



PENELITIAN BAHAN BANGUNAN UNTUK DINDING BANGUNAN PEREDAM BISING (NOISE BARRIER)

Agus Bari Sailendra

RINGKASAN

Kebisingan lalu lintas terutama di jalan arteri (perkotaan) termasuk jalan Tol sudah cukup mengawatirkan, dengan tingkat bising di atas 65 dBA. Salah satu upaya untuk mengurangi tingkat bising tersebut adalah dengan menggunakan dinding Bangunan Peredam Bising (BPB) yang memakai bahan bangunan tertentu yang dinilai mempunyai kemampuan dalam mereduksi bising. Kemampuan tersebut diartikan sebagai yang memenuhi standar uji laboratorium (nilai STC) dan uji skala penuh (lapangan). Hasil penelitian mengindikasikan bahan Konblok ALWA (1:4:4) dan Bata merah dinilai mempunyai kemampuan untuk mereduksi bising secara efektif.

SUMMARY

According to data of traffic noise monitoring showed that the traffic noise ambient has exceeded the limit (> 65 dBA) especially on urban arterial (toll) road. One solution of the traffic noise countermeasure is to built noise barriers using the local materials. The specification of local materials based on the standart test result of the labaratory and also fullscale (field test). The studies indicate that materials of Conblock ALWA (1:4:4) and Red brick had effective potential to reduce of level noise.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kita sadari bahwa pembangunan dan pengembangan jaringan jalan akan membangkitkan dan mendorong pertumbuhan ekonomi, sekaligus akan mendorong meningkatnya kualitas (taraf) hidup secara multi dimensional, seperti dimensi sosial, pendidikan dan budaya bahkan aspek rasa amanpun turut meningkat. Aspek multi dimensional tersebut secara simultan merupakan elemen-elemen dari proses pembangunan nasional.

Kontribusi pembangunan jaringan jalan terhadap pengembangan ekonomi nasional dianggap cukup strategis terutama menyangkut masyarakat di sekitar jalan, antara lain meningkatnya nilai lahan, sebagai akibat tingginya aksesibilitas, yang pada gilirannya dapat mensejahterakan masyarakat. Kemudian, dari manfaat sosial yang diperoleh, dengan meningkatnya intensitas pergerakan barang dan pelayanan mendorong berkembangnya hubungan antar warga dan masyarakat menjadi lebih luas. Kejadian sebaliknya bisa saja terjadi yaitu dapat menimbulkan dampak negatif terhadap masyarakat sekitarnya. Issue ini, yang sekarang mencuat kepermukaan, yang merupakan bagian dari proses transparansi dan azas keadilan, sebagai paradigma baru dalam berbangsa dan bernegara. Karena itu, dalam perencanaan pembangunan jalan termasuk dalam proses pelaksanaan pembangunan jalan, peluang terjadinya dampak negatif harus dikurangi

semaksimal mungkin, bahkan kalau perlu dihilangkan.

Dampak negatif yang terjadi tentu saja dapat bersifat sementara, bahkan dapat menjadi efek negatif yang bersifat permanen dan dalam waktu relatif lama, terutama terhadap warga masyarakat sekitar jalan.

Kebijakan pembangunan transportasi jalan dewasa ini baik di negara maju maupun di negara yang sedang berkembang, telah di arahkan kepada kebijakan pembangunan jaringan transportasi jalan yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan, yaitu dengan lebih mengutamakan proses partisipasi dan peran serta masyarakat semaksimal mungkin khususnya dalam mengurangi dampak negatif yang akan terjadi. Kebijakan tersebut, dikampanyekan agar sesuai dengan kesepakatan yang tertuang dalam Agenda 21, yaitu sebagai konsep globalisasi dunia untuk pemahaman dan pendekatan pemecahan masalah pembangunan yang berkelanjutan (sustainable development).

Dampak negatif yang cenderung berkembang dengan cukup memprihatinkan adalah pencemaran udara dan suara (kebisingan) akibat lalu lintas terutama di jalan Arteri perkotaan (termasuk di jalan Tol). Menurut data monitoring (Puslitbang Jalan) di beberapa jalan Arteri Primer perkotaan dan jalan tol, nilai kebisingan yang terjadi pada jarak 10 m (dari sumber bising) sudah di atas 65 dBA, dengan kata

lain telah melampaui batas ambien bising khususnya untuk daerah perumahan.

Pusat Litbang Teknologi Prasarana Jalan (Puslitbang Jalan) sebagai tulang punggung dari riset dan pengembangan teknologi di bidang jalan harus mampu mendukung pembangunan jalan yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan, sehingga harus mencari dan berupaya untuk dapat memberikan masukan teknologi dan pemecahannya sekaligus mendorong terwujudnya kesejahteraan masyarakat.

Salah satu upaya yang diharapkan dapat memberikan masukan teknologi dan solusi dari konsep pembangunan berkelanjutan tersebut adalah dengan melakukan penelitian bahan dan pengembangan rancang bangun Bangunan Peredam Bising (BPB), dengan semaksimal mungkin menggunakan bahan lokal yang sudah tersedia di pasaran (masyarakat) dan dengan desain (rancang bangun) BPB yang relatif "sederhana" dan "mudah".

1.2 Tujuan dan Sasaran Penelitian :

Tujuan penelitian ini adalah mewujudkan pedoman teknik tentang penggunaan bahan bangunan dan rancang bangun BPB yang "sederhana" dan "mudah" dilaksanakan sebagai upaya untuk mengurangi dampak negatif dari kebisingan lalu lintas, terutama di jalan Arteri (perkotaan).

Untuk mencapai tujuan tersebut ditetapkan sasaran tahapan dalam kegiatan penelitian yang dilakukan dalam beberapa tahun secara berturut-turut (multy years). Untuk sasaran penelitian ini, diharapkan dapat menemukan tentang karakteristik bahan dan kemampuannya untuk dipakai sebagai dinding BPB.

II. METODOLOGI

2.1 Studi Kepustakaan

Menurut ESCAPE (1999) dalam pendekatan proses pembangunan jalan dan lingkungan (Road Development and Environment, Methodologies for Minimizing Environmental Damage) memberikan gambaran, bahwa di beberapa negara di Asia Pasifik mempunyai persoalan utama dalam kegiatan pembangunan jalan. Indonesia sebagai salah satu negara di Asia dianggap mempunyai persoalan utama dalam konteks itu, yaitu tentang pencemaran suara dan udara, erosi dan endapan lumpur, serta banjir.

2.1.1 Pengertian

Pencemaran suara atau kebisingan yang diakibatkan terutama oleh lalu lintas kendaraan bermotor menurut hasil monitoring dan beberapa studi terdahulu yang dilakukan oleh Puslitbang Teknologi Prasarana Jalan (1996 s/d 1999), menunjukkan bahwa pada jalan Arteri Primer

perkotaan di beberapa kota besar (Bandung, Jakarta, Semarang dan Surabaya) tercatat tingkat kebisingan pada jarak 5 s/d 10 m mencapai di atas 75 dBA, sedangkan pada jarak ukur 11-20 m turun hingga 65-70 dBA dan pada jarak di atas 21 -30 m mencapai rata-rata 55 dBA. Untuk jalan dengan spesifikasi jalan Tol tingkat kebisingan pada jarak yang sama tersebut lebih tinggi 5 dBA dibandingkan tingkat bising di atas. Sehingga, jika tingkat bising pada jarak 11-20 m di jalan Arteri mencapai rata-rata 68 dBA maka di jalan Tol mencapai di atas 73 dBA. Gambaran tersebut mengindikasikan bahwa tingkat bising yang terjadi sudah melampaui ambien bising yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri KLH no 48/MENLH/11/1996 untuk daerah perumahan 55 dBA dan perkantoran 65 dBA.

Lalu lintas sebagai sumber bising menghasilkan tingkat bising tertentu yang disebabkan oleh : Suara mesin dan komponen lainnya, gesekan antara permukaan perkerasan jalan dengan ban, yang tingkatan fluktuasinya sangat dipengaruhi oleh variasi kecepatan kendaraan, jenis dan tipe kendaraan (komposisi lalu lintas) serta variasi tipe permukaan ban kendaraan dan permukaan perkerasan jalan (Road Traffic Authority, RTA-1987). Sedangkan tingkat bising tertentu yang dapat diterima oleh penerima bising dipengaruhi oleh jarak penerima ke sumber bising, usia penerima, kondisi siang atau malam dan kondisi aktivitas yang sedang dikerjakan penerima bising. Perilaku lalu lintas sebagai sumber bising dan sumber garis dapat dikategorikan sebagai sumber bising yang menerus (continuous noise), yaitu sebagai tingkat kebisingan yang memiliki selang interval perubahan energi ekuivalen relatif kecil dengan waktu kejadian yang lama.

2.1.2 Dampak terhadap Manusia

Dampak negatif terhadap kesehatan manusia akibat menerima kebisingan tertentu, dapat diidentifikasi dari mulai berpengaruh terhadap tingkat kenyamanan sampai kepada mempengaruhi kondisi kesehatan jika memenuhi kondisi tertentu pula. Artinya respon pendengaran terhadap tingkat bising tertentu tidak dapat ditentukan secara pasti, seperti misalnya faktor usia antara dewasa dengan bayi, faktor kebiasaan lingkungan, faktor situasi penerima yang sedang aktif atau istirahat, antara siang dan malam, dst. Karena itu, pada tingkat bising tertentu dapat dianggap sudah mengganggu kalangan pihak tertentu dan sisi lain ada pihak yang belum merasa terganggu. Namun, secara teoritis tingkat bising tertentu yang berlangsung terus menerus mulai dapat dianggap mengganggu, seperti menurunnya kemampuan pendengaran secara permanen, adanya gangguan pada pembicaraan, gangguan terhadap kenyamanan tidur, serta gangguan ketegangan otot, dan penyempitan pembuluh darah hingga pada gilirannya dapat berakibat fatal pada diri manusia.

2.1.3 Teknik Penanganan Kebisingan

Penanggulangan kebisingan lalu lintas pada hakekatnya dapat dilakukan dengan beberapa pendekatan yang dapat ditentukan/dipilih berdasarkan kecocokan dengan kondisi setempat, dan atas pertimbangan kelayakan serta kemudahan dalam pelaksanaan ataupun pada aspek pemeliharaan. Penanganan kebisingan umumnya dapat dilakukan dengan melalui pengaturan dan rekayasa tertentu pada sumber bising baik dalam aspek kendaraan maupun aspek konstruksi jalan dan atau aspek manajemen lalu lintas. Kemudian dapat melakukan pengaturan pada penerima bising, yaitu pada aspek pengendalian lingkungan sisi jalan dalam pemanfaatan tata guna lahan, jarak sempadan bangunan dan jenis ataupun tipe konstruksi bangunan.

Penggunaan BPB yang diletakan di antara sumber bising dan penerima bising adalah pilihan lain yang layak untuk dipertimbangkan, sebagai bagian dari upaya penggunaan teknologi, untuk mereduksi bising. BPB dipandang lebih efektif dibanding penanganan dengan cara lainnya. Sehingga, BPB dapat dipertimbangkan, jika ada kendala dalam pelaksanaan konsep penanganan bising pada sumber atau pada penerima bising. Secara teoritis, BPB dapat dikembangkan dengan tipe gundukan tanah (tanggul tanah), namun akan memerlukan kondisi khusus pada lahan, di mana tidak semua tempat dapat mampu dibangun tipe ini. Tipe BPB dengan membangun dinding dari bahan bangunan seperti konblok, glas, plastik, kayu dan sejenisnya, dapat merupakan pilihan (alternatif) yang lebih memungkinkan karena dianggap dapat disesuaikan dengan kondisi setempat. Karena itu, dalam penggunaan tipe ini akan memerlukan masukan teknologi yang dapat menghasilkan kinerja BPB secara efektif dalam mereduksi bising. Disadari bahwa penerapan teknologi tertentu akan menghasilkan limbah yang pada gilirannya akan merugikan masyarakat. Oleh sebab itu, pemanfaatan dan pengelolaan teknologi dengan tepat justru diharapkan akan menambah tingkat kesejahteraan masyarakat dan sekaligus efektif dalam menangani pencemaran (Soemirat, 1997). Masukan Teknologi di bidang lingkungan yang dikembangkan tentunya harus berorientasi kepada tetap terjaganya harmonisasi antara kehidupan manusia dengan lingkungannya, antara keinginan dan ketersediaan dana.

Sebagai upaya dalam penanganan kebisingan dengan BPB maka diperlukan pemahaman dari penggunaan teknologi "sederhana" yang mampu menjawab pertanyaan-pertanyaan tentang sejauh mana tingkat efektivitas BPB dalam mereduksi bising dengan menggunakan bahan lokal, bagaimana tingkat kenyamanan, keindahan dan keserasian, keawetan (daya tahan), keselamatan lalu lintas dan tentu saja aspek ekonominya.

2.1.4 Bangunan Peredam Bising (BPB)

Pembangunan dinding sebagai BPB merupakan upaya untuk mengurangi tingkat bising tertentu yang dapat ditempatkan di antara sumber bising dan penerima bising. BPB dapat berfungsi sebagai pemantul suara (reflective), penyerap dan penyebar suara (absorptive & dispersive). Menurut Road Traffic Authority (1991) kemampuan "bahan/BPB" untuk mengurangi bising s/d 5 dBA dianggap mempunyai tingkat kemudahan yang simpel, namun jika mampu mengurangi 10 sampai dengan 15 dBA bahkan sampai >20 dBA dianggap sulit dan sangat tidak mungkin untuk dicapai. BPB dinilai efektif jika mampu mereduksi bising antara 5 s/d 10 dBA (Leq) dan dianggap mempunyai tingkat kemudahan relatif dan sangat mungkin dibangun dalam pelaksanaannya. Penggunaan bahan untuk BPB menurut (Vorobieff, 1997) dari sejenis kayu mempunyai ketahanan kira-kira antara 10-15 tahun, sedangkan untuk sejenis konblok (beton) kira-kira bisa mencapai 30-40 tahun (life cycle cost analysis).

Untuk itu, diperlukan penelitian bahan lokal sebagai material bangunan yang dinilai mempunyai kemampuan "tinggi" dalam mereduksi bising dan tersedia di pasaran bebas sekaligus mempunyai pertimbangan ekonomis yang layak. Selain itu, pemilihan (alternatif) dalam desain (rancang bangun) dan teknik penempatan BPB diharapkan mampu menambah efektivitas BPB dalam mereduksi bising secara keseluruhan (utuh).

Secara teoritis, bahan yang dianggap mempunyai kemampuan reduksi bising untuk digunakan sebagai BPB adalah jika hasil uji laboratorium di ruang dengung mampu memenuhi kriteria indeks transmisi suara (STC) di atas 25, dan atau bahan yang telah dibentuk menjadi konblok mempunyai nilai kepadatan (density) minimum 20 kg/m³.

2.2. Hipotesis

Atas dasar latar belakang, tujuan dan sasaran tersebut maka diduga ada pilihan bahan untuk dinding Bangunan Peredam Bising yang efektif (mereduksi bising antara 5 s/d 10 dBA), yang tersedia di pasaran dan dapat dilaksanakan pembangunan konstruksinya dengan relatif mudah, awet dan mampu bersaing secara ekonomis serta mudah dalam pemeliharannya.

2.3. Teknik Pengumpulan Data

Untuk dapat membuktikan hipotesis tersebut, perlu dilakukan melalui uji laboratorium dan uji lapangan (pembangunan skala penuh) dengan mengambil bahan lokal yang mudah tersedia di pasar bebas (diberbagai tempat) atau bahan yang dianggap spesifik sebagai bahan hasil pengembangan dalam produk tertentu, dalam hal ini semacam ALWA.

2.3.1 Uji Laboratorium

Uji kemampuan bahan lokal untuk dinding BPB dilakukan dengan pengukuran uji di laboratorium ruang dengung (reverberation chamber) ITB berdasarkan acuan International of Standardization Organization (ISO -R 354), yaitu untuk mendapatkan indeks reduksi suara atau Sound Transmission Class (STC) dan uji absorpsi suara untuk mendapatkan nilai koefisien absorpsi (Noise Absorption Coefficient Index), terhadap 6 klasifikasi frekuensi suara .

Bahan sebagai material yang akan diuji sedikitnya memenuhi salah satu dari kriteria di bawah ini:

- Tersedia di pasar (mudah dan relatif murah)
- Bahan hasil olahan Industri (rakyat) dan atau yang memanfaatkan bahan lokal.
- Dalam pembangunan konstruksinya tidak akan memerlukan keahlian khusus.

Dengan kriteria tersebut pilihan untuk diuji adalah : Bata merah, Konblok ALWA dengan berbagai campuran tertentu, softboard, multiplex, dan glass.

Bahan Bata merah sangat mudah didapat dan relatif lebih murah. Namun disadari bahwa bahan ini merupakan hasil industri (rakyat) dan cukup tersebar di setiap daerah di Indonesia, sehingga agak sulit untuk memilih bahan yang memenuhi standar. Karena itu, diasumsikan bahwa bata merah yang tersedia di pasar dianggap telah memenuhi kriteria spesifikasi minimum. Demikian juga untuk jenis bahan lainnya seperti softboard, multiplek dan glass.

Bahan ALWA (Artificial Light Weight Aggregate) adalah bahan dari lumpur lempung (clay sediment) yang telah diolah dengan pemanasan pada suhu tertentu (pabrikasi) menjadi bentuk butiran tertentu. Bahan ini dianggap sebagai agregat dan selanjutnya dapat diproses lebih lanjut menjadi konblok dengan dimensi tertentu dan komposisi campuran tertentu (sesuai pesanan). Dalam uji ini, ALWA dikomposisikan dengan semen dan pasir dalam berbagai perbandingan dengan ketebalan yang sama yaitu 10 Cm. Perbandingan (komposisi) Semen: Pasir dan ALWA dilakukan dengan dugaan bahwa makin banyak bahan ALWA dalam komposisi campuran konblok maka akan makin baik tingkat kinerjanya (memenuhi uji lab). Tiga (3) komposisi campuran yang akan di uji yaitu 1:4:4, 1:3:5 dan 1:4 (ALWA). Disadari, ALWA sebagai produk pabrikasi lebih mahal ketimbang hasil olahan lainnya, sehingga jika komposisi campuran ALWA makin besar maka harga jual konblok ALWA akan makin mahal. Karena itu, agar konblok dengan bahan ALWA bisa bersaing di pasaran harus mempunyai nilai tambah (added value) yaitu kemampuan mereduksi bising yang lebih baik . Inilah salah satu keinginan uji terhadap bahan ALWA dalam kaitannya dengan pemanfaatan untuk BPB, sekaligus sebagai bahan alternatif yang mempunyai nilai tambah untuk penggunaan konstruksi di Indonesia. Bahan ini dikembangkan oleh Pusat Litbang Teknologi Permukiman.

Selanjutnya, Bahan yang mempunyai nilai koefisien tertinggi dan memenuhi syarat (STC>25) akan digunakan untuk pembangunan BPB dalam uji skala penuh (uji lapangan).

2.3.1 Uji Lapangan (Skala Penuh)

Pembangunan dan penempatan dinding BPB di lapangan dimaksudkan untuk menilai kemampuan efektif bahan dalam mereduksi bising secara nyata. Untuk itu dilakukan dengan pendekatan kriteria :

- Pemilihan Lokasi yang memenuhi ketentuan untuk penempatan BPB (land used dan landscape).
- Tingkat bising yang ada di atas 70 dBA, dengan kondisi lalu lintas yang mempunyai volume lalu lintas besar, dengan komposisi bervariasi secara proporsional (ada kendaraan ringan dan berat), mempunyai kecepatan kendaraan relatif tinggi (>70 kpi), dan hanya Lalu lintas sebagai sumber bising yang menerus.
- Tidak ada bising latar belakang (background noise) di sekitar BPB.
- Dimensi BPB untuk masing-masing bahan mempunyai panjang (L=40 m), tinggi (H=2,75 m) dan tebal (t=0,10 m).

Pengukuran bising dilakukan dengan perhitungan bising pada tiap satu titik ukur di lapangan berdasarkan kriteria nilai kebisingan L_{eq} (level Energy Equivalent), dan metode ini digunakan karena sesuai dengan ISO berdasarkan asumsi mempunyai distribusi berbentuk Normal Gauss, dengan selang waktu tertentu, jarak dan ketinggian tertentu dari sumber bising, dan selanjutnya dianggap sebagai nilai kebisingan nyata (lapangan). Titik ukur ditempatkan pada jarak 1,00 m dibelakang BPB (jarak 16,00 m dari tepi perkerasan jalan), dan titik ukur tanpa BPB juga dengan jarak 16,00 m. Ketinggian titik ukur 1,20 m. Beberapa titik ukur jauh dibelakang BPB juga ditempatkan untuk mengetahui tingkat bising pada jarak relatif jauh (10 m dari BPB atau 30 m dari tepi perkerasan jalan).

Pengujian terhadap aspek daya tahan (keawetan) konstruksi/bahan terhadap alam (cuaca), kemudian aspek estetika (keindahan terhadap lingkungan), serta keselamatan lalu lintas tidak dilakukan pada kesempatan ini.

2.4. Teknis Analisis

Tulisan ini hanya menyajikan efektifitas hasil penelitian dari penggunaan bahan yang dilakukan dengan pendekatan uji laboratoris dan uji lapangan (skala penuh BPB), sesuai dengan hipotesis di atas. Sedangkan tulisan hasil penelitian tentang ke efektifan tipe desain (rancang bangun) BPB, ketahanan, estetika, dan biaya serta manfaatnya, akan dilakukan pada tahap berikutnya. Karena itu, teknis analisis yang akan dilakukan semata-mata didasarkan kepada analisis hasil uji laboratorium dan analisis perbedaan tingkat bising dari penggunaan bahan/material yang berbeda. Kriterianya adalah :

- Pemilihan bahan material yang dipakai dalam uji lapangan (BPB skala penuh) adalah berdasarkan analisis laboratorium yaitu memenuhi nilai minimal STC = 25, dan pertimbangan kemudahan, ketersediaan, "keawetan" relatif (visual) dan keamanan.
- Nilai efektivitas kemampuan bahan, dianalisis berdasarkan kriteria pengurangan tingkat bising, yaitu tingkat bising pada titik ukur dengan BPB maupun tanpa BPB (with & without) dengan jarak yang sama, dan kondisi lalu lintas dianggap sama. Pendekatan dalam analisis yaitu, jika perbedaan tingkat bising masing-masing BPB terhadap titik ukur kontrol (tanpa BPB) yang terjadi mencapai antara 5 -12 dBA sehingga dinilai secara kualitatif mampu mereduksi dari kriteria efektif s/d sangat efektif.

2.5. Pemilihan Lokasi BPS

Berdasarkan kriteria di atas maka dipilih lokasi yang memenuhi keinginan tersebut, yaitu :

1. Lokasi Jalan Tol (Arteri perkotaan & antar kota) Jakarta-Bekasi
2. Pada Dua lokasi yaitu Km.5,25 (ALWA) dan Km. 11, 25 (Bata merah)
3. Lingkungan sisi jalan sebagai daerah perumahan (tempat tinggal)

4. Penempatan BPB tidak mengganggu aksesibilitas ke/dari perumahan, lalu lintas jalan Tol (keselamatan), sekaligus dapat berfungsi sebagai pagar pembatas lingkungan perumahan dengan jalan Tol.
5. Mudah pengerjaannya (ketersediaan lahan) dan dapat diharapkan partisipasi masyarakat sekitarnya.

III. ANALISIS DATA DAN DISKUSI

3.1. Analisis Data

3.1.1 Data Uji Laboratorium

Data hasil Uji Ruang Dengung yang dilakukan untuk mendapatkan nilai Koefisien absorpsi suara (Noise Absorption Coefficient) dari beberapa bahan untuk dinding BPB disusun dalam Tabel 1 di bawah ini. Koefisien ini mengindikasikan tingkat kemampuan absorpsi suara dari bahan, yaitu nilai koef dari nol sampai satu. Jika mendekati angka satu secara teoritis mengindikasikan 100% mereduksi suara, suatu kondisi yang cukup sulit untuk dicapai, terutama untuk jenis bahan yang dipakai di luar ruangan.

Tabel 1.
KOEFFISIEN ABSORPSI SUARA TIAP BAHAN UJI

No.	Bahan	Tebal (mm)	Frekuensi					rata-rata
			125	250	500	1000	2000	
1.	Bata merah	10,00	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,024
2.	ALWA (1:4:4)	10,00	0,30	0,60	0,30	0,10	0,17	0,274
3.	ALWA (1:3:5)	10,00	0,10	0,36	0,32	0,29	0,11	0,236
4.	ALWA (1:4)	10,00	0,10	0,17	0,40	0,27	0,15	0,218
5.	Multiplex	1,20	0,02	0,07	0,12	0,13	0,12	0,042
6.	Softboard	5,00	0,12	0,21	0,20	0,09	0,15	0,154
7.	Glass	3,00	0,04	0,13	0,09	0,14	0,13	0,106

Sumber : Studi Rancang Bangun BPB, Pusat Litbang Jalan 1996/98

Dari Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa bahan ALWA dengan komposisi campuran 1:4:4 mempunyai nilai koefisien tertinggi disusul oleh bahan ALWA dengan komposisi 1:3:5 dan 1:4 (ALWA). Jadi secara teoritis ALWA dengan komposisi 1:4:4 lebih mampu untuk mereduksi suara dengan baik. Kemudian, berturut-turut diikuti oleh bahan sejenis Softboard, Glass, Multiplex dan terakhir Bata merah. Dari koefisien tersebut, teoritis nilai koef Bata merah adalah yang paling rendah kemampuannya untuk mereduksi bising, namun suatu pendekatan teori lain mengindikasikan bahwa jika kepadatannya (density) suatu bahan (konblok) mencapai lebih dari 20kg/m³, maka dianggap mempunyai kemampuan reduksi relatif baik, dan Bata merah angka kepadatannya mencapai 1300 kg/m³. Lebih jauh indikasi tersebut akan dibuktikan dari hasil nilai uji laboratorium lainnya (STCnya), dan uji lapangan (skala penuh).

Tabel 2 di bawah ini menunjukkan bahwa ada 3 (tiga) bahan yang mempunyai indeks di atas 25 (kriteria STC), yaitu Konblok ALWA (1:4:4) dengan nilai STC=37, kemudian Bata merah STC=34, dan Glass dengan STC=26. Bahan Bata merah dengan STC=34 ternyata membuktikan kemampuannya untuk mampu mereduksi suara sesuai syarat (berdasarkan kepadatan). Dari kemungkinan 3 bahan yang mempunyai nilai di atas STC 25 tersebut, maka hanya dua bahan yang dianggap memenuhi "syarat" untuk menjadi bahan dinding BPB, yaitu konblok

ALWA (1:4:4) dan Bata merah. Jenis Glas tidak dipilih dalam uji skala penuh saat sekarang karena pertimbangan "teknis" semata-mata (seperti kemudahan, keamanan, "keawetan/pemeliharaan").

Perolehan nilai STC tersebut secara teoritis mengindikasikan kemungkinan bahan tersebut mempunyai kemampuan "effektif" dalam mereduksi bising (di luar ruangan). Untuk menguji lebih jauh pernyataan tersebut, maka kenyataan (tingkat bising) di lapangan perlu dilakukan dengan melalui pembangunan dinding BPB yang menggunakan kedua bahan tersebut.

3.1.2. Data Uji Lapangan

Data hasil uji lapangan dari kedua lokasi penempatan BPB yaitu di lokasi BPB dengan bahan ALWA (1:4:4) di Km.5,25 dan BPB dengan bahan bata merah di lokasi Km.11,25 jalan Tol perkotaan Jakarta Bekasi, mengindikasikan bahwa :Tingkat bising di kedua lokasi (uji bahan ALWA dan Bata merah) baik dari titik ukur kontrol (tanpa BPB) maupun titik ukur yang dibangun BPB rata-rata masih mencapai di atas 65 dBA, dengan kata lain bising tersebut telah melampaui batas ambien bising untuk perumahan. Namun, sangat jelas tercatat bahwa tingkat bising di titik ukur pada kedua bahan BPB jauh lebih kecil dibandingkan dengan tingkat bising pada titik ukur tanpa BPB. Reduksi bising yang terjadi menunjukkan kemampuan kedua bahan dinilai cukup efektif yaitu mampu mengurangi tingkat bising dari 6 s/d 12 dBA (lihat Tabel 3).

Tabel 2.
NILAI TRANSMISI SUARA (SOUND TRANSMISSION CLASS)

No	Bahan	Tebal (mm)	Frekuensi						STC
			125	250	500	1000	2000	4000	
1.	Bata merah	10,00	16,00	27,00	32,00	38,00	41,00	40,00	34
2.	ALWA (1:4:4)	10,00	31,00	31,00	31,00	33,00	38,00	43,00	37
3.	ALWA (1:3:5)	10,00	9,00	13,10	13,90	18,50	30,30	34,60	17
4.	ALWA (1:4)	10,00	5,70	6,70	7,90	8,60	12,10	18,40	10
5.	Multiplex	1,20	5,19	7,32	13,42	17,57	22,69	23,48	17
6.	Softboard	5,00	6,65	8,16	14,07	18,26	24,72	29,95	19
7.	Glass	3,00	11,00	15,28	21,60	27,73	32,11	31,40	26

Sumber : Studi Rancang Bangun BPB, Pusat Litbang Jalan 1997/98

Tabel 3.
DATA REDUKSI TINGKAT BISING (LEQ) BPB BAHAN ALWA (1:4:4) DAN BPB BAHAN BATA MERAH

Uraian	Tingkat Bising (dBA)						Beda Reduksi ALWA & Bata merah (dBA)
	ALWA (1:4:4)	Kontrol	Reduksi	Bata merah	Kontrol	Reduksi	
Rata-rata	65,60	76,80	10,80	68,10	74,60	6,50	+ 4,30
Maksimum	66,70	78,70	12,00	70,60	77,20	6,60	+ 3,40
Minimum	64,80	75,20	10,4	63,30	69,30	6,00	+ 4,00

Sumber : Hasil Analisis (Survey Puslitbang Jalan 1998/00).

3.2. Diskusi

Bahan ALWA dengan komposisi campuran Semen (1) : Pasir (4) : ALWA (4) memberikan indikasi hasil uji laboratoris dan uji lapangan yang terbaik. Terbukti dengan nilai koefisien absorpsi suara tertinggi (mencapai 0,3) dibandingkan dengan bahan lain (di bawah 0,2). Kemudian nilai STC ALWA juga tertinggi mencapai nilai STC 37. Dari kedua uji tersebut nilai STC lebih menunjukkan indikasi kinerja bahan yang tepat dalam mereduksi suara. Urutan berikutnya yang dianggap memenuhi kualitas reduksi suara yang baik adalah Bata Merah (STC= 34).

Hasil uji lapangan (skala penuh BPB) yang dibuat dengan bahan ALWA (1:4:4) dan Bata Merah memang memberikan gambaran nyata tentang kemampuan reduksi bising secara "efektif", yaitu mampu mereduksi bising di atas 5 dBA. Bagi kedua bahan tersebut, bata merah mampu mereduksi bising hingga rataannya mencapai 6,5 dBA, dan reduksi tertinggi hingga 6,6 dBA sedangkan terendah mencapai 6,0 dBA. Sedangkan bahan ALWA (1:4:4) mampu mereduksi bising rataannya adalah 10,8 dBA, kemampuan maksimum hingga mereduksi 12 dBA dan terendah sampai 10,4 dBA. Karena dianggap mampu mereduksi antara 8 s/d 12 dBA, bahan ALWA dikategorikan sebagai bahan yang "sangat efektif" (memenuhi kriteria tersebut). Sedangkan Bahan Bata merah dianggap "efektif" karena hanya mereduksi berkisar antara 5 s/d 8 dBA.

Tentu saja dengan diperolehnya kemampuan reduksi sangat efektif tersebut, maka bahan konblok ALWA dianggap mempunyai nilai tambah. Artinya dengan komposisi campuran ini (1:4:4) mempunyai nilai yang cukup berarti (ekonomis), karena hanya memakai bahan ALWA relatif lebih sedikit (perbandingannya), yang sekaligus membantah dugaan yang dinyatakan di awal tulisan ini, bahwa makin banyak komposisi ALWA makin tinggi mereduksi bisingnya. Ternyata dengan komposisi 1:4:4, kemampuannya justru maksimum. Perbedaan teoritis harga satuan konblok bahan ALWA dengan konblok Bata merah menjadi lebih proporsional (3 kalinya), dan ALWA tersebut mampu mereduksi bising hingga mendekati 2 kalinya memang penilaian secara ekonomis belum dilakukan dengan lengkap. Demikian juga penilaian ketahanan bahan terhadap cuaca atau lainnya, belum dilakukan. Namun, dari pendekatan studi kepustakaan maka secara umum dianggap bahwa daya tahan kedua bahan ini bisa mencapai di atas 30 tahun.

IV. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

4.1. Kesimpulan

- Bahwa tingkat bising terutama di sekitar jalan Tol (Arteri Primer) dengan karakteristik lalu lintasnya menggambarkan nilai yang sudah melampaui batas ambien bising, karena itu diperlukan upaya penanganannya.
- Salah satu upaya yang dipandang mampu secara efektif dalam mereduksi tingkat bising adalah dengan pendekatan membangun dinding Bangunan Peredam Bising (BPB) dengan berbagai kemungkinan alternatif desain dan penggunaan bahan lokal yang terutama tersedia di pasar bebas.
- Pemilihan bahan yang akan dipakai sebagai bahan BPB adalah dengan pendekatan tersedia di pasar, sebagai hasil produk masyarakat atau industri rakyat atau yang menggunakan bahan lokal, yaitu : Konblok campuran ALWA, Bata merah, Glass.
- Hasil uji laboratorium menetapkan pilihan bahan Konblok dengan komposisi campuran Semen : Pasir : ALWA (1:4:4) dan bahan Bata merah yang mempunyai nilai STC tertinggi dan STC > 25 untuk diuji di lapangan (pembangunan skala penuh).
- Hasil uji lapangan menunjukkan bahwa bahan konblok ALWA (1:4:4) dinilai sangat efektif dalam mereduksi tingkat bising (mereduksi dengan rata-rata 10,8 dBA), sedangkan bahan Bata merah dinilai efektif karena hanya mampu mereduksi tingkat bising dengan rata-rata 6,5 dBA.

4.2. Rekomendasi

- Bahan berupa konblok ALWA dengan komposisi 1:4:4 dan Bata merah dapat dipakai sebagai bahan untuk dinding BPB dalam upaya mereduksi tingkat bising.
- Perlu dilakukan kajian ekonomis secara komprehensif antara biaya dan manfaat juga dengan dibandingkan terhadap bahan lainnya (biaya konstruksi dan pemeliharaan).
- Perlu diteliti kemungkinan melakukan alternatif desain BPB bagi kedua bahan untuk mengetahui kemungkinan kemampuan bahan tersebut dalam menambah kemampuan mereduksi tingkat bising. Karena diduga perbedaan ketinggian, ketebalan, kekasaran permukaan dinding maupun desain konstruksi dari BPB dapat dan mampu menambah reduksi bising BPB secara keseluruhan.
- Keterlibatan positif masyarakat sekitarnya perlu dilakukan pengkajian.

DAFTAR PUSTAKA

- AGUS BARI, dkk. (1997 s/d 2000) : " Pengembangan Rancang Bangun Bangunan Peredam Bising". Laporan Akhir Penelitian. Pusat Litbang Teknologi Prasarana Jalan, Balitbang, Indonesia (Unpublished).
- AGUS BARI & LANALYAWATI (1998): "Traffic Noise Study Towards Sustainable Road Development". Makalah disajikan di REAA ke 9, (Proceedings). Wellington, New Zealand.
- AGUS BARI & LANALYAWATI (2000) : " The Evaluation of Noise Protection on Jakarta Cikampek Toll Road". Makalah di sajikan di APTE ke 2. Beijing, China.
- Balitbang PU, (1997) : "Pedoman Penentuan Kawasan Bising" . Laporan Akhir (Unpublished).
- ESCAPE, (1999) : " Road Development and The Environment". United Nation, New York
- LAPI ITB (1982): "Studi tentang Prosedur Pengukuran Bising dan Penggunaan Bahan untuk Bangunan Peredam Bising. Laporan Akhir. Puslitbang jalan (Unpublished).
- ROAD TRANSPORT RESEARCH: " Road side Noise Abatemen". Report prepared by an OECD Scientific, Expert Group.
- ROAD TRAFFIC AUTHORITY (1987) : "Noise Barriers and Catalogue of Selection Possibilities". NSW . August, pp2-105.
- VOROBIEFF, G. (1997) : "Development in Road Noise Barriers". Concrete97. Concrete Institute of Australia.
- SOEMIRAT, S, J, Prof. PhD (1997): " Lingkungan, Teknologi, Dan Kesejahteraan". Penerbit ITB.
- HAROLD LORD, W,G & H.A.EVERSEN (1979): "Noise Control for Engineer". J.C.Webster. USA.

Penulis :

Ir. Agus Bari Sailendra, MSc., staf peneliti di bidang Keselamatan dan lingkungan Jalan., Pusat Litbang Teknologi Prasarana Jalan .