

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Apakah Bising itu dan Mengapa Kita Memperdulikannya ?

"Lebih dari 20 juta orang Amerika yang terkena secara teratur tingkat kebisingan berbahaya yang dapat mengakibatkan hilangnya kemampuan mendengar.

<p>Menurut Webster's Encyclopedic Unabridged Dictionary (1989), kebisingan didefinisikan:</p>	<p>Sedangkan definisi <b>sound</b> :</p>
<p><b>noise</b> (noiz), <i>n., v., noised, nois-ing.</i> —<i>n.</i> 1. sound, esp. of a loud, harsh, or confused kind: <i>deafening noises</i>. 2. a nonharmonious or discordant group of sounds. 3. a sound of any kind: <i>to hear a noise at the door</i>. 4. loud shouting, outcry, or clamor. 5. an electric disturbance in a communications system that interferes with or prevents reception of a signal or of information, as the buzz on a telephone, or snow on a television screen. 6. <i>Obs.</i> rumor or common talk, esp. slander. —<i>v.t.</i> 7. to spread as a report or rumor: <i>A new scandal is being noised about.</i> —<i>v.i.</i> 8. to talk much or publicly. 9. to make a noise, outcry, or clamor. [ME &lt; OF &lt; L <i>nausea</i> seasickness. See NAUSEA] —<i>Syn.</i> 1. clatter, blare, uproar, tumult. NOISE, CLAMOR, DIN, HUBBUB, RACKET refer to unmusical or confused sounds. NOISE is the general word and is applied equally to soft or loud, confused or inharmonious sounds: <i>street noises</i>. CLAMOR and HUBBUB are alike in referring to loud noises resulting from shouting, cries, animated or excited tones, and the like; but in CLAMOR the emphasis is on the meaning of the shouting, and in HUBBUB the emphasis is on the confused mingling of sounds: <i>the clamor of an angry crowd; His voice could be heard above the hubbub</i>. DIN suggests a loud, resonant noise, painful if long continued: <i>the din of a boiler works</i>. RACKET suggests a loud, confused noise of the kind produced by clatter or percussion: <i>She always makes a racket when she cleans up the dishes</i>. 3. See <b>sound</b><sup>1</sup>.</p>	<p><b>sound</b><sup>1</sup> (sound), <i>n.</i> 1. the sensation produced by stimulation of the organs of hearing by vibrations transmitted through the air or other medium. 2. mechanical vibrations transmitted through an elastic medium, traveling in air at a speed of approximately 1100 feet per second at sea level. 3. the particular auditory effect produced by a given cause: <i>the sound of music</i>. 4. any auditory effect; any audible vibrational disturbance: <i>all kinds of sounds</i>. 5. a noise, vocal utterance, musical tone, or the like: <i>the sounds from the next room</i>. 6. <i>Phonet.</i> a. See <b>speech sound</b>. b. the audible result of an utterance or portion of an utterance: <i>the s-sound in "sight"; the sound of m in "mere"</i>. 7. the auditory effect of sound waves as transmitted or recorded by a particular system of sound reproduction: <i>the sound of a stereophonic recording</i>. 8. the quality of an event, letter, etc., as it affects a person: <i>This report has a bad sound</i>. 9. the distance within which the noise of something may be heard. 10. mere noise, without meaning: <i>all sound and fury</i>. 11. <i>Archaic.</i> a report or rumor; news; tidings. [ME <i>soun</i> &lt; AF (OF <i>son</i>) &lt; L <i>son(us)</i>]</p>

Sebagai definisi kebisingan adalah

an konotasi negatif. Menurut para insinyur kontrol kebisingan, definisi sederhana kebisingan adalah:

**Noise:** Sound which is unwanted, either because of its effect on humans, its effect on fatigue or malfunction of physical equipment, or its interference with the perception or detection of other sounds.<sup>2</sup>

**Kebisingan:** Suara yang tidak diinginkan, baik karena efeknya pada manusia, pengaruhnya terhadap kelelahan atau kerusakan peralatan fisik, atau gangguan dengan persepsi atau deteksi bunyi-bunyi lain.

Definisi , "suara yang tidak diinginkan" menyiratkan penilaian manusia terhadap kenyamanan bunyi, yang mana penilaian ini tergantung pada konteks. Apa maksud dari "tidak diinginkan"? Bagaimana dengan suara mesin gergaji, atau helikopter yang terbang di atas kepala kita? Suara-

suara yang dihasilkannya akan memenuhi syarat sebagai suara bising jika seseorang sedang mencoba untuk tidur. Namun, suara-suara tersebut dapat memiliki makna yang sangat berbeda jika Anda adalah seorang supervisor (pengawas) yang akan memastikan para pekerja anda tetap bekerja, atau jika Anda mengambang di rakit di tengah Samudra Atlantik dan Penjaga Pantai baru saja menemukanmu.

**Dapatkah kebisingan itu menjadi Sesuatu yang Baik ?** Tidak semua suara keras adalah kebisingan, beberapanya dapat menjadi hal yang berguna bagi kita, diantaranya :

- Kita tergantung pada suara untuk umpan balik sensoris pada penggunaan sensor.
- Suara dapat memberitahu kita jika kita mengemudi terlalu cepat, atau berbicara terlalu keras melalui telepon.
- Suara perputaran dan klik dari hard disk Anda mengatakan bahwa komputer benar-benar melakukan sesuatu dan tidak terkunci.
- Sebuah telinga yang terlatih dapat memberitahu Anda apakah mesin mobil Anda berjalan dengan baik.
- jika Anda mesin cuci memiliki beban tidak seimbang, atau jika alat pemotong di mesin penggilingan Anda telah menjadi kusam.
- Alarm cadangan di truk dan peralatan konstruksi menyelamatkan nyawa seperti halnya sirene di ambulans dan kendaraan polisi.
- Kebisingan pada frekuensi rendah juga dapat digunakan untuk menutupi suara-suara bising lain dan membuat suara-suara tersebut tidak lagi menjengkelkan.

### **Bagaimana jika Tidak Ada Suara Bising di Alam ini ?**

Hal ini dapat menjadi "terlalu sunyi". Sebuah kantor terbuka yang populer di era bangunan modern sekarang ini, memerlukan sejumlah kebisingan latar/background noise (sekitar 50 dBA) untuk menjaga privasi antar ruangan. Kebisingan latar ini memungkinkan orang untuk melakukan percakapan tanpa seluruh departemen mendengar mereka, bahkan pada ruangan yang saling berdekatan. Contoh lain dari terlalu sunyinya suasana adalah mencoba untuk tidur di sebuah ruang anechoic. Ruang ini dirancang untuk menjadi setenang mungkin, dengan tingkat kebisingan 30 dBA atau kurang. Jika seseorang mencoba untuk tidur di ruangan yang tenang seperti, tidak adanya kebisingan latar itu sendiri sangat menjengkelkan. Setelah beberapa menit sedemikian ruangan, pendengaran Anda akan menjadi lebih sensitif dan Anda akan mulai mendengar darah mengalir deras melalui kapiler dari Anda telinga, Anda akan mendengar

gelegak perut Anda, dan Anda akan mendengar detak jantung Anda. Pendengaran detak jantung Anda bisa menjadi pengalaman yang sangat menegangkan.

### Efek-efek Kebisingan

Kebisingan merupakan permasalahan fisik dan sosial dengan beberapa efek yang tidak diinginkan berupa :

1. Dapat menyebabkan hilangnya kemampuan dengar pada level kebisingan tertentu.
2. Mengakibatkan gangguan psikis yang dapat mengakibatkan gangguan tidur, stress, tegang, turunnya performa.
3. Gangguan pada saat terjadi pembicaraan satu dengan yang lainnya.
4. Mengakibatkan gangguan mekanis, seperti kegagalan produksi, injuri, dan berkurangnya kehandalan produk.
5. Mempengaruhi konsumen untuk membeli produk sejenis dari kompetitor yang tidak bising.



Gambar P1. Beberapa efek fisik bunyi pada tubuh manusia (ref. Noise Control, Principles and Practice, B&K, 1986)

## **Sumber Kebisingan**

Apa pun yang dapat menggerakkan/menggetarkan udara dapat menyebabkan kebisingan. Sumber kebisingan umumnya berasal dari struktur yang bergetar (seperti panel atau bel), perangkat penggerak udara (fan, blower, mesin, kompresor), atau ledakan.

## **Alasan-alasan untuk Mengendalikan Kebisingan**

### **Kualitas Suara**

Alasan utama dan motivasi untuk mengendalikan kebisingan bermuara ke masalah dolar dan sen atau dengan kata lain alasan ekonomi. Konsumen menginginkan dan bersedia membayar ekstra untuk pengatur suhu udara, mesin cuci, dan mobil yang tenang. Tenang ini identik dengan kualitas di mata banyak orang. Mengukur dan mencapai "kualitas suara tinggi" mungkin merupakan topik terpanas dalam kendali bising hari ini, menggusur tren sebelumnya untuk kontrol aktif.

### **Di Tempat Kerja**

Ada sejumlah keuntungan tertentu jika menyediakan tempat kerja yang lebih tenang. Telah terbukti bahwa produktivitas pekerja dan kepuasan kerja secara langsung dipengaruhi oleh tingkat kebisingan. Membela dan menyanggah klaim kerusakan akibat gangguan pendengaran karena paparan kebisingan yang tinggi bisa sangat mahal.

### **Ketaatan pada Peraturan yang Berlaku**

Kepatuhan terhadap standar hukum juga dapat melibatkan biaya yang cukup dan keahlian kebisingan kontrol. Standar OSHA untuk paparan kebisingan di tempat kerja telah ada sejak tahun 1970-an untuk memastikan bahwa pekerja terlindungi dari tingkat kebisingan yang berlebihan. Batasan ini berkaitan dengan tingkat kebisingan tinggi (85 dBA dan di atas). Tingkat kebisingan perumahan biasanya diatur oleh berbagai negara, dan peraturan lokal. Batas malam khas di daerah perumahan adalah 45 dBA. Ada juga kecenderungan meningkat, terutama di Eropa, untuk membatasi kebisingan untuk produk industri dan konsumen.

## Definsi Kendali Bising (Noise Control)

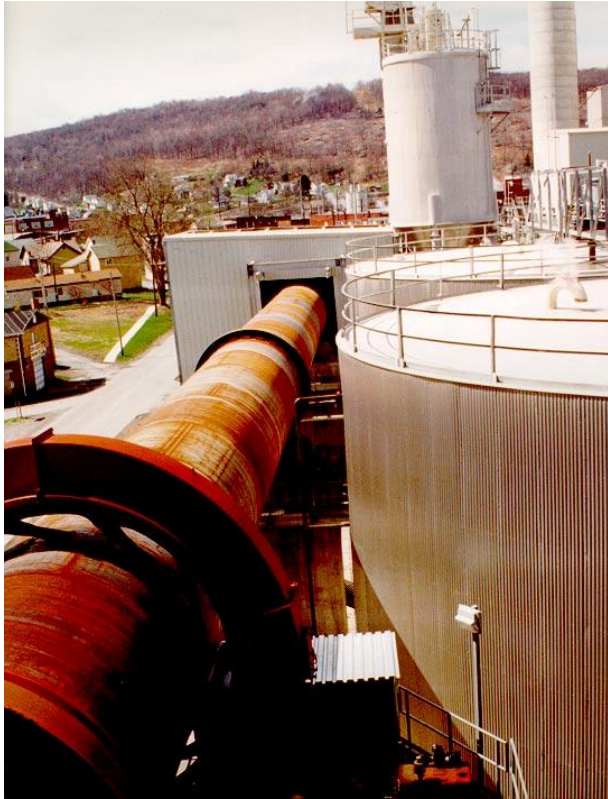
**The process of obtaining an acceptable noise environment for a particular observation point or receiver, involving control of the noise source, transmission path, or receiver, or all three<sup>2</sup>**

Yaitu : Proses untuk mendapatkan kebisingan lingkungan yang dapat diterima untuk titik pengamatan tertentu atau penerima, yang melibatkan kontrol dari sumber kebisingan, jalur transmisi, atau penerima, atau ketiganya.

Sederhananya, tugas dari insinyur kontrol kebisingan adalah: untuk membuat suara yang diinginkan (biasanya dengan meningkatkan kualitas suara, karena lebih sulit untuk mengubah sikap masyarakat), atau untuk membuat suara hilang. Kendali bising adalah bidang yang menarik, interdisipliner. Tidak ada dua masalah yang persis sama. Seorang insinyur kontrol kebisingan juga perlu memahami Akustik, serta Getaran Mekanik dan Mekanika Fluida. Untuk menjadi insinyur kontrol kebisingan yang efektif memerlukan pemahaman menyeluruh tentang:

- Prinsip Dasar Fisika,
- Rekayasa alat untuk analisis dan pengukuran,
- Sifat dasar manusia.

**Gambaran Situasi Kebisingan :**



Gambar P2. Community Noise – sebuah industri pengolahan yang berdekatan dengan area perumahan penduduk



Gambar P3. Kebisingan di dalam Pabrik



Gambar P4. Kebisingan Lalu Lintas

### **Solving Noise Problems:**

Setiap sistem kebisingan dapat diurai menjadi tiga elemen yang terpisah:



Gambar P5.. Elemen Dasar Kebisingan

Secara umum, tindakan pengendalian kebisingan dapat diterapkan untuk setiap dan semua dari ketiga elemen. Perlakuan yang paling efektif dalam situasi tertentu tergantung pada kekhususan sistem. Dalam beberapa sistem, hal paling mudah adalah fokus pada sumber. Apabila hal ini tidak mungkin atau layak, perhatian bergeser ke memblokir atau menghaluskan jalur transmisi kebisingan. Dalam beberapa situasi, satu-satunya solusi layak mungkin adalah memindahkan penerima (orang) atau memaksa mereka untuk memakai pelindung pendengaran.

Dalam situasi khusus, sumber kebisingan sebenarnya mungkin sulit untuk diidentifikasi dan ditemukan. Bangunan besar bisa sangat menarik, karena kebisingan dapat merambat ke berbagai lantai dan ini bisa menjadi masalah.

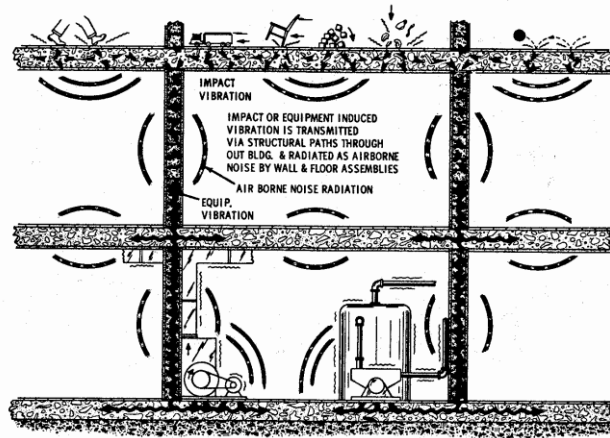


Figure 15.4 Common structure-borne noise and vibration paths in buildings. (From Refs. 2 and 3.)

Gambar P6. Situasi kebisingan pada sebuah gedung (ref. Bell and Bell)

Ambil contoh sebuah rumah sakit besar, dengan mesin proses yang banyak seperti kompresor, kipas angin, pendingin, dan blower berada di seluruh gedung. Masalah getaran diamati pada mikroskop elektron scanning yang menyebabkan gambar yang terekam menjadi buram. Pasien di lantai sebelah juga mengeluh tentang sebuah dengung mengganggu yang mengganggu tidur mereka. Dengan pengukuran yang cermat terhadap frekuensi getaran pada mikroskop, dan membandingkannya dengan frekuensi getaran diukur pada peralatan sekitarnya, ditentukan bahwa blower di atap (empat lantai di atas) adalah menyebabkan getaran. Frekuensi getaran bertepatan persis dengan frekuensi rotasi dari rotor kipas.

Dalam hal ini, sumber kebisingan adalah rotor kipas dan motor listrik. Jalur kebisingan (path) itu adalah kerangka dari mesin, dudukan mesin, dan struktur bangunan. Penerima dalam hal ini adalah orang-orang, serta mikroskop. Mengurangi tingkat sumber mungkin melibatkan pekerjaan menyeimbangkan rotor kipas (jelas hal pertama untuk dicoba). Jalan yang ditransmisikan dapat diminimalkan dengan menginstal isolasi getaran pada dudukan mesin dengan benar, atau dengan memindahkan kipas ke lokasi di mana getaran yang terjadi tidak lagi menjadi masalah. Mengubah ruang penerima mungkin melibatkan memindahkan pasien atau mikroskop,



menambahkan lantai mengambang, memasang karpet, atau perawatan langit-langit akustik, atau sebagai upaya terakhir, mengharuskan penghuni untuk memakai pelindung pendengaran.

Secara umum, hal ini sangat efektif (biaya paling murah) untuk menerapkan kontrol kebisingan dalam desain mesin. Sayangnya (atau untungnya bagi konsultan kontrol kebisingan), banyak mesin yang dibangun dengan metode "membangun dan berharap". Ada banyak alasan (alasan) mengapa kontrol kebisingan tidak dianggap dalam tahap desain, seperti:

1. Analisis dan prediksi yang tepat mungkin sulit dan mahal, dan mungkin memerlukan prototipe eksperimental untuk verifikasi
2. Studi eksperimental yang memakan waktu dan bisa mahal
3. Kontrol Kebisingan mungkin memerlukan pengorbanan dalam kinerja atau menambah biaya, (tapi jika ada masalah, selalu akan biaya lebih untuk menambahkan tindakan kebisingan kontrol nanti)
4. Dan alasan klasik "kami tidak pernah punya masalah sebelumnya ..."

Sikap seperti ini adalah alasan banyak konsultan dengan tarif harga tinggi tetap ada dalam bisnis.