

ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN UNTUK MEREDUKSI DOSIS PAPARAN BISING DI PT. XYZ

Dedy Fredianta G.¹⁾, Dr. Eng. Listiani Nurul Huda, MT²⁾, Ir. Elisabeth Ginting M.Si²⁾

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara
Jl. Almamater Kampus USU, Medan 20155
Email: dedyginting@hotmail.com

Abstrak. PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi anti nyamuk bakar. Proses produksi anti nyamuk menggunakan peralatan-peralatan produksi berpotensi menimbulkan kebisingan. Tingkat kebisingan yang terjadi pada salah satu area produksi mencapai 94,08 dBA. Nilai ini sudah melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) Kep-51/MEN/1999 dan SNI No. 16-7063-2004 sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mereduksi tingkat kebisingan di area produksi. Metode penelitian yang dilakukan adalah metode kuantitatif. Metode pengumpulan data secara observasi dengan metode perhitungan tingkat kebisingan ekuivalen. Pengumpulan data dilakukan pada 15 titik pengukuran selama tiga hari. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kebisingan yang diterima oleh tiap operator telah melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) Kep-51/MEN/1999 dan SNI No. 16-7063-2004 yaitu sebesar 85 dBA/8 jam. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa hampir 96.67% dari keseluruhan titik pengukuran melebihi NAB. Dengan demikian, perlu dilakukan perbaikan untuk mereduksi paparan bising. Saran yang diberikan adalah pengendalian kebisingan dengan penggunaan *earplug* dan *earmuff*. Nilai *Noise Reduction* yang diperoleh mencapai 30 dBA untuk *earplug* dan 50 dBA untuk *earmuff*. Dengan demikian, semua operator berada dalam kondisi aman.

Kata kunci: Kebisingan, Nilai Ambang Batas (NAB), Tingkat Kebisingan Ekuivalen, Penurunan Tingkat Kebisingan

Abstract. PT. XYZ is a company engaged in the production of anti-mosquito coils. Mosquito production process using equipment production potential noise. The noise levels that occur in one area of production reached 100.0 dBA. This value has exceeded the Threshold Limit Value (TLV) 16-7063-2004 and SNI No. Kep-51/MEN/1999. So, we need research to reduce the noise level in the area of production. Research methodology was quantitative. Observational data collection methods with the method of calculation of equivalent noise level. Data Collecting is done in 15 measurement points for three days. The results showed that the noise level received by each operator has exceeded the Threshold Limit Value (TLV) 16-7063-2004 and SNI No. Kep-51/MEN/1999 85 dBA/8 hours. The measurement results showed that nearly 96.67% of the measurement points is exceeded TLV. Thus, there should be improved to reduce noise exposure. The advice given is noise control with the use of *earplug* and *earmuff*. Noise Reduction values obtained at 30 dBA to 50 dBA for *earplug* and *earmuff*. Thus, all operators are in a safe condition.

Keyword: Noise, Threshold Limit Value (TLV), Noise Equivalent, Noise Reduction (NR)

¹⁾ Mahasiswa Departemen Teknik Industri

²⁾ Dosen Departemen Teknik Industri

1. PENDAHULUAN)

Kebisingan adalah suara yang tidak dikehendaki oleh telinga. Bunyi secara berkelanjutan atau impulsif dapat mengakibatkan kerusakan pada telinga. Kerusakan telinga biasanya terjadi pada gendang telinga atau *ossicles*. Awalnya akan terjadi kehilangan pendengaran terhadap frekuensi tinggi, namun perlahan pada frekuensi yang semakin menurun sampai kepada frekuensi rendah (Gabriel Salvendy, 1997).

Penanganan untuk menurunkan tingkat kebisingan dapat dilakukan pada sumber kebisingan, media perantara dan penerima kebisingan. Penurunan pada sumber kebisingan dilakukan secara keteknikan dengan mengubah mekanisme kerja dari sumber bising. Penurunan melalui media perantara dapat dilakukan dengan pelapisan, *enclosure*, dan pemasangan *barrier*. Penurunan pada penerima kebisingan dapat dilakukan dengan pemberian *earplug* atau *earmuff*.

Penurunan tingkat kebisingan sudah dilakukan oleh Yaya Adi Yusa, dkk, tahun 2010 di CV Linda Makmur yang bergerak di bidang penggilingan limbah kain. Tingkat kebisingan direduksi dengan menggunakan *enclosure* dengan bahan *polycarbonate* setebal 5 inchi. Hasil perancangan ternyata mampu mengurangi tingkat kebisingan sebesar 22,38 dBA sehingga tingkat kebisingan sesuai dengan standar yang ditetapkan pemerintah.

Permasalahan kebisingan terjadi pada salah satu area produksi di PT. XYZ yang bergerak pada bidang pembuatan anti nyamuk bakar. PT XYZ menggunakan mesin- mesin yang berbeda dalam proses produksi. Setiap mesin menimbulkan bunyi yang tidak dikehendaki.

Berdasarkan penelitian pendahuluan yang dilakukan di area produksi, diperoleh bahwa tingkat kebisingan berkisar antara 82,1 dBA–100,0 dBA. Nilai ini berada di atas nilai ambang batas (NAB) Kep-51/MEN/1999 dan SNI No. 16-7063-2004. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian untuk memberikan analisis tingkat kebisingan dan merancang perbaikan fasilitas kerja untuk mereduksi paparan bising di PT. XYZ.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah terapan. Jenis penelitian terapan menggambarkan studi untuk menemukan fakta dengan interpretasi yang

tepat yaitu dengan menggambarkan sifat-sifat dari beberapa fenomena, pemilihan alat untuk mengumpulkan data, prosedur-prosedur yang dilaksanakan serta kondisi di lapangan. Hasil penelitian terapan diarahkan kepada pengambilan tindakan pemecahan masalah nyata.

Subjek penelitian adalah keseluruhan operator inspeksi di area produksi. Area produksi dipilih menjadi lokasi penelitian karena tingkat kebisingan di area produksi tinggi dan melebihi 85 dB. Tingkat kebisingan sebesar 85 dB merupakan nilai ambang batas (NAB) SNI No. 16-7063-2004 untuk 8 jam kerja. Selain itu, area produksi memiliki jumlah operator yang paling banyak terpapar kebisingan.

Semua operator diasumsikan dalam kondisi sehat. Setiap operator inspeksi di area produksi dianggap memiliki metabolisme tubuh yang sama. Penelitian ini tidak membedakan gender laki-laki dengan perempuan dalam mengerjakan pekerjaan menginspeksi dan aktivitas yang dilakukan selama bekerja. Perbedaan usia operator juga dianggap tidak merubah aktivitas operator selama bekerja

Titik pengukuran tingkat kebisingan adalah 15 titik. Posisi titik pengukuran ditentukan berdasarkan posisi dari operator inspeksi di area produksi. Pengukuran dilakukan pada operator *shift* I dan *shift* II. Waktu pengukuran tingkat kebisingan dilakukan pada pukul 08.00 WIB dan 10.30 WIB untuk *shift* I. Waktu pengukuran tingkat kebisingan dilakukan pada pukul 15.00 WIB, 17.30 WIB, dan 20.00 WIB untuk *shift* II.

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *Krisbow 4 in 1 multi-function environment meter*. Alat ini dapat mengukur tingkat kebisingan, temperatur, kelembapan, dan pencahayaan. *Krisbow 4 in 1 multifunction environment meter* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Krisbow 4 in 1 Multi-Function Environment Meter*

Pengumpulan data secara observasi dilakukan dengan pengamatan dan pengukuran secara langsung terhadap objek penelitian di area produksi. Data yang diukur adalah tingkat kebisingan. Pengukuran dilakukan ketika semua operator pada *shift* I dan *shift* II sedang bekerja.

Adapun mekanisme prosedur pengumpulan data di PT. XYZ adalah:

1. Menyiapkan alat 4 in 1 *Multi-Function Environment Meter*
2. Durasi kerja operator sesuai dengan jam kerja per *shift* yaitu 8 jam.
3. Mengukur tingkat kebisingan pada 15 titik.
4. Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan selama 2 *shift* dengan sampel waktu pada pukul 08:00 WIB, 10:30 WIB, 15:00 WIB, 17:30 WIB, 20:00 WIB sesuai petunjuk pengukuran tingkat kebisingan yang dilampirkan pada ketetapan pemerintah melalui Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang: Baku Tingkat Kebisingan yaitu minimal 4 waktu pengukuran untuk siang hari

Perhitungan tingkat kebisingan dilakukan dengan menggunakan tingkat kebisingan ekuivalen (L_{eq}). Adapun formulasi dapat sebagai berikut:

$$L_{eq} = 10 \log \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{\left(\frac{SEL}{10}\right)} \dots \dots \dots (1)$$

atau

$$L_{eq} = 10 \log \{f_1 10^{0.1L_1} + f_2 10^{0.1L_2} + \dots f_n 10^{0.1L_n}\} \dots (2)$$

atau

$$L_{eq} = 10 \log \frac{1}{24} \{10^{L_d/10} + 10^{L_n/10}\} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana

- L_{eq} : Tingkat bunyi ekuivalen (dB)
- L_d : Tingkat bunyi pada siang hari (dB)
- L_n : Tingkat bunyi pada malam hari (dB)
- T : Periode waktu pengukuran
- F : Fraksi waktu pengukuran (untuk 3 hari = 1/3)

Interval waktu sesuai peraturan KEP-48/MENLH/11/1996 dengan waktu pengukuran dilakukan selama aktifitas 24 jam (LSM) dengan cara pada siang hari tingkat aktifitas yang paling tinggi selama 16 jam (LS) pada selang waktu 06.00-22.00. Tingkat kebisingan yang mewakili waktu siang hari diperoleh dari perhitungan tingkat kebisingan ekuivalen pada pukul 08:00 WIB, 10:30 WIB, 15:00 WIB, 17.30 WIB, dan 20:00 WIB dengan menggunakan formula:

$$L_{eq} = 10 \log \{f_1 10^{0.1L_1} + f_2 10^{0.1L_2} + \dots f_n 10^{0.1L_n}\} (4)$$

Dimana:

- f_1 =fraksi waktu mewakili 06:00-09:00 = 3/16
- f_2 = fraksi waktu mewakili 09:00-11:00 = 2/16
- f_3 = fraksi waktu mewakili 14:00-17:00 = 3/16
- f_4 = fraksi waktu mewakili 17:00-19:00 = 2/16
- f_5 = fraksi waktu mewakili 19:00-22:00 = 3/16

Untuk perhitungan waktu terpapar kebisingan digunakan interpolasi dari Tabel 1. maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$NI = \frac{C-A}{B-A} \times (E - D) + D \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan:

- NI: Nilai Interpolasi
- A : Nilai titik terendah durasi waktu
- B : Nilai titik Tertinggi durasi waktu
- C : Titik interpolasi yang akan dicari
- D : Hasil di Tabel 1. yang ditunjukkan oleh titik A
- E : Hasil di Tabel 1.yang ditunjukkan oleh titik B

Tabel 1. Durasi Kerja yang Diizinkan Pemerintah

Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor Kep-51/MEN/1999 tentang Batas Kebisingan Maksimum dalam Area Kerja	
Durasi kontak dalam sehari	Batas kebisingan maksimum
16 jam	82 dBA
8 jam	85 dBA
4 jam	88 dBA
2 jam	91 dBA
1 jam	94 dBA
30 menit	97 dBA
15 menit	100 dBA
7.5 menit	103 dBA
3.75 menit	106 dBA
1.88 menit	109 dBA
0.94 menit	112 dBA
28.12 detik	115 dBA
14.06 detik	118 dBA
7.03 detik	121 dBA
3.52 detik	124 dBA
1.76 detik	127 dBA
0.88 detik	130 dBA
0.44 detik	133 dBA
0.22 detik	136 dBA
0.11 detik	139 dBA
Tidak boleh	140 dBA

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tingkat Kebisingan

Data tingkat kebisingan pada setiap titik dan waktu pengukuran selama lima hari lebih representatif diwakili oleh tingkat kebisingan ekuivalen. Contoh perhitungan sebagai berikut:

Pada titik 1, Pukul 08:00 WIB

- $L_{(HARI\ 1)}$: 82,03dBA
- $L_{(HARI\ 2)}$: 85,90 dBA
- $L_{(HARI\ 3)}$: 83,90 dBA

dengan menggunakan formula:

$$Leq = 10 \text{ Log}\{f_1 10^{0.1L_1} + f_2 10^{0.1L_2} + \dots + f_n 10^{0.1L_n}\}$$

f = fraksi waktu pengukuran (untuk 3 hari = 1/3)

L_n = Tingkat Kebisingan ke-n (n=1,2,3)

Maka,

$$Leq = 10 \text{ Log}\left\{\frac{1}{3} 10^{0.1 \times 82,03} + \frac{1}{3} 10^{0.1 \times 85,90} + \frac{1}{3} 10^{0.1 \times 83,90}\right\}$$

$$= 84,23 \text{ dBA}$$

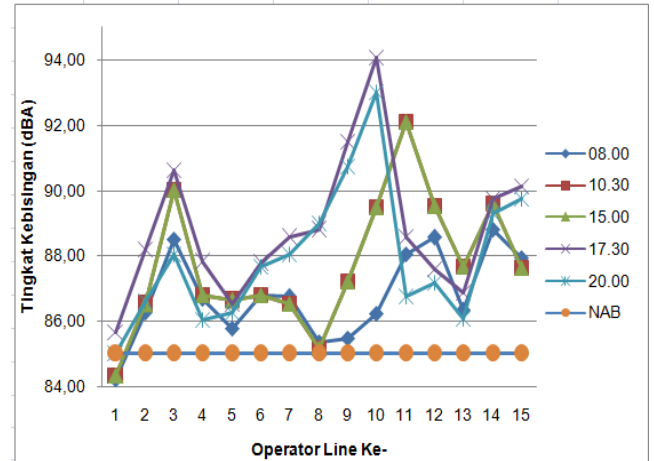
Rekapitulasi perhitungan tingkat kebisingan ekuivalen dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Kebisingan Ekuivalen dari Tiga Hari

Titik Pengukuran Operator ke-	Tingkat Kebisingan Ekuivalen (dBA)				
	Waktu				
	08.00	10.30	15.00	17.30	20.00
1	84,23	84,34	84,34	85,67	85,02
2	86,28	86,51	86,51	88,21	86,60
3	88,50	90,02	90,02	90,62	88,03
4	86,68	86,81	86,81	87,80	86,05
5	85,78	86,63	86,63	86,53	86,27
6	86,79	86,81	86,81	87,76	87,68
7	86,74	86,53	86,53	88,56	88,06
8	85,35	85,18	85,18	88,79	88,98
9	85,48	87,21	87,21	91,48	90,73
10	86,24	89,47	89,47	94,08	93,00
11	88,04	92,10	92,10	88,58	86,76
12	88,56	89,51	89,51	87,59	87,19
13	86,32	87,67	87,67	86,86	86,09
14	88,80	89,60	89,60	89,74	89,31
15	87,92	87,64	87,64	90,15	89,76

Data rekapitulasi perhitungan tingkat kebisingan ekuivalen pada Tabel 2. menunjukkan bahwa sebagian besar sudah melebihi Nilai Ambang Batas

(NAB) Kep-51/MEN/1999 dan SNI No. 16-7063-2004. Nilai ini dapat dilihat dengan jelas pada Gambar 2. yang menunjukkan bahwa tingkat kebisingan yang berada dibawah NAB hanya pada operator 1 pada pukul 08.00 WIB, 10.30 WIB, 15.00 WIB, dan 20.00 WIB.



Gambar 2. Fluktuasi Tingkat Kebisingan pada Waktu yang Berbeda

Gambar 2. juga menunjukkan bahwa tingkat kebisingan tertinggi dialami operator line ke 10. Grafik fluktuasi tingkat kebisingan menunjukkan tingkat kebisingan yang sudah melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) Kep-51/MEN/1999 dan SNI No. 16-7063-2004.

Perhitungan yang sama dilakukan untuk titik ke 2 sampai ke 15 di setiap waktunya. Rekapitulasi tingkat kebisingan ekuivalen pada setiap titik pengukuran dapat dilihat pada Tabel 3. Sesuai ketentuan dari menteri negara lingkungan hidup, data tingkat kebisingan ekuivalen pada setiap titik dan waktu diklasifikasi dalam 2 jenis, yakni tingkat kebisingan siang hari dan malam hari.

Tingkat kebisingan yang mewakili waktu siang hari diperoleh dari perhitungan tingkat kebisingan ekuivalen pada pukul 08:00 WIB, 10:30 WIB, 15:00 WIB, 17:30 WIB, dan 20:00 WIB.

Contoh perhitungan tingkat kebisingan pada titik 1 siang hari sebagai berikut:

- $Leq_{(08:00)}$: 84,23 dBA
- $Leq_{(10:30)}$: 84,34 dBA
- $Leq_{(15:00)}$: 84,34 dBA
- $Leq_{(17:30)}$: 85,67 dBA
- $Leq_{(20:00)}$: 85,02 dBA

dengan menggunakan formula:

$$Leq = 10 \text{ Log}\{f_1 10^{0.1L_1} + f_2 10^{0.1L_2} + \dots + f_n 10^{0.1L_n}\} \quad (6)$$

Dimana:

- f₁=fraksi waktu mewakili 06:00-09:00 (yaitu = 3/16)
- f₂= fraksi waktu mewakili 09:00-11:00 (yaitu = 2/16)
- f₃= fraksi waktu mewakili 14:00-17:00 (yaitu = 3/16)
- f₄= fraksi waktu mewakili 17:00-19:00 (yaitu = 2/16)
- f₅= fraksi waktu mewakili 19:00-22:00 (yaitu = 3/16)

Maka,

$$Leq = 10 \text{ Log } \left\{ \begin{aligned} &\frac{3}{16} 10^{0.1 \times 84.23} + \frac{2}{16} 10^{0.1 \times 84.34} + \frac{3}{16} 10^{0.1 \times 84.34} \\ &+ \frac{2}{16} 10^{0.1 \times 85.67} + \frac{3}{16} 10^{0.1 \times 85.02} \end{aligned} \right\}$$

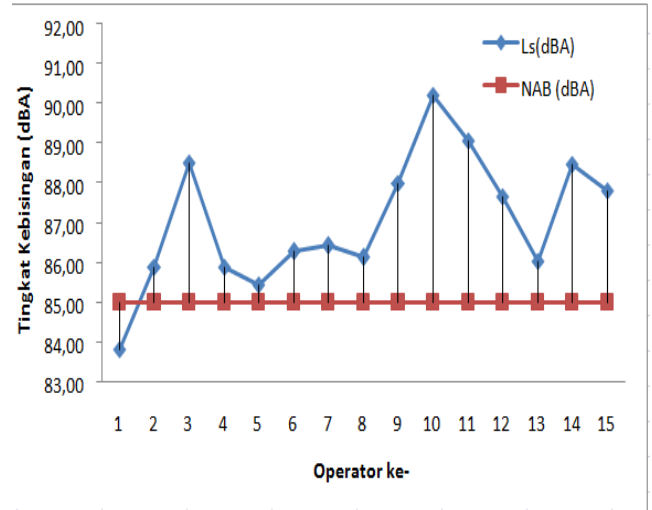
$Leq(\text{Siang}) = 83,81 \text{ dBA}$

Rekapitulasi perhitungan tingkat kebisingan ekuivalen pada siang hari dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Kebisingan Siang Hari

Titik Pengukuran	Ls(dBA)	NAB (dBA)	Reduksi (dBA)
1	83,81	85	0
2	85,89	85	0,89
3	88,51	85	3,51
4	85,89	85	0,89
5	85,45	85	0,45
6	86,27	85	1,27
7	86,42	85	1,42
8	86,13	85	1,13
9	87,98	85	2,98
10	90,21	85	5,21
11	89,06	85	4,06
12	87,66	85	2,66
13	86,02	85	1,02
14	88,48	85	3,48
15	87,81	85	2,81

Selain perhitungan tingkat kebisingan ekuivalen pada siang hari, juga dihitung besar tingkat kebisingan yang akan direduksi dari Nilai Ambang Batas (NAB) Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996. Fluktuasi tingkat kebisingan pada setiap titik pengukuran dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tingkat Kebisingan Siang Hari

Dari Gambar 3. diperoleh bahwa operator *line* ke-2 sampai ke-15 mengalami tingkat kebisingan diatas Nilai Ambang Batas (NAB) Kep-51/MEN/1999 dan SNI No. 16-7063-2004. Dari grafik diatas dapat dilihat tingkat kebisingan tertinggi terdapat pada operator *line* ke 10 dengan nilai 90,21 dBA. Dengan demikian, kondisi di area produksi dimana operator stamping berada dalam kondisi tidak aman.

3.2. Waktu Kerja Operator yang diizinkan

Setiap titik pengukuran memiliki tingkat kebisingan yang berbeda, sehingga di setiap titik pengukuran juga memiliki waktu kerja/paparan maksimum yang berbeda. Berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor Kep-51/MEN/1999 tentang Batas Kebisingan Maksimum dalam Area Kerja, diperoleh batas tingkat kebisingan memiliki durasi kontak yang berbeda. Peraturan ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Dengan cara interpolasi sebagai berikut:

$$NI = \frac{C-A}{B-A} \times (E - D) + D \dots \dots \dots (7)$$

Contoh Perhitungan pada operator 1 pada *shift* I:

$$NI = \frac{84,29-85}{82-85} \times (16 - 8) + 8$$

$$NI = \frac{0,71}{3} \times (16 - 8) + 8$$

$$NI = 9,90$$

Rekapitulasi perhitungan waktu yang diizinkan untuk setiap operator pada *shift* I dapat dilihat pada Tabel 4. dengan tingkat kebisingan ekuivalen dari waktu pukul 08.00 WIB dan 10.30 WIB diperoleh dari Tabel 2.

Tabel 4. Waktu Kerja yang Diizinkan untuk Shift I

Shift I		
Operator	Tingkat Kebisingan yang dialami (dBA)	Waktu Perhitungan Terpapar yang diizinkan (jam)
1	84,29	9,9
2	86,40	6,13
3	89,32	3,12
4	86,74	5,68
5	86,23	6,36
6	86,80	5,6
7	86,64	5,82
8	85,27	7,65
9	86,43	6,09
10	88,15	3,9
11	90,53	2,31
12	89,06	3,29
13	87,05	5,26
14	89,22	3,19
15	87,78	4,29

Tabel 5. Waktu Kerja yang Diizinkan untuk Shift II

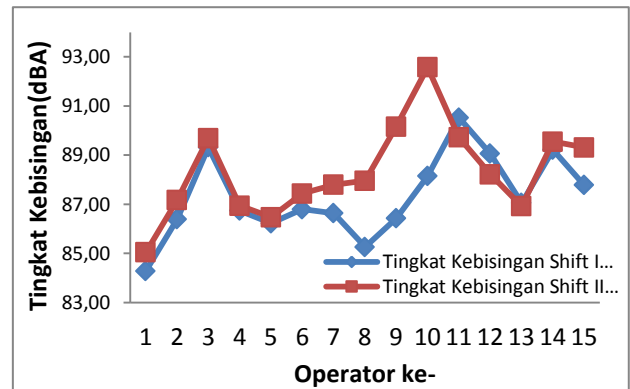
Shift II		
Operator	Tingkat Kebisingan yang dialami (dBA)	Waktu Perhitungan Terpapar yang diizinkan (jam)
1	85,04	7,94
2	87,18	5,09
3	89,69	2,87
4	86,95	5,41
5	86,48	6,03
6	87,44	4,75
7	87,80	4,27
8	87,96	4,05
9	90,16	2,56
10	92,58	1,47
11	89,73	2,85
12	88,22	3,85
13	86,93	5,43
14	89,55	2,97
15	89,31	3,12

Dengan asumsi bahwa semua operator stamping bekerja selama 8 jam per *shift*. Ini berarti hanya operator 1 yang masih dalam keadaan aman bekerja karena tingkat kebisingan 84,29 dBA membutuhkan waktu terpapar selama 9,9 jam.

Operator 2 sampai 15 terpapar lebih lama dibandingkan waktu terpapar yang diizinkan dari peraturan pemerintah di Tabel 1. Kondisi operator *shift* I sebanyak 14 operator atau sebanyak 93,33% berada dalam kondisi tidak aman.

Rekapitulasi perhitungan waktu yang diizinkan untuk setiap operator pada *shift* II dapat dilihat pada Tabel 5. Tingkat kebisingan di *shift* II diambil dari waktu pukul 15.00 WIB, 17.30 WIB dan 20.00 WIB dari Tabel 2. menjadi tingkat kebisingan ekuivalen.

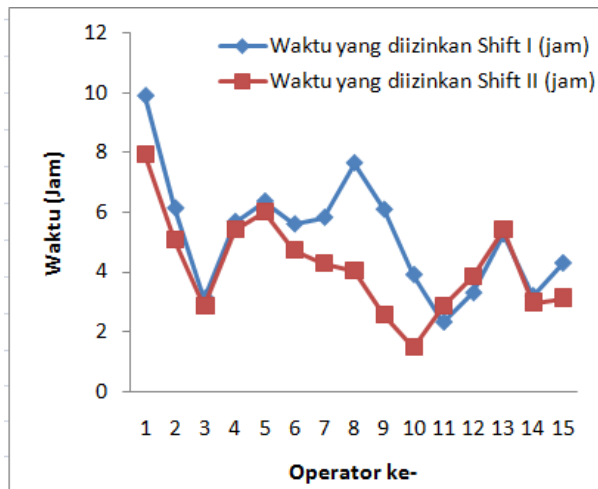
Dengan asumsi bahwa semua operator stamping bekerja selama 8 jam per *shift*. Dari Tabel 5 diperoleh bahwa semua operator *shift* II terpapar lebih lama dibanding dengan waktu terpapar yang diizinkan oleh pemerintah. Dengan demikian, semua operator atau 100% di *shift* II berada dalam kondisi tidak aman. Tingkat kebisingan ekuivalen pada *shift* I dan *shift* II dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tingkat Kebisingan Operator

Gambar 4. menunjukkan bahwa tingkat kebisingan pada *shift* I dan *shift* II ada perbedaan. Tingkat kebisingan ekuivalen *shift* II lebih besar dibandingkan tingkat kebisingan di *shift* I. Semua tingkat kebisingan ekuivalen di *shift* II melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996.

Waktu Perhitungan terpapar yang diizinkan oleh pemerintah pada *shift* I dan *shift* II dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Waktu Perhitungan yang Diizinkan

Gambar 5. menunjukkan bahwa waktu perhitungan terpapar *shift* II lebih rendah dibandingkan *shift* I. Jam kerja operator setiap hari adalah 8 jam per hari sedangkan dapat dilihat rata-rata jam yang diizinkan pada operator *shift* I adalah 5,24 jam dan *shift* II adalah 4,18 jam. Semua operator terpapar dosis tingkat kebisingan berlebih. Dengan demikian, perlu dilakukan perbaikan.

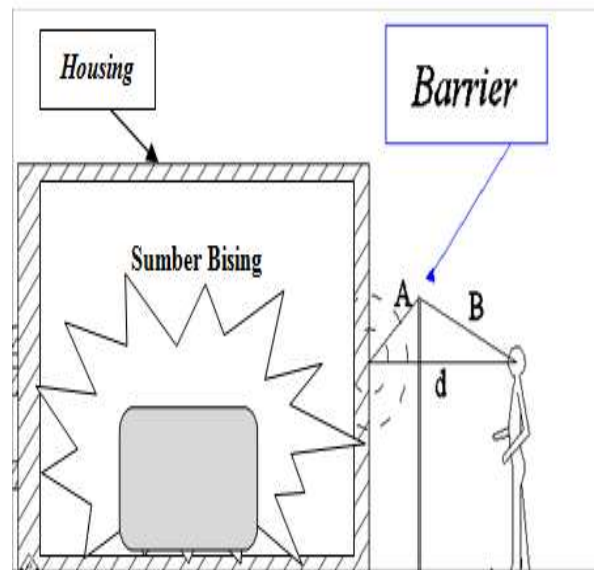
4.2. Perbaikan Fasilitas Kerja yang Dilakukan

Berdasarkan hasil pengukuran bahwa sebanyak 14 titik berada diatas Nilai Ambang Batas (NAB) Kep-51/MEN/1999 dan SNI No. 16-7063-2004. Hasil ini menunjukkan perlu dilakukan perbaikan untuk menurunkan tingkat kebisingan. Oleh sebab itu, dilakukan penanganan perbaikan segera untuk menurunkan tingkat kebisingan. Penanganan dilakukan dengan cara Pengendalian secara teknis (*Engineering Control*). Pengendalian secara teknis dapat dilakukan dengan cara:

- a. Kontrol pada sumber kebisingan dengan modifikasi kerja mesin atau mengganti komponen sumber kebisingan. Menurut Salvendy perbaikan dapat dilakukan dengan penggunaan *muffler/silencer*, penggantian *noisier gear*, dan *hammer material*. Salah satu contoh pengendalian dengan *silencer* dapat dilihat pada Gambar 6.
- b. Kontrol pada sepanjang jalur suara penempatan lapisan berpori di sekeliling sumber. Menurut Salvendy (1997), perbaikan dapat dilakukan dengan *enclosure*, *vibration insulation*, *barriers*, dan pembuatan kotak (*housing*) mesin dengan bahan yang sesuai. Pengendalian dengan cara *housing* dan *barrier* dapat dilihat pada Gambar 7.

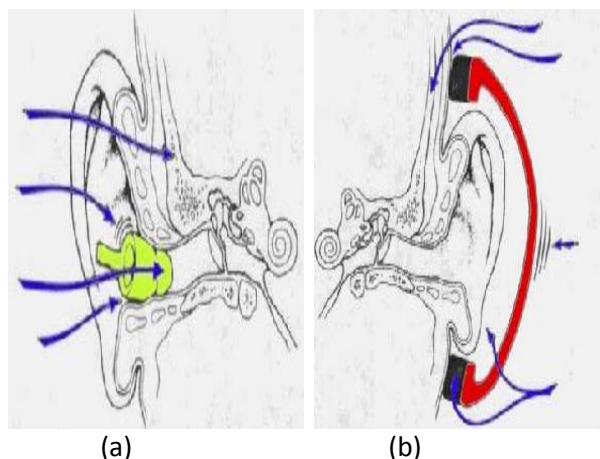


Gambar 6. Salah Satu Perbaikan pada Sumber Bising dengan *Silencer* pada *Vent Gas*



Gambar 7. Pengendalian Sepanjang Jalur Suara dengan *Housing* dan *Barrier*

- c. Kontrol pada tingkat penerima misal sumbat telinga, *headphone*. Menurut Pullat (1992) pemakaian sumbat telinga (*earplug*) dapat mengurangi kebisingan sebesar ± 30 dB, sedangkan tutup telinga (*earmuff*) dapat mengurangi kebisingan sedikit lebih besar yaitu antara 40 dB - 50 dB. *Earplug* dimasukkan ke dalam liang telinga sampai menutup rapat sehingga suara tidak mencapai membran timpani. *Earmuff* menutupi seluruh telinga eksternal. *Earplug* dan *Earmuff* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 7. Pengendalian pada Penerima Kebisingan (a) EarPlug dan (b) Earmuff

Pengendalian pada sumber kebisingan membutuhkan penelitian lagi tentang mekanisme kerja mesin dan analisis terhadap bahan-bahan komponen mesin. Waktu yang diperlukan untuk menganalisis dan menginstalasi lama. Pengendalian pada medium perantara juga membutuhkan penelitian tentang bahan dan bentuk mesin yang akan diperbaiki serta membutuhkan waktu analisis dan instalasi yang lama.

Berdasarkan pertimbangan ini maka penelitian ini menggunakan pengendalian pada penerima kebisingan. Pengendalian pada penerima kebisingan dilakukan karena waktu yang dibutuhkan untuk analisis dan instalasi perbaikan lebih cepat. Pengendalian yang dilakukan dengan menggunakan *earplug* atau *earmuff*.

Pemakaian sumbat telinga (*earplug*) dapat mengurangi kebisingan sebesar ± 30 dBA, sedangkan tutup telinga (*earmuff*) dapat mengurangi kebisingan sedikit lebih besar yaitu antara 40 dBA - 50 dBA. Dengan demikian, tingkat kebisingan yang dialami oleh operator sudah dalam kondisi aman.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data, analisis dan pembahasan hasil penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Tingkat kebisingan ekuivalen di area produksi pada siang hari dari jumlah 15 titik terdapat 14 titik di *shift* I dan 15 titik di *shift* II yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yang

ditetapkan oleh pemerintah Kep-51/MEN/1999 dan SNI No. 16-7063-2004.

2. Sebaran tingkat kebisingan mencapai 96,67% dari keseluruhan titik pengukuran pada *shift* I dan *shift* II berada di kondisi tidak aman.
3. Pengendalian kebisingan yang dilakukan adalah penggunaan *earplug* dan *earmuff*. Nilai *Noise Reduction* yang diperoleh adalah maksimal 30 dBA untuk *earplug* dan 50 dBA untuk *earmuff*.

DAFTAR PUSTAKA

- Barnes, Ralph M. 1980. *Motion and Time Study Design and Measurement of Work*. Seventh Edition. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Cohran, William G. 2005. *Teknik Penarikan Sampel*. Edisi Ketiga. Jakarta: UI-Press.
- Huboyo, Haryono Setiyo. 2008. *Analisis Sebaran Kebisingan Fasilitas Utility PT. Pertamina (Persero) UP-VI Balongan Indramayu*. Semarang: UNDIP.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang: *Baku Tingkat Kebisingan*. Jakarta.
- Keputusan Menteri Negara Tenaga Kerja No. KEP-51/MEN/1999. *Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja*. Jakarta.
- Mangunwijaya, Y. B. 1994. *Pengantar Fisika Bangunan*. Jakarta: Djambatan.
- Marras, William, dkk. 2006. *Fundamentals and Assessment Tools for Occupational Ergonomics*. USA: Taylot & Francais Group CRC Press.
- OSHA. 1980. *Noise Control, A Guide for Workers and Employers*. Washington: U.S. Department of Labor.
- Salvendy, Gabriel. 1997. *Human Factors and Ergonomics*. Second Edition. Canada: John Wiley & Sons Inc.
- Saenz, A. Lara, dkk. 1986. *Noise Pollution (Editing)*. Paris: ICSU&SCOPE
- Sevilla, Consula G, dkk. 1991. *An Introduction to Research Methods*. Philippines: Rex Printing Company
- Wald, H., dkk. 2002. *Physical and Biological Hazard of The Workplace, Second Edition*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.