

Evaluasi Tingkat Kebisingan di PT PLN (Persero) Unit PLTD/G Teluk Lembu

Hesti Mulyani¹⁾, Aryo Sasmita²⁾, Shinta Elystia³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, ^{2,3)}Dosen Teknik Lingkungan
Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik, Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Panam,
Pekanbaru 28293
Email: hestimulyani87@gmail.com

ABSTRACT

PT PLN (Persero) Unit PLTD/G Teluk Lembu in its operational activities potentially able to evoke noise from generator machines. The employees that are frequently exposed to the noise can affect the employees' health and comfort. The purpose of this research is to determine the noise's intensity from the generator machines, the length of exposure time, and the mapping of noise spread pattern. The noise measurement method is based on KepMenLH No 48 Tahun 1996, and the device that is used is Sound Level Meter (SLM). The measurement of sound pressure level (Leq) took place for 1 day. Based on the data processing result from 13 measurement spots, there are 9 spots that exceed the quality standards based on KepmenLH No. 48 Tahun 1996. The highest loudness level is 104,17 dB where this spot located very close from the noise source, and the lowest loudness level is on 74,41 dB where the distance is quite far from the noise source. The planned noise control attempt is by using noise barrier (naturally or artificially), isolate the machines, machine care, the administration management, and the human resource management.

Keyword: Loudness, noise, PLTD/G

PENDAHULUAN

Kebisingan merupakan salah satu faktor bahaya fisik yang sering dijumpai di lingkungan kerja. Kebisingan tidak dapat dipisahkan dari perkembangan industrilisasi karena hampir semua proses produksi di industri akan menimbulkan kebisingan. Kebisingan merupakan faktor lingkungan fisik yang berpengaruh pada kesehatan kerja dan merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan beban tambahan bagi tenaga kerja. Risiko kerusakan pendengaran (*Damage Risk on Hearing*) pada karyawan dapat disebabkan oleh paparan bising karena tingkat bising yang tinggi

atau waktu kumulatif paparan yang berlebihan (Fithri, 2015).

Gangguan pendengaran dan keseimbangan akibat kerja belum mendapat perhatian penuh, padahal gangguan ini menempati urutan pertama dalam daftar penyakit akibat kerja di Amerika dan Eropa dengan proporsi 35%, di Indonesia berkisar antara 30 – 50%. Akibat daritingkat kebisingan diatas NAB memberikan efek merugikan pada tenaga kerja, terutama akan mempengaruhi indera pendengaran yaitu resiko mengalami penurunan daya pendengaran yang terjadi secara perlahan-lahan dan waktu cukup lama dan tanpa disadari oleh tenaga kerja tersebut (Busyairi, 2014).

PT. PLN (PERSERO) Riau Sektor Pembangkitan Pekanbaru unit PLTD/G Teluk Lembu merupakan salah satu pemasok energi listrik di Sumatera. PT. PLN (PERSERO) Riau Sektor Pembangkitan Pekanbaru unit PLTD/G Teluk Lembu memakai sistem suplai listrik tenaga diesel dan gas. PT. PLN (PERSERO) Riau Sektor Pembangkitan Pekanbaru unit PLTD/G Teluk Lembu memiliki satu unit PLTD 1 x 6,3 MW dan PLTG unit 1,2 dan 3 yang masing-masing mempunyai kapasitas 21.6 MW. PLTD/G ini menyalurkan daya ke sistem interkoneksi Sumatera bagian tengah meliputi Sumbar dan Riau (Al Khausar, 2015).

Berdasarkan data pengukuran kebisingan PT. PLN (PERSERO) Riau Sektor Pembangkitan Pekanbaru unit PLTD/G Teluk Lembu Mei 2015 menyebutkan tingkat kebisingan di area PLTD/G dan perumahan masyarakat melebihi nilai ambang batas. Hasil pengukuran kebisingan sebagai berikut: depan unit PLTD/G Teluk Lembu (pos satpam) 81,2 dB, loading area pada bagian PLTD 82,1 dB, loading area genset PLTG 83,7 dB, dan di perumahan masyarakat 59,9 dB. Hal ini merupakan sumber kebisingan utama karena lokasi mesin dalam ruang tertutup dan terbuka (PT. PLN (Persero) Pembangkitan Pekanbaru, 2015).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, terdapat keluhan dari tenaga kerja tentang tingginya intensitas kebisingan yang dihasilkan dari alat atau mesin yang digunakan. Hal tersebut berdampak pada tenaga kerja, salah satunya yaitu terjadi perubahan nilai ambang dengar pekerja khususnya yang berada di ruang operator. Oleh karena itu,

penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai evaluasi tingkat kebisingan dan pemetaan kebisingan area PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Pekanbaru Unit PLTD/G Teluk Lembu.

METODOLOGI

1. Metode Pengumpulan Data

A. Data Primer

Data yang diperlukan untuk perencanaan ini adalah :

- Tingkat kebisingan
- Koordinat pengukuran
- Temperatur udara
- Kelembapan udara
- Arah dan kecepatan angin

B. Data Sekunder

Data yang diperlukan untuk perencanaan ini adalah :

- Peta lokasi area Teluk Lembu
- Data kebisingan perusahaan

2. Pengolahan Data

Dari hasil pengolahan data akan diperoleh tingkat tekanan suara ekuivalen (L_{eq}), tingkat tekanan suara ekuivalen pada siang hari (L_S), tingkat tekanan suara ekuivalen pada malam hari (L_M), dan tingkat tekanan suara ekuivalen selama siang dan malam hari (L_{SM}). Tahap-tahap pengolahan data adalah:

a. Perhitungan L_{eq}

- Jika data terdistribusi normal

$$L_{eq} = L_{50} + \frac{(L_{10} - L_{90})^2}{60} \text{ dB}$$

- Jika data tidak terdistribusi normal

$$L_{eq} = 10 \log \left(\frac{1}{N} \times \left(\sum n_i \times 10^{0,1 \times L_i} \right) \right) \text{ dB}$$

b. Perhitungan L_S

$$L_S = 10 \log \frac{1}{16} \left[(T_1 \times 10^{0,1 \times L_1}) + \dots + (T_4 \times 10^{0,1 \times L_4}) \right] \text{ dB}$$

c. Perhitungan L_m

$$L_M = 10 \log \frac{1}{8} [(T_5 \times 10^{0,1kL_5}) + \dots + (T_7 \times 10^{0,1kL_7})] \text{ dB}$$

| | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|
| 80,7 | 80,3 | 79,9 | 80 | 80,2 | 80,1 |
| 80,2 | 79,8 | 80,1 | 79,8 | 80,1 | 80,9 |
| 81,2 | 80,3 | 81 | 82,3 | 80,8 | 80,1 |
| 80,8 | 80 | 80,8 | 81,6 | 80,3 | 79,9 |

d. Perhitungan Lsm

$$L_{SM} = 10 \text{ Log } \frac{1}{24} (16. 10^{0,1kL_5} + 8. 10^{0,1(Lm+5)}) \text{ dB}$$

T_i = selang waktu pengukuran pada masing-masing L_i.

Tingkat kebisingan maksimum adalah 86,3 dB dan tingkat kebisingan minimum adalah 79,2 dB. Berdasarkan nilai minimal dan maksimum yang dilihat pada tabel, maka ditentukan nilai r (*range* max-min), k (jumlah kelas) dan i (interval kelas) untuk menentukan distribusi frekuensi.

- $r = \text{max} - \text{min}$
 $= 86,3 - 79,2$
 $= 7,1$
- $k = 1 + 3,3 \log n$
 $= 1 + 3,3 \log 120$
 $= 7,86$
- $i = \frac{r}{k}$
 $= 7,1 / 7,86$
 $= 0,9$

Data distribusi frekuensi dibuat berdasarkan hasil perhitungan di atas. Kemudian ditentukan distribusi frekuensi berdasarkan interval bising, nilai tengah, dan frekuensi dari interval bising tersebut.

Tabel 2. Distribusi frekuensi

| Interval Bising | Nilai Tengah | Frekuensi |
|-----------------|--------------|-----------|
| 79,2 - 80,1 | 79,7 | 58 |
| 80,2 - 81,1 | 80,7 | 54 |
| 81,2 - 82,1 | 81,7 | 5 |
| 82,2 - 83,1 | 82,7 | 2 |
| 83,2 - 84,1 | 83,7 | 0 |
| 84,2 - 85,1 | 84,7 | 0 |
| 85,2 - 86,1 | 85,7 | 0 |
| 86,2 - 87,1 | 86,7 | 1 |

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan L_{eq}, L_S, L_M, L_{SM}

Data kebisingan dibaca setiap 5 detik selama 10 menit berdasarkan waktu yang telah ditentukan sehingga data yang dihasilkan sebanyak 120 data untuk satu titik pengukuran. Pengukuran kebisingan dilakukan berdasarkan Kepmen-LH No. 48 tahun 1996 dan SNI 7231-2009. Pengukuran kebisingan menggunakan alat *sound level meter* (SLM). Tingkat kebisingan yang dihasilkan berada pada rentang 73,58 dB -102,30 dB. Untuk lebih jelasnya, berikut contoh perhitungan tingkat kebisingan (L_i) pada titik satu pada Tabel 1:

Tabel 1. Data Kebisingan Titik Satu Jam 06.00 WIB

| | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|
| 79,5 | 79,7 | 79,9 | 80 | 80,3 | 80,1 |
| 79,8 | 80,5 | 80,6 | 79,9 | 79,7 | 80,2 |
| 80,6 | 80,5 | 81 | 79,9 | 80,1 | 79,6 |
| 80,1 | 80,3 | 79,9 | 79,8 | 80 | 79,9 |
| 79,8 | 79,7 | 79,5 | 79,8 | 79,7 | 79,6 |
| 80 | 80,2 | 80,5 | 80,3 | 80,6 | 80,5 |
| 81,1 | 80 | 86,3 | 79,8 | 80,1 | 80 |
| 80,6 | 80,5 | 80,4 | 80 | 79,7 | 79,6 |
| 80,3 | 80,6 | 79,7 | 80 | 80,6 | 80 |
| 79,5 | 79,9 | 80,7 | 80,2 | 79,7 | 80,7 |
| 79,7 | 79,5 | 79,2 | 80,3 | 79,8 | 79,5 |
| 81 | 80,3 | 80,4 | 79,9 | 80,3 | 80 |
| 79,9 | 80,2 | 80,7 | 80,2 | 79,8 | 80,7 |
| 80,4 | 80,3 | 80,6 | 80,4 | 79,8 | 82,3 |
| 80,9 | 81 | 81,3 | 81,9 | 82,1 | 80,3 |
| 79,8 | 80,1 | 80,8 | 80,4 | 80,5 | 80,7 |

$$\begin{aligned} \text{Hitung } L_{eq} &= 10. \log \left[\frac{1}{n} \sum T_n 10^{0,1 L_n} \right] \\ &= 10. \log [1/120 \times (58.10^{0,1.79,7}) + (54.10^{0,1.80,7}) \\ &\quad + (5.10^{0,1.81,7}) + (2.10^{0,1.82,7}) + (0.10^{0,1.83,7}) \\ &\quad + (0.10^{0,1.84,7}) + (0.10^{0,1.85,7}) + (1.10^{0,1.86,7})] \\ &= 10. \log [1/120 \times (5350914277) + (6271822515) + \\ &\quad (731088587,2) + (368154400,3) + (0) + (0) + (0) + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& (462381021,4) \\
= & 10 \cdot \log [1/120 \times 1,32 \cdot 10^{10}] \\
= & 10 \cdot \log [110000000] \\
= & 80,41 \text{ dB}
\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, diketahui nilai Leq untuk L1 pada titik satu adalah sebesar 80,41 dB. Menggunakan rumus Leq yang sama juga digunakan dalam menentukan nilai bising tiap jam dan tiap titik lainnya. Sehingga diperoleh hasil kebisingan tiap jam pada titik satu sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil perhitungan Leq titik satu selama 24 jam

| Waktu Pengukuran (Jam) | Leq (dB) |
|------------------------|----------|
| 06.00 | 80,41 |
| 09.00 | 76,16 |
| 14.00 | 87,96 |
| 17.00 | 81,99 |
| 22.00 | 83,47 |
| 00.00 | 79,82 |
| 03.00 | 81,81 |

Setelah didapatkan hasil perhitungan L_{TM10} setiap titik dan jamnya, maka dilakukan perhitungan berikutnya untuk mendapatkan nilai L_S (waktu pengukuran selama siang hari atau selama 16 jam) dan L_M (waktu pengukuran selama malam hari atau selama 8 jam).

$$\begin{aligned}
L_S &= 10 \log \frac{1}{16} \left[(T_1 \times 10^{0,1 \times L_1}) + \dots \right] \text{ dB} \\
&= 10 \log \frac{1}{16} [(3 \times 10^{0,1 \times 80,41}) + \\
& (5 \times 10^{0,1 \times 76,16}) + (3 \times 10^{0,1 \times 87,96}) \\
& + (5 \times 10^{0,1 \times 81,99})] \\
&= 10 \log \frac{1}{16} [(309828421,7) + \\
& (206523751) + (1875518078) \\
& + (790624019,6)] \\
&= 10 \log \frac{1}{16} (3182494270)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 10 \log 198905891,9 \\
&= 82,99 \text{ dB}
\end{aligned}$$

$$L_M = 10 \log \frac{1}{8} [(T_5 \times 10^{0,1 \times L_5}) + \dots + (T_7 \times 10^{0,1 \times L_7})] \text{ dB}$$

$$\begin{aligned}
&= 10 \log \frac{1}{8} [(2 \times 10^{0,1 \times 83,47}) + (3 \times 10^{0,1 \times 79,82}) + \\
& (3 \times 10^{0,1 \times 81,81})] \\
&= 10 \log \frac{1}{8} [(444661978,1) + (287820189,5) \\
& + (455115110,2)] \\
&= 10 \log \frac{1}{8} (1187597278) \\
&= 10 \log 148449659,7 \\
&= 81,72 \text{ dB}
\end{aligned}$$

$$L_{SM} = 10 \log \frac{1}{24} (16 \cdot 10^{0,1 \times L_S} + 8 \cdot 10^{0,1(L_M+5)}) \text{ dB}$$

$$\begin{aligned}
&= 10 \log \frac{1}{24} [(16 \times 10^{0,1 \times 82,99}) + (8 \times 10^{0,1(81,72+5)})] \\
&= 10 \log \frac{1}{24} [(3185077342) + (3759152869)] \\
&= 10 \log \frac{1}{24} (6944230211) \\
&= 10 \log 289342925,5 \\
&= 84,61 \text{ dB}
\end{aligned}$$

Dengan menggunakan rumus L_{SM} maka didapatkan nilai L_{SM} titik satu selama satu hari sebesar 84,61 dB. Hal yang sama juga dilakukan pada titik dan jam pengukuran data lainnya sehingga didapatkan nilai L_{SM} selama siang dan malam hari. Berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan data kebisingan terhadap aktifitas kerja selama 24 jam, maka didapatkan data rata-rata tingkat kebisingan di PT PLN (Persero) Unit PLTD/G Teluk Lembu selama satu hari yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tingkat Kebisingan PT PLN (Persero) Unit PLTD/G Teluk

| Lembu | | |
|------------------|-------------------------|-------------|
| Titik Pengukuran | Tingkat Kebisingan (dB) | Keterangan |
| Titik 1 | 84,61 | Dibawah NAB |
| Titik 2 | 74,41 | Dibawah NAB |
| Titik 3 | 87,45 | Diatas NAB |
| Titik 4 | 89,45 | Diatas NAB |
| Titik 5 | 88,81 | Diatas NAB |
| Titik 6 | 95,65 | Diatas NAB |
| Titik 7 | 86,81 | Diatas NAB |
| Titik 8 | 90,69 | Diatas NAB |
| Titik 9 | 80,60 | Dibawah NAB |
| Titik 10 | 84,09 | Dibawah NAB |
| Titik 11 | 103,18 | Diatas NAB |
| Titik 12 | 89,24 | Diatas NAB |
| Titik 13 | 104,17 | Diatas NAB |

Terdapat empat titik yang berada dibawah Nilai Ambang Batas (NAB) yang telah ditetapkan oleh pemerintah berdasarkan Kepmenaker No. 51 Tahun 1999 dimana nilai ambang batas yang telah ditetapkan yaitu 85 dB.

2. Upaya Pengendalian

a. *Engineering control*

- Penghalang kebisingan alami. Pepohonan di sekitar tempat kerja dapat digolongkan sebagai salah satu jenis penghalang kebisingan alami yang dapat

mengurangi jangkauan penyebaran kebisingan yang berasal dari tempat kerja menuju ke lingkungan di sekitar tempat kerja.

- Penghalang kebisingan buatan. Jenis bangunan penghalang atau peredam bising berupa dinding (pagar tembok) dengan dimensi dan bahan tertentu yang secara maksimal dapat mereduksi kebisingan dan dengan struktur tertentu dianggap cukup tahan, aman dan harmonis dengan lingkungan sekitarnya.
 - Pengendalian kebisingan pada sumber suara dilakukan dengan menutup mesin atau mengisolasi mesin sehingga terpisah dengan pekerja. Teknik ini dapat dilakukan dengan mendesain mesin memakai *remote control*. Selain itu dapat dilakukan redesain landasan mesin dengan bahan anti getaran.
 - Pengendalian kebisingan pada bagian transmisi kebisingan adalah dengan memberi pembatas atau sekat antara mesin dan pekerja.
 - Melakukan perawatan mesin secara berkala.
- b. Pengendalian administrasi
- Pemasangan *noise Warning Sign*, yaitu merupakan pemasangan tanda yang menyatakan bahwa suatu area

merupakan area dengan potensi bahaya kebisingan (memiliki tingkat kebisingan di atas 85 dB) dan juga merupakan larangan untuk tidak memasuki area tersebut tanpa alat pelindung pendengaran.

- Rotasi pekerja (menejemen waktu kerja) dimaksudkan agar seorang pekerja tidak terus-menerus bekerja di dekat sumber bising. Rotasi kerja dapat dilakukan dengan membuat *shift* kerja ataupun dengan mutasi pekerja dari yang sebelumnya bekerja di sekitar sumber bising ke daerah yang tidak memiliki sumber bising.
 - Melakukan pemeriksaan audiometri (fungsi pendengaran) untuk mendeteksi secara dini dampak negatif kebisingan terhadap kesehatan tenaga kerja secara berkala.
 - Menetapkan peraturan tentang sanksi (tindakan indisipliner) bagi pekerja yang melanggar ketetapan perusahaan berkaitan dengan masalah pengendalian bahaya kebisingan.
- c. Pengendalian pada penerima
- Penggunaan alat pelindung pendengaran bertujuan untuk mengurangi tingkat desibel yang diterima oleh reseptor (dalam hal ini pekerja). Alat

pelindung pendengaran terdiri dari beberapa jenis, yaitu *ear plug*, *ear muff*, dan *helmet*.

- Pengendalian kebisingan pada pekerja dapat dilakukan dengan melakukan training K3 atau pelatihan K3.

KESIMPULAN

Pengukuran intensitas kebisingan diketahui bahwa rata-rata intensitas kebisingan pada 4 lokasi yaitu pos keamanan, halaman depan kantor, *control room* dan akses jalan ke mesin sewa secara umum memenuhi NAB yaitu < 85 dB, sedangkan pada area PLTMG berada diatas NAB yaitu > 85 dB atau berkisar pada 86, 81 dB – 104,7 dB dimana pada lokasi ini terdapat mesin-mesin bertekanan tinggi seperti *compressor*, radiator, dan pompa yang merupakan sumber kebisingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Khausar, Muhammad. (2015). *SOP (Standart Operational Procedure) pengoperasian pada PLTG di PT. PLN (Persero) Unit PLTD/G Teluk Lembu*.Laporan, Pekanbaru.
- Busyairi, Muhammad. (2014). *Pengaruh Kebisingan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel Terhadap Keluhan Gangguan Pendengaran Karyawan (Studi Kasus : PT. PLN (Persero) Wilayah Kaltim Sektor Mahakam PLTD X Samarinda)*.Prosiding Seminar Nasional IENACO, ISSN 2337-4349, Hal 12–21, Samarinda.
- Fithri, Prima. (2015). *Analisis*

- Intensitas Kebisingan Lingkungan Kerja pada Area Utilities Unit PLTD dan Boiler di PT.Pertamina RU II Dumai.* Jurnal Vol.12 No. 2, Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996 Tentang Baku Mutu Tingkat Kebisingan.
- PT. PLN (Persero) Pembangkitan Pekanbaru. (2015). *Laboratory Analysis Report.* Laporan, Pekanbaru.
- Standar Nasional Indonesia 7231-2009. (2009). *Metoda Pengukuran Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja.* Indonesia.