

## PENGARUH KEBISINGAN TERHADAP KESEHATAN KESELAMATAN KERJA KARYAWAN PT. PERTAMINA PERSERO

\*Ahmad Kamal<sup>1</sup>, Buyung Rahmad Machmoed<sup>2</sup>, Abdul Rasyid<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

\*e-mail: [Industrikamal@gmail.com](mailto:Industrikamal@gmail.com)

### Abstrak

Kebisingan merupakan masalah yang sering dijumpai di banyak perusahaan besar saat ini. Penggunaan mesin dan alat kerja yang mendukung proses produksi berpotensi menimbulkan suara kebisingan. Kebisingan dapat menimbulkan beberapa dampak pada kesehatan selain berdampak pada pendengaran intensitas bising yang tinggi juga dapat mengakibatkan hilangnya konsentrasi, hilangnya keseimbangan dan disorientasi, kelelahan, gangguan komunikasi, gangguan tidur, gangguan 2 pelaksanaan tugas, gangguan faal tubuh, serta adanya efek visceral, seperti perubahan frekuensi jantung/peningkatan denyut nadi, perubahan tekanan darah dan tingkat pengeluaran keringat. Alat kerja dan mesin-mesin yang digunakan pada aktivitas kerja di PT PERTAMINA (Persero) Gorontalo, berpotensi menimbulkan suara bising. Hal ini berdampak negatif terhadap para pekerja yang berada di area tersebut, yang mendengarkan kebisingan selama jam kerja berlangsung setiap harinya. Apabila tidak diperhatikan akan berdampak pada kesehatan para pekerja sehingga berpengaruh terhadap kinerja karyawan. Keselamatan kerja bertujuan melindungi tenaga kerja atas hak keselamatannya dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup dan meningkatkan produksi serta produktivitas nasional, menjamin keselamatan setiap orang lain yang berada di tempat kerja, Pengendalian kebisingan dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya pada saat instalansi. Ketika instalansi baru sedang dirancang maka akan diperoleh rating pembelian alat dan rating estimasi dari bangunan untuk mesin-mesin.

**Kata kunci:** kebisingan, Kesehatan dan Keselamatan Karyawan(k3), Pertamina

Diterima :26 April 2023  
Disetujui :28 Mei 2023  
Dipublikasi :31 Mei 2023

©2023 Ahmad Kamal, dkk

### PENDAHULUAN

PT Pertamina (Persero) adalah perusahaan BUMN yang sampai saat ini masih menguasai pasar dalam bidang peminyakan dan gas, sebagai perusahaan besar yang berlokasi ditengah masyarakat. PT Pertamina TBBM Gorontalo memiliki 3 (tiga) unit .tangki tegak berkapasitas 5.000 kiloliter untuk premium, 1 (satu) unit tangki berkapasitas 1.200 kiloliter untuk pertamax, 2 (dua) unit tangki berkapasitas 500 kiloliter untuk pertalite, dan 2 (dua) unit tangki berkapasitas 6.200 kiloliter untuk solar. PT. Pertamina TBBM Gorontalo harus melaksanakan kegiatan usahanya dengan tepat waktu, jumlah yang mencukupi serta mutu dan kualitas yang terjamin dan layak bagi masyarakat. Tersebar nya jangkauan yang harus mendapatkan pasokan penyaluran bahan bakar minyak menyebabkan PT. Pertamina TBBM Gorontalo harus melakukan kerja sama dengan pihak SPBU yang tersebar di Kota maupun Kabupaten Gorontalo.

Stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) merupakan sebuah agen yang mendistribusikan BBM bagi masyarakat, pemantauan dan pengendalian persediaan di SPBU menjadi faktor utama dalam pemenuhan kebutuhan masyarakat, untuk itu peran teknologi informasi dalam membantu peningkatan kinerja perusahaan sudah menjadi kewajiban atau keharusan karena untuk mempercepat proses operasional 2 perusahaan. Pemberdayaan teknologi informasi yang sekarang ini sudah merupakan kebutuhan yang dimiliki dan harus dipenuhi oleh semua perusahaan, baik perusahaan berskala besar maupun perusahaan berskala kecil.

Kebisingan merupakan masalah yang sering dijumpai di banyak perusahaan besar saat ini. Penggunaan mesin dan alat kerja yang mendukung proses produksi berpotensi menimbulkan suara kebisingan. Kebisingan dapat menimbulkan beberapa dampak pada kesehatan selain berdampak pada pendengaran intensitas bising yang tinggi juga dapat mengakibatkan hilangnya konsentrasi, hilangnya keseimbangan dan disorientasi, kelelahan, gangguan komunikasi, gangguan tidur, gangguan 2 pelaksanaan tugas, gangguan faal tubuh, serta adanya efek visceral, seperti perubahan frekuensi jantung/peningkatan denyut nadi, perubahan tekanan darah dan tingkat pengeluaran keringat (Harrington & Gill, 2003).

Hasil penelitian menyebutkan bahwa karyawan yang terpapar kebisingan cenderung memiliki emosi yang tidak stabil. Ketidakstabilan emosi tersebut akan mengakibatkan stres. Stres yang cukup lama, akan menyebabkan terjadinya penyempitan pembuluh darah, sehingga memacu jantung untuk bekerja lebih keras memompa darah ke seluruh tubuh (Jennie, 2007).

Alat kerja dan mesin-mesin yang digunakan pada aktivitas kerja di PT PERTAMINA (Persero) Gorontalo, berpotensi menimbulkan suara bising. Hal ini berdampak negatif terhadap para pekerja yang berada di area tersebut, yang mendengarkan kebisingan selama jam kerja berlangsung setiap harinya. Apabila tidak diperhatikan akan berdampak pada kesehatan para pekerja sehingga berpengaruh terhadap kinerja karyawan.

Keselamatan kerja bertujuan melindungi tenaga kerja atas hak keselamatannya dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup dan meningkatkan produksi serta produktivitas nasional, menjamin keselamatan setiap orang lain yang berada di tempat kerja, sumber produksi dipelihara dan dipergunakan secara aman dan efisien. Perlindungan keselamatan karyawan mewujudkan produktivitas yang optimal (Suma'mur, 2009). Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Hartati (2011), hasil pengukuran kebisingan yang melebihi NAB dapat berpengaruh terhadap fisiologis tenaga kerja salah satunya perubahan tekanan darah.

Keselamatan dan kesehatan kerja atau K3 merupakan hal yang tidak terpisahkan dalam sistem ketenagakerjaan dan sumber daya manusia. Keselamatan dan kesehatan kerja tidak saja sangat penting dalam meningkatkan jaminan sosial dan kesejahteraan para pekerjanya akan tetapi jauh dari itu keselamatan dan kesehatan kerja berdampak positif atas keberlanjutan produktivitas kerjanya. Oleh sebab itu isu keselamatan dan kesehatan kerja pada saat ini bukan sekedar kewajiban yang harus diperhatikan oleh para pekerja, akan tetapi juga harus dipenuhi oleh sebuah sistem pekerjaan. Dengan kata lain pada saat ini keselamatan dan kesehatan kerja bukan semata sebagai kewajiban, akan tetapi sudah menjadi kebutuhan bagi setiap para pekerja dan bagi setiap bentuk kegiatan pekerjaan.

Arti K3 (Keamanan, Kesehatan, dan Keselamatan Kerja) secara khusus dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

1. **Pengertian K3 secara keilmuan;** K3 merupakan ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam upaya mencegah terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja.
2. **Pengertian K3 secara filosofis;** suatu upaya yang dilakukan untuk memastikan keutuhan dan kesempurnaan jasmani dan rohani tenaga kerja pada khususnya, dan masyarakat pada umumnya terhadap hasil karya dan budaya menuju masyarakat adil dan makmur.

Alat pelindung diri adalah kelengkapan yang wajib digunakan saat bekerja sesuai bahaya dan resiko kerja untuk menjaga keselamatan pekerjaan itu sendiri dan orang di sekelilingnya.

Alat pelindung diri adalah alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang dalam bekerja yang fungsinya untuk mengisolasi tubuh tenaga kerja dari bahaya di tempat kerja. Alat pelindung yang dipakai oleh tenaga kerja secara langsung untuk mencegah sebuah kecelakaan yang di sebabkan oleh berbagai faktor yang ada atau timbul di lingkungan kerja.

Kebisingan merupakan salah satu fenomena fisika yang sering terjadi di sekitar kita. Kebisingan didefinisikan sebagai bunyi yang tidak dikehendaki yang merupakan aktivitas alam dan buatan manusia (Gabriel, 1996). Kebisingan merupakan salah satu aspek lingkungan yang perlu diperhatikan, karena termasuk polusi yang mengganggu dan bersumber pada suara atau bunyi (Rachmat, 2011). Dampak dari kebisingan sangat berpengaruh terhadap kondisi kesehatan penumpang dan masyarakat yang bermukim di sekitar terminal diantaranya, dapat menimbulkan gangguan terhadap sistem pendengaran, stress, perubahan atau peningkatan tekanan darah yang pada tingkatan tertentu dapat menyebabkan tekanan darah tinggi (Mustar, 2008).

Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996 dan Menteri Tenaga Kerja Nomor 51 Tahun 1999 menyatakan kebisingan diartikan sebagai bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan atau semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan atau alat-alat kerja pada tingkat tertentu yang dapat menimbulkan gangguan pendengaran (Rachmat, 2011).

Nilai Ambang Batas kebisingan adalah intensitas tertinggi dan merupakan nilai rata-rata yang masih dapat diterima oleh manusia tanpa mengakibatkan hilangnya daya dengar yang tetap untuk waktu yang cukup lama atau terus menerus, selanjutnya ditulis NAB. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Tahun 1996 menyatakan bahwa di dalam menerapkan standar NAB pada suatu level satu intensitas tertentu, tidak akan menjamin bahwa semua orang yang terpapar pada level tersebut secara terus-menerus akan terbebas dari gangguan pendengaran, karena hal ini tergantung dari respon masing-masing individu (Mustar, 2008).

Beberapa negara telah membuat ketentuan tentang NAB dalam undang-undang seperti Amerika Serikat, Inggris, Jerman barat, Yugoslavia dan Jepang, menetapkan ambang batas 90 dBA, Belgia dan Brazil 80 dBA, Denmark, Finlandia, Italia, Swedia,

Switzerland, dan Rusia 85 dBA. Di Indonesia batas ambang kebisingan ditetapkan 85 dBA berdasarkan Surat Edaran Menteri Tenaga Kerja Transmigrasi dan Koperasi No. 1/1978 (Mustar, 2008).

Pengaruh utama dari kebisingan adalah kerusakan atau gangguan pada indera pendengaran (Gabriel, 1996). Bising juga dapat menyebabkan berbagai gangguan seperti gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi dan sebagainya.

Gangguan Fisiologis, pada umumnya, bising bernada tinggi sangat mengganggu, apalagi bila terputus-putus atau yang datangnya tiba-tiba. Gangguan dapat berupa peningkatan tekanan darah ( $\pm 10$  mmHg), peningkatan nadi, serta dapat menyebabkan pucat dan gangguan sensoris. Bising dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan pusing/sakit kepala. Hal ini disebabkan bising dapat merangsang situasi reseptor vestibular dalam telinga dalam yang akan menimbulkan evek pusing/vertigo. Perasaan mual, susah tidur dan sesak nafas disebabkan oleh rangsangan bising terhadap sistem saraf, keseimbangan organ, kelenjar endokrin, tekanan darah, sistem pencernaan dan keseimbangan elektrolit.

Gangguan psikologis dapat berupa rasa tidak nyaman, kurang konsentrasi, susah tidur, dan cepat marah. Bila kebisingan diterima dalam waktu lama dapat menyebabkan penyakit psikosomatik berupa gastritis, jantung, stres, kelelahan dan lain-lain.

Gangguan komunikasi biasanya disebabkan masking effect (bunyi yang menutupi pendengaran yang kurang jelas) atau gangguan kejelasan suara. Komunikasi pembicaraan harus dilakukan dengan cara berteriak. Gangguan ini menyebabkan terganggunya pekerjaan, sampai pada kemungkinan terjadinya kesalahan karena tidak mendengar isyarat atau tanda bahaya. Gangguan komunikasi ini secara tidak langsung membahayakan keselamatan seseorang.

Gangguan Keseimbangan, bising yang sangat tinggi dapat menyebabkan kesan berjalan di ruang angkasa atau melayang, yang dapat menimbulkan gangguan fisiologis berupa kepala pusing (vertigo) atau mual-mual (Prabu, 2009). Produktivitas perusahaan dapat diukur menggunakan dua jenis ukuran jam kerja manusia, yakni jam kerja yang harus dibayar dan jam kerja yang dipergunakan untuk bekerja. Jam kerja yang harus dibayar meliputi semua jam kerja, ditambah jam yang tidak digunakan untuk bekerja namun harus dibayar, liburan, cuti, libur karena sakit, tugas luar dan sisa lainnya. Jadi bagi keperluan pengukuran umum produktivitas tenaga kerja memiliki unit-unit yang diperlukan, yakni: kuantitas hasil dan kuantitas penggunaan masukan tenaga kerja.

Sebelum dilakukan langkah pengendalian kebisingan, langkah pertama yang harus dilakukan adalah membuat rencana pengendalian yang didasarkan pada hasil penilaian kebisingan dan dampak yang ditimbulkan. Rencana pengendalian dapat dilakukan dengan pendekatan melalui perspektif manajemen resiko kebisingan. Manajemen resiko yang dimaksud adalah suatu pendekatan yang logik dan sistemik untuk mengendalikan resiko yang mungkin timbul. Langkah manajemen resiko kebisingan tersebut adalah:

1. Mengidentifikasi sumber-sumber kebisingan yang berada di tempat kerja.
2. Menilai resiko kebisingan yang berakibat serius terhadap penyakit dan cedera akibat kerja.
3. Mengambil langkah-langkah yang sesuai untuk mengendalikan atau meminimasi resiko kebisingan.

Pengendalian kebisingan dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya pada saat instalansi. Ketika instalansi baru sedang dirancang maka akan diperoleh rating pembelian alat dan rating estimasi dari bangunan untuk mesin-mesin. Prediksi kasar dari tingkat kebisingan dapat dibuat dari rating tersebut, jumlah mesin dan karakteristik dari area. Setelah rencana dibuat seksama, langkah selanjutnya adalah melaksanakan rencana pengendalian kebisingan dengan dua arah pendekatan, yaitu pendekatan jangka pendek (Short-term gain) dan pendekatan jangka panjang (Long-term gain) dari hirarki pengendalian. Pada pengendalian kebisingan dengan orientasi jangka panjang, teknik pengendaliannya secara berurutan adalah mengeliminasi sumber kebisingan secara teknik, secara administratif, dan penggunaan alat pelindung diri. Sedangkan untuk orientasi jangka pendek adalah sebaliknya secara berurutan.

#### 1. Eliminasi sumber kebisingan

- a. Pada teknik eliminasi ini dapat dilakukan dengan penggunaan tempat kerja atau pabrik baru sehingga biaya pengendalian dapat diminimalkan.
- b. Pada tahap tender mesin-mesin yang akan dipakai, harus mensyaratkan maksimum intensitas kebisingan yang dikeluarkan dari mesin baru
- c. Pada tahap pembuatan pabrik dan pemasangan mesin, konstruksi bangunan harus dapat meredam kebisingan serendah mungkin.

#### 2. Pengendalian kebisingan secara teknik

- a. Pengendalian kebisingan pada sumber suara. Penurunan kebisingan pada sumber suara dapat 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. Namun demikian teknik ini memerlukan biaya yang sangat besar sehingga dalam prakteknya sulit diimplementasikan.
- b. Pengendalian kebisingan pada bagian transmisi kebisingan. apabila teknik pengendalian pada sumber suara sulit dilakukan, maka teknik berikutnya adalah dengan memberi pembatas atau sekat antara mesin dan pekerja. Cara lain adalah dengan menambah atau melapisi dinding, plafon, dan lantai dengan bahan penyerap suara.

3. Pengendalian kebisingan secara administratif Apabila teknik pengendalian secara teknik belum memungkinkan untuk dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah merencanakan teknik pengendalian secara administratif. Teknik pengendalian ini lebih difokuskan pada manajemen pemaparan. Langkah yang ditempuh adalah dengan mengatur rotasi kerja antara tempat yang bising dengan tempat yang lebih nyaman yang didasarkan pada intensitas kebisingan yang diterima seperti pada tabel diatas.

4. Pengendalian pada penerima atau pekerja. Teknik ini merupakan langkah terakhir apabila teknik pengendalian seperti yang telah dijelaskan diatas belum dimungkinkan untuk dilakukan. Jenis pengendalian ini dapat dilakukan dengan pemakaian alat pelindung telinga (tutup atau sumbat telinga). Menurut Pulat (1992) pemakaian sumbat telinga dapat mengurangi kebisingan sebesar  $\pm 30$  dB. Sedangkan tutup telinga dapat mengurangi kebisingan sedikit lebih besar 40-50 dB. Pengendalian kebisingan pada penerima ini telah banyak ditemukan di perusahaan-perusahaan, karena secara sekilas biayanya relatif lebih murah. Namun demikian, banyak ditemukan kendala dalam pemakaian tutup atau sumbat telinga seperti, tingkat kedisiplinan pekerja, mengurangi kenyamanan kerja, dan mengganggu pembicaraan.

## METODE

Analisis dilakukan dengan metode jenis observasional analitik. Rancangan yang digunakan adalah *cross sectional* (potong lintang). Menurut Notoatmodjo (2002) *cross sectional* adalah suatu penelitian untuk mempelajari suatu dinamika korelasi antara faktor-faktor resiko dengan efek, dan dengan suatu pendekatan, observasi ataupun dengan pengumpulan data pada suatu saat tertentu (*point time approach*).

Data penelitian diolah dengan mencari nilai ekuivalen ( $L_{eq}$ ) untuk masing-masing waktu pengukuran.  $L_{eq}$  dapat dihitung dengan :

$$L_{eq} = 10 \log \left( \frac{1}{120} \sum_1^{120} 10^{\frac{L}{10}} \right) \text{ dB(A)}$$

Cara Menghitung *Range* ( $r$ )

Menghitung nilai range yaitu  $r = N_{max} - N_{min}$

Cara Menghitung Jumlah Kelas ( $k$ )

Rumus menghitung jumlah kelas adalah  $k = 1 + 3,3 \log n$

Cara Menghitung Interval Kelas

Setelah didapatkan nilai *range* ( $r$ ) dan jumlah kelas ( $k$ ) maka selanjutnya adalah menghitung interval kelas ( $i$ ). Rumus untuk mencari interval kelas ( $i$ ) yaitu:

$$\text{Interval kelas (i)} = \frac{\text{Range (r)}}{\text{Jumlah Kelas (k)}}$$

1. Menghitung Interval Kelas pada data L1

$$\text{Interval kelas (i)} = \frac{\text{Range (r)}}{\text{Jumlah Kelas (k)}}$$

Cara Menghitung Nilai Ekuivalen

Setelah membuat tabel distribusi frekuensi selanjutnya adalah mencari nilai ekuivalen ( $L_{eq}$ ) dengan menggunakan persamaan yaitu:

$$L_{eq} = 10 \log \frac{1}{120} (T_i \cdot 10^{0,1L_i} + \dots + T_j \cdot 10^{0,1L_j})$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan sound level meter (SLV) digital. Screen pada SLV menunjukkan nilai kebisingan/bunyi yang tertangkap oleh sensor. Nilai inilah yang dibaca sebagai tingkat kebisingan terukur. Stopwatch digunakan untuk mengukur waktu pengukuran selama 10 menit di tiap titik dan pembacaan datanya per 5 detik. Subjek penelitian adalah *music sound*, dan kendaraan yang lalu lalang di sekitar lokasi penelitian.

Pembacaan data dengan direct reading pada screen SLV, dengan pengelompokan data menjadi 2 bagian yaitu:

L1 : Data sampling tingkat kebisingan pada pagi hari (jam 10.00 – 12.00 WITA).

L2 : Data sampling tingkat kebisingan pada sore hari (jam 14.00 – 15.00 WITA).

Titik pengukuran didasarkan pada titik aman teknisi dengan tetap mempertimbangkan jarak antara lokasi penelitian dengan sumber bising. Titik pengukuran dilakukan pada 1 titik tetap yaitu sekitar 5 meter dari sumber bising.

Tabel Data hasil pengukuran L1

35,6	40,0	44,4	35,2	45,1	55,0	64,9	74,8	73,5	67,9	64,7	64,4
47,7	36,6	38,7	44,1	49,5	54,9	60,3	65,6	65,3	65,0	64,7	64,4
59,8	41,0	36,9	32,8	38,7	60,2	55,7	56,4	57,1	57,8	67,5	77,2
71,9	60,8	35,1	42,1	49,7	57,3	44,7	58,8	72,9	57,0	70,3	73,6
72,0	42,0	37,6	40,0	42,4	54,4	56,3	48,2	55,1	62,0	73,1	54,9
56,9	73,0	40,1	54,6	35,1	51,5	67,9	54,2	66,0	77,8	75,5	73,2
41,8	43,0	42,6	69,2	42,8	48,6	54,4	60,2	76,9	71,8	77,9	70,9
38,1	41,2	44,3	47,4	50,5	45,7	80,0	66,2	67,9	65,8	80,3	68,6
40.,0	43,4	46,0	47,4	50,5	52,7	54,9	54,9	69,8	59,8	79,3	66,3
41,9	43,2	44,5	45,8	42,3	46,5	50,7	54,9	71,7	53,8	78,3	64,0

Sumber Data olah : Excel 2023

Tabel Data hasil pengukuran L2

54,8	58,0	60,1	62,0	64,3	67,7	64,7	64,4	73,5	64,9	73,5	67,9
54,8	58,3	60,1	62,0	64,4	66,9	64,7	64,4	65,3	60,3	65,3	65,0
55,2	58,4	60,3	62,3	64,4	67,7	67,5	77,2	57,1	55,7	57,1	57,8
55,3	58,5	60,5	62,4	64,6	69,1	70,3	73,6	72,9	44,7	72,9	57,0
55,6	58,6	60,8	62,5	64,7	72,4	73,1	54,9	55,1	56,3	55,1	62,0
56,9	58,7	60,9	63,0	65,0	72,6	75,5	73,2	66,0	67,9	66,0	77,8
57,2	58,9	61,5	63,4	65,5	73,0	77,9	70,9	76,9	54,4	76,9	71,8
57,4	59,5	61,6	63,6	65,7	74,4	85,3	68,6	67,9	80,0	67,9	65,8
57,5	59,9	61,6	64,0	66,7	74,8	79,3	66,3	69,8	54,9	69,8	59,8
57,7	59,9	61,6	64,0	66,9	75,5	78,3	64,0	71,7	50,7	71,7	53,8

Sumber Data olah : Excel 2023

1. Menghitung nilai (r) pada data pengukuran L1

$$(r) = N_{max} - N_{min}$$

$$(r) = 80,3 - 32,8$$

$$(r) = 47,5$$

Nilai (r) yang didapatkan dari data pengukuran L1 adalah sebesar 47,5

2. Menghitung nilai (r) pada data pengukuran L2

$$(r) = N_{max} - N_{min}$$

$$(r) = 85,3 - 53,8$$

$$(r) = 31,5$$

Nilai (r) yang didapatkan dari data pengukuran L2 adalah sebesar 31,5

1. Menghitung jumlah kelas pada data pengukuran L1

$$(k) = 1 + 3,3 \log n$$

$$(k) = 1 + 3,3 \log 120$$

$$(k) = 7,86$$

Jumlah kelas pada data pengukuran L1 adalah 7,86

2. Menghitung jumlah kelas pada data pengukuran L2

$$(k) = 1 + 3,3 \log n$$

$$(k) = 1 + 3,3 \log 120$$

$$(k) = 7,86$$

Jumlah kelas pada data pengukuran L2 yaitu adalah 7,86, nilai tersebut sama dengan data pengukuran L1 dikarenakan memiliki jumlah data yang sama yaitu 120.

$$\text{Interval kelas } (i) = \frac{47,5}{7,86}$$

$$(i) = 6,1$$

Interval kelas yang didapatkan dari data pengukuran L1 adalah 6,1

2. Menghitung Interval Kelas pada data L1

$$\text{Interval kelas (i)} = \frac{\text{Range (r)}}{\text{Jumlah Kelas (k)}}$$

$$\text{Interval kelas (i)} = \frac{31,5}{7,86}$$

$$(i) = 4,1$$

Interval kelas yang didapatkan dari data pengukuran L1 adalah 4,1

Membuat Distribusi Frekuensi

Setelah mendapatkan nilai *range* (r), jumlah kelas (k), dan interval kelas (i) mata tahap selanjutnya adalah pembuatan distribusi frekuensi.

1. Distribusi Frekuensi Data L1

Tabel Distribusi Frekuensi L1

No	Interval Bising	Nilai Tengah	Frekuensi
1	32,8 - 38,7	35,8	11
2	38,8 - 44,7	41,8	22
3	44,8 - 50,7	47,8	15
4	50,8 - 56,7	53,8	17
5	56,8 - 62,7	59,8	13
6	62,8 - 68,7	65,8	18
7	68,8 - 74,7	71,8	14
8	74,8 - 80,7	77,8	10

Sumber Data olah : Excel 2023

2. Distribusi Frekuensi Data L2

Tabel Distribusi Frekuensi L2

No	Interval Bising	Nilai Tengah	Frekuensi
1	53.8 - 57.7	55.7	21
2	57.8 - 61.7	59.7	20
3	61.8 - 65.7	63.7	27
4	65.8 - 69.7	67.7	16
5	69.8 - 73.7	71.7	17
6	73.8 - 77.7	75.7	10
7	77.8 - 81.7	79.7	9
8	81.8 - 85.7	83.7	5

Sumber Data olah : Excel 2023

1. Menghitung Nilai Ekvivalen data pengukuran L1

$$Leq = 10 \log \frac{1}{120} (T_i \cdot 10^{0,1L_i} + \dots + T_j \cdot 10^{0,1L_j})$$

$$Leq = 10 \log \frac{1}{120} (11 \cdot 10^{0,135,8} + \dots + 10 \cdot 10^{0,177,8})$$

$$Leq = 10 \log \frac{1}{120} (890354002)$$

$$Leq = 68,70 \text{ dBA}$$

Nilai ekuivalen kebisingan yang di dapat dari hasil pengukuran L1 adalah sebesar 68,70 dBA

2. Menghitung Nilai Ekvivalen data pengukuran L2

$$Leq = 10 \log \frac{1}{120} (T_i \cdot 10^{0,1L_i} + \dots + T_j \cdot 10^{0,1L_j})$$

$$Leq = 10 \log \frac{1}{120} (21 \cdot 10^{0,155,7} + \dots + 5 \cdot 10^{0,183,7})$$

$$Leq = 10 \log \frac{1}{120} (1043775059)$$

$$Leq = 69,39 \text{ dBA}$$

Nilai ekuivalen kebisingan yang di dapat dari hasil pengukuran L2 adalah sebesar 69,39 dBA

Tabel 4.5 Nilai Ekvivalen masing-masing waktu pengukuran

Waktu Pengukuran	Leq dalam dBA
L1	68,70
L2	69,39

Sumber Data Olah : Excel 2023

---

## PEMBAHASAN

Dari tabel 4.5 dapat dilihat bahwa data L1 adalah yang lebih rendah dari data L2 yaitu 68,70, sebaliknya data L2 merupakan yang tinggi dibanding L1 yakni 69,39. Jika dibandingkan dengan NAB untuk perdagangan dan jasa yang ditetapkan pemerintah yaitu 70 dBA, sehingga L1 dan L2 dikatakan rentan karena nilai ekuivalen mendekati ambang batas yang ditetapkan pemerintah.

Pengukuran L1 dilakukan pada pagi hari dimana lokasi penelitian berada dekat jalan raya dan di dalam ruangan dengan pada kondisi jalan saat itu ramai kendaraan berlalu lalang dikarenakan bertepatan dengan waktu kerja jadi volume kendaraan tergolong padat. Sementara itu pengukuran L2 dilakukan pada sore hari dimana sumber kebisingan bukan berasal dari aktivitas di jalan raya melainkan aktivitas didalam kantor tersebut, namun volume suara tergolong keras bahkan mencapai 85 dBA, ditambah lagi dengan aktivitas jalan raya pada sore hari banyak pengendara mobil tangki yang knalpotnya agak bising sehingga tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

Secara umum, Leq pada waktu titik pengukuran yaitu PT. Pertamina tbm Gorontalo tersebut berada dibawah NAB yang ditetapkan pemerintah sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup no 48 tahun 1996 yaitu untuk daerah perkantoran sebesar 70 dB(A).

## KESIMPULAN

Suatu kebisingan terdiri dari campuran sejumlah gelombang-gelombang sederhana dari beraneka frekuensi. Intensitas atau arus energy per satuan luas yang dinyatakan dari beraneka frekuensi. Taraf intensitas bunyi dinyatakan dalam desibel (dB).

Dapat dilihat bahwa data L1 adalah data yang lebih rendah dari data L2 yaitu 68,70, sebaliknya data L2 merupakan yang tinggi dibanding L1 yakni 69,39. Jika dibandingkan dengan nilai ambang batas NAB untuk perdagangan dan jasa yang ditetapkan pemerintah yaitu 70 dBA, sehingga L1 dan L2 dikatakan rentan karena nilai ekuivalen mendekati ambang batas yang ditetapkan pemerintah.

Dari hasil penghitungan Leq dapat disimpulkan bahwa PT. Pertamina Tbbm Gorontalo tergolong tidak bising karena Leq berada dibawah NAB yang ditetapkan pemerintah yaitu 70 dB(A).

---

**DAFTAR PUSTAKA**

- Arizal, 2020, *Hygiene Industri*, Gorontalo: PT. Pertamina Persero Marketing operation Region VII Fuel Terminal Gorontalo
- Darwani, D. (2021). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja (k3) PT. Pertamina (persero) RUU II Production Sungai Pakning*. Darwani, D. (2021). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja (k3) PT. Pertamina (persero) RUU II Production Sungai Pakning*. 2103191117.
- Ella Anastasya Sinambela, & Rahayu Mardikaningsih. (2022). Efek Tingkat Kebisingan Pada Masalah Pendengaran Pada Pekerja. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*.
- Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia (2018) Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Indonesia.
- Mudmainnah, P. (2020). Hubungan Paparan Kebisingan Dengan Stres Kerja Terhadap Kelelahan Kerja Pada Pekerja Mebel Kota Palopo Tahun 2020. *Skripsi*, 1–91.
- Münzel, T., Schmidt, F. P., Steven, S., Herzog, J., Daiber, A., & Sørensen, M. (2018). Environmental Noise and the Cardiovascular System. *ng*. 2103191117
- Muslih, N. (2019). Ambang Batas Kebisingan Lingkungan Kerja Agar Tetap Sehat Dan Semangat Dalam Bekerja. *Buletin Utama Teknik*, 15(1), 87–90.
- Robba, M. K. (2015). Implementasi program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada PT. Pertamina (Persero) Terminal BBM Malang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB*, 3(2), 1.
- Rosydiin, A. F., & Murnawan, H. (2023). Analisis Dan Evaluasi Intensitas Kebisingan Menggunakan Software Golden Surfer 23 Pada Perusahaan Fabrikasi Baja. *Heuristic*.
- Sallsabillah, F. (2021). Hukum Lingkungan Dari Perspektif Hukum Kegiatan Bisnis. *Jurnal Ilmu Hukum, Humanirtora Dan Politik*, 1(1), 104–115.
- Silviana, N. A., Siregar, N., & Banjarnahor, M. (2021). Pengukuran dan Pemetaan Tingkat Kebisingan pada Area Produksi. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering*, 5(2), 161–166.
- Taufiq Ihsan, Resti Ayu Lestari, & Yanti, R. (2022). Pengaruh Faktor Lingkungan Kerja terhadap Kelelahan Kerja Industri Semen di Indonesia: Sebuah Review. *Health Care: Jurnal Kesehatan*, 11(1), 1–12.
- Vridian (2018) *Sound and Noise Attenuation with Glass*, TechDirect
- Zuhra, F. (2019). Pengaruh Kebisingan Terhadap Status Pendengaran Pekerja Di Pt. Kia Keramik Mas Plant Gresik. *Perpustakaan Universitas Airlangga*, 53(9), 1–119.