ATAP RUMAH BERBAHAN LOGAM, POTENSI KEBISINGAN YANG BERBAHAYA BAGI KESEHATAN PENDENGARAN

Toni Dwi Putra[1)]

ABSTRAK

Kebisingan merupakan salah satu permasalahan penting yang dihadapi saat ini. Kebisingan dapat menyebabkan kerusakan pendengaran, baik kerusakan sementara maupun permanen. Berdasarkan survey di Asia Tenggara, Indonesia termasuk 4 negara dengan prevalensi ketulian yang cukup tinggi yaitu 4,6%, sedangkan 3 negara lainnya yakni Sri Lanka (8,8%), Myanmar (8,4%) dan India 6,3%). Sudah diketahui dan diterima umum, pengaruh utama dari kebisingan kepada kesehatan adalah ketulian progresif. Mula-mula efek kebisingan pada pendengaran sifatnya sementara. Pemulihannya pun terjadi secara cepat sesudah sumber kebisingan dijauhkan atau dimatikan. Tetapi apabila kita terus-menerus melakukan aktivitas di tempat bising, maka kehilangan daya dengar yang terjadi bisa menetap dan tidak pulih kembali. Kehilangan itu biasanya dimulai dari frekuensi tinggi kemudian menghebat dan turun ke frekuensi yang digunakan untuk percakapan.

Kata kunci : Kebisingan, ketulian, aktivitas

PENDAHULUAN

Kebisingan merupakan salah satu permasalahan penting yang dihadapi saat ini. Kebisingan dapat menyebabkan kerusakan pendengaran, baik kerusakan sementara maupun permanen. Berdasarkan survey di Asia Tenggara, Indonesia termasuk 4 negara dengan prevalensi ketulian yang cukup tinggi yaitu 4,6%, sedangkan 3 negara lainnya yakni Sri Lanka (8,8%), Myanmar (8,4%) dan India 6,3%). Walaupun bukan yang tertinggi tetapi prevalensi 4,6% tergolong cukup tinggi, sehingga dapat menimbulkan masalah sosial di tengah masyarakat. Sementara itu Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan pada tahun 2000 terdapat 250 juta penduduk dunia menderita gangguan pendengaran dan 75 - 140 juta diantaranya terdapat di Asia Tenggara.

Salah satu sumber bising dalam kehidupan sehari-hari adalah hujan turun mengenai atap rumah (Wardle Storeys Blackburn Ltd, 2008). Hal ini menjadi potensi kebisingan yang cukup serius karena Indonesia adalah negara dengan musim hujan selama ± 6 bulan. Di sisi lain, pertimbangan material untuk atap rumah mengarah pada perkembangan pemilihan bahan yang praktis dan ringan. Pemilihan material seperti seng, plastik atau fiber glass memberikan potensi sumber kebisingan bagi penghuni rumah.

Kebisingan

Kebisingan diartikan sebagai suara yang tidak dikehendaki, misalnya yang merintangi terdengarnya suara-suara, musik dan sebagainya atau yang menyebabkan rasa sakit atau yang menghalangi gaya hidup (JIS Z 106,IEC60050-801 kosakata elektro-teknik Internasional Bab 801: Akustikal dan elektroakustikal). Kebisingan yaitu bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan (KepMenLH No.48 Tahun 1996) atau semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan atau alat-alat kerja pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran (KepMenNaker No.51 Tahun 1999).

Berdasarkan sumbernya, kebisingan dapat dibagi menjadi empat. Yang pertama, kebisingan kontinyu berspektrum luas (misal: mesin, kipas angin, dan dapur pijar). Kedua, kebisingan kontinyu dengan spektrum sempit (contoh: gergaji sirkuler dan katup gas). Kemudian ada kebisingan impulsif, semisal tembakan bedil, meriam. Terakhir, kebisingan impulsif berulang, seperti mesin tempa perusahaan.

Diantara pencemaran lingkungan yang lain, pencemaran/polusi kebisingan dianggap *istimewa* dalam hal : (1) penilaian pribadi dan subjektif sangat menentukan untuk mengenali suara sebagai pencemaran kebisingan atau tidak, (2) kerusakannya setempat dan *sporadis* dibandingkan dengan pencemaran udara dan pencemaran air dan bising pesawat merupakan pengecualian.

Apabila bel dibunyikan, seseorang menangkap '*nyaring*', '*tinggi*' dan '*nada*' suara yang dipancarkan. Ini merupakan suatu tolak ukur yang menyatakan mutu *sensorial* dari suara dan dikenal sebagai 'tiga unsur suara'. Ukuran fisik '*kenyaringan*', ada amplitudo dan tingkat tekanan suara. Untuk '*tinggi*' suara adalah frekuensi dan '*nada*' adalah sejumlah besar ukuran fisik. Kecenderungan saat ini adalah menggabungkan segala yang merupakan sifat dari suara, termasuk tingginya, nyaringnya dan distribusi *spectral* sebagai '*nada*'.

Suatu gelombang suara memancar dengan kecepatan suara dengan gerakan seperti gelombang. Jarak antara dua titik geografis (yaitu

1) Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Universitas Widyagama Malang

dua titik di antara mana tekanan suara maksimum dari suatu suara murni dihasilkan) yang dipisahkan hanya oleh satu periode dan yang menunjukkan tekanan suara yang sama dinamakan '*gelombang suara*', yang dinyatakan sebagai l (m). Apabila tekanan suara pada titik sembarangan berubah secara periodik, jumlah berapa kali di mana naik-turunnya periodik ini berulang dalam satu detik dinamakan '*frekuensi*', yang dinyatakan sebagai f (*Hertz*/Hz, lihat gambar *gelombang sinusoidal*). Suara-suara ber-frekuensi tinggi adalah suara tinggi, dan yang ber-frekuensi rendah adalah suara rendah. Panjang gelombang suara yang dapat didengar adalah beberapa sentimeter dan sekitar 20m. Kebanyakan obyek di lingkungan kita ada dalam lingkup ini. Mutu suara dipengaruhi oleh kasarnya permukaan-permukaan yang memantulkan suara, tingginya pagar-pagar dan faktor-faktor lainnya, akan berbeda sebagai perbandingan dari panjang gelombang terhadap dimensi objek.

Batas perbedaan suara yang bisa terdengar oleh rata-rata orang adalah 20-20.000Hz tetapi bisa terdengarnya tergantung pada frekuensi. Kategori kebisingan lingkungan dapat dilihat seperti dalam tabel berikut :

Tabel 1: Kategori Kebisingan

Jumlah kebisingan	Semua kebisingan di suatu tempat tertentu dan suatu waktu tertentu
Kebisingan spesifik	Kebisingan di antara jumlah kebisingan yang dapat dengan jelas dibedakan untuk alasan-alasan akustik. Seringkali sumber kebisingan dapat diidentifikasikan
Kebisingan residual	Kebisingan yang tertinggal sesudah penghapusan seluruh kebisingan spesifik dari jumlah kebisingan di suatu tempat tertentu dan suatu waktu tertentu
Kebisingan latar belakang	Semua kebisingan lainnya ketika memusatkan perhatian pada suatu kebisingan tertentu. Penting untuk membedakan antara kebisingan residual dengan kebisingan latar belakang

Bahaya Kebisingan

Baku tingkat kebisingan adalah batas maksimal tingkat kebisingan yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan dari usaha atau kegiatan sehingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan (KepMenLH No.48 Tahun 1996).

Sudah diketahui dan diterima umum, pengaruh utama dari kebisingan kepada kesehatan adalah ketulian progresif. Mula-mula efek kebisingan pada pendengaran sifatnya sementara. Pemulihannya pun terjadi secara cepat sesudah sumber kebisingan dijauhkan atau dimatikan. Tetapi apabila kita terus-menerus melakukan aktivitas di tempat bising, maka kehilangan daya dengar yang terjadi bisa menetap dan tidak pulih kembali. Kehilangan itu biasanya dimulai dari frekuensi tinggi kemudian menghebat dan turun ke frekuensi yang digunakan untuk percakapan.

Pemerintah AS telah menetapkan batas kebisingan dan lamanya terpapar seperti tercantum pada tabel berikut ini.

Tabel 2: Batas Intensitas dan Lama Pemaparan

Batas suara (dB)	Lama pemaparan tiap hari (jam)
80	16
85	8
90	4
95	2
100	1
105	1/2
110	1/4
115	1/8

Suara yang berlebihan bisa meningkatkan stres, mengacau pembicaraan, dan jika mengalami kebisingan dalam jangka panjang, dapat menyebabkan berkurangnya pendengaran. Gangguan umum pendengaran adalah Tinnitus, yaitu bunyi denging di telinga yang sering muncul tiba-tiba. Meskipun denging itu akan hilang dalam beberapa jam, namun bisa dijadikan sebagai indikator rusaknya pendengaran. Selain bisa menimbulkan Tinnitus, ketulian sementara, dan ketulian permanen, kebisingan juga masih membawa dampak negatif lain; dapat disebutkan: gangguan komunikasi, efek pada pekerjaan, dan reaksi masyarakat.

Gangguan komunikasi mulai dirasakan apabila pembicaraan harus dijalankan dengan berteriak. Gangguan komunikasi ini menyebabkan terganggunya pekerjaan, bahkan mungkin terjadi kesalahan, terutama bila ada karyawan baru. Begitu pula pekerjaan yang memerlukan perhatian terus-menerus. Jenis pekerjaan semacam ini akan terganggu oleh kebisingan, sehingga tidak jarang tenaga kerja yang bertugas melakukan pengamatan/pengawasan terhadap satu proses produksi dapat membuat kesalahan akibat konsentrasinya terganggu.

Kebisingan juga meningkatkan kelelahan. Pada pekerjaan yang menuntut banyak berpikir, kebisingan sebaiknya ditekan serendah-rendahnya. Sangat mungkin, masyarakat memberikan reaksi keras terhadap industri yang menimbulkan kebisingan. Suara berisik mesin bisa saja dijadikan alasan oleh provokator untuk menggerakkan masyarakat berdemonstrasi atau malahan membuat kerusakan. Oleh karena itu pihak industri yang menimbulkan kebisingan harus memperhatikan kapan kebisingan terjadi pada tingkat tertinggi, siang atau malam. Juga bandingkan kebisingan lingkungan yang terjadi pada saat mesin dijalankan dan dimatikan.

Atap Rumah

Kebutuhan rumah sederhana memang semakin mendesak, data menunjukkan kebutuhan rumah baru di Indonesia tiap tahunnya lebih dari 800.000 unit dan sebagian besar berupa rumah sederhana. atap yang berat membutuhkan struktur yang besar dan berat, sehingga membebani bangunan. Padahal dengan kondisi geografis Indonesia terutama di daerah rawan gempa dan puting beliung, hal ini akan membahayakan penghuninya. Sehingga saat ini, atap ringan akhirnya menjadi solusi yang paling tepat bagi bangunan modern, termasuk di Indonesia. Faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan atap rumah adalah berat atap, biaya, kebisingan yang ditimbulkan dan perawatannya.

Untuk menilai kesehatan rumah, kita harus melihatnya dari dua pengertian dasar, yaitu rumah dan sehat. Menurut Soeharmadi, rumah adalah tempat untuk berlindung atau bernaung dari pengaruh keadaan alam sekitarnya (hujan, matahari, dan lain-lain), serta merupakan tempat beristirahat setelah bertugas untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Adapun definsi sehat, menurut WHO, diartikan sebagai keadaan yang sempurna baik fisik, mental dan sosial, bukan hanya keadaan yang bebas dari penyakit dan kecacatan.

Berdasarkan pengertian itu, berarti rumah sehat merupakan tempat berlindung, bernaung dan beristirahat, sehingga memungkinkan seseorang untuk menumbuhkan kehidupan yang sempurna, baik fisik, rohani maupun sosial. Jadi, dari pengertian ini, dapat kita lihat bahwa sesungguhnya syarat rumah sehat itu tidak hanya bangunanya harus memenuhi syarat kesehatan. Namun, perlu diperhatikan pula berkait dengan unsur kesegaran dan kenyamanan rumah berikut lingkungan sekitarnya.

Kebisingan Akibat Hujan

Seperti telah dijelaskan dalam uraian sebelumnya, salah satu sumber bising dalam kehidupan sehari-hari adalah hujan turun mengenai atap rumah. Tingkat kebisingan atap rumah ini sangat tergantung pada konstruksi atap tersebut. Hal ini berkaitan dengan kemiringan pemasangan, bahan-bahan bangunan yang digunakan dan kondisi hujannya.

Kemiringan pemasangan atap menentukan transmisivitas atau daya hantar suara. Sudut kemiringan akan mempengaruhi kekuatan suara akibat air hujan yang menimpa permukaan atap. Hal ini tentu saja akan berpengaruh pada tingkat kebisingan suara di ruangan yang ada di bawah atap tersebut. Kemiringan pemasangan saat ini tampaknya hanya didasarkan pada pertimbangan teknis dimana atap dibuat miring agar air hujan dapat mengalir dengan lancar. Produsen atap belum memberikan spesifikasi teknis sudut kemiringan yang menghasilkan tingkat kebisingan terendah.

Bahan bangunan yang digunakan adalah jenis bahan atap dan bahan pendukung lain seperti papan asbes atau triplek. Jenis bahan atap berkaitan dengan kemampuan atap tersebut untuk meneruskan, memantulkan atau menyerap suara bising. Bahan pendukung asbes atau triplek dapat membantu peredaman kebisingan yang terjadi. Daya beli masyarakat yang menurun akibat krisis ekonomi menyebabkan bahan pendukung ini tidak banyak digunakan.

Kondisi hujan yang berbeda akan menyebabkan tingkat kebisingan yang berbeda. Hujan dapat dikategorikan menjadi 3 yaitu hujan gerimis, hujan sedang dan hujan deras. Beberapa daerah di Indonesia dikenal memiliki curah hujan yang sangat tinggi sehingga kebisingan akibat hujan dapat menjadi potensi bahaya kebisingan atap rumah.

Tabel 3: Parameter hujan dari ISO/CD 140-18 (ISO TC43/SC2 N 0751)

Rainfall type	Rainfall rate (mm/h)	Volume median drop diameter (mm)	Fall velocity (m/s)
Intense	15	2	4
Heavy	40	5	7

Kondisi perekonomian di Indonesia, dimana terdapat golongan masyarakat ekonomi menengah ke bawah, banyak menggunakan atap dari bahan seng atau fiber glass. Kemampuan ekonomi yang terbatas ini banyak menyebabkan masyarakat menggunakan bahan-bahan ini sebagai atap bangunan tambahan seperti dapur atau teras rumah. Hal ini menyebabkan pengaruh kebisingan merupakan bahaya yang cukup potensial bagi ibu rumah tangga dan anak-anak, karena anggota keluarga ini lebih banyak menghabiskan waktunya sehari-hari di rumah terutama pada saat musim hujan.

Atap seng dan fiberglass juga banyak digunakan sebagai atap tempat usaha dan pabrik-pabrik. Hal ini menyebabkan potensi bahaya bagi para pekerja. Pabrik dengan peralatan teknis yang juga menimbulkan kebisingan akan memperparah kondisi kerja tersebut.

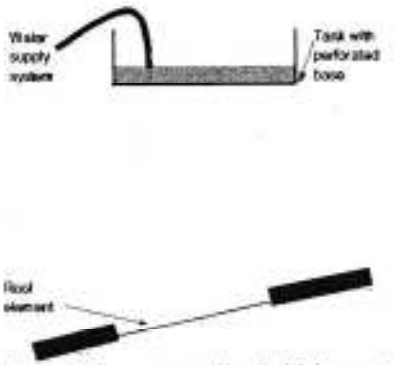
METODE PENELITIAN

Di negara-negara maju, kebisingan atap akibat hujan, khususnya atap logam telah diteliti oleh para produsen dan akademisi. Hal ini dapat dijadikan sebagai panduan spesifikasi teknis pemasangan atap agar bahaya kebisingan dapat diminimalkan. Faktor keamanan ini menjadi salah satu parameter pemilihan produk oleh konsumennya.

Dari kalangan peneliti misalnya, Hiromi S dan Hideki T, 1994, meneliti pengukuran unjuk kerja insulasi kebisingan hujan dari konstruksi atap menggunakan Artificial Rainfall Apparatus. Hasil penelitian pada 20 spesimen atap menunjukkan bahwa terdapat hubungan linier antara jenis atap dan tingkat kebisingan akibat hujan.

Patel S, Wang LM, 2006, meneliti quantifikasi kebisingan akibat air hujan pada 3 atap struktur atap yang berbeda. Penelitian ini dilakukan dengan memodelkan hujan dengan pipa PVC dan nosel penyemprot. Hasil penelitian dijadikan sebagai perbandingan terhadap data kebisingan standar berdasarkan ISO yang ada.

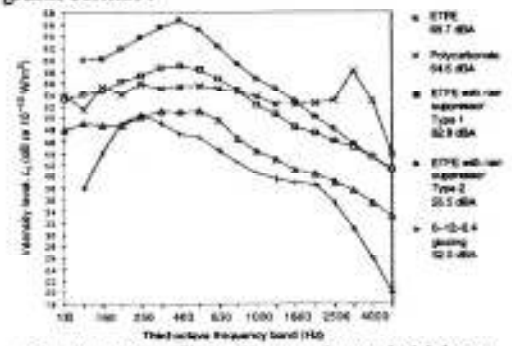
Eksperimen dilakukan dengan pengukuran tingkat kebisingan dengan simulasi atau pemodelan air hujan. Skema eksperimen ini dapat dilihat pada gambar berikut :



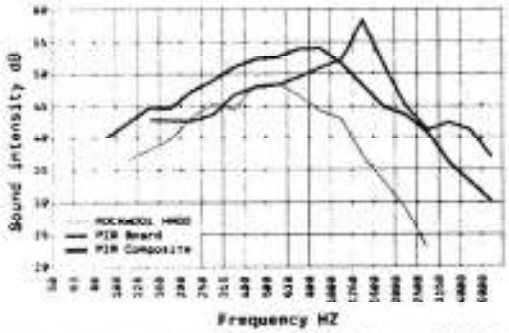
Gambar 1: Skema pengujian kebisingan atap akibat air hujan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian umumnya adalah tingkat kebisingan suara seperti dapat dilihat pada grafik-grafik berikut :



Gambar 2: Grafik hasil pengukuran kebisingan beberapa jenis atap



Gambar 3: Grafik kebisingan atap dengan 3 jenis bahan berbeda

KESIMPULAN

Kebisingan atap akibat air hujan merupakan salah satu potensi bahaya bagi masyarakat golongan menengah ke bawah yang banyak menggunakan atap seng dan fiber glass. Selain itu tempat usaha atau pabrik yang juga menggunakan atap jenis ini akan berpengaruh terhadap kesehatan karyawannya.

Bahan-bahan atap rumah seperti seng dan fiber glass di Indonesia belum dilengkapi sepsifikasi teknis kebisingan yang dapat

ditimbulkan. Selain itu, produk ini juga belum dilengkapi dengan rekomendasi pemasangan yang aman dari segi kebisingan karena air hujan.

Berdasarkan uraian di atas maka diperlukan suatu kerja sama yang dapat dilakukan oleh beberapa pihak yaitu produsen, peneliti atau akademisi dari berbagai desain ilmu. Hal ini harus dilakukan agar potensi bahaya kebisingan ini dapat diminimalkan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonimous, 2007, **Inovasi Atap Ringan, Kedap Suara dan Serap Panas**, http://www.RumahJogja.com

Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2008, **Indonesia Termasuk 4 Negara Di Asia Tenggara Dengan Prevalensi Ketulian 4,6%**, http://www.depkes.go.id

Hadian A, 2000, **Bising Bisa Timbulkan Tuli**, http://www.indomedia.com

Hiromi S, Hideki T, 1994, **Measurements Of Rain Noise Insulation Performances Of Roof Constructions Using An Artificial Rainfall Apparatus : Sound Radiation Characteristics Of Lightweight Roofs Excited By Rain**, Jurnal Of Architecture, Planning And Environment Engineering, No. 461(19940730) pp. 9-15.

Hopkins C, 2006, **Rain Noise From Glazed And Lightweight Roofing**, BRE Environment, UK

Patel S, Wang LM, 2006, **Quantifying Rain Noise On Three Different Roof Structures**, The Journal of the Acoustical Society of America, Volume 119, Issue 5, p. 3322

Susanto A, 2006, **Kebisingan Serta Pengaruhnya Terhadap Kesehatan Dan Lingkungan**, HSE Club Indonesia

Wardle Storeys Blackburn Ltd, 2008, **Reducing Rain Noise on Profiled Metal Roofing Systems**