

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kebisingan

Kebisingan adalah bunyi yang dapat mengganggu pendengaran manusia. Menurut teori Fisika, bunyi adalah rangsangan yang diterima oleh syaraf pendengaran yang berasal dari suatu sumber bunyi. Apabila syaraf pendengaran tidak menghendaki rangsangan tersebut maka bunyi tersebut dinamakan sebagai suatu kebisingan. Kebisingan dapat dibagi tiga macam kebisingan.

1. Kebisingan *impulsive*, yaitu kebisingan yang datangnya tidak secara terus menerus, akan tetapi sepotong-potong. Contohnya : kebisingan yang datang dari suara palu yang dipukulkan, kebisingan yang datang dari mesin pemasang tiang pancang.
2. Kebisingan *continue*, yaitu kebisingan yang datang secara terus menerus dalam waktu yang cukup lama. Contohnya : kebisingan yang datang dari suara mesin yang dijalankan atau dihidupkan.
3. Kebisingan semi *continue*, yaitu kebisingan *continue* yang sekejap, kemudian hilang dan mungkin akan datang lagi. Contohnya : suara mobil atau pesawat yang sedang lewat.

Suara dengan tingkat kebisingan tinggi dan nada tinggi sangat mengganggu, terlebih lagi bila datangnya secara terputus-putus dan tiba-tiba. Pengaruhnya akan terasa amat mengganggu apabila sumber kebisingan tidak diketahui menurut Wisnu (1995).

Bunyi tersebut ditimbulkan oleh arus lalu lintas. Banyak sekali faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya tingkat kebisingan yang terjadi akibat kegiatan lalu lintas diantaranya jumlah atau volume kendaraan yang lewat. Kebisingan adalah suara-suara yang tidak dikehendaki yang dapat merupakan gangguan pada lingkungan. Walaupun terdapat variasi diantara besarnya gangguan dan jenis atau kekerasan suatu kebisingan. Kebisingan impulsif yang berintensitas tinggi dapat menyebabkan rusaknya alat pendengaran. Kerusakan bisa terjadi pada gendang telinga atau tulang-tulang halus ditelinga tengah (Supardi,1994).

Kebisingan adalah hal yang cukup mengganggu dan dapat menyebabkan permasalahan bagi manusia. Pada tingkat tekanan suara yang rendah, kebisingan yang diemisikan dari kendaraan tidak menyebabkan gangguan besar. Suara dipancarkan melalui getaran getaran partikel pada medium yang elastis dan selanjutnya dirambatkan dengan arah rambatan yang biasanya berbentuk silinder. Jenis dari gelombang suara diklasifikasikan sebagai gelombang longitudinal, yang bisa dirambatkan melalui medium padat, cair, dan gas (Smith, 1982).

Morlok (1984) membagi mengenai kebisingan transportasi dalam 3 unsur penting, yaitu :

1. sumber kebisingan,
2. jalur dalam dimana kebisingan ditransmisikan dari sumber ke penerima,
3. penerima kebisingan, seseorang atau suatu kegiatan akan terganggu oleh suara bising ini.

## **2.2 Volume Lalu Lintas**

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang lewat pada suatu titik pengamatan atau pada suatu ruas jalan selama periode atau waktu tertentu. Jumlah gerakan yang dihitung dapat meliputi hanya tiap macam masa lalu lintas saja, seperti pejalan kaki, mobil, bis, atau mobil barang, atau kelompok-kelompok campuran moda. Volume lalu lintas adalah satuan pengukur jumlah arus lalu lintas yang ditunjukkan oleh jumlah kendaraan yang melewati suatu titik pengamatan dalam satu satuan waktu baik dalam hari, jam, dan menit (Sukirman, 1999).

Survei volume lalu lintas bertujuan untuk mencatat setiap kendaraan yang lewat (melewati suatu titik atau garis tertentu) sehingga didapatkan informasi mengenai (Malkamah, 1994):

1. volume lalu lintas tiap pergerakan,
2. faktor untuk memprediksi volume lalu lintas yang akan datang,
3. pola arus lalu lintas,
4. komposisi kendaraan dalam lalu lintas.

Pada umumnya volume dinyatakan dalam kendaraan/jam atau smp/jam. Volume merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kebisingan yang terjadi.

### 2.3 Pengendalian Kebisingan

Ada beberapa cara yang dapat dilakukan dalam rangka pengendalian kebisingan lalu lintas (Hobbs, 1979).

1. Desain jalan dan lokasi.

a. Lokasi jalan.

Jalan dibangun pada lokasi yang jauh dari daerah sensitif dengan harapan dapat mengurangi tingkat kebisingan dan membawa suasana daerah sekitarnya terbebas oleh polusi udara.

b. Peredam kebisingan.

Pembuatan dan penempatan berbatasan dengan dengan jalan akan sangat efektif untuk mengurangi kebisingan. Tanaman memberikan pengurangan tidak lebih dari 5 dB.

c. Membuat terowongan.

Dengan membuat terowongan, suara yang dikeluarkan atau ditimbulkan kendaraan akan diredam oleh dinding-dinding terowongan sehingga dapat mengurangi kebisingan.

d. Elevasi.

Jalan yang dibangun ditempat yang lebih tinggi ataupun ditempat yang lebih rendah dari sumber kebisingan dapat mengurangi tingkat kebisingan yang diterima oleh *receiver*.

e. Gradien.

Tanjakan sebesar 5% dapat meningkatkan kebisingan (khusus yang ditimbulkan oleh truk) sebesar 3 dB, dan tanjakan sebesar 7% (curam) dapat meningkatkan kebisingan sebesar 5 dB.

f. Desain perkerasan.

Penggunaan agregat halus pada campuran perkerasan dapat mengurangi kebisingan sebesar 5 – 10 dB..

2. Perencanaan penggunaan lahan.

a. Lebar jalan.

Jalannya sempit didepan sebuah gedung dapat meneruskan dan memperkuat kebisingan.

b. Konstruksi gedung.

Jendela merupakan mata rantai terlemah dalam penyaluran kebisingan. Material kaca dapat menyebabkan pengurangan kebisingan.

c. Jarak dari jalan.

Kebisingan akan berkurang sekitar 4,5 dB untuk setiap penggandaan jarak antara sumber dan penerima.

d. Orientasi gedung dan rancangannya.

Gedung dapat didesain untuk memperkecil kebisingan dengan mengorientasikan menjadi lebih terbuka (misal memperbanyak jendela dan pintu) pada sisi luar yang jauh dari sumber kebisingan, dan menempatkan bagian yang sensitif (ruang tamu, tempat tidur) jauh dari sumber kebisingan, serta penataan tata bangunan sangat mendukung untuk

mengurangi kebisingan, menjadikan faktor pengendalian pertumbuhan bangunan dalam penataan bangunan pada masing-masing ruas jalan yang ada dipertimbangkan berdasarkan fungsi jalan yang ada, yaitu :

1. Jalan arteri : 32 m
2. Jalan arteri sekunder : 29 m
3. Jalan kolektor sekunder : 23 m
4. Jalan lokal sekunder : 17 m

3. Mengurangi kebisingan dari sumbernya yaitu kendaraan. Hal ini mudah dicapai dengan peningkatan desain kendaraan agar lebih halus suaranya dan peningkatan sistem perawatan.

a. Badan kendaraan bermotor.

Pada saat kendaraan bergerak, kemungkinan besar akan terjadi getaran-getaran dan gesekan-gesekan atas komponen-komponen kendaraan yang menimbulkan suara. Keras dan lemahnya suara ini tergantung pada jenis, usia, dan perawatan kendaraan. Pada kecepatan tinggi, gesekan antara ban kendaraan dengan permukaan jalan dan badan kendaraan dengan udara dapat menimbulkan kebisingan. Suara ini akan semakin keras seiring dengan bertambahnya kecepatan kendaraan.

b. Motor atau mesin.

Alat penggerak kendaraan bermotor yang ada pada saat ini menggunakan motor bakar. Pengoperasian motor bakar akan menimbulkan suara karena adanya gesekan bagian-bagian yang bergerak dan bergetar, meskipun sudah diantisipasi dengan pelumasan, keras atau lemahnya suara

tergantung pada umur dan perawatan kendaraan. Kendaraan yang berbahan bakar bensin umumnya menimbulkan suara yang lebih halus daripada yang menggunakan bahan bakar solar.

c. Klakson.

Dalam keputusan menteri perhubungan No. KM 8 Th 1989 pasal 7 disebutkan adalah sebagai berikut.

1. Tingkat suara klakson kendaraan bermotor ditentukan serendah-rendahnya 90 dB dan setinggi-tingginya 118 dB,
2. Ketentuan sebagai mana diatur dalam ayat 1 diukur pada tempat yang tidak memantulkan suara pada jarak yang serendah-rendahnya 2 m didepan kendaraan.

d. Knalpot.

Terjadinya pembakaran bahan bakar dengan udara dapat terjadi dengan sempurna, apabila campuran bahan bakar dan udara ditekan oleh torak pada ruang silinder mesin pada tekanan yang tinggi. Oleh karena itu biasanya sisa hasil pembakaran yang dibuang masih mempunyai tekanan yang cukup tinggi dan berpotensi untuk menimbulkan kebisingan.

4. Pengoperasian lalu lintas.

a. Kecepatan.

Kendaraan yang berasal dari mobil ( tidak termasuk truk ) akan berkurang sejalan dengan berkurangnya kecepatan. Setiap pengurangan kecepatan sampai setengahnya dapat mengurangi kebisingan sebesar 9 dB. Oleh

karena itu kebisingan dapat dikurangi dengan adanya pembatasan kecepatan.

b. Pengaturan rute.

Lalu lintas harus diarahkan agar menjauh dari daerah-daerah pemukiman padat penduduk, khususnya untuk kendaraan-kendaraan barang dan bus-bus besar.

c. Arus lalu lintas lancar.

Pada saat lalu lintas tidak mengalami hambatan atau kemacetan, dapat mengurangi tingkat kebisingan lalu lintas.

d. Kepadatan lalu lintas.

Kebisingan dapat dikurangi dengan mengurangi kepadatan lalu lintas karena setiap pengurangan kepadatan sampai setengahnya dapat mengurangi kebisingan sebesar 3 dB.

5. Pembatasan kebisingan.

Selain cara-cara diatas kebisingan dapat ditanggulangi dengan beberapa model penanggulangan kebisingan yang merupakan hasil rujukan dari hasil penelitian negara-negara maju, baik Eropa, Amerika, dan juga Asia yang antara lain dapat berupa :

- a. Peredam bising.
- b. Tanggul tanah.
- c. Zona penyangga.
- d. Desain struktur semi bawah tanah.



Beberapa model yang mungkin dapat dikembangkan di Indonesia dikemukakan sebagai berikut.

1. Alternatif model penanggulangan bising dapat juga berupa kombinasi dari dinding penghalang yang terbuat dari bahan peredam bising (beton, bata) dengan tanaman.
2. Untuk Damija yang sempit dapat dilakukan pemasangan dinding pembatas setinggi minimal 3m yang dapat bersifat sebagai peredam bising dengan koefisien absorpsi yang memadai.
3. Apabila Damija cukup lebar, dapat dilakukan penanaman secara kombinasi yaitu dari tanaman perdu bertingkat ke tanaman yang lebih keras, untuk tanaman dipilih yang badan lebar dan tahan terhadap cuaca. Kriteria tanaman tersebut adalah : massa daun rapat, bukan tanaman semusim, struktur percabangannya tidak mudah patah, tidak menghasilkan buah, mudah dalam pengadaan dan perawatan.

## 2.4 Efek - Efek Kebisingan

Tinton (2008) memaparkan beberapa efek kebisingan serta macam-macam sumber polusi suara yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari pada Tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 Efek Kebisingan dan Macam-Macam Sumber Polusi Suara

	Efek kebisingan	Desibel	Sumber Polusi Suara	Penanggulangan kebisingan
Menyebabkan Kecelakaan	Tuli	150	Ledakan	Penempatan lokasi pemukiman berjauhan dengan lokasi sumber bising, membuat tanggul tanah
	Nyeri	140	Pengujian Mesin	
	Ambang perasaan	120	Guntur, Tembakan senjata api Bor angin Pesawat terbang	
Gangguan	Pengurangan efisiensi kerja	100	Kereta Api bawah tanah Jalan padat lalu lintas Pabrik yang bising Kantor yang bising Kereta api di pinggiran kota	Membuat terowongan, tanaman, pagar tembok, pelebaran jalan, pengadaan material kaca pada gedung
	Gangguan fungsi telinga	90		
	Gangguan bicara normal	85		
		80		
		65		
Tingkat-tingkat latar belakang yang masih dapat diterima	Kantor pengetikan	60	Toko besar Kantor sepi Rumah rerata Jalan pedesaan Percakapan bervolume rendah berbisik	
	Restaurant	50		
	atau	45		
	kantor umum	40		
	Kantor swasta	30		
	Ruang kuliah		Gereja Sunyi Ruang kedap suara Batas ambang pendengaran	
	Sangat sepi	20		
		10		

Sumber : Richard Tinton ( 2008 )

## **2.5 Penanggulangan Kebisingan Pada Bangunan**

Menurut Edward (1975), ada 3 komponen penting yang mempengaruhi tingkat kebisingan pada suatu bangunan yaitu sumber bising, medium perambatan, dan bangunan dengan penjelasan sebagai berikut.

### **2.5.1 Sumber bising**

Tingkat kebisingan dipengaruhi oleh jarak antara sumber bising dengan bangunan, tingkat kebisingan sumber, frekuensi suara yang ditimbulkan, durasi kebisingan, dan waktu munculnya kebisingan.

### **2.5.2 Medium perambatan**

Medium akan berpengaruh pada tingkat kebisingan melalui kondisi udara (semakin tinggi suhu dan semakin tinggi kelembaban suatu udara, bunyi akan terdengar semakin keras), serta ada tidaknya obyek yang dapat menghalangi masuknya suara kedalam lingkungan bangunan.

Perambatan kebisingan menurut medium yang dilalui gelombang suara meliputi hal berikut.

#### *a. Airbone sound*

*Airbone sound* adalah perambatan suara melalui medium udara.

Perambatan ini dapat direduksi dengan cara memasang obyek yang mampu menghalangi perambatan tersebut melalui proses pemantulan atau penyerapan suara.

#### *b. Structureborne sound*

*Structureborne sound* adalah perambatan suara melalui benda padat.

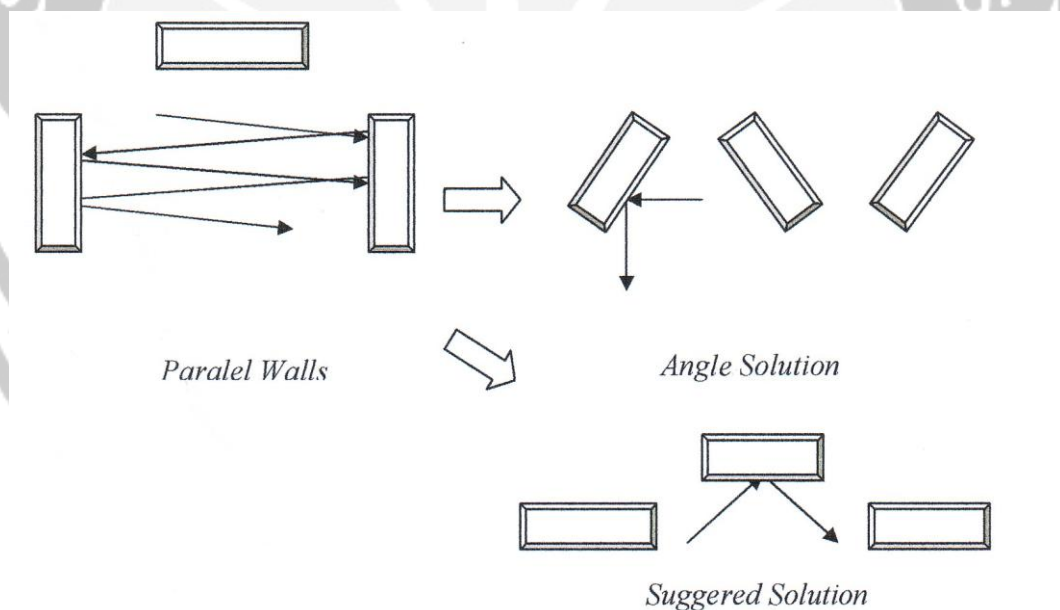
Perambatan ini dapat direduksi dengan penggunaan elemen bangunan

dari bahan yang tidak mudah bergetar, yaitu bahan yang berat, tebal, kaku namun sekaligus lunak.

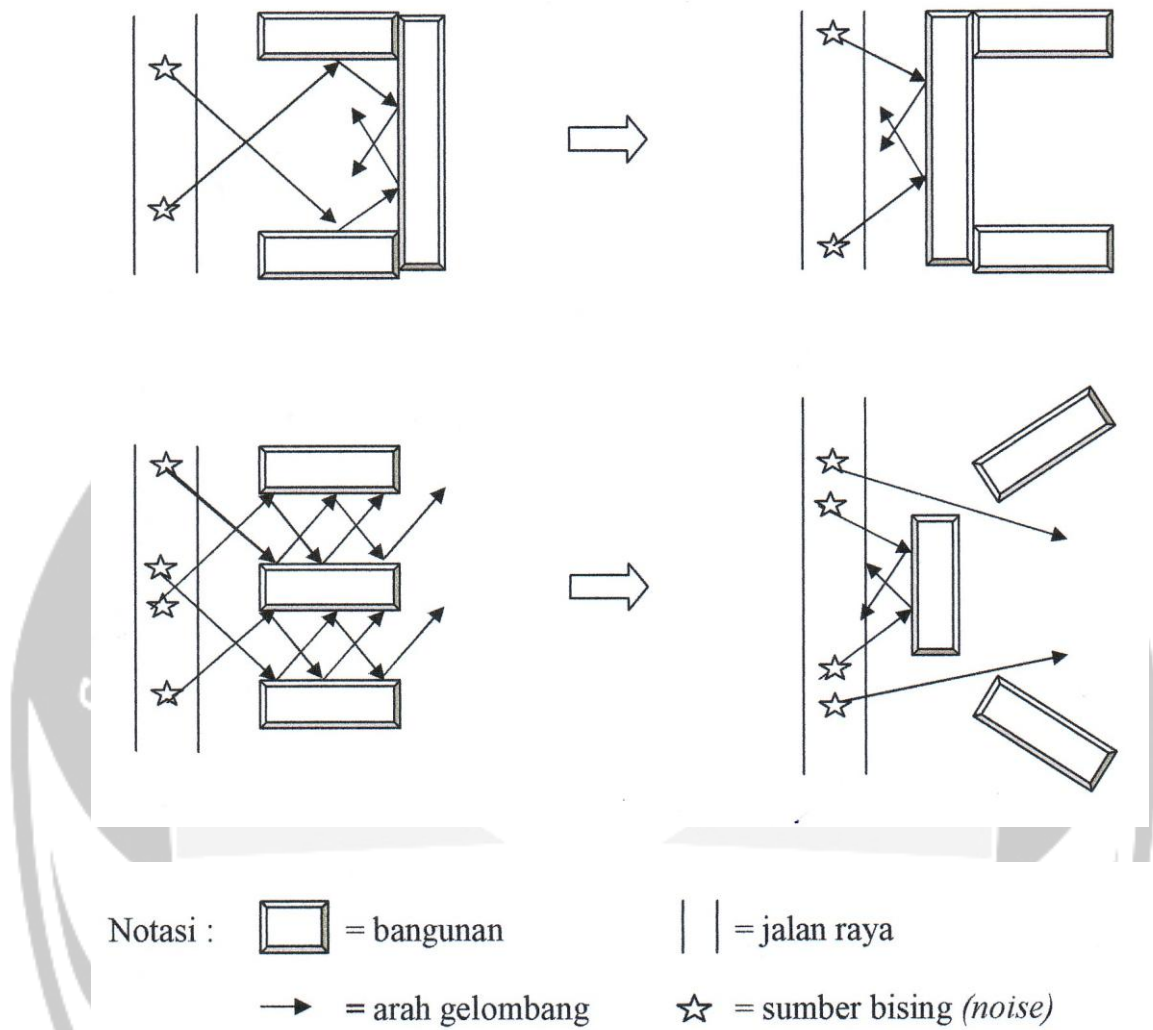
### 2.5.3 Bangunan

Kebisingan dapat masuk kedalam lingkungan suatu bangunan dipengaruhi oleh tingkat kerapatan elemen bangunan secara keseluruhan seperti dinding, lantai, plafon dan atap, serta hirarki ruang dengan cara menjauhkan ruangan yang membutuhkan tingkat akustik tinggi dari sumber bising.

Gambar 2.1 dan Gambar 2.2 berikut ini melukiskan variasi posisi perletakan suatu bangunan untuk mengurangi kebisingan (*noise*) menurut David (1972).



Gambar 2.1 Perletakan Posisi Bangunan untuk Mengurangi Kebisingan dalam Kompleks Bangunan



Gambar 2.2 Perletakan Posisi Bangunan untuk Mengurangi Kebisingan dari luar

Kompleks Bangunan

## **2.6 Penelitian Tingkat Kebisingan Terdahulu**

Beberapa penelitian tentang tingkat kebisingan yang pernah dilakukan oleh para peneliti, antara lain :

1. Dengan judul “Tinjauan Tingkat kebisingan Lalu Lintas Jalan Kaliurang”.

Dari penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa setiap kenaikan volume lalu lintas maka terjadi kenaikan pula pada tingkat kebisingan, setiap kenaikan persentase kendaraan berat maka terjadi pula kenaikan pada tingkat kebisingan. Persentase kendaraan berat mempunyai pengaruh yang lebih besar terhadap perubahan nilai tingkat kebisingan dibandingkan dengan volume lalu lintas (Susilo, 2003).

2. Dengan judul “Analisis Dampak Kebisingan Pada Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten”.

Dari penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa tingkat kebisingan yang terjadi di rumah sakit sangat dipengaruhi oleh volume lalu lintas yang ada di sekitar rumah sakit (Tutuarima, 2007).

3. Dengan judul “Tingkat kebisingan jalan Akibat Arus Lalu Lintas”.

Dari penelitian diperoleh kesimpulan bahwa volume lalu lintas, kecepatan lalu lintas, proporsi kendaraan berat, dan jarak pengamatan akan mempengaruhi tingkat kebisingan yang terjadi pada rumah sakit (Tinton, 2008).

Tabel 2.2 Perbedaan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Sekarang

NO	ASPEK	Andri Eko Susilo 2003	Ronny Tutuarima 2007	Richard Tinton S. 2008	Junavy Greatness 2010
1	Judul Penelitian	Tinjauan Tingkat kebisingan Lalu Lintas Jalan Kaliurang	Analisis Dampak Kebisingan Pada Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten	Tingkat kebisingan jalan Akibat Arus Lalu Lintas (Studi Kasus Pada Rumah Sakit Afdila di Daerah Cilacap)	Analisis Kebisingan Akibat Arus Lalu Lintas Pada Rumah Sakit Umum Daerah Wirosaban Yogyakarta
2	Metode Yang Digunakan	Perbandingan Leq dengan Standar Baku Mutu Lingkungan Hidup	Perbandingan Leq dengan Standar Baku Mutu Lingkungan Hidup	Perbandingan Leq dengan Standar Baku Mutu Lingkungan Hidup	Perbandingan Leq dengan Standar Baku Mutu Lingkungan Hidup
3	Lokasi Penelitian	Yogyakarta	Klaten	Cilacap	Yogyakarta
4	Tahun Penelitian	2003	2007	2008	2010