

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kebisingan

Munculnya kebisingan terjadi akibat bunyi yang bersumber dari getaran. Keseimbangan molekul-molekul udara terganggu diakibatkan oleh terjadinya kebisingan sehingga molekul udara ikut bergetar. Getaran sumber ini menyebabkan terjadinya gelombang rambatan energi mekanis dalam medium udara menurut pola rambatan longitudinal. Rambatan gelombang di udara ini dikenal sebagai suara atau bunyi. (Sasongko, dkk, 2000).

Bunyi yang tidak diinginkan dalam tingkat dan waktu tertentu dapat menimbulkan gangguan pada kesehatan dan kenyamanan manusia yang bersumber dari usaha-usaha atau kegiatan manusia. Batas maksimal yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan dari usaha atau kegiatan sehingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan disebut baku tingkat kebisingan. (Kep.MenLH No.48 Tahun 1996). Pada tabel 2.1 berikut ini menunjukkan baku tingkat kebisingan berdasarkan kawasan lingkungan kegiatan.

Tabel 2.1 Baku Tingkat Kebisingan Menurut KEPMENLH No. 48 Tahun 1996

Penentuan Kawasan Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan (dBA)
a. Peruntukan Kawasan	
1. Perumahan dan pemukiman	55
2. Perdagangan	70
3. Perkantoran	65
4. Ruang terbuka hijau	50
5. Industri	70
6. Pemerintah dan fasilitas umum	60

Penentuan Kawasan Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan (dBA)
7. Rekreasi	70
b. Khusus	
1. Bandar udara	*)
2. Stasiun kereta api	*)
3. Pelabuhan laut	70
4. Cagar budaya	60
c. Lingkungan Kegiatan	
1. Rumah sakit dan sejenisnya	55
2. Sekolah dan sejenisnya	55
3. Tempat ibadah dan sejenisnya	55

*) disesuaikan dengan ketentuan Menteri Perhubungan.

Sumber : Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 48 Tahun 1996

Tipe kebisingan lingkungan yang tertuang dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup tahun 1996 dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.2 Tipe-tipe Kebisingan Lingkungan

Definisi	Uraian
Jumlah Kebisingan	Semua kebisingan di suatu tempat tertentu dalam suatu waktu tertentu pula.
Kebisingan Spesifik	Kebisingan di antara jumlah kebisingan yang dapat dengan jelas dibedakan untuk alasan-alasan akustik. Seringkali sumber kebisingan dapat diidentifikasi.
Kebisingan Residual	Kebisingan yang tertinggal sesudah penghapusan seluruh kebisingan spesifik dari jumlah kebisingan di suatu tempat tertentu dalam suatu waktu tertentu.
Kebisingan Latar Belakang	Semua kebisingan lainnya ketika memusatkan perhatian pada suatu kebisingan tertentu.

Sumber : Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 48 Tahun 1996

2.2 Sumber – sumber Kebisingan

Sumber kebisingan memiliki 2 jenis yaitu kebisingan yang terjadi secara alamiah dan kebisingan antropogenik. Sumber bising alamiah terjadi tergantung pada kondisi alam seperti angin kencang, air terjun, deru ombak, dan lain-lain. Sedangkan sumber bising antropogenik terjadi akibat pengaruh aktivitas manusia, antara lain lalu lintas darat dan penerbangan. (Sasongko, dkk, 2000)

Menurut bentuk nya sumber kebisingan lingkungan dibagi menjadi dua yaitu sumber titik dan sumber garis. Sumber titik, berasal dari sumber suara yang berhenti. Penyebaran sumber bising ini berbentuk bola-bola konsentris dengan sumber bising sebagai pusat dan menyebar dengan kecepatan suara 360 meter/detik. Sumber garis, berasal dari sumber bising yang bergerak dan menyebar di udara dalam bentuk silinder konsentris dengan kecepatan 360 meter/detik berbentuk silinder yang memanjang. Sumber bising ini berasal dari kegiatan transportasi. (Sasongko, dkk, 2000).

2.3 Jenis Kebisingan

Jenis-jenis kebisingan yang sering ditemui menurut (Suma'mur, 1996) adalah sebagai berikut:

- A. Kebisingan kontinu dibagi menjadi dua yaitu kebisingan kontinu dengan spektrum frekuensi luas dan sempit, adapun contoh spektrum frekuensi yang luas (*steady state, wide band noise*), misalnya mesin-mesin, kipas angin, dapur pijar dan lain-lain. Sedangkan kebisingan kontinu dengan spektrum frekuensi sempit (*steady state, narrow band noise*), misalnya gergaji sirkuler, katup gas dan lain-lain.
- B. Contoh dari kebisingan terputus-putus (*intermittent*), misalnya lalu lintas, suara kapal terbang di lapangan udara.
- C. Contoh dari kebisingan impulsive (*impulsive noise*), seperti tembakan bedil, atau meriam, ledakan.

Jenis kebisingan lingkungan dan akibat kebisingan yang tertuang dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup tahun 1996 dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Jenis Kebisingan Lingkungan

Tipe		Uraian
Akibat-akibat Badaniah	Kehilangan pendengaran	Perubahan ambang batas sementara akibat kebisingan. Perubahan ambang batas permanen akibat kebisingan.
	Akibat-akibat fisiologis	Rasa tidak nyaman atas stres meningkat, tekanan darah meningkat, sakit kepala, bunyi dering.
Akibat-akibat Psikologis	Gangguan emosional	Kejengkelan, kebingungan
	Gangguan gaya hidup	Gangguan tidur atau istirahat, hilang konsentrasi waktu bekerja/belajar, membaca, dsb.
	Gangguan pendengaran	Merintang kemampuan mendengarkan TV, radio, percakapan, telepon, dsb.

Sumber : Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 48 Tahun 1996

2.4 Faktor yang Berkaitan dengan Kebisingan

Beberapa faktor yang berkaitan dengan kebisingan menurut (Jatiningrum, 2010) adalah sebagai berikut :

A. Frekuensi

Frekuensi adalah jumlah satuan getaran yang dihasilkan dalam satuan waktu (detik), dengan satuan hertz (Hz). Frekuensi suara yang dapat didengar oleh manusia mulai dari 20 Hz sampai dengan 20.000 Hz.

B. Intensitas suara

Intensitas suara didefinisikan sebagai energi suara rata-rata yang ditransmisikan melalui gelombang suara menuju arah perambatan dalam media (udara, air, benda, dan sebagainya).

C. Amplitudo

Amplitudo adalah satuan kuantitas suara yang dihasilkan oleh sumber suara pada arah tertentu.

D. Kecepatan suara

Kecepatan suara adalah satuan kecepatan perpindahan perambatan udara per satuan waktu.

E. Panjang gelombang

Panjang gelombang adalah jarak yang ditempuh oleh perambatan suara untuk satu siklus.

F. Periode

Periode adalah waktu yang dibutuhkan untuk satu siklus amplitude dengan satuan detik.

G. Oktave band

Oktave band merupakan kelompok-kelompok frekuensi tertentu dari suara yang dapat didengar dengan baik oleh manusia.

H. Frekuensi bandwidth

Frekuensi bandwidth dipergunakan untuk pengukuran suara industri.

I. Puretone

Puretone adalah gelombang suara yang terdiri hanya dari satu jenis amplitudo dan satu jenis frekuensi.

J. *Loudness*

Loudness adalah persepsi pendengaran terhadap suara pada amplitudo tertentu. Satuannya adalah phon, 1 phon setara dengan 4 dB pada frekuensi 1000 Hz.

K. Kekuatan suara

Kekuatan suara adalah satuan dari total energi yang dipancarkan oleh suara per satuan waktu.

L. Tekanan suara

Tekanan suara adalah satuan daya tekan suara per satuan luas.

2.5 Dampak Kebisingan

Menurut World Health Organization (WHO) definisi sehat adalah keadaan fisik lengkap, mental dan kesejahteraan sosial dan tidak semata-mata tidak ada penyakit dan kelemahan. Menurut definisi ini, dampak dari kebisingan seperti ketidaknyamanan, gangguan komunikasi dan pengaruh terhadap performa kerja merupakan masalah kesehatan.

Menurut Moriber (1974), kebisingan pada berbagai level intensitas dapat mengakibatkan kerusakan yang bertingkat-tingkat. Kerusakan ini antara lain:

- a. Jika peningkatan ambang dengar > 80 dB (A), menyebabkan kerusakan pendengaran sebagian.
- b. Jika peningkatan ambang dengar antara 120-125 dB (A), menyebabkan gangguan pendengaran sementara.
- c. Jika peningkatan ambang dengar antara 125-140 dB (A), bisa menyebabkan telinga sakit.
- d. Jika peningkatan ambang dengar < 150 dB (A), menyebabkan kehilangan pendengaran permanen.

Kualitas bunyi ditentukan oleh frekuensi dan intensitasnya. (Suma'mur, 2009) mengelompokkan skala intensitas kebisingan dan sumber kebisingan yang menyebabkannya seperti pada tabel 2.2.

Tabel 2.4 Skala Intensitas Kebisingan dan Sumbernya

	Intensitas (desibel)	Sumber Kebisingan
Kerusakan alat pendengar	120	(Batas dengar tertinggi)
Menyebabkan tuli	110	Halilintar
	100	Meriam Mesin uap
Sangat hiruk	90	Jalan hiruk pikuk Perusahaan sangat gaduh
	80	Peluit polisi

	Intensitas (desibel)	Sumber Kebisingan
Kuat	70	Kantor bisng Jalanan pada umumnya Radio
	60	Perusahaan
Tenang	30	Rumah tenang Kantor perorangan Auditorium
	20	Percakapan
Sangat tenang	20	Suara daun berbisik
	10	(Batas dengar terendah)

Sumber : Suma'mur (2009)

2.6 Alat Ukur Kebisingan

Dalam penelitian ini alat yang digunakan untuk mengukur suara menggunakan *Sound Level Meter* (SLM). Adapun prinsip kerja dari alat SLM adalah apabila terjadinya suatu getaran yang bersumber dari aktivitas manusia dan yang lainnya, hal ini akan menimbulkan perubahan tekanan udara yang mana perubahan tersebut yang akan direspon oleh alat SLM. Suara yang paling lemah yang dapat didengar manusia disebut nilai ambang pendengaran. Alat ini terdiri dari mikrofon dan display pembacaan. Mikrofon berfungsi untuk mendeteksi tekanan udara yang bervariasi, kemudian dengan adanya bunyi maka akan mengubahnya menjadi sinyal elektrik. Sinyal ini kemudian akan diproses dan pembacaan akan terlihat dalam satuan desibel (Buchari, 2007).

2.2 2.7 Pengendalian Kebisingan

Secara umum pengendalian kebisingan dilakukan pengurangan dan pengendalian tingkat bising yang dapat dibagi ke dalam 3 aspek, yaitu (Mochamad Chaeran, 2008) :

- Pengendalian pada sumber

Pengendalian kebisingan pada sumber meliputi :

- a. Perlindungan pada peralatan, struktur, dan pekerja dari dampak bising.
- b. Pembatasan tingkat bising yang boleh dipancarkan sumber.

Reduksi kebisingan pada sumber biasanya memerlukan modifikasi atau mereduksi gaya-gaya penyebab getaran sebagai sumber kebisingan dan mereduksi komponen-komponen peralatan. Pengendalian kebisingan pada sumber relatif lebih efisien dan praktis dibandingkan dengan pengendalian pada lintasan/rambatan dan penerima.

- Pengendalian pada rambatan

Pengendalian pada media rambatan dilakukan diantara sumber dan penerima kebisingan. Prinsip pengendaliannya adalah melemahkan intensitas kebisingan yang merambat dari sumber ke penerima dengan cara membuat hambatan-hambatan. Ada dua cara pengendalian kebisingan pada media rambatan yaitu *outdoor noise control* dan *indoor noise control*.

- Pengendalian kebisingan pada manusia

Pengendalian kebisingan pada manusia dilakukan untuk mereduksi tingkat kebisingan yang diterima setiap hari. Pengendalian ini terutama ditunjukkan pada orang yang setiap harinya menerima kebisingan. Pada manusia kerusakan akibat kebisingan diterima oleh pendengaran (telinga bagian dalam) sehingga metode pengendaliannya memanfaatkan alat bantu yang bisa mereduksi tingkat kebisingan yang masuk ke telinga.

2.8 Pemetaan Kebisingan

Pemetaan kebisingan adalah suatu sketsa peta wilayah yang berwarna sesuai dengan tingkat kebisingan di daerah yang diukur tingkat kebisingannya. Tingkat kebisingan dapat ditunjukkan oleh garis kontur yang menunjukkan batas-

batas antara tingkat kebisingan yang berbeda di suatu wilayah. Tingkat kebisingan di beberapa lokasi *sampling* akan berbeda. Hal ini dikarenakan karena adanya perbedaan banyaknya kendaraan yang lalu lalang di sekitar lokasi. Tingginya tingkat kebisingan berada pada jam-jam puncak karena banyaknya aktivitas lalu lalang kendaraan.

2.9 Penelitian Terdahulu

Berbagai penelitian tentang pemetaan kebisingan sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Adapun hasil – hasil penelitian tersebut ditunjukkan pada tabel 2.5 berikut :

Tabel 2.5 Penelitian terdahulu

No	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
1	“Noise Mapping in Urban Environments: A Taiwan Study” Oleh Kang – Ting Tsai, Min – Der Lin dan Yen – Hua Chen.	Untuk mengetahui tingkat kebisingan di Tainan, Taiwan.	Melakukan pemetaan kebisingan di kota Tainan, Taiwan dengan pemilihan waktu pengukuran di musim panas dan musim dingin pada : -Pagi : 08.00 – 10.00 -Siang : 14.00 – 16.00 -Malam : 20.00 – 22.00	Pemetaan kebisingan di Kota Tainan dibagi menjadi 6 waktu: Pagi, Siang, Sore, Malam selama musim panas dan musim dingin. Dengan menggunakan pemetaan kebisingan dapat dengan cepat mengidentifikasi kebisingan di Kota Tainan.
2	“Pemetaan Kebisingan di Lingkungan Kampus Politeknik (PENS – ITS)” Oleh Rais Ridwan Maulana	<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk memperoleh data intensitas kebisingan pada sumber suara. 2. Untuk memperoleh data intensitas kebisingan pada penerima suara. 3. Menilai efektif sarana pengendalian kebisingan yang telah ada dan merencanakan langkah 	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan mengukur tingkat kebisingan dengan menggunakan alat <i>Sound Recorder</i> lalu menghitung <i>Short Time Energy</i> untuk mendapatkan nilai tekanan dB suara dari sinyal kebisingan tersebut lalu melakukan proses visualisasi dengan mengupload data kebisingan dari database kedalam	Hasil dari penelitian ini adalah persentase error rata-rata tersebsar adalah 2,62% dapat disimpulkan pengukuran kebisingan secara manual dengan merekam dan mengolah sinyal bising hampir mendekati pengukuran dengan alat ukur standar kebisingan SPL.

No	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
		<p>pengendalian yang lebih efektif.</p> <p>4. Untuk mengurangi tingkat intensitas kebisingan baik pada sumber suara maupun pada penerima suara sampai batas yang diperkenankan.</p>	<p><i>running program</i> dan membuat peta pengukuran. Pengukuran dilakukan dengan tiga kondisi yaitu :</p> <p>-Pagi : 09.00 -Siang : 12.00 -Sore : 15.00</p>	
3	<p>“Pengaruh Arus Lalu Lintas Terhadap Kebisingan (Studi Kasus Beberapa Zona Pendidikan di Surakarta)” Oleh Hidayati Nurul</p>	<p>Mengukur tingkat kebisingan lalu lintas di beberapa kawasan pendidikan di Kota Surakarta dan membandingkan dengan baku mutu kebisingan untuk kawasan pendidikan.</p>	<p>Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan mengamati volume lalu lintas dengan mengamati seluruh kendaraan yang melewati ruas jalan yang di teliti. Dan menggunakan alat <i>Sound Level Meter</i> untuk pengukuran tingkat kebisingan pada empat titik sampling yang berbeda dengan waktu pengambilan data 1 jam dengan lokasi pengambilan data dekat dengan jalan dan dekat dengan tembok tertinggi.</p>	<p>Hasil dari penelitian ini adalah bahwa kebisingan di area tersebut melebihi bsku mutu yang diizinkan yaitu 55 dB(A) untuk lingkungan sekolah dan sejenisnya. Dari hasil penelitian didapat beberapa usaha untuk penanganan kebisingan dengan memberikan barrier dan merencanakan dinding dengan kombinasi kaca atau batu bata.</p>
4	<p>“Analisis Tingkat Kebisingan Pada Kawasan Sekolah Menengah Atas di Kota Makassar” Oleh Islawati</p>	<p>Menganalisis kondisi tingkat kebisingan terhadap nilai baku mutu kebisingan sekolah yang di persyaratkan untu mengetahui tingkat penerimaan bising terhadap siswa, guru, dan pegawai di sekiar kawasan MAN 2 MODEL MAKASSAR dan</p>	<p>Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menentukan titik lokasi pada aplikasi <i>google earth</i> dengan jarak setiap titik 10m. Penelitian dilakukan selama 2 hari dan pengambilan data dilakukan selama 10 menit setiap titik. Setelah didapat nilai tingkat kebisingan lalu diaplikasikan kedalam <i>software surfer</i> untuk membuat pemetaan</p>	<p>Hasil dari penelitian ini adalah bahwa seluruh nilai Leq melewati batas ambang baku mutu untuk sekolah yakni sebesar 55 dB(A). Volume kendaraan yang banyak meyebabkan tingkat kebisingan di sekolah MAN 2 MODEL MAKASSAR tinggi dan dapat menyebabkan</p>

No	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
		memetakan sebaran tingkat kebisingan pada kawasan MAN 2 MODEL MAKASSAR.	kebisingan.	gangguan pada saat belajar mengajar serta terjadi dampak dampak kebisingan yang lain.
5	<p>“Pemetaan Kebisingan pada Kawasan Pendidikan Akibat Transportasi di Area ZOSS (Zona Selamat Sekolah) di Kota Pontianak”</p> <p>Oleh Ade Supriyanto</p>	Untuk melihat pengaruh paparan kebisingan yang terjadi yang disebabkan oleh kendaraan yang melewati area ZOSS.	<p>Penelitian ini dilaksanakan pada hari kerja dan waktu jam sekolah yaitu pukul 07.00 – 10.00 WIB. Pengukuran diambil 10 menit pada setiap titik. Pemilihan waktu yang diambil mempertimbangkan jam belajar efektif pada ketiga lokasi yang akan di teliti. Alat yang digunakan adalah <i>Sound Level Meter</i>. Setelah didapat nilai tingkat kebisingan lalu dilakukan pemetaan kebisingan dengan menggunakan aplikasi <i>Surfer 11.0</i>.</p>	Hasil dari penelitian ini adalah bahwa seluruh nilai Leq melewati batas ambang baku mutu untuk sekolah yakni sebesar 55 dB(A). Tingginya tingkat kebisingan disebabkan oleh kendaraan dan adanya aktivitas – aktivitas lain di sekitar titik penelitian.