

Ergonomic and Work System

Analisis Penentuan Pola Kebisingan Berdasarkan Nilai Ambang Batas (NAB) Pada Power Plant Di PT Arun NGL.

Syarifuddin* , Muzir

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Aceh-Indonesia

*Corresponding Author: syarieff_ddn@yahoo.com

Abstrak – Lingkungan kerja yang kurang mendukung dapat menyebabkan karyawan mengalami stres dan penurunan kesehatan yang dapat berakibat pada berkurangnya konsentrasi dan produktivitas para pekerja. Kebisingan adalah salah satu polusi yang tidak dikehendaki oleh telinga. Jika tingkat kebisingan yang melebihi nilai ambang batas maka dapat menimbulkan masalah yang serius bagi indera pendengaran kita bahkan dapat menyebabkan ketulian atau yang disebut dengan *Noise Induced Deafness*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pola intensitas kebisingan yang dihasilkan pada Power Plant. Metode pengukuran tingkat kebisingan mengacu pada Kep-51/MEN/1999 dan alat yang digunakan adalah Sound Level Meter. Dari hasil pengukuran kebisingan, maka pola kebisingan di power plant terdapat 3 (tiga) wilayah yaitu wilayah merah, kuning dan hijau, dimana wilayah merah terdiri dari KGT 9001A, KGT 9001B dan KGT 9001E dengan tingkat kebisingan di wilayah merah yaitu 91.8 dB dan 88.1 dB, tingkat kebisingan ini sudah melebihi nilai ambang batas yang diperbolehkan oleh Keputusan Menteri Tenaga Kerja Tahun 1999 sehingga pada area ini wajib menggunakan alat pelindung telinga yaitu Ear plug atau ear muff. Wilayah kuning tingkat kebisingannya berkisar antara 70 dB dan 80 dB, sehingga tingkat kebisingan ini dianjurkan menggunakan ear plug atau ear muff karena sudah mendekati nilai ambang batas. Wilayah hijau merupakan wilayah yang tingkat kebisingan berkisar antara 60 dB dan 70 dB pada wilayah ini boleh menggunakan penutup telinga dan boleh tidak karena tingkat kebisingan tidak terlalu berbahaya bagi kesehatan. Copyright © 2015 Department of industrial engineering. All rights reserved.

Kata Kunci: Power plant, tingkat kebisingan, pengendalian kebisingan.

1 Pendahuluan

PT Arun NGL Blang Lancang Lhokseumawe merupakan suatu perusahaan teknologi pencairan gas alam yang dimiliki oleh bangsa Indonesia yang terletak di Provinsi Aceh. Industri ini berbasis teknologi pencairan gas alam yang meliputi berbagai proses dengan menggunakan peralatan industri seperti kompresor gas, turbin, *heat exchanger*, pompa, boiler dan alat-alat lainnya. Berbagai peralatan dan teknologi yang digunakan di PT Arun NGL mempengaruhi lingkungan disekitar yang disebabkan oleh intensitas kebisingan.

Lingkungan kerja yang kurang mendukung dapat menyebabkan karyawan mengalami stres dan penurunan kesehatan yang dapat berakibat pada berkurangnya konsentrasi dan produktivitas para pekerja.

Berdasarkan Nilai Ambang Batas (NAB) menurut keputusan menteri tenaga kerja Nomor Kep-

51/MEN/1999 tentang batas kebisingan maksimum dalam area kerja, boleh terpapar selama 8 jam kerja/hari, tanpa menggunakan alat pelindung telinga yaitu 85 dB. Jika tingkat kebisingan yang melebihi nilai ambang batas maka dapat menimbulkan masalah yang serius bagi indera pendengaran kita bahkan dapat menyebabkan ketulian atau yang disebut dengan *Noise Induced Deafness*.

Power Plant merupakan suatu pembangkit listrik yang digerakkan oleh turbin gas, dimana *power plant* ini mempunyai kebisingan yang tinggi setelah train 5. Dikarenakan *power plant* mempunyai sumber kebisingan dari kompresor, pompa, aliran fluida, dan turbin gas. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk menentukan Pola Kebisingan Berdasarkan Nilai Ambang Batas (NAB) Pada *Power Plant* Di PT Arun NGL.

2 Tinjauan Pustaka

2.1 Definisi Bunyi

Bunyi adalah suatu gelombang berupa getaran dari molekul-molekul zat yang saling berhubungan satu dengan yang lain secara terkoordinasi sehingga menimbulkan gelombang dan meneruskan energi serta sebagian dipantulkan kembali [1]. Bunyi didengar sebagai rangsangan-rangsangan pada telinga oleh getaran-getaran melalui media elastis [2].

Kualitas suara ditentukan oleh frekwensi dan intensitasnya. Frekwensi suara dinyatakan dengan jumlah getaran tiap detik, atau Hertz (Hz). Sedang intensitas bunyi merupakan besarnya tekanan suara, yang dalam pengukuran sehari-hari dinyatakan dalam perbandingan logaritmis dan menggunakan satuan desibel (dB) [3].

Bunyi merambat memerlukan medium, hal ini menunjukkan bahwa bunyi dapat merambat melalui udara dan juga merambat melalui kawat telepon meskipun dalam bentuk yang lain. Cepat rambat bunyi dapat dilihat pada Tabel 1 berikut [4].

Tabel 1. Cepat rambat bunyi dalam zat

Zat	Cepat rambat bunyi (m/s)
Udara	330
Air	1.500
Besi	5.120
Kaca	5.170
Baja	6000
Aluminium	5.100

Sumber: (Budi Purwanto, 2004).

2.2 Definisi kebisingan

Kebisingan adalah bunyi yang tidak dikehendaki karena tidak sesuai dengan konteks ruang dan waktu sehingga dapat menimbulkan gangguan terhadap kenyamanan dan kesehatan manusia [5]. Suatu kebisingan terdiri dari campuran sejumlah gelombang-gelombang sederhana dari beraneka frekwensi. Intensitas atau arus energi per satuan luas yang dinyatakan dalam desibel (dB) dengan membandingkannya dengan kekuatan dasar $0,0002 \text{ dyne/cm}^2$ yaitu kekuatan dari bunyi dengan frekwensi 1000 Hz yang tepat didengar oleh telinga manusia [2].

2.3 Jenis kebisingan

kebisingan diklasifikasikan ke dalam dua jenis golongan besar yaitu kebisingan tetap dan kebisingan tidak tetap, yang dapat diuraikan sebagai berikut [6].

1. Kebisingan tetap (*steady noise*), terbagi menjadi dua yaitu:

- a. Kebisingan dengan frekwensi terputus (*discrete frequency noise*), berupa "nada-nada" murni pada frekwensi yang beragam.
- b. *Broad band noise*, kebisingan yang terjadi pada frekwensi terputus yang lebih bervariasi (bukan "nada" murni).

2. Kebisingan tidak tetap (*unsteady noise*), yang terbagi menjadi tiga yaitu:

- a. Kebisingan fluktuatif (*fluctuating noise*), kebisingan yang selalu berubah-ubah selama rentang waktu tertentu.
- b. *Intermittent noise*, kebisingan yang terputus-putus dan besarnya dapat berubah-ubah, contoh kebisingan lalu lintas.
- c. *Impulsive noise*, dihasilkan oleh suara-suara berintensitas tinggi (memekakkan telinga) dalam waktu relatif singkat, misalnya suara ledakan senjata api.

2.4 Sumber bising

Sumber kebisingan diperusahaan biasanya berasal dari mesin-mesin untuk proses produksi dan alat-alat lain yang dipakai untuk melakukan pekerjaan. Contoh sumber kebisingan diperusahaan baik dari dalam maupun dari luar perusahaan seperti:

- Generator, mesin diesel untuk pembangkit listrik
- Mesin-mesin produksi
- Mesin potong gergaji, serut diperusahaan kayu
- Ketel uap atau boiler untuk pemanas air
- Alat-alat lain yang menimbulkan suara dan getaran seperti alat pertukangan
- Kendaraan bermotor lalu lintas dll.

Sumber-sumber suara tersebut harus selalu diidentifikasi dan dinilai kehadirannya agar dapat dipantau sedini mungkin dalam upaya mencegah dan mengendalikan pengaruh paparan kebisingan terhadap pekerja yang terpapar. Dengan demikian penilaian tingkat intensitas kebisingan di perusahaan secara umum dimaksudkan untuk beberapa tujuan yaitu:

- a. Memperoleh data intensitas kebisingan pada sumber suara
- b. Memperoleh data intensitas kebisingan pada penerima suara (pekerja dan masyarakat sekitar perusahaan).
- c. Menilai efektifitas sarana pengendalian kebisingan yang telah ada dan merencanakan langkah pengendalian lain yang lebih efektif.
- d. Mengurangi tingkat intensitas kebisingan baik pada sumber suara maupun pada penerima suara sampai batas diperkenankan.
- e. Membantu memilih alat pelindung dari kebisingan yang tepat sesuai jenis kebisingannya.

2.5 Pengukuran kebisingan

Pengukuran kebisingan dilakukan untuk memperoleh data kebisingan di perusahaan atau dimana saja dan mengurangi tingkat kebisingan tersebut sehingga tidak menimbulkan gangguan [2]. Alat yang digunakan dalam pengukuran kebisingan adalah *sound level meter* dan *noise dosimeter* [6]. *Sound level meter* adalah alat pengukur level kebisingan, alat ini mampu mengukur kebisingan di antara 30-130 dB dan frekwensi-frekwensi dari 20-20.000 Hz [2]. *Noise dosimeter* adalah alat yang digunakan untuk memonitor dosis kebisingan yang telah dialami oleh seorang pekerja [6]. *Sound level meter* dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. *Sound level meter*

2.6 Nilai ambang batas

Nilai ambang batas adalah standar faktor tempat kerja yang dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu [7]. NAB kebisingan di tempat kerja adalah intensitas suara tertinggi yang merupakan nilai rata-rata, yang masih dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan hilangnya daya dengar yang menetap untuk waktu kerja terus menerus tidak lebih dari 8 jam sehari dan 40 jam seminggu [3]. Nilai ambang batas yang diperbolehkan untuk kebisingan ialah 85 dBA, selama waktu pemaparan 8 jam berturut-turut. Nilai Ambang Batas Kebisingan dapat dilihat pada Tabel 2, Batas kebisingan berdasarkan alokasi dapat dilihat pada Tabel 3 dan skala intensitas kebisingan dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 2. Nilai Ambang Batas Kebisingan

Waktu pemaparan perhari	Intensitas kebisingan dalam dB
8 Jam	85
4	88
2	91
1	94
30 Menit	97
15	100
7,5	103
3,75	106
0,94	112
28,12 Detik	115
14,06	118
1,88	109
7,03	121
3,52	124
1,76	127
0,88	130
0,44	133
0,22	136
0,11	139
Tidak Boleh	140

Sumber: Kepmennaker No.51 tahun 1999

Tabel 3. Batas kebisingan berdasarkan alokasi

Alokasi area	Batas Kebisingan Maksimum
Kawasan pemerintah	55 dBA
Kawasan jasa dan perdagangan	70 dBA
Kawasan bisnis dan perkantoran	65 dBA
Lahan hijau terbuka	50 dBA
Kawasan industry	70 dBA
Kawasan umum dan pemerintah	60 dBA
Kawasan rekresional	70 dBA
Terminal kereta api	60 dBA
Pelabuhan laut	70 dBA
Rumah sakit dan sekitarnya	55 dBA
Sekolah dan sekitarnya	55 dBA
Rumah ibadah	55 dBA

Sumber: Kepmennaker No.48 tahun 1996

Tabel 4. Skala intensitas kebisingan

Intensitas	dB	Batas dengar tertinggi
Menulikan	120	Halilintar
	110	Meriam
	100	Mesin uap
Sangat hiruk	100	Jalan hiruk pikuk
	90	Perusahaan sangat gaduh
	80	Pluit polisi
Kuat	80	Kantor gaduh
	70	Jalan pada umumnya
	60	Radio Perusahaan
Sedang	60	Rumah gaduh
	50	Kantor umumnya
	40	Percakapan kuat Radio perlahan
Tenang	40	Rumah tenang
	30	Kantor perorangan
	20	Auditorium Percakapan
Sangat tenang	20	Suara daun-daun
	10	Berbisik
	0	Batas dengar terendah

Sumber: (suma'mur 1996)

2.7 Teknologi pengendalian kebisingan

Teknologi pengendalian yang ditujukan pada sumber suara dan media perambatnya yaitu:

- a. Pengendalian secara administratif
Pengendalian secara administratif dapat dilakukan dengan adanya pengadaan ruang kontrol pada bagian tertentu dan pengaturan jam kerja, disesuaikan dengan NAB yang ada.
- b. Penggunaan alat pelindung diri
Untuk menghindari kebisingan digunakan alat pelindung telinga. Alat pelindung telinga berguna untuk mengurangi intensitas suara yang masuk ke dalam telinga. Ada dua jenis alat pelindung telinga, yaitu:
 - Sumbat telinga atau *ear plug*
 - Tutup telinga atau *ear muff*
- c. Pemeriksaan *audiometric*
Dilakukan pada saat awal masuk kerja secara periodik, secara khusus dan pada akhir masa kerja [3], pemeriksaan berkala audiometri pada pekerja yang terpapar kebisingan [8].
- d. Pelatihan dan Penyuluhan
Pada pekerja semua orang di perusahaan tentang manfaat, cara pemakaian dan perawatan alat pelindung telinga, bahaya kebisingan di tempat kerja dan aspek lain yang berkaitan [3].

2.8 Pengaruh kebisingan

Pengaruh pemaparan kebisingan secara umum dapat dikategorikan menjadi dua yang didasarkan pada tinggi rendahnya intensitas kebisingan dan lamanya waktu pemaparan.

- a. Pengaruh kebisingan intensitas tinggi
 - Pengaruh pemaparan kebisingan intensitas tinggi (diatas NAB) adalah terjadinya kerusakan pada indera pendengaran yang dapat menurunkan daya pendengaran yang dapat menyebabkan penurunan daya dengar baik yang bersifat sementara maupun bersifat permanen atau ketulian. Sebelum terjadi kerusakan pendengaran yang permanen, biasanya didahului dengan pendengaran yang bersifat sementara yang dapat mengganggu kehidupan yang bersangkutan baik ditempat kerja maupun dilingkungan keluarga dan lingkungan sosialnya.
 - Pengaruh kebisingan akan sangat terasa apabila jenis kebisingannya terputus-putus dan sumbernya tidak diketahui.
 - Secara fisiologis, kebisingan dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti, meningkatnya tekanan darah dan denyut jantung, resiko serangan jantung sangat meningkat, gangguan pencernaan.
 - Reaksi masyarakat, apabila kebisingan akibat suatu proses produksi demikian hebatnya sehingga masyarakat sekitarnya protes menuntut agar kegiatan tersebut dihentikan dll.
- b. Pengaruh kebisingan intensitas rendah
Tingkat intensitas kebisingan rendah atau dibawah NAB banyak ditemukan dilingkungan kerja seperti perkantoran, ruang administrasi perusahaan dll. Intensitas kebisingan yang masih dibawah NAB tersebut secara fisiologis tidak menyebabkan kerusakan pendengaran. Namun demikian, kehadirannya sering dapat menyebabkan penurunan performansi kerja, sebagai salah satu penyebab stress yang disebabkan karena pemaparan kebisingan dapat menyebabkan terjadinya kelelahan dini, kegelisahan dan depresi. Secara spesifik stress karena kebisingan tersebut dapat menyebabkan antara lain:
 - Stress menuju keadaan cepat marah, sakit kepala, dan gangguan tidur
 - Gangguan reaksi psikomotorik
 - Kehilangan konsentrasi
 - Gangguan komunikasi antara lawan bicara
 - Penurunan performansi kerja yang kesemuanya itu akan bermuara pada kehilangan efisiensi dan produktifitas kerja.

3 Metodologi Penelitian

3.1 Tempat dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di perusahaan PT Arun NGL beralamat di Blang Lancang Lhokseumawe yang merupakan perusahaan pengolahan gas LNG terbesar di Indonesia.

3.2 Instrumen Penelitian

Alat yang dipakai dalam penelitian ini adalah:

- *Sound level meter, type 407750 Extech*
- *Layout power plant* yang sudah dibuat gridnya
- Peralatan tulis

3.3 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data kebisingan.

3.4 Model Analisis

Adapun model analisis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Pemetaan kebisingan
- b. Menentukan pola kebisingan dengan memberikan kode warna yang dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Penentuan kode warna

Keterangan	dB	Kode Warna
Menulikan	120	Hitam
	110	
	100	
Sangat hiruk	100	Merah
	90	
	80	
Kuat	80	Kuning
	70	
	60	
Sedang	60	Hijau
	50	
	40	
Tenang	40	Orange
	30	
	20	
Sangat tenang	20	Biru
	10	
	0	

Sumber: Pengolahan data

- c. Mencari nilai rata-rata kebisingan untuk mencari nilai rata-rata kebisingan keseluruhan dengan menggunakan *Adjustment* pengukuran kebisingan. *Adjustment* pengukuran kebisingan dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. *Adjustment* pengukuran kebisingan

Limit	<i>Adjustment</i>
0-1	3
2-3	2
4-9	1
≥ 10	0

4 Hasil dan Pembahasan

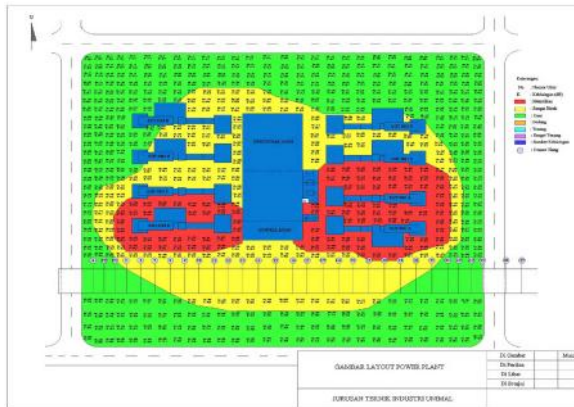
Hasil pengukuran dalam penelitian ini diperoleh 3 (tiga) wilayah kebisingan yaitu wilayah merah, kuning dan hijau, wilayah merah terdiri dari KGT 9001A, KGT 9001B dan KGT 9001E dimana area "Merah" mempunyai tingkat kebisingan yang tinggi dan sudah melewati nilai ambang batas yang diperbolehkan karna area ini dekat dengan sumber kebisingan. Berdasarkan Nilai Ambang Batas (NAB) menurut keputusan menteri tenaga kerja Nomor Kep-51/MEN/1999 tentang batas kebisingan maksimum dalam area kerja, boleh terpapar selama 8 jam kerja/hari, tanpa menggunakan alat pelindung telinga yaitu 85 dB. Sedangkan nilai 91.8 dB dan 88.1 dB yang terdapat di *power plant* merupakan tingkat kebisingan yang tinggi maka pada area ini wajib menggunakan alat pelindung telinga yaitu *Ear plug* atau *ear muff* agar telinga dapat terlindungi dari bahaya kebisingan yang dapat mengakibatkan ketulian permanen maupun sementara.

Wilayah kuning merupakan wilayah yang tidak terlalu dekat dengan sumber kebisingan karna tingkat kebisingan akan mengalami penurunan bila jauh dari sumbernya sehingga pada wilayah ini tidak terlalu bising. Namun pada area kuning tetap dianjurkan menggunakan alat pelindung telinga yaitu *ear plug* atau *ear muff* agar telinga dapat terlindungi dan dapat menjaga kesehatan pekerja.

Wilayah hijau merupakan wilayah yang jauh dari sumber bising sehingga tingkat kebisingan semakin rendah. Dan pada wilayah ini karyawan PT Arun boleh menggunakan penutup telinga dan boleh tidak. Karna tidak ada pengaruh yang signifikan pada pendengaran.

Adanya pengaruh angin dan kecepatan angin dapat mempengaruhi pola (Countour) kebisingan pada saat pengukuran, kecepatan angin sangat stabil, dimana indikasi kecepatan angin yang ada di *power plant* berkisar 1–2 km/jam, sehingga pola kebisingan yang dianggap mewakili kebisingan sebenarnya.

Adapun pola kebisingan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pola Kebisingan

5 Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Pola kebisingan di *power plant* dibagi menjadi 3 (tiga) yaitu wilayah merah, kuning dan hijau, wilayah merah yang terdiri dari KGT 9001A, KGT 9001B dan KGT 9001E. Area merah mempunyai tingkat kebisingan yang tinggi yaitu 91.8 dB dan 88.1 dB, tingkat kebisingan ini sudah melebihi nilai ambang batas yang diperbolehkan oleh Keputusan Menteri Tenaga Kerja Tahun 1999.

Wilayah kuning merupakan wilayah yang tingkat kebisingan lebih rendah dari wilayah merah. Dimana wilayah kuning tingkat kebisingannya berkisar antara 70 dB dan 80 dB, sehingga tingkat kebisingan ini dianjurkan menggunakan *ear plug* atau *ear muff* karna sudah mendekati nilai ambang batas.

Wilayah hijau merupakan wilayah yang tingkat kebisingan berkisar antara 60 dB dan 70 dB pada wilayah ini boleh menggunakan penutup telinga dan boleh tidak karna tingkat kebisingan tidak terlalu berbahaya bagi kesehatan.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat di berikan saran sebagai berikut:

1. Pihak perusahaan perlu melakukan pengawasan yang baik dan kontinu agar karyawan memiliki kesadaran terhadap kesehatan dan keselamatan kerja.
2. Setiap karyawan yang bekerja maupun yang meliwati *area power plant* diwajibkan menggunakan *ear plug* atau *ear muff* agar dapat mengurangi tingkat kebisingan yang tinggi.
3. Jika *power plant* yang mati beroperasi kembali perlu pengecekan ulang karna akan mengalami perubahan tingkat kebisingan.

Daftar Pustaka

- [1]. Emil Salim, 2002. *Green Company*. Pedoman Pengelolaan Lingkungan, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, PT. Astra International Tbk, Jakarta.
- [2]. Suma'mur. 1996. *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: PT. Gunung Agung.
- [3]. A.M.Sugeng Budiono, dkk, 2003, *Bunga Rampai Hiperkes dan Keselamatan Kerja*, Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- [4]. Budi purwanto. 2004. *Sain Fisika*. Solo: Tiga Serangkai
- [5]. Dwi P. Sasongko, dkk, 2000, *Kebisingan Lingkungan*, Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro Semarang.
- [6]. Sihar Tigor Benjamin Tambunan, 2005, *Kebisingan Di Tempat Kerja (Occupational Noise)*, Yogyakarta: Andi.
- [7]. Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor:KEP-51.MEN/1999 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Di Tempat Kerja, 1999, Jakarta: Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI.
- [8]. Benny L, Pratama dan Adhi Ari Utomo dalam Edhie Sarwono, dkk, 2002, *Green Company Pedoman Pengelolaan Lingkungan, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (LK3)*, Jakarta: PT Astra International Tbk.