

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kebisingan

Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 48 tahun 1996 tentang Baku Mutu Tingkat Kebisingan, Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Menurut Davis Cornwell (1998) kebisingan berasal dari kata bising yang artinya semua bunyi yang mengalihkan perhatian, mengganggu, atau berbahaya bagi kegiatan sehari-hari, bising umumnya didefinisikan sebagai bunyi yang tidak diinginkan dan juga dapat menyebabkan polusi lingkungan. Sedangkan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 718/Menkes/Per/XI/1987 menyebutkan kebisingan adalah terjadinya bunyi yang tidak diinginkan sehingga mengganggu dan atau dapat membahayakan kesehatan.

2.1.1 Jenis Kebisingan

Menurut Buchori (2007) berdasarkan sifat dan spektrum frekuensi bunyi, bising dapat dibagi atas:

1. Bising kontinyu dengan spektrum frekuensi yang luas. Bising ini relatif tetap dalam batas kurang lebih 5 dB untuk periode 0,5 detik berturut-turut. Misalnya mesin, kipas angin, dapur pijar.
2. Bising kontinyu dengan spektrum frekuensi yang sempit. Bising ini juga relatif tetap, akan tetapi bising kontinyu dengan spektrum yang sempit ini hanya mempunyai frekuensi tertentu saja (pada frekuensi 500, 1000 dan 4000 Hz). Misalnya pada gergaji serkuler, katup gas.

3. Bising terputus-putus (*Intermitten*). Bising di sini tidak terjadi secara terus menerus, melainkan ada periode relatif yang tenang. Misalnya suara lalu lintas, kebisingan di lapangan terbang.
4. Bising Implusif. Bising jenis ini memiliki perubahan tekanan suara melebihi 40 dB dalam waktu sangat cepat dan biasanya mengejutkan pendengarnya misalnya tembakan, suara ledakan mercon, meriam.
5. Bising Implusif berulang. Sama dengan bising implusif hanya saja disini terjadi secara berulang-ulang. Misalnya mesin tempa.

2.1.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingkat Kabisingan

Faktor-faktor yang mempengaruhi kebisingan menurut Mediastika (2005) dibagi menjadi dua, yaitu :

1. Faktor Akustikal
 - a. Tingkat kekerasan bunyi
 - b. Frekuensi bunyi
 - c. Durasi munculnya bunyi
 - d. Fluktuasi kekerasan bunyi
 - e. Fluktuasi frekuensi bunyi
 - f. Waktu munculnya bunyi
2. Faktor non-akustikal
 - a. Pengalaman terhadap kebisingan
 - b. Kegiatan
 - c. Perkiraan terhadap kemungkinan munculnya kebisingan
 - d. Manfaat objek yang menghasilkan kebisingan
 - e. Kepribadian
 - f. Lingkungan dan keadaan

2.1.3 Dampak Kebisingan

Kebisingan dari suara yang ditimbulkan oleh kereta api merupakan faktor yang mengganggu dan membahayakan kesehatan manusia yang berpengaruh pada dua aspek yaitu gangguan pendengaran (*auditory effect*) dan gangguan bukan indera pendengaran (*non-auditory effect*)

Secara umum, dampak kebisingan terhadap kesehatan menurut Prabu (2009) adalah sebagai berikut:

1. Gangguan fisiologis

Pada umumnya, kebisingan yang bernada tinggi sangat mengganggu kenyamanan, terutam bising yang terputus-putus atau yang datangnya mendadak. Gangguan fisiologis dapat berupa peningkatan tekanan darah, peningkatan denyut nadi, kontruksi pembuluh darah perifer terutama pada tangan dan kaki, serta dapat menyebabkan pucat dan gangguan sensoris.

2. Gangguan psikologis

Gangguan psikologis berupa rasa tidak nyaman, kurang adanya konsentrasi, kejengkelan, kecemasan, ketakutan dan emosional. Bila kebisingan diterima dalam waktu lama oleh manusia dan menyebabkan penyakit psikosomatik berupa gastritis, jantung, stres dan kelelahan.

3. Gangguan komunikasi

Paparan kebisingan dengan frekuensi dan intensitas tinggi memungkinkan terjadinya gangguan komunikasi yang sedang berlangsung baik langsung maupun tidak langsung. Tingkat kenyaringan suara yang dapat mengganggu percakapan diperhatikan dengan seksama karena suara yang mengganggu komunikasi tergantung konteks suasana.

4. Gangguan tidur

Gangguan tidur yang terjadi karena kebisingan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, anantara lain motivasi bangun, kenyaringan, lama kebisingan, fluktuasi kebisingan dan usia. Standard kebisingan yang berhubungan dengan gangguan tidur suit ditetapkan karena selain

tergantung faktor tersebut, gangguan tidur akibat kebisingan juga berhubungan dengan karakteristik individu.

5. Efek pada pendengaran

Pengaruh yang utama dari bising terhadap kesehatan yaitu kerusakan pada indera bagian pendengaran. Awalnya efek kebisingan pada pendengaran adalah sementara dan dapat pulih kembali setelah paparan dihentikan. Namun, apabila paparan terus menerus, maka dapat terjadi ketulian menetap dan tidak dapat normal kembali.

6. Perasaan tidak nyaman

Sebuah studi menunjukkan bahwa kebisingan di atas 80dB(A) dapat mengganggu perilaku dan meningkatkan perilaku agresif pada manusia yang terpapar. Reaksi kuat terjadi saat kebisingan meningkat dari waktu ke waktu. Gangguan ini terjadi pada paparan bising selama 24 jam (WHO, 1999).

2.1.4 Baku Tingkat Kebisingan

Baku tingkat kebisingan adalah batas maksimal pada tingkat kebisingan yang boleh dibuang ke lingkungan dari suatu usaha atau kegiatan sehingga tidak menimbulkan gangguan pada kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan (KepMen LH No. 48 tahun 1996). Dengan adanya baku tingkat kebisingan, maka diharapkan kebisingan yang ditimbulkan dari aktivitas kegiatan manusia dapat dikendalikan sesuai nilai ambang batas yang ditetapkan.

Dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 tahun 1996 tentang baku tingkat kebisingan dijelaskan tentang baku tingkat kebisingan untuk beberapa tempat sebagai berikut:

Tabel 2.1 Baku Tingkat Kebisingan pada Berbagai Kawasan / Lingkungan Kegiatan

Peruntukan Kawasan / Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan dB (A)
a. Peruntukan kawasan	
1. Perumahan dan pemukiman	55
2. Perdagangan dan Jasa	70
3. Perkantoran dan Perdagangan	65
4. Ruang Terbuka Hijau	50
5. Industri	70
6. Pemerintah dan Fasilitas Umum	60
7. Rekreasi	70
8. Khusus :	
- Bandar udara *)	
- Stasiun kereta api *)	
- Pelabuhan laut	70
- Cagar budaya	60
b. Lingkungan Kegiatan	
1. Rumah sakit atau sejenisnya	55
2. Sekolah atau sejenisnya	55
3. Tempat ibadah atau sejenisnya	55

Keterangan:

*) disesuaikan dengan ketentuan Menteri Perhubungan

Sumber: KepMen LH RI No. 48 tahun 1996

Di dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 718 tahun 1987 tentang Kebisingan, tingkat kebisingan dibagi beberapa zona, yaitu :

Tabel 2.2 Pembagian Zona Kebisingan menurut PerMenKes RI Nomor 718 Tahun 1987

Zona	Intensitas (dB)	Tempat
Zona A	35-45	Tempat penelitian, rumah sakit, tempat perawatan kesehatan, dan sejenisnya.
Zona B	45-55	Perumahan, tempat pendidikan, tempat rekreasi, dan sejenisnya.
Zona C	50-60	Pasar, perkantoran, pertokoan, dan sejenisnya
Zona D	60-70	Lingkungan industri, pabrik, stasiun kereta api, terminal bus, dan sejenisnya.

Sumber: PerMenKes RI No. 718 tahun 1987 tentang kebisingan.

2.1.5 Sumber Pencemar Udara

Sumber pencemaran udara dibagi ke dalam 3 kelompok yaitu:

1. Sumber pencemar udara menetap (*point source*) seperti asap yang berasal dari pabrik, instalasi pembangkit tenaga listrik, pembakaran sampah, dan lain sebagainya.
2. Sumber pencemar udara tidak menetap (*non point source*) seperti gas buang yang berasal dari kendaraan bermotor, pesawat udara, kereta api, dan kegiatan-kegiatan lainnya yang menghasilkan gas emisi dengan lokasi berpindah-pindah.
3. Sumber pencemar udara campuran (*compound area source*) yang berasal dari titik tetap dan titik tidak tetap seperti bandara, terminal, pelabuhan dan kawasan industri (Ratnani, 2008)

Pengelompokkan ini sesuai dengan klasifikasi sumber pencemar udara yang ditetapkan oleh WHO tahun 2005, yaitu:

1. Sumber sebuah titik (*point source*) yang berasal dari sumber individual menetap dan dibatasi oleh luas wilayah kurang dari 1 x 1 km² termasuk di dalamnya industri dan rumah tangga.
2. Garis (*line sources*) adalah sumber pencemaran udara yang berasal dari kendaraan bermotor dan kereta api.
3. Area (*area sources*) adalah sumber pencemaran yang berasal dari sumber titik tetap maupun sumber garis.

2.1.6 Perhitungan Kebisingan

Perhitungan Kebisingan menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: KEP-48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan yaitu:

$$L_S = 10 \log 1/16 \{ T1.10^{0,1.L1} + \dots + T4.10^{0,1.L4} \} \text{ dB (A) } \dots\dots\dots(1)$$

$$L_M = 10 \log 1/8 \{ T5.10^{0,1.L5} + \dots + T7.10^{0,1.L7} \} \text{ dB (A) } \dots\dots\dots(2)$$

$$L_{SM} = 10 \log 1/24 \{ 16.10^{0,1.LS} + \dots + 8.10^{0,1.(LM+5)} \} \text{ dB (A) } \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

L_S = L_{eq} selama siang hari

L_M = L_{eq} selama malam hari

L_{SM} = L_{eq} selama siang dan malam hari

2.2 Styrofoam

Styrofoam yang memiliki nama lain *polystyrene*, begitu banyak digunakan oleh manusia dalam kehidupannya sehari-hari. Begitu *styrofoam* diciptakan pun langsung marak digunakan di Indonesia. *Styrofoam* pada umumnya digunakan sebagai pembungkus barang elektronik, kemasan, bahan kerajinan, dekorasi, bahan bangunan dan sebagainya. Jika konsumsi *styrofoam* tidak diimbangi dengan pengelolaan limbahnya yang baik, maka akan timbul pencemaran lingkungan. *Styrofoam* merupakan plastik nomor 6, yaitu *polystyrene*, dalam klasifikasi plastik sehingga *styrofoam* sama berbahayanya dengan plastik.

Polystyrene ini dihasilkan dari styrene ($C_6H_5CH_2CH_2$) yang memiliki gugus *phenyl* yang tersusun secara tidak teratur sepanjang garis karbon dari molekul. *Styrofoam* ini memiliki berat jenis sampai 1050 kg/m^3 , kuat tarik sampai 40 MN/m^2 , dan modulus lentur sampai 3 GN/m^2 , modulus geser sampai $0,99 \text{ GN/m}^2$, angka poisson $0,33$ (Dharmigi, I.B, dkk, 2008). Dalam bentuk butiran (*granular*) *expanded polystyrene* mempunyai berat satuan sangat kecil yaitu $13\text{-}22 \text{ kg/m}^3$.

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Muhammad Munir, Dzulkifli, *Styrofoam* sebagai bahan dasar peredam alternatif dikarenakan *Styrofoam* memiliki karakteristik yang sesuai dengan bahan peredam suara. Pada penelitian sebelumnya telah diketahui nilai koefisien absorpsi bahan *Styrofoam* sebesar $0,25$ (Asmaa A, 2010), dengan demikian *Styrofoam* sudah layak digunakan sebagai bahan peredam suara alternatif terkait dengan klasifikasi koefisien absorpsi (α) minimal sebesar $0,15$. *Styrofoam* ini juga mudah diolah sehingga mudah dimanipulasi sesuai dengan metode penelitian yang dikehendaki, yaitu menggunakan fluk pada bahan *Styrofoam* yang nantinya berfungsi sebagai pori-pori untuk lebih memaksimalkan proses penyerapan bunyi. Fluk-fluk yang digunakan pada bahan dasar absorpsi berbentuk lingkaran, bentuk fluk pada bahan absorpsi dipilih karena lingkaran tidak memiliki sudut dan dapat menyebabkan bunyi dihamburkan. Kesimpulan dari penelitian ini diketahui bahwa dari dua bahan *absorber styrofoam* tanpa fluk dan bahan *absorber styrofoam* dengan fluk, ternyata bahan *absorber styrofoam* dengan fluk memiliki nilai koefisien absorpsi yang lebih bagus untuk menyerap bunyi. Hal ini dikarenakan pengaruh fluk pada bahan *styrofoam* yang berfungsi untuk lebih memaksimalkan bunyi yang diserap dan meminimalkan bunyi yang direfleksikan, disamping struktur kerapatan bahan *styrofoam* yang sudah dapat dikatakan layak sebagai bahan alternatif.