

## Analisa Kebisingan dan Studi Akustik dalam Tataan Bangunan

Deassy Siska<sup>1</sup>

**Abstrak** Salah satu konsep kenyamanan hunian yang selalu dicari setiap orang adalah tenang dan jauh dari kebisingan. Kebisingan adalah salah satu sumber dari pencemaran bunyi. Kebanyakan orang sangat tidak suka dengan keadaan berisik, namun sangat sedikit orang yang peka dengan pencemaran bunyi. Masyarakat Indonesia pada umumnya hanya peduli dengan pencemaran udara, air dan limbah. Asal kata pencemaran adalah proses masuknya polutan ke dalam suatu lingkungan sehingga menurunkan mutu lingkungan. Pencemaran bunyi merupakan peristiwa masuknya sumber bunyi lain yang tidak diinginkan (noise) yang melebihi batasan normal sehingga dapat mengganggu lingkungan, menurunkan tingkat kepekaan indera pendengaran, kesehatan bahkan berdampak pula pada tingkah laku psikologi seseorang. Dampak – dampak yang ditimbulkan ini sifatnya tidak langsung, sehingga masyarakat lebih sering mengabaikannya. Indonesia adalah Negara industri, suara – suara mesin pabrik, stasiun kereta api dan hiruk pikuknya kendaraan bermotor merupakan sumber kebisingan yang paling utama di Negara ini. Dikatakan paling utama karena kepadatan jalan raya setiap saat semakin bertambah. Penataan akustik merupakan solusi dalam permasalahan ini. Dalam penataan bangunan, akustik merupakan sisi yang harus tetap diprioritaskan. Tingkatan prioritasnya sama seperti kita memandang perspektif struktur bangunan dan mekanikal – elektrikal.

**Kata Kunci:** Akustik, Kebisingan, Pencemaran bunyi, Penataan akustik.

**Abstract** One of the comforts of home stay concept is always searched everyone is quiet and away from the noise. Noise is one of the sources of noise pollution. Most people really do not like the noisy circumstances, but very few people are sensitive to noise pollution. Indonesian people in general are only concerned with air pollution, water and waste. Pollution is the process of entry of the pollutant into an environment that degrade the environment. Noise pollution is an event of the entry of other sources of unwanted noise (noise) that exceed normal limits so as to disturb the environment, lowering the sensitivity of the sense of hearing, health and even impact the psychology of a person's behavior. Impact - These impacts are indirect, so that people often ignore. Indonesia is the country's industry, the sound - the sound of the engine factory, the railway station and the hustle bustle of a motor vehicle is the most important source of noise in this country. Said to be the most important because of the density of highways at any time increase. Acoustic arrangement is a solution to this problem. In the arrangement of buildings, acoustics is the side that should remain a priority. The same level of priority as we look at the perspective of building structures and mechanical - electrical.

**Keywords:** Acoustic, noise, noise pollution, acoustic arrangement.

### 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman dan berkembangnya teknologi, masalah lingkungan yang mulai sedikit dirasakan adalah masalah kebisingan atau pencemaran suara, terutama di lingkungan perkotaan. Pencemaran suara cukup menjadi ancaman serius bagi kualitas kenyamanan lingkungan terutama dibagian suasana. Sumber pencemaran suara adalah kebisingan, yaitu bunyi atau suara yang dapat

mengganggu dan merusak pendengaran manusia. Bunyi disebut bising apabila intensitasnya telah melampaui 50 desibel.

Suara dengan intensitas tinggi, seperti yang dikeluarkan oleh banyak mesin industri, kendaraan bermotor, dan pesawat terbang bila berlangsung secara terus-menerus dan dalam jangka waktu yang lama maka dapat mengganggu kesehatan manusia, bahkan dapat menyebabkan cacat pendengaran yang permanen serta dampak psikologis diri.

Kebisingan sangat erat kaitannya dengan kesehatan indera pendengaran dan jiwa raga

<sup>1</sup>Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, email: deassy@ymail.com

seseorang. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mereduksi bising, khususnya pada ruangan adalah dengan memasang material penyerap kebisingan (panel akustik). Tetapi material penyerap kebisingan (panel akustik) yang tersedia dipasaran saat ini kebanyakan masih relatif mahal dan kurang ramah lingkungan

## 2. KAJIAN LITERATUR DAN PEGEMBANGAN HIPOTESIS

Akustik diartikan sebagai sesuatu yang terkait dengan bunyi atau suara, sebagaimana pendapat Shadily (1987:8) bahwa akustik berasal dari kata dalam bahasa Inggris : *acoustics*, yang berarti ilmu suara atau ilmu bunyi. Halme (1990:12) menyebutkan:

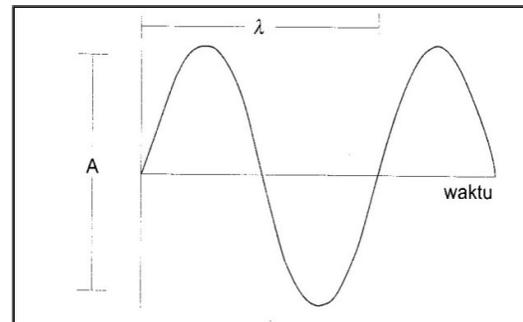
*Acoustics is a science and the first consideration to get a comfortable sound environment*, bahwa akustik merupakan suatu ilmu dan merupakan pertimbangan pertama untuk mendapatkan lingkungan suara yang nyaman, sebagaimana pendapatnya. Akustik adalah ilmu yg mempelajari tentang suara, bagaimana suara diproduksi/dihasilkan, perambatannya, dan dampaknya, serta mempelajari bagaimana suatu ruang / medium meresponi suara dan karakteristik dari suara itu sendiri yang sensasinya dirasakan oleh telinga. Ilmu akustik bukan bagaimana merancang interior, pemahaman yang salah tentang peranan ilmu akustik akan berakibat salah juga dalam penerapannya. Akustik adalah cabang dari ilmu Fisika. Oleh karena itu setiap pembuktian kegiatan akustik dapat dijelaskan secara empiris

Tata Akustik merupakan pengolahan tipe suara pada suatu ruang untuk menghasilkan kualitas suara yang nyaman untuk dinikmati, merupakan unsur penunjang terhadap keberhasilan desain yang baik karena pengaruhnya sangat luas dan dapat menimbulkan • efek-efek fisik dan emosional dalam ruang • sehingga seseorang akan mampu merasakan kesan-kesan tertentu.

Kata bunyi mempunyai dua definisi, yaitu: secara fisis, bunyi adalah penyimpangan tekanan, pergeseran partikel dalam medium elastik seperti udara dan secara fisiologis, bunyi adalah sensasi pendengaran yang

disebabkan penyimpangan fisis yang digambarkan di atas (Doelle, 1993).

Ketika bunyi menumbuk suatu batas dari medium yang dilewatinya, maka energi dalam gelombang bunyi dapat diteruskan, diserap atau dipantulkan oleh batas tersebut. Pada umumnya ketiganya terjadi pada derajat tingkat yang berbeda, tergantung pada jenis batas yang dilewatinya (Lord, 1980).



**Gambar 1.** Bunyi merupakan penjalaran dari gelombang sinusoidal.

Bunyi termasuk jenis gelombang sinusoidal (Gambar 1) yang dapat masuk dan dirasakan oleh indera pendengaran manusia (telinga). Dalam ilmu fisika, bunyi adalah sesuatu yang dihasilkan dari benda yang bergetar. Benda yang menghasilkan bunyi disebut sumber bunyi. Sumber bunyi yang bergetar akan menggetarkan molekul-molekul udara yang ada disekitarnya. Dengan demikian, syarat terjadinya bunyi adalah adanya benda yang bergetar. Perambatan bunyi memerlukan medium. Kita dapat mendengar bunyi jika ada medium yang dapat merambatkan bunyi. Ada beberapa syarat yang harus dipenuhi agar bunyi dapat terdengar. Syarat terjadi dan terdengarnya bunyi adalah:

1. Benda yang bergetar (sumber bunyi)
2. Medium yang merambatkan bunyi

Penerima yang berada di dalam jangkauan sumber bunyi. Bunyi memiliki cepat rambat yang terbatas karena memerlukan waktu untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain. Cepat rambat bunyi jauh lebih kecil dibandingkan dengan cepat rambat cahaya, yang sering dirumuskan sebagai berikut:

$$v = s / t$$

$v$  = cepat rambat bunyi (m/s),  $s$  = jarak sumber ke pengamat (m),  $t$  = selang waktu (s)

Bunyi memiliki sifat-sifat tertentu, antara lain:

1. Merupakan gelombang longitudinal
2. Tidak bisa merambat pada ruang hampa
3. Kecepatan rambatnya dipengaruhi oleh kerapatan medium perambatannya (padat, cair, gas). Paling cepat pada medium yang kerapatannya tinggi.
4. Dapat mengalami resonansi dan pemantulan

Bunyi dapat mengalami resonansi. Apa itu resonansi? Resonansi adalah peristiwa ikut bergetarnya suatu benda akibat getaran benda lain, karena frekuensinya sama. Bunyi dapat mengalami pemantulan, proses pemantulan bunyi dimanfaatkan pada:

1. Penentuan cepat rambat bunyi
2. Pendeteksian cacat dan retak pada pipa logam
3. Survei geofisika
4. Pengukuran ketebalan pelat logam
5. Pengukuran kedalaman tempat.

Bunyi dikategorikan ke dalam beberapa jenis. **Jenis-jenis bunyi** antara lain sebagai berikut:

1. Bunyi infrasonik: yaitu bunyi yang frekuensinya kurang dari 20 Hz, dan dapat didengar oleh hewan seperti anjing, jangkrik, angsa, dan kuda.
2. Bunyi audiosonik, yaitu bunyi yang frekuensinya berada antara 20 Hz-20.000 Hz dan dapat didengar manusia.
3. Bunyi ultrasonik, yaitu bunyi yang frekuensinya lebih dari 20.000 Hz, dapat didengar oleh kelelawar dan lumba-lumba.
4. Nada, yaitu bunyi yang frekuensinya beraturan.
5. Desah, yaitu bunyi yang frekuensinya tidak teratur.
6. Gaung atau kerdam, yaitu bunyi pantul yang sebagian datang bersamaan dengan bunyi asli, sehingga mengganggu bunyi asli.
7. Gema yaitu, bunyi pantul yang datang setelah bunyi asli, sehingga memperkuat bunyi asli

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2011 di beberapa tempat di kota Yogyakarta. Adapun yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah tingkat kebisingan atau polusi suara yang dilakukan di jembatan merah Gejayan, SMU Negeri 3 Yogyakarta, Perempatan lampu merah Jakal - Ringroad, pemukiman penduduk di wilayah selokan mataram dan tempat pemakaman umum (TPU) jakal Km.5. Penelitian tingkat kebisingan ini masing-masing dilakukan pada 4 waktu yang berbeda yaitu pagi hari sekitar pukul 06:00 WIB – 10:00 WIB, siang hari sekitar pukul 12:30 WIB – 14:30 WIB, sore hari sekitar pukul 16:00 WIB – 17.30 WIB, dan malam hari sekitar pukul 19:00 WIB – 21:30 WIB.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Digital sound level meter SL- 814 dan GPS. Sound Level Meter adalah alat untuk mengukur intensitas kebisingan. Cara penggunaannya adalah sebagai berikut :

1. Disaat mengukur, Sound LevelMeter diletakkan setinggi telinga.
2. Mikrophon diarahkan ke rambatan gelombang suara dengan membentuk sudut  $70^{\circ}$ .
3. Pengukuran dilakukan dimana aktivitas orang didalamnya menghabiskan waktu kerjanya.

Bagian-bagian dari SOUND LEVEL METER:

1. Power/ baterai berfungsi sebagai sumber tegangan.
2. Response Slow/Fast berfungsi mengatur kecepatan angka yang di tunjukkan.
3. Function Callibration berfungsi untuk pengenalan angka.
4. Weighting A/C berfungsi sebagai satuan hasil yang di tunjukkan.
5. Range: Low 35 dB - 100 dB berfungsi sebagai batas ukur alat pada tingkat kebisingan yang rendah.
6. High 65 dB - 130 dB berfungsi sebagai batas ukur alat pada tingkat kebisingan yang tinggi.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa data yang di peroleh pada saat pengukuran dilakukan adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Intensitas Kebisingan di Jembatan Merah Gejayan Yogyakarta

Jembatan Merah Gejayan	
Time (WIB)	Intensitas (dB)
Sabtu, 14.00-16:00	79.2
Sabtu,14.00-21:00	88.8
Sabtu,14.00-26:00	74.9
Sabtu,16.00-45:00	61.8
Sabtu,16.00-50:00	71.1
Sabtu,16.00-55:00	75.2
Minggu6.00-20:00	66.8
Minggu6.00-25:00	67.4
Minggu6.00-30:00	62.7
MAX	88.8
RATA-RATA	71.9

**Tabel 2.** Intensitas Kebisingan di SMU Negeri 3 Yogyakarta

SMUN 3 Yogyakarta	
Waktu	intensitas (dB)
Kamis, 14:06:00	65.2
Kamis, 14:11:00	61.7
Kamis, 14:16:00	71
Kamis, 16:35:00	52.5
Kamis, 16:40:00	49
Kamis, 16:45:00	50.9
Kamis, 20:14:00	47.4
Kamis,20:19:00	49.8
Kamis, 20:24:00	51.7
Jumat, 6:05:00	54.5
Jumat, 6:10:00	51.5
Jumat, 6:15:00	52.9
MAX	71
RATA-RATA	54.8

Bunyi yang dapat menimbulkan kebisingan disebabkan oleh sumber suara yang bergetar.Getaran sumber suara ini ikut

mengetarkan juga keseimbangan molekul udara yang ada di sekitarnya, sehingga molekul molekul udara tersebut ikut bergetar pula.Getaran sumber ini menyebabkan terjadinya gelombang rambatan energi mekanis dalam medium udara menurut pola rambatan gelombang longitudinal.Rambatan gelombang di udara ini dikenal sebagai suara atau bunyi.

Penelitian tingkat kebisingan atau polusi suara dilakukan di beberapa tempat yang berbeda dan dilakukan di empat waktu yang berbeda pula.Maka dari itu penelitian ini tidak bisa dilakukan oleh satu orang saja, melainkan harus dilakukan oleh beberapa orang. Masing-masing orang bertanggungjawab akan satu lokasi sehingga data yang diperoleh lebih akurat.

Sesuai dengann pedoman pemaparan terhadap kebisingan (nilai ambang kebisingan) berdasarkan lampiran II Kepmenaker :No.Kep 51/Men/1999, yaitu :

Nilai ambang maksimum bunyi yang boleh terdengar oleh telinga manusia adalah sebesar 70

dB namun hanya diizinkan dalam rentang waktu 8 jam perhari. Intensitas bunyi yang mencapai 70 dB itu adalah ketika orang bertengkar sehingga mengeluarkan suara gaduh dan ribut.

Berdasarkan hasil observasi diseluruh tempat, daerah Jakal km.5 Yogyakarta masih tergolong wilayah yang masih baik untuk dijadikan tempat pemukiman penduduk karena tingkat kebisingan atau polusi suaranya belum melewati ambang maksimum yang diizinkan.Jika ada yang melewati ambang maksimum itu hanya di beberapa tempat yang jauh dari pemukiman penduduk yaitu seperti Jembatan merah dan Perempatan Jakal - Ringroad dan hanya terjadi di waktu tertentu saja.Polusi suara di seputaran Jakal km.5 ini ada yang tinggi itu karena beberapa kendaraan bermotor yang lewat di sekitar dan beberapa orang yang sedang berkumpul saja bukan karena suara-suara pabrik yang bukan hanya menyebabkan polusi suara melainkan juga menyebabkan polusi udara, polusi tanah, polusi air dan polusi lainnya.

**Tabel 3.** Intensitas Bunyi di Permukiman Penduduk Selokan Mataram Pemukiman

Waktu	Intensitas (dB)
Kamis, 15:18:00	50.2
Kamis, 15:23:00	55.5
Kamis, 15:28:00	50.3
Kamis, 16:41:00	79.9
Kamis, 16:46:00	76.4
Kamis, 16:51:00	75.9
Kamis, 21:12:00	81.1
Kamis, 21:17:00	75.9
Kamis, 21:22:00	66.9
Jumat, 10:03:00	57.7
Jumat, 10:08:00	61.8
umat, 10:13:00	67.5
MAX	81.1
RATA-RATA	66.59

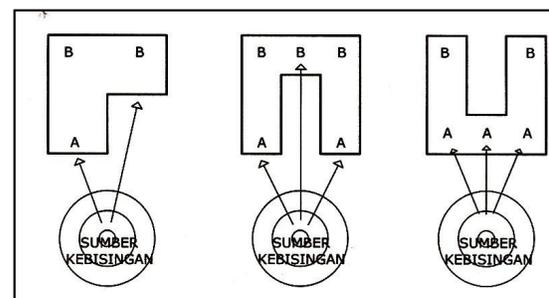
Untuk memperoleh data yang lebih rinci, seyogyanya dilakukan pengukuran selama 24 jam perhari yang dibedakan pada jam-jam sibuk misalnya ketika anak-anak sekolah berangkat ke sekolah dan ketika pulang dari sekolah. Selain itu aktivitas perkantoran juga dapat diamati melalui jadwal-jadwal tertentu menurut waktu sibuk, waktu biasa dan disaat – saat sepi. Namun karena keterbatasan alat ukur maka penelitian seperti ini dapat dilakukan dalam range waktu 18 jam. Di asumsikan sisa 6 jam adalah saat tidur dan sepi.(misalnya malam hari).

#### 4.1. Menata Layout Bangunan Untuk Menyikapi Kebisingan

Ketika kebutuhan akan luasan bangunan masih dapat menyisakan lahan terbuka yang luas, maka pemilihan layout bangunan tidak memberikan pengaruh yang berarti. Sebab pada lahan yang luas, bangunan dapat dengan leluasa diletakkan jauh di bagian belakang menjauhi sumber kebisingan. Penataan layout sangat penting dilakukan pada bangunan dengan lahan terbatas. Pada pemilihan layout bangunan untuk mengurangi kebisingan, langkah pertama adalah mengelompokkan ruang-ruang yang membutuhkan ketenangan, terpisah dari ruang-ruang yang tidak terlalu membutuhkan ketenangan

atau ruang-ruang yang justru menghasilkan kebisingan.

Berdasarkan prinsip yang menyatakan bahwa kekuatan bunyi akan berkurang seiring bertambahnya jarak, seyogyanya kita memilih layout bangunan yang memungkinkan penempatan ruang tenang pada jarak paling jauh dan ruang yang tidak atau kurang tenang pada jarak yang lebih dekat dengan kebisingan. Layout bangunan tunggal berbentuk "L" atau "U" akan memungkinkan pengelompokan ruang semacam ini. Layout "L" lebih cocok pada bangunan domestik dengan luasan kecil seperti rumah tinggal biasa atau sederhana, sedangkan layout "U" cocok untuk bangunan publik yang luas seperti kantor atau rumah sakit. Bangunan dengan layout "U" perlu memperhatikan detail tata massa, agar area di antara dua lengan "U" tidak menjadi sumber kebisingan, misalnya untuk tempat parkir. Bila hal ini terjadi, maka pada area tersebut justru terjadi tingkat kebisingan yang tinggi akibat terpantulnya bunyi oleh permukaan dinding yang saling berhadapan dari kedua lengan tersebut. Untuk mengatasinya dapat dipilih layout menyerupai huruf "V" agar pantulan dibuang ke arah luar.



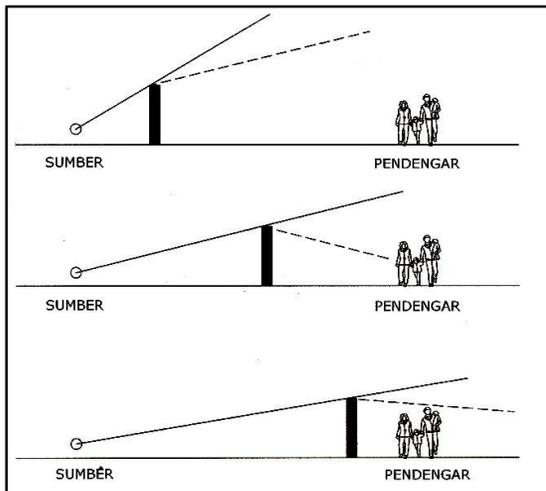
**Gambar 2.** Layout bangunan yang memungkinkan terbentuknya ruang-ruang (ruang B) yang jauh dari kebisingan untuk ruang privat, sementara ruang A yang lebih dekat dengan kebisingan dapat difungsikan sebagai ruang publik.

#### 4.2. Penghalang Buatan (*Barrier*)

Penghalang buatan (sound barrier atau barrier) dapat pula menjadi pilihan ketika pengurangan kebisingan melalui pemilihan layout bangunan tidak memberikan reduksi maksimal.

Agar dapat membangun barrier secara tepat, beberapa faktor harus kita perhatikan di antaranya

peletakan atau posisi, dimensi atau ukuran barrier, pemilihan material, dan estetika.



**Gambar 3.** Posisi barrier yang sedekat mungkin pada sumber atau pendengar akan memberikan efek reduksi kebisingan maksimal, sebaliknya posisi barrier yang berada ditengah-tengah tidak akan berfungsi efektif.

## 5. KESIMPULAN

1. Penanggulangi kebisingan akan sangat efektif bila dilakukan secara menyeluruh. Artinya kita tidak hanya memperhatikan elemen-elemen yang menempel atau berada pada bangunan, namun juga merancang ruang luar yang mampu menahan atau setidaknya mengurangi masuknya kebisingan dari jalan ke bangunan.
2. Dampak kepadatan lalu lintas pada jam-jam sibuk akibat kemacetan lalu lintas adalah salah satu sumber utama timbulnya polusi dan kebisingan. Selain itu, asap yang dihasilkan pabrik, seperti polusi udara dan polusi suara (kebisingan) yang ditimbulkan pembuangan asap (emisi) kendaraan bermotor sangat berpengaruh pada lingkungan hidup, efek yang langsung berpengaruh pada manusia dan langsung dapat dirasakan berupa udara sekitar menjadi panas, sesak napas, mata merah, dan lain-lain. Hal tersebut disebabkan

bertambah dan berkembangnya penggunaan alat transportasi tidak diimbangi pengaturan jalan maupun pelebaran jalan yang memadai. Jumlah kendaraan yang berada di jalanan tidak terbendung jumlahnya. Jalan yang tersedia tidak cukup untuk menampung jumlah kendaraan lantas menyebabkan kepadatan lalu lintas. Pada jam-jam sibuk sudah pasti terjadi kemacetan yang sangat panjang.

## 6. REFERENSI

- [1]. Doelle, L. L., Lea Prasetyo, 1993, *Akustik Lingkungan*, Erlangga, Jakarta.
- [2]. Halme, Arthur .1991. *Space Finish Interior*, Finlandia.
- [3]. I W. Suarna, C.I.P. Kusuma K., dan I M. Sara Wijana, 2007, *Permasalahan Kebisingan Kota Denpasar*, Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Udayana Denpasar, Bali.
- [4]. Lord, H. W., Gatley, W. S., Evensen, H. A., 1980, *Noise Control for Engineers*, Mc Graw Hill Bo. Co., New York.
- [5]. John M. Echols dan Hassan Shadily.1987. *Kamus Inggris Indonesia*. Gramedia, Jakarta.
- [6]. Mediastika, C.E., 2005, *Akustika Bangunan Prinsip-Prinsip dan Penerapannya di Indonesia*, Erlangga, Jakarta.