori	No. Soal	R hitung	Keterangan
Lingkungan Kerja	1.	0.855	Valid
	2.	0.855	Valid
	3.	0.528	Valid
Perilaku	4.	0.808	Valid
	5.	0.790	Valid
Kesehatan	6.	0.671	Valid
	7.	0.090	Tdk Valid
	8.	0.779	Valid

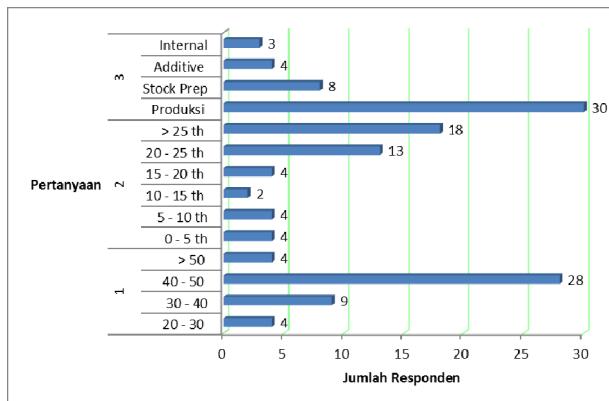
Terdapat 1 pertanyaan yaitu pada nomer 7 yang dinyatakan tidak valid, Sedangkan 7 pertanyaan lain valid karena nilai R hitung > 0.3 sehingga, menunjukkan bahwa pertanyaan tersebut memiliki hubungan yang signifikan.

Tabel 2. Uji Reliabilitas

No.	Kategori	Alpha	Keterangan
1.	Lingkungan Kerja	0.555	Rendah
2.	Perilaku	0.434	Rendah
3.	Kesehatan	0.209	Rendah

Ketiga kategori pada kuesioner menunjukkan hasil yang rendah, karena Alpha < 0.5 sehingga, sifat kuesioner reliabel rendah. Reliabel rendah kemungkinan terdapat satu atau beberapa item pertanyaan tidak reliabel.

Analisis deskriptif bertujuan untuk menganalisis secara deskriptif untuk seluruh pertanyaan dalam tiap kategori dalam kuesioner yang telah diisi oleh 45 responden pekerja lapangan PT. Pura Barutama Unit Paper Mill 5.6.9 Kudus. Pengumpulan data kuesioner dengan menggunakan metode wawancara.

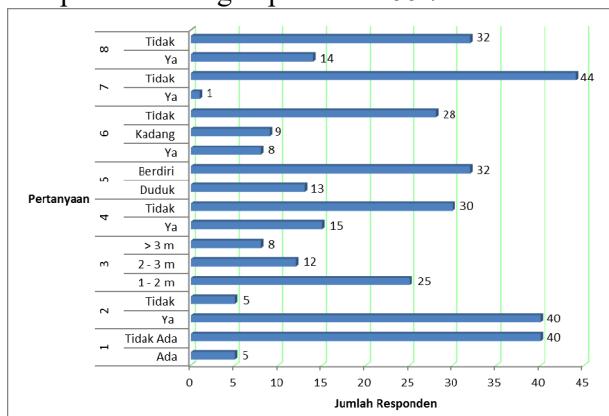


Gambar 2. Grafik Identitas Pekerja

Terdapat tiga pertanyaan mengenai identitas pekerja antara lain :

1. Umur pekerja
2. Masa kerja
3. Bekerja di bagian

Jumlah responden untuk kategori umur terbanyak pada rentang 40-50 tahun dengan prosentase 62.4%. Pada Kategori masa kerja responden terbanyak dengan > 25 tahun dengan prosentase 40%, dan pertanyaan ketiga mengenai bekerja di bagian terbagi menjadi empat bagian responden terbanyak bekerja di bagian produksi dengan prosentas 66.7%.



Gambar 3. Grafik Ketiga Kategori

Terdapat delapan pertanyaan yang mewakili tiga kategori, pertanyaan tersebut antara lain :

- Lingkungan kerja
- 1. Waktu istirahat kerja
- 2. Berada di tempat kerja pada saat jam istirahat
- 3. Jarak bekerja terhadap mesin
- Perilaku

4. Menggunakan APD
5. Saat tidak mengoperasikan mesin apa yang dilakukan
- Kesehatan
6. Saat tidur telinga berdengung
7. Memiliki gangguan telinga sebelum bekerja di perusahaan
8. Tempat tinggal di dekat sumber bising

Analisis Data Hasil Tes Audiometri

Setalah pengumpulan kuesioner dilakukan tahap selanjutnya ialah memilih responden yang lolos untuk tes audiometri dengan ciri-ciri sebagai berikut :

1. Usia 20 – 55 tahun
2. Tidak sedang sakit telinga
3. Lama kerja 8 jam sehari
4. Selama bekerja menggunakan *earplug*
5. Masa kerja lebih dari 5 tahun
6. Bekerja sebagai operator mesin.
7. Tidak memiliki riwayat Tinnitus.

Sebelum melakukan pengukuran audiometri, perlunya memilih ruang yang kedap suara atau hening supaya hasil tes memuaskan. Dalam pengambilan sampel kebisingan lingkungan didapatkan Leq (1 menit) sebesar 39.9 dBA. Angka tersebut sesuai dengan syarat untuk ruang pengukuran audiometri yaitu tidak melebihi 40 dB. Setelah kebisingan lingkungan diketahui, maka pekerja dikumpulkan untuk mendapatkan instruksi dari penguji tes yang berasal dari Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro. Pengujian tes audiometri dilakukan kepada 12 pekerja dengan mengukur kondisi pendengaran telinga kanan lalu telinga kiri dari berbagai frekuensi. Setelah data sudah terkumpul maka dilakukan perhitungan *Average Hearing Threshold Level* = HTL rata-rata yang tercantum pada Permenaker No. 25 Tahun 2008.

Tabel 3. HTL Pekerja

No.	Kategori	Telinga Kanan	Telinga Kiri
1.	Telinga Normal (N)	2	3
2.	Tuli Ringan (TR)	8	9
3.	Tuli Sedang (TS)	2	0

Perubahan ambang dengan menggunakan data hasil pengukuran

perusahaan yang diambil pada tahun 2012 dan hasil tes audiometri, terdapat satu pekerja yang tidak mengalami perubahan ambang dengan yang terjadi pada telinga kanan. Perubahan ambang dengar dengan menggunakan perhitungan HTL rata-rata yang tercantum dalam Permenaker No. 25 Tahun 2008, terdapat bahwa perubahan ambang dengar terkecil yaitu 1.25 dB dan terbesar 28.75 dB.

Data yang telah terkumpul selanjutnya dilakukan pengujian kecukupan data dengan tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 5%. Data telah cukup sehingga, pengolahan data yang sudah dilakukan memenuhi syarat kecukupan data. bahwa data yang telah terkumpul adalah seragam karena tidak ada data yang keluar dari batas kontrol atas dan batas kontrol bawah.

Analisis Hubungan Kebisingan dan Penurunan Daya Pendengaran Pekerja

Untuk mengetahui hubungan antara kebisingan yang diterima pekerja dan penurunan daya pendengaran melihat dari beberapa faktor dianataranya :

1. Kebisingan Leq (*real* paparan)
2. Hasil tes audiometri
3. Umur
4. Masa kerja

Tabel 4. Faktor Penurunan Daya Pendengaran

No	Nama	Umur	Masa Bekerja	Kondisi Telinga		Leq (dBa)
				Kanan	Kiri	
1	Rusidi	35	15	TR	TR	82.84
2	Joko Lelono	47	26	TR	TR	85.40
3	Sujono	49	20	TR	TR	85.16
4	Yoyok	40	25	TS	TR	81.65
5	Agus	40	23	TR	TR	79.94
6	Mudho	45	25	TR	TR	85.28
7	Noor Khamid	45	25	TR	TR	84.67
8	Sujoko	46	20	TS	TR	85.16
9	Mustakim	43	20	TR	TR	83.57
10	Suwarno	48	25	N	N	80.43
11	Andreas	32	6	N	N	82.84
12	Sutopo	46	24	TR	N	85.61

Terdapat 5 pekerja dengan nilai paparan yang diterima melebihi NAB yaitu 85 dB dan 7 pekerja dengan nilai paparan yang diterima kurang dari NAB. Namun jika dilihat pada 5 pekerja yang menerima paparan melebihi NAB seluruhnya mengalami ketulian. Sedangkan 7 pekerja yang menerima paparan kurang dari NAB

terdapat 5 pekerja tuli dan 2 pekerja normal.

Tabel 5. Korelasi Spearman NAB > 85 dB

Correlations			Leq	HTL
Spearman's rho	Leq	Correlation Coefficient	1.000	.975**
		Sig. (2-tailed)	.	.045
		N	5	5
HTL	Correlation Coefficient	.975**	1.000	
		Sig. (2-tailed)	.045	.
		N	5	5

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan hasil analisis kebisingan (*real* paparan) dengan NAB > 85 dB terhadap penurunan daya pendengaran pekerja secara statistik melalui uji korelasi spearman dengan hasil nilai sig. yaitu 0.045, dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara Leq (*real* paparan) dan HTL.

Apabila dilihat dari hasil tes audiometri yang didapatkan 7 pekerja yang bekerja pada area aman dengan NAB < 85 dB terdapat 5 mengalami tuli dan 2 bertelinga normal. Nampak bahwa faktor intensitas kebisingan bukan satu-satunya faktor penyebab penurunan ambang dengar.

Tabel 6. Korelasi Spearman NAB < 85 dB

Correlations			Leq	HTL
Spearman's rho	Leq	Correlation Coefficient	1.000	.261
		Sig. (2-tailed)	.	.788
		N	7	7
HTL	Correlation Coefficient	.261	1.000	
		Sig. (2-tailed)	.788	.
		N	7	7

Berdasarkan hasil analisis kebisingan (*real* paparan) dengan NAB < 85 dB terhadap penurunan daya pendengaran pekerja secara statistik melalui uji korelasi spearman menunjukkan hasil nilai sig. yaitu 0.788, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat korelasi yang signifikan antara Leq (*real* paparan) dan HTL.

Intensitas kebisingan dibawah nilai ambang batas yang diperkenankan yaitu < 85 dB dengan waktu pemaparan 8 jam

sehari sebagaimana yang ditetapkan dalam Permenaker No. 13 tahun 2011 adalah aman bagi pekerja dan tidak memberikan dampak terhadap gangguan pendengaran.

Jika dilihat pada hasil tes audiometri pekerja yang bekerja pada intensitas kebisingan < 85 dB dari 7 pekerja terdapat 5 pekerja tuli dan 2 pekerja berstatus normal.Pada kelima pekerja yang berstatus telinga tuli jika dilihat dari aspek umur memiliki rentang antara 35 – 45 tahun. Menurut Permenaker No. 25 Tahun 2008, pekerja yang memiliki usia diatas 40 tahun, maka daya pendengaran akan berkurang 0.5 dB pertahun. Menurut Ologe, (2008) menyatakan usia rata-rata terjadinya gangguan pendengaran berkisar pada usia produktif yaitu antara usia 20 – 50 tahun.

Dilihat dari aspek masa kerja kelima pekerja tersebut memiliki rentang antara 15 – 25 tahun. Menurut Nandi, (2008) menyatakan bahwa gangguan akibat bising mulai berlangsung antara 6 – 10 tahun lamanya setelah terpajan bunyi yang kontinu.

Kebijakan PT. Pura Barutama Unit Paper Mill 5.6.9 kepada pekerja yaitu tidak diberikan waktu istirahat kerja selama 8 jam, waktu istirahat kerja diakumulasikan menjadi jatah libur.Hal tersebut menjadi faktor risiko terjadinya kelehanan yang mengakibatkan gangguan pendengaran.

Tabel 7. Pengaturan Waktu Kerja

No.	Pengaturan Waktu Kerja Setiap Jam
1.	75% - 100%
2.	50% - 75%
3.	25% - 50%
4.	0% - 25%

Berdasarkan Permenaker No. 13 Tahun 2011 untuk pekerja yang bekerja 8 jam perhari secara terus menerus dengan waktu kerja 75% maka memiliki waktu istirahat sebesar 25% sehingga, akan mendapatkan hasil 100% yaitu 8 jam kerja. Menurut Munilson, (2010) bahwa apabila telinga normal terpajan bising pada intensitas yang merusak selama periode

waktu yang lama, akan terjadi penurunan pendengaran yang temporer, yang akan menghilang setelah beberapa menit atau jam.

Pada 12 responden yang melakukan tes audiometri seluruhnya memakai pelindung telinga berupa earplug.Namun berdasarkan hasil wawancara, didapatkan bahwa pekerja sering melepas earplug saat terjadi kertas putus dan saat berkomunikasi dengan pekerja lainnya. Sehingga pekerja tidak menggunakan dengan baik earplug selama 8 jam bekerja. Hal tersebut menjadi risiko paparan yang diterima lebih tinggi.

Menurut Mathur, (2009) bahwa pendengaran yang telah terganggu akibat bising tidak dapat disembuhkan. Untuk menghindari paparan terhadap intensitas kebisingan secara terus menerus dalam jangka waktu lama, perlu dilakukannya upaya secara administratif untuk mengatur waktu kerja.

PENUTUP **Kesimpulan**

Berdasarkan uraian hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengukuran kebisingan dengan 45 titik pengukuran mendapatkan hasil Leq dengan intensitas kebisingan yaitu 76,3 – 98,1 dBA, setelah pemakaian *earplug* yang dapat mereduksi kebisingan sebesar 8 dB sehingga intensitas kebisingan pada Leq (*real paparan*) sebesar 68,26 – 90,12 dBA.
2. Peta sebaran kebisingan diberi warna kuning yang menunjukkan real paparan antara 69 – 75 dB, warna orange menunjukkan real paparan 76 – 84 dB, dan warna merah menunjukkan real paparan 85 – 90 dB. Warna-warna tersebut diasumsikan untuk zonasi kondisi, warna kuning dan orange sebagai zona aman, warna merah sebagai zona bahaya. Zona aman didalam area produksi sebanyak



- 33 titik dan zona bahaya sebanyak 12 titik.
3. Kebisingan yang melebihi dan memenuhi NAB yaitu 85 dB dengan waktu pemajaman 8 jam menimbulkan Penurunan daya pendengaran bagi operator PT. Pura Barutama Unit Paper Mill 5.6.9 dibuktikan dengan, pada 12 pekerja yang dilakukan tes audiometri, terdapat 5 pekerja yang menerima paparan melebihi NAB mengalami ketulian dan 7 pekerja menerima paparan kurang dari NAB mengalami ketulian sebanyak 5 pekerja dan 2 pekerja bertelingan normal. Namun, faktor kebisingan bukan satu-satunya faktor yang dapat menyebabkan penurunan daya pendengaran.

Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dilakukan perawatan dan perbaikan peralatan mesin secara teratur.
2. Perlu dilakukan pemantauan kebisingan lingkungan kerja setiap dua kali dalam setahun.
3. Penggunaan *earplug* dengan NRR yang lebih besar supaya paparan yang diterima oleh pekerja masih memenuhi NAB. Menerapkan sanksi yang tegas terhadap tenaga kerja yang tidak disiplin menggunakan APD.
4. Perlunya lampu rotator untuk menandakan terjadinya kertas putus dan diterapkan “rule of thumb” sederhana jika melakukan percakapan dengan operator lain tanpa melepas APD.
5. Perlunya menetapkan peraturan tentang keharusan bagi pekerja untuk beristirahat selama 2 jam.
6. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan waktu pengambilan sampel selama 8 jam/ titik pengukuran.

DAFTAR PUSTAKA

- Joem.*Noise Induced Hearing Loss*. Joem Council on Scientific Affairs, June 2003. Vol. 45
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 1996. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI No 48/ 1996 Baku Tingkat Kebisingan*. Jakarta.
- Kementrian Tenaga Kerja dan Transmigrasi.2008. *Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No 25/ 2008 Pedoman Diagnosis Dan Penilaian Cacat Karena Kecelakaan Dan Penyakit Akibat Kerja*. Jakarta.
- Kementrian Tenaga Kerja dan Transmigrasi.2011. *Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No 13/ 2011 Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja*. Jakarta.
- Mathur, N. *Noise-Induced Hearing Loss Treatment & Management*. 2012
- Munilson, Jacky. *Gangguan Pendengaran Akibat Bising : Tinjauan Beberapa Kasus*. 2010.
- Nandi SS, Dhatrik SV. *Occupational Noise Induced Hearing Loss in India*. India Journal of Occupational and Environment Medicine, August 2008. vol 12.
- Ologe, F, Olajide, T, Nwawolo, C, Oyejola, B. *Deterioration Of Noise-Induced Hearing Loss Among Bottling Factory Workers*. The journal of Laryngology and Otology. 2008. Vol 8.
- Panitia Teknis 13-01. 2005. SNI 7231:2009 :*Metoda Pengukuran Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.