

# KAJIAN DAMPAK KEBISINGAN AKIBAT AKTIVITAS PERTAMBANGAN GRANODIORIT PADA PT GILGAL BATU ALAM LESTARI KABUPATEN MEMPAWAH KALIMANTAN BARAT

Novi Tri Utami<sup>1)</sup>, Azwa Nirmala<sup>2)</sup>, Fitriana Meilasari<sup>2)</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Tanjungpura Pontianak

<sup>2</sup> Dosen Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Tanjungpura Pontianak

## ABSTRAK

*PT Gilgal Batu Alam Lestari merupakan perusahaan pertambangan batuan granodiorit yang terletak di Kabupaten Mempawah. Proses produksi batuan menggunakan mesin crusher. Mesin crusher menghasilkan kebisingan yang cukup tinggi terhadap pekerja. Kebisingan yang terjadi secara terus-menerus dapat menimbulkan gangguan kesehatan serta dapat mengurangi produktivitas pekerja. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui jarak aman kebisingan, mengetahui hubungan karakteristik pekerja dengan keluhan pendengaran, serta memberi rekomendasi upaya pengendalian kebisingan pada PT Gilgal Batu Alam Lestari. Dalam penelitian ini pengambilan data kebisingan dilakukan oleh alat Sound Level Meter dengan metode berdasarkan Kepmen-LH No.48 Tahun 1996. Data penelitian kuesioner dikumpulkan dengan metode sampling jenuh dengan jumlah responden sebanyak 25 orang. Kemudian dilakukan analisis probabilitas dengan menggunakan uji Exact Fisher dan uji korelasi Spearman. Hasil penelitian diperoleh jarak titik aman kebisingan untuk seluruh selang waktu pada kondisi berlawanan arah angin adalah 70 meter dan kondisi searah arah angin adalah 90 meter dari mesin crusher. Hasil penelitian menyatakan adanya hubungan korelasi variabel karakteristik riwayat sakit telinga dengan keluhan pendengaran yang dialami oleh pekerja. Nilai probabilitas yang diperoleh sebesar 0,0003 dengan nilai korelasi 0,7980. Maka rekomendasi pengendalian kebisingan untuk perusahaan adalah menyediakan APT serta melaksanakan program pelatihan dan penyuluhan K3 terhadap pekerja.*

**Kata kunci:** *Crushing Plant, Kebisingan, Pertambangan Granodiorit*

## ABSTRACT

*(Title :Study on The Impact of Noise Due to Granodiorite Mining Activities in PT Gilgal Batu Alam Lestari Mempawah District West Kalimantan) PT Gilgal Batu Alam Lestari is a granodiorite rock mining company located in Mempawah Regency. The rock production process uses a crusher machine. Crusher machines produce enough noise to the workers. Noise that occurs continuously can cause health problems and can reduce worker productivity. The purpose of this study is to determine the safe distance of noise, to know the relationship between the characteristics of workers with hearing complaints, and to provide recommendations for noise control efforts at PT Gilgal Batu Alam Lestari. In this study noise data collection was performed a Sound Level Meter tool based on Kepmen-LH No.48 of 1996. The questionnaire research data were collected using the saturated sampling method with 25 respondents. Then probability analysis is performed using the Fisher's Exact test and the Spearman correlation test. The result of this research is obtained that the distance of the safe point of noise for all time intervals under the opposite direction of the wind direction is 70 meters and for the direction of the direction of the wind direction is 90 meters from the crusher machine. The results of the study stated that there was a correlation between the variable characteristics of ear history with hearing complaints experienced by workers. The probability value obtained is 0,0003 with a correlation value of 0,7980. Then the noise control recommendations for the company are to provide APT and carry out training and health counseling programs for workers.*

**Keywords:** *Crushing Plant, Noise, Granodiorite Mining*

## I. PENDAHULUAN

PT Gilgal Batu Alam Lestari (PT Gilbal) merupakan sebuah perusahaan pertambangan batu granodiorit yang berada di Desa Bukit Batu, Kecamatan Sungai Kunyit, Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat. Sebagai

salah satu perusahaan yang bergerak dalam industri pertambangan, PT Gilgal Batu Alam Lestari menjalankan proses memproduksi batuan granodiorit menggunakan mesin skala besar, seperti mesin *crusher*. Keuntungan dari adanya mesin *crusher* ini diantaranya adalah pekerjaan akan lebih cepat selesai karena mesin dapat

bekerja secara optimal dan tentu menghasilkan material hasil produksi lebih banyak daripada dikerjakan secara manual. Pengusaha juga diuntungkan karena mesin ini dapat menggantikan pekerjaan beberapa orang sekaligus dan hasil yang diperoleh juga menjadi lebih optimal.

Namun pada sisi lain dengan adanya mesin produksi *crusher* tersebut dapat menimbulkan dampak yang kurang baik bagi kesehatan manusia dan lingkungan jika tidak diperhatikan dengan baik dan cermat. Kebisingan mesin *crusher* yang digunakan dalam produksi secara tidak langsung dapat merugikan kesehatan dan menurunkan produktifitas tenaga kerja. Kebisingan yang melebihi nilai ambang batas dapat menimbulkan dampak buruk bagi manusia, seperti gangguan kenyamanan, penurunan pendengaran, menurunnya sistem keseimbangan, gangguan komunikasi serta konsentrasi, dan juga dapat mengganggu sistem keseimbangan tubuh. Oleh karena itu, perlu adanya kajian tentang jarak aman kebisingan terhadap pekerja.

Adapun tujuan penelitian ini adalah (1) Mengetahui jarak titik aman kebisingan dari lokasi mesin *crusher* PT Gilgal Batu Alam Lestari; (2) Mengetahui nilai pajanan kebisingan yang diperbolehkan untuk para pekerja pada lingkungan PT Gilgal Batu Alam Lestari; (3) Mengetahui hubungan karakteristik pekerja terhadap keluhan pendengaran pada PT Gilgal Batu Alam Lestari ; dan (4) Memberikan upaya rekomendasi untuk mengatasi dampak kebisingan pada lingkungan PT Gilgal Batu Alam Lestari.

## II. METODOLOGI DAN PUSTAKA

### Definisi Kebisingan

Kebisingan merupakan bunyi atau suara yang bersumber dari suatu kegiatan dalam tingkat waktu tertentu sehingga menimbulkan penurunan kesehatan manusia serta gangguan kenyamanan lingkungan (Kepmen LH No.48 Tahun 1996). Jenis pekerjaan yang menyebabkan munculnya kebisingan antara lain, penggalian, pembuatan terowongan, pertambangan, peledakan, dan penggalian. Kebisingan menyebabkan gangguan terhadap pekerja, seperti gangguan fisiologis, psikologis, komunikasi dan menurunnya produktivitas kerja.

### Tingkat Kebisingan

Tingkat kebisingan adalah ukuran hasil angka tunggal dari suatu kebisingan rata-rata selama

selang waktu tertentu. Pengukuran tingkat kebisingan terbagi menjadi 4 waktu yaitu:

- $L_{TM5}$  : Nilai ekivalen dengan waktu pengukuran selama rentang 10 menit dengan pembacaan angka ukur setiap 5 detik.
- $L_s$  : Nilai ekivalen dengan waktu pengukuran siang hari pada selang waktu pukul 06.00 – 22.00.
- $L_M$  : Nilai ekivalen dengan waktu pengukuran malam hari pada selang waktu pukul 22.00 – 06.00.
- $L_{SM}$  : Nilai ekivalen dengan waktu pengukuran siang sampai malam hari (24 jam).

### Pajanan Kebisingan

Pajanan kebisingan adalah waktu maksimal yang diperizinkan atau diperbolehkan bagi tenaga kerja untuk berada di sebuah lokasi dengan intensitas tingkat kebisingan tertentu. Durasi pajanan ini dihitung dengan satuan jam atau menit per hari. Waktu pajanan ini disesuaikan berdasarkan tingkat intensitas kebisingan pada lokasi keberadaan pekerja tersebut.

### Peraturan Kebisingan

Standar Nilai Ambang Batas kebisingan telah diatur dalam beberapa peraturan yang terkait, meliputi kebisingan di tempat kerja, baku tingkat kebisingan hingga kebisingan yang berhubungan dengan kesehatan.

- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2016 tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri.

### Jenis Alat Pelindung Telinga (APT)

Alat pelindung telinga merupakan alat yang digunakan untuk menyumbat atau menutup telinga yang berfungsi untuk melindungi dan mengurangi besaran kebisingan yang diterima oleh telinga. Alat pelindung telinga dibedakan menjadi:

#### Sumbat Telinga (*Ear Plug*)

*Ear plug* ini digunakan dengan menyumbat langsung di lubang telinga. *Ear plug* ini memiliki tekstur bahan lunak seperti bahan busa dan karet. Menurut penggunaannya, sumbat telinga (*ear plug*) dibedakan menjadi:

#### Tutup Telinga (*Ear Muff*)

*Ear muff* merupakan alat pelindung telinga yang berbentuk dan berfungsi menutupi semua bagian telinga serta dilengkapi dengan *headband* yang berguna sebagai penahannya.

## Helmet (*Enclosure*)

Helmet ini digunakan untuk menutupi dan melindungi seluruh kepala serta mengurangi intensitas kebisingan maksimum 35 dB pada 250 Hz sampai 50 dB pada suatu frekuensi tinggi.

## Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PT Gilgal Batu Alam Lestari, Kecamatan Sungai Kunyit, Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif deskriptif. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji dampak yang ditimbulkan dari kebisingan pada area *crushing plants* PT Gilgal Batu Alam Lestari terhadap para pekerja. Adapun alat penelitian ini antara lain, yaitu: *sound level meter*, tripod, *stopwatch*, meteran dan kuesioner. Tahapan penelitian ini terdiri dari 5 tahap, yaitu persiapan, pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, dan kesimpulan.

## Tahap Persiapan

Tahap persiapan ini terdiri dari studi pustaka dan survey awal lapangan. Tahap ini dilakukan untuk mengumpulkan informasi awal yang selanjutnya digunakan untuk mengidentifikasi, merumuskan, dan menentukan tujuan dari pemecahan masalah dengan berdasarkan referensi berupa skripsi, buku, serta jurnal yang ada.

## Pengumpulan Data Primer

### Tingkat Kebisingan

Pengambilan data untuk tiap satu titik dilakukan dengan waktu 10 menit agar dapat dilakukan pembacaan nilai dB pada alat pengukuran kebisingan *sound level meter* setiap 5 detik, sehingga diperoleh 120 data. Metode pengambilan data ini berdasarkan Kepmen-LH No.48 Tahun 1996. Pemilihan titik diukur dengan rentang interval jarak 10 meter dari sumber area *crusher* yang akan menjadi titik berikutnya. Titik pengukuran berakhir pada titik yang telah mencapai nilai aman batas ambang kebisingan.

Pengambilan data kebisingan dilakukan dalam kondisi normal dengan waktu pengukuran dilakukan selama aktifitas jam kegiatan penambangan yaitu pukul 08.00 – 16.00. Setiap pengukuran harus dapat mewakili interval waktu tertentu seperti dibawah ini:

- L1 diambil pada pukul 08.00 mewakili pukul 08.00 – 10.00
- L2 diambil pada pukul 10.00 mewakili pukul 10.00 – 12.00
- L3 diambil pada pukul 13.00 mewakili pukul 12.00 – 14.00

- L4 diambil pada pukul 15.00 mewakili pukul 14.00 – 16.00

## Kuesioner

Alat ukur pengumpulan data kuesioner ini adalah dengan menggunakan alat ukur kuesioner dengan pertanyaan berskala Guttman. Data yang didapatkan berbentuk interval atau data rasio dikotomi (dua pilihan jawaban). Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel ini adalah sampling jenuh. Hal ini dilakukan karena jumlah populasi relatif kecil, kurang dari 30 orang. Maka, sampel yang diteliti adalah sebanyak 25 orang pekerja PT Gilgal Batu Alam Lestari.

## Pengolahan Data

### Tingkat Kebisingan Ekuivalen ( $L_{eq}$ )

Langkah-langkah perhitungan kebisingan ekuivalen adalah seperti berikut:

- Mencari nilai maksimum dan minimum dari seluruh data (120 angka) yang telah diperoleh.
- Mencari range ( $r$ ) angka, dengan rumus sebagai berikut :

$$r = \text{nilai maks} - \text{nilai min} \quad (1)$$

- Menentukan banyak kelas interval ( $k$ ) yang diperlukan berdasarkan aturan sturgess, banyak kelas dapat diambil berdasarkan rumus

$$K = 1 + (3,3) \log n \quad (2)$$

Keterangan:

K : Banyak kelas

n : Jumlah data

- Menghitung panjang kelas interval ( $i$ ), menggunakan rumus:

$$i = \frac{r}{K} \quad (3)$$

- Menghitung tingkat kebisingan ekuivalen ( $L_{eq}$ ) menggunakan persamaan rumus berdasarkan rumus KepMen-LH Nomor 48 tahun 1996 sebagai berikut:

$$L_{eq} = 10 \log \left( \frac{1}{T} \right) \sum T_i \times 10^{0,1 \times L_i} \text{ dB} \quad (4)$$

Keterangan:

$L_{eq}$  : Tingkat kebisingan ekuivalen (dB)

T : Interval waktu total

$L_i$  : Tingkat tekanan bunyi sinambung setara dalam interval waktu  $T_i$ .

### Pajanan Kebisingan ( $T_{maks}$ )

Berdasarkan hasil perhitungan kebisingan ekuivalen ( $L_{eq}$ ), maka selanjutnya dilakukan perhitungan pajanan untuk menentukan lama pemaparan kebisingan yang diperbolehkan sesuai dengan PermenKes No.70 tahun 2016 adalah 85 dB dengan waktu 8 jam kerja per hari. Perhitungan pajanan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$T = \frac{480}{2^{(L-85)/3}} \quad (5)$$

- T : Waktu maksimum pajanan  
 480 : 8 jam kerja/ hari, 1 jam = 60 menit  
 L : Tingkat kebisingan (dB)  
 85 : Nilai ambang batas (NAB)  
 3 : Exchange rate

### Perhitungan Probabilitas

Probabilitas merupakan nilai peluang atau kemungkinan yang terjadi pada suatu kejadian. Rumus probabilitas yang digunakan pada penelitian ini menggunakan uji Fisher Exact yaitu sebagai berikut:

$$P = \frac{(A+B)!(C+D)!(A+C)!(B+D)!}{N!(A)!(B)!(C)!(D)!} \quad (6)$$

### Perhitungan Korelasi

Langkah perhitungan uji rank spearman untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Berikan peringkat pada tiap pertanyaan kuesioner untuk nilai-nilai variabel X (keluhan pendengaran pekerja) dan variabel Y (karakteristik pekerja) dengan nilai 1 (ya) atau nilai 0 (tidak). Untuk angka-angka yang sama, penentuan peringkat didasarkan pada peringkat rata-rata dari seluruh angka-angka tersebut.
- Menghitung nilai di untuk tiap-tiap sampe di = peringkat xi – peringkat yi (7)
- Mengkuadratkan setiap nilai di dan jumlahkan semua hasil nilai di<sup>2</sup>.
- Menghitung nilai koefisien korelasi rank spearman (ρ) untuk jumlah sampel <30 pada penelitian ini dengan menggunakan rumus:

$$r_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)} \quad (8)$$

Keterangan:

- rs : Koefisien korelasi spearman  
 $\sum d^2$  : Total kuadrat selisih antar ranking  
 n : Jumlah sampel penelitian

### Analisis Data

#### Penentuan Jarak Aman Kebisingan

Jarak aman kebisingan pada penelitian ini ditentukan berdasarkan :

- Kebisingan ekivalen ( $L_{eq}$ ) yang telah dihitung kemudian dibandingkan nilainya berdasarkan KepMen-LH No.48 Tahun 1996. Dimana nilai standar ambang batas kebisingan untuk kawasan industri penambangan adalah sebesar 70 dB.
- Waktu pajanan ( $T_{maks}$ ) kebisingan yang diperbolehkan sesuai dengan PermenKes No.70 Tahun 2016 adalah 85 dB dengan waktu 8 jam kerja per hari.

#### Pengaruh Kebisingan Terhadap Pekerja

Analisis data penelitian ini menggunakan uji exact fisher dan uji korelasi spearman.

#### a) Analisis Probabilitas

Kriteria pengujian analisis probabilitas ini adalah seperti berikut:

- H0 ditolak (H1 diterima) apabila exact fisher  $p \leq 0,05$ . Dimana, H1 merupakan adanya perbedaan antara dua variabel karakteristik pekerja dalam mengalami keluhan pendengaran.
- H0 diterima (H1 ditolak) apabila exact fisher  $p > 0,05$ . Dimana, H0 merupakan tidak adanya perbedaan antara dua variabel karakteristik pekerja dalam mengalami keluhan pendengaran.

#### b) Analisis Korelasi

Kriteria interpretasi korelasi spearman ini adalah seperti berikut:

- H0 ditolak (H1 diterima) apabila  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ . Dimana, H1 merupakan adanya hubungan antara karakteristik pekerja dengan keluhan pendengaran yang dialaminya.
- H0 diterima (H1 ditolak) apabila  $r_{hitung} < r_{tabel}$ . Dimana, H0 merupakan tidak adanya hubungan antara karakteristik pekerja dengan keluhan pendengaran yang dialaminya.

#### a. Rekomendasi Pengendalian Kebisingan

Penentuan rekomendasi pengendalian kebisingan pada penelitian ini didasarkan pada hasil data primer yang telah diperoleh, yaitu :

##### a) Tingkat Kebisingan

- Kebisingan ekivalen ( $L_{eq}$ )
- Waktu pajanan kebisingan ( $T_{maks}$ )

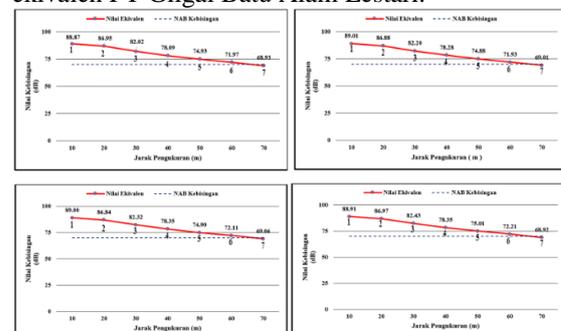
##### b) Hasil Kuesioner

- Umur Pekerja
- Masa Kerja
- Kebiasaan Merokok
- Riwayat Penyakit Telinga

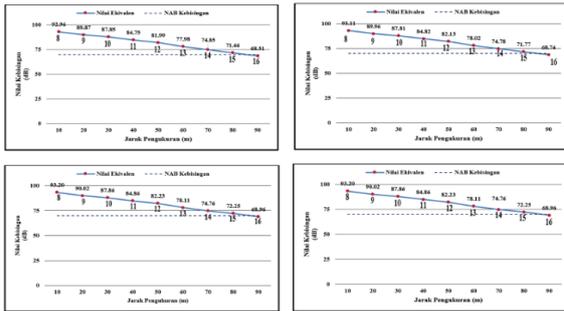
## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1) Tingkat Kebisingan Ekivalen ( $L_{eq}$ )

Berikut adalah grafik hasil nilai kebisingan ekivalen PT Gilgal Batu Alam Lestari.



Gambar 1. Nilai Kebisingan Ekivalen Berlawanan Arah Angin



**Gambar 2.** Nilai Kebisingan Ekuivalen Searah Arah Angin

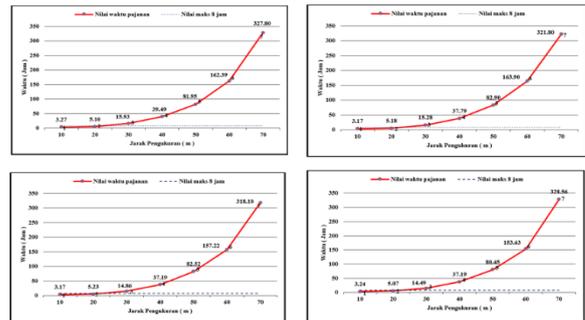
Berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan data kebisingan ekuivalen ( $L_{eq}$ ) terhadap aktivitas selama operasi waktu kerja, maka didapatkan data rata-rata tingkat kebisingan di PT Gilgal Batu Alam Lestari selama satu hari. Hasil dari empat selang waktu pengukuran, yaitu pukul 08.00, pukul 10.00, pukul 13.00, dan pukul 15.00 diperoleh jarak batas aman kebisingan untuk kondisi berlawanan arah angin adalah berjarak 70 meter (titik 7) dari mesin *crusher*. Sedangkan untuk kondisi searah arah angin adalah berjarak 90 meter (titik 16) dari mesin *crusher*. Pada jarak aman tersebut diperoleh hasil angka pengukuran kebisingan dibawah 70 dB.

Perbedaan intensitas suara antara satu titik dan titik lainnya disebabkan oleh beberapa faktor selain adanya suara dari mesin *crusher*, adanya mobilitas *dump truck* dan aktivitas suara pekerja menjadi salah satu pengaruh intensitas meningkatnya kebisingan pada penelitian ini. Tingkat kebisingan pada kondisi searah angin lebih besar dibandingkan dengan kondisi yang berlawanan arah angin. Hal ini sesuai dengan sifat bunyi yang dapat merambat melalui suatu media udara (angin). Suara yang merambat melalui angin yang bergerak ke arah yang sama, maka akan memiliki kecepatan gelombang bunyi yang meningkat, sehingga hal ini yang menyebabkan tingkat kebisingan pada kondisi searah angin tersebut lebih tinggi.

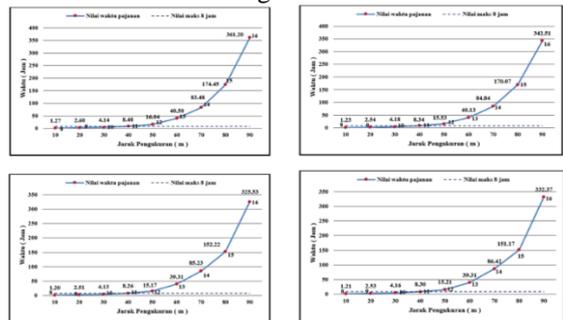
## 2) Waktu Pajanan Kebisingan

Menurut NIOSH nilai standar ambang batas pada area lokasi kerja industri adalah 85 dB dengan waktu 8 jam kerja per hari. Perhitungan untuk menentukan lama pajanan kebisingan dilakukan dari hasil  $L_{eq}$  yang telah didapatkan sebelumnya.

Berdasarkan grafik tersebut, waktu pajanan kebisingan dengan kondisi aman yang diperbolehkan bagi tenaga kerja untuk terpapar kebisingan dengan kondisi berlawanan arah angin adalah pada titik 30 meter dari sumber mesin *crusher*. Waktu pajanan ( $T_{maks}$ ) untuk L1 pukul 08.00 berdurasi 15,93 jam, L2 pukul 10.00 berdurasi 15,28 jam, L3 pukul 13.00 berdurasi 14,86 jam, L4 pukul 15.00 berdurasi 14,49 jam.



**Gambar 3.** Nilai Waktu Pajanan Kebisingan Berlawanan Arah Angin



**Gambar 4.** Nilai Waktu Pajanan Kebisingan Searah Arah Angin

Waktu pajanan kebisingan dengan kondisi aman diperbolehkan bagi tenaga kerja untuk terpapar kebisingan dengan kondisi searah arah angin adalah pada titik 40 meter dari sumber mesin *crusher*. Waktu pajanan ( $T_{maks}$ ) untuk L1 pukul 08.00 berdurasi 8,48 jam , L2 pukul 10.00 berdurasi 8,34 jam , L3 pukul 13.00 berdurasi 8,26 jam , L4 pukul 15.00 berdurasi 8,30 jam.

Pemaparan paling singkat diatas nilai ambang batas dikarenakan aktivitas mesin *crusher* yang relatif cukup dekat ditambah dengan intensitas mobilitas lalu lintas *dump truck* mengangkut hasil batuan pada perusahaan tersebut. Berdasarkan arah angin, waktu pemaparan paling singkat untuk kondisi berlawanan arah angin adalah sebesar 3,27 jam, sedangkan untuk kondisi searah arah angin adalah sebesar 1,27 jam. Perbedaan lama waktu pemaparan kebisingan ini berdasarkan hasil tingkat kebisingan yang juga memiliki perbedaan antara kondisi searah dan berlawanan arah angin. Seperti yang telah dibahas sebelumnya, tingkat kebisingan pada kondisi searah angin lebih besar dibanding dengan kondisi yang berlawanan arah angin.

## 3) Hubungan Karakteristik Pekerja dengan Keluhan Pendengaran

Hubungan karakteristik pekerja dengan keluhan pendengaran pada penelitian ini didasarkan pada kuesioner yang telah diisi oleh 25 responden pekerja. Perhitungan serta analisis data penelitian ini menggunakan uji probabilitas *Exact Fisher* dan uji korelasi *Spearman's*.

**Tabel 1.** Distribusi Frekuensi, Probabilitas, dan Korelasi Keluhan Pendengaran

Variabel Karakteristik Pekerja		Keluhan Pendengaran		Total	Nilai Probabilitas	Nilai Korelasi
		Ya	Tidak			
Umur Pekerja	< 40 tahun	18	3	21	0,7285	0,3846
	≥ 40 tahun	2	2	4		
Masa Kerja	< 5 tahun	8	0	8	0,1165	0,1586
	≥ 5 tahun	12	5	17		
Kebiasaan Merokok	Ya	14	3	17	0,3584	0,1586
	Tidak	6	2	8		
Riwayat Sakit Telinga	Ya	20	1	21	0,0003	0,7981
	Tidak	0	4	4		

### Variabel Karakteristik Pekerja

#### a) Umur

Hasil penelitian kuesioner diperoleh bahwa 2 dari 4 orang pekerja dengan umur  $\geq 40$  tahun mengalami keluhan pendengaran dan 18 dari 21 orang dengan umur  $< 40$  tahun juga mengalami keluhan pendengaran. Untuk variabel umur ini diperoleh nilai probabilitas sebesar 0,7285. Karena nilai  $P = 0,7285 > 0,05$  maka  $H_0$  dapat diterima dan  $H_1$  ditolak. Hal ini berarti tidak adanya perbedaan antara umur pekerja  $< 40$  tahun dan  $\geq 40$  tahun dalam mengalami keluhan pendengaran. Sedangkan untuk nilai korelasi diperoleh nilai  $\rho_{xy}$  sebesar 0,3846 maka jika diinterpretasikan dalam tabel koefisien hubungan korelasi angka ini termasuk dalam kategori tingkat hubungan rendah. Jika dibandingkan  $\rho_{hitung}$  dan  $\rho_{tabel}$  maka diperoleh nilai  $0,3846 < 0,396$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak.

Hal ini berarti menyatakan tidak adanya hubungan korelasi antara umur pekerja  $< 40$  tahun dan  $\geq 40$  tahun terhadap keluhan pendengaran yang dirasakan oleh para pekerja. Dari penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa tingkat kebisingan pada area kerja yang mempengaruhi keluhan pendengaran yang dirasakan para pekerja. Hal ini terlihat bahwa para pekerja yang berumur  $< 40$  tahun dan berada pada area kerja dengan tingkat kebisingan diatas 70 dB hampir seluruhnya juga mengalami keluhan pendengaran.

#### b) Masa Kerja

Hasil uji perhitungan statistik diperoleh bahwa 12 dari 17 orang dengan masa kerja  $\geq 5$  tahun mengalami keluhan pendengaran dan seluruh 8 pekerja dengan  $< 5$  tahun masa kerja juga mengalami keluhan pendengaran. Untuk variabel masa kerja diperoleh nilai  $p = 0,1165$ . Karena nilai  $P = 0,1165 > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Hal ini berarti tidak adanya perbedaan antara masa kerja  $< 5$  tahun dan  $\geq 5$  tahun pekerja dalam mengalami keluhan pendengaran. Sedangkan untuk nilai korelasi diperoleh nilai  $\rho_{xy}$  sebesar 0,1586 maka jika diinterpretasikan dalam tabel koefisien hubungan korelasi angka ini termasuk dalam kategori tingkat hubungan sangat rendah. Jika dibandingkan  $\rho_{hitung}$  dan  $\rho_{tabel}$

maka diperoleh nilai  $0,1586 < 0,396$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Hal ini menyatakan tidak ada hubungan korelasi antara masa kerja  $< 5$  tahun dan  $\geq 5$  tahun terhadap keluhan pendengaran yang dialami oleh para pekerja.

Dari hasil penelitian, para pekerja yang memiliki masa kerja  $\geq 5$  tahun tidak semuanya mengalami keluhan gangguan pendengaran. Akan tetapi seluruh pekerja yang bekerja  $< 5$  tahun mengalami keluhan gangguan terhadap pendengarannya. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat bising pada area kerja yang mempengaruhi keluhan pendengaran yang dirasakan oleh pekerja.

#### c) Kebiasaan Merokok

Hasil uji perhitungan statistik diperoleh bahwa 14 dari 17 orang pekerja yang merokok mengalami keluhan pendengaran dan 6 orang dari 8 pekerja yang tidak merokok juga mengalami keluhan pendengaran. Untuk variabel kebiasaan merokok diperoleh nilai  $p = 0,3584$ . Karena nilai  $P = 0,3584 > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Hal ini berarti tidak adanya perbedaan proporsi kejadian gangguan keluhan pendengaran para pekerja perokok dengan pekerja yang tidak merokok. Hal ini dikarenakan hampir seluruh pekerja yang tidak merokok juga mengalami keluhan pendengaran. Sedangkan untuk nilai korelasi diperoleh nilai  $\rho_{xy}$  sebesar 0,1586 maka jika diinterpretasikan dalam tabel koefisien hubungan korelasi angka ini termasuk dalam kategori tingkat hubungan sangat rendah. Jika dibandingkan  $\rho_{hitung}$  dan  $\rho_{tabel}$  maka diperoleh nilai  $0,1586 < 0,396$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Hal ini menyatakan tidak ada hubungan korelasi antara pekerja perokok dengan pekerja yang tidak merokok terhadap keluhan pendengaran yang dirasakan oleh para pekerja.

Dari hasil penelitian, para pekerja yang mempunyai kebiasaan merokok dan tidak merokok mengalami keluhan gangguan terhadap pendengarannya. Hal ini menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kebiasaan merokok terhadap keluhan pendengaran yang dialami mereka. Dapat disimpulkan bahwa tingkat bising pada area kerja yang mempengaruhi keluhan pendengaran yang dirasakan oleh pekerja tersebut.

#### d) Riwayat Sakit Telinga

Untuk variabel riwayat penyakit telinga diperoleh nilai  $p = 0,0003$ . Karena nilai  $P = 0,0003 < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hal ini berarti adanya perbedaan antara pekerja yang memiliki riwayat sakit telinga dengan tidak dalam mengalami keluhan pendengaran. Untuk riwayat sakit telinga ini hampir seluruhnya pekerja mengalami gangguan penyakit ini setelah mereka bekerja pada perusahaan industri penambangan ini. Sedangkan untuk nilai korelasi

diperoleh nilai  $\rho_{xy}$  sebesar 0,7980 maka jika diinterpretasikan dalam tabel koefisien hubungan korelasi angka ini termasuk dalam kategori tingkat hubungan kuat. Jika dibandingkan  $p$ -tabel maka diperoleh nilai  $0,7980 > 0,396$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hal ini menunjukkan berarti memang adanya hubungan antara riwayat sakit telinga pekerja dengan keluhan penurunan pendengaran yang dirasakan oleh para pekerja.

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dari riwayat sakit telinga yang dimiliki oleh pekerja menunjukkan bahwa tingkat kebisingan yang dirasakan pada area kerja mereka berpengaruh terhadap kesehatan pendengaran para pekerja disana.

#### 4) Rekomendasi Pengendalian Kebisingan

Berdasarkan hasil tingkat kebisingan, waktu pajanan, dan hasil kuesioner berdasarkan karakteristik pekerja. Maka ditentukan media reduksi menurut kelebihan dan kekurangan masing-masing seperti dibawah ini.

**Tabel 2.** Kelebihan dan Kekurangan Media Reduksi

No.	Media Reduksi	Kelebihan	Kekurangan
1.	<b>Sumbat Telinga (Ear Plug)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kecil dan mudah dibawa</li> <li>2. Nyaman untuk digunakan pada waktu yang lama di kondisi panas serta lembab</li> <li>3. Nyaman untuk digunakan pada area kerja terbatas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memerlukan praktik kebersihan yang baik</li> <li>2. Lebih sulit untuk melihat dan memantau penggunaan</li> <li>3. Mudah salah penempatan</li> </ol>
2.	<b>Penutup Telinga (Ear Muff)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dirancang dengan bentuk satu ukuran sehingga cocok pada semua ukuran kepala</li> <li>2. Mudah terpantau penggunaannya dari jarak kejauhan</li> <li>3. Tidak mudah salah tempat dan hilang</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kurang portable serta lebih berat</li> <li>2. Kurang nyaman digunakan di tempat panas dan lembab</li> <li>3. Dapat mengganggu jika memakai kacamata</li> </ol>
3.	<b>Tanaman</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sebagai penghijauan lingkungan area sekitar</li> <li>2. Lingkungan menjadi lebih asri</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perlu perawatan secara berkala (penyiraman dan pemupukan)</li> <li>2. Pemilihan jenis tanaman perlu disesuaikan dengan kondisi cuaca dan tanah pada lokasi penanaman</li> </ol>
4.	<b>Bangunan (Barrier)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sebagai reduksi jangka panjang apabila pembuatan kokoh dan kuat</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Posisi, dimensi, ukuran, serta material bangunan harus diperhatikan dan disesuaikan dengan baik</li> </ol>

Rekomendasi pengendalian kebisingan pada penelitian ini yaitu dengan menyediakan Alat Pelindung Telinga (APT) oleh pihak perusahaan. Seperti yang telah diketahui dari hasil penelitian bahwa tidak tersedianya APT pada perusahaan PT Gilgal Batu Alam Lestari tersebut. Karena intensitas kebisingan yang ditimbulkan pada area mesin *crusher* cukup tinggi, maka penyediaan dan penggunaan APT jenis sumbat telinga (*ear plug*) dan penutup telinga (*ear muff*) disarankan bagi pekerja sekitar area mesin *crusher*. Mengingat tingkat kebisingan tertinggi pada titik pertama (jarak 10 meter) berkisar antara 88,87 dB hingga

93,20 dB. Penggunaan APT yang dapat digunakan adalah jenis *ear plug* dengan kemampuan daya reduksi kebisingan sebesar antara 21 – 31 dB seperti *Disposable Foam Ear Plugs*. Penggunaan alat media reduksi pelindung telinga berjenis APT dengan kombinasi gabungan tutup telinga (*ear muff*) serta sumbat telinga (*ear plug*) juga sangat disarankan untuk mereduksi kebisingan yang dirasakan oleh para pekerja. Selain penyediaan alat pelindung telinga, pelaksanaan pelatihan dan penyuluhan K3 perlu dilaksanakan bagi pihak perusahaan kepada para pekerja.

## IV. PENUTUP

### Kesimpulan

1. Jarak titik aman kebisingan dengan kondisi
2. berlawanan arah angin adalah 70 meter dan searah arah angin adalah 90 meter dari lokasi mesin *crusher*.
3. Waktu pajanan kebisingan dengan kondisi aman yang diperbolehkan bagi tenaga kerja untuk terpapar kebisingan dengan kondisi berlawanan arah angin adalah pada jarak 30 meter dari mesin *crusher* senilai 14,86 jam dan searah arah angin adalah pada jarak 40 meter dari mesin *crusher* senilai 8,26 jam.
4. Hasil perhitungan uji bivariat kuesioner mengenai karakteristik pekerja terhadap keluhan gangguan pendengaran pada PT Gilgal Batu Alam Lestari menyatakan adanya hubungan korelasi variabel karakteristik riwayat sakit telinga dengan keluhan pendengaran yang dialami oleh pekerja. Nilai probabilitas yang diperoleh sebesar 0,0003 dengan nilai korelasi 0,7980.
5. Rekomendasi pengendalian kebisingan pada penelitian ini yaitu dengan menyediakan Alat Pelindung Telinga (APT) serta pelaksanaan pelatihan dan penyuluhan K3 perlu dilaksanakan bagi pihak perusahaan kepada para pekerja.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sangat berterima kasih kepada Ibu Ir. Azwa Nirmala, MT. dan Ibu Fitriana Meilasari, S.Si., MT. selaku pembimbing utama dan kedua yang banyak memberikan masukan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan. Serta Kepala Teknik Tambang (KTT) dan staff di PT Gilgal Batu Alam Lestari yang telah memberikan kesempatan serta bimbingan sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

### DAFTAR PUSTAKA

Aditama, T.Y. 1997. **Rokok dan Kesehatan**. Jakarta: UI-Press.

- Anizar. 2015. Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Buchari. 2007. Kebisingan Industry dan Hearing Conservation Program. Medan: USU Repository.
- Carolina, M.C. 2016. Analisis Potensi Bahaya Kebisingan di Area Produksi PT. Semen Bosowa Maros (Skripsi). Makassar: Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
- Haru, M.R. 2003. Analisis Hubungan Antara Kebisingan dengan Keluhan Subjektif Pekerja (Non Audiotory dan Audiotory) di Departemen Power Pabelok Tahun 2003 (Skripsi). Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.
- Jatiningrum, T.A. 2010. Penilaian Risiko Kebisingan Berdasarkan Analisa Noise Mapping dan Noise Dose di Unit Produksi Hot Strip Mill PT. Krakatau Steel Cilegon-Banten (Laporan Khusus). Surakarta: Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret.
- Kholik, H.M., dan Krishna, D.A. 2012. "Analisis Tingkat Kebisingan Peralatan Produksi Terhadap Kinerja Karyawan". Jurnal Teknik Industri, Vol.13, Hal. 194-200.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2016. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 70 Tahun 2016 Tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Lingkungan Hidup RI. 1996. KepmenLH Nomor 48 Tahun 1996 Tentang Baku Tingkat Kebisingan. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup RI.
- Nasution, S. 1988. Metode Penelitian Naturalistik Kualitatif. Bandung: Tarsito.
- Sasongko, A.H. 2002. Kebisingan Lingkungan. Semarang: Universitas Diponegoro
- Sugiyono. 2004. Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Alfabeta
- Suma'mur, P.K. 1993. Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan. Jakarta: Gunung Agung.
- Suma'mur, P.K. 1997. Ilmu Hygiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja. Jakarta: Sagung Seto.
- Surianti, R. 2012. Hubungan Tingkat Paparan Kebisingan Dengan Keluhan Pendengaran Pada Pekerja Bagian Produksi PT Sanggar Sarana Baja Tahun 2012 (Skripsi). Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.
- Wijaya, C. dan Suyono, D. 1995. Deteksi Dini Penyakit Akibat Kerja. Jakarta: Penerbit EGC.