

Kebisingan Daerah Tepian Jalan Tol Palimanan - Kanci Dalam Rangka Pemanfaatan Ruang Sekitar Jalan Tol Kabupaten Cirebon

Chunaeni Latief, Afif Budiono*)

*) Peneliti Bidang JIZON-POLUD, PUS FATSACLIM LAPAN

ABSTRACT

Ciperna street to Sumber street section of Kanci-Palimanan toll highway, now traffic is increasing and land use beside toll highway is being developed settlement complex. From Sumber Asri settlement complex in South Cirebon noise measurement, with 36 BTN Plus construction, opened window was 2 dB noise level reduced and closed was 10 dB reduced. By calculating noise in unmeasured point using SPL method from measured point and checked by SPL meter randomly point, noise level at 60 m from imaginary traffic center line outside house was 58-72 dB and inside was 47,75 - 61,75 dB and L_{eq} resulted value was 71,9 dB, so noise level in this point more higher than standard to be expected (55 dB). According to this research results, site plan besides toll highway should be recorrected.

ABSTRAK

Jalan Tol Palimanan Kanci-Cirebon ruas jalan Plumbon-Ciperna, saat ini sudah mulai meningkat penggunaannya demikian juga pinggiran jalan tol antara jalan Sumber Ciperna sudah mulai dibangun permukiman. Dari studi kasus di Komplek Perumahan Sumber Asri Cirebon Selatan, dengan permukiman konstruksi BTN tipe 36 plus, saat jendela dibuka teredam 2 dB dan saat jendela ditutup teredam 10 dB, Dengan menghitung bising di titik tidak terukur dengan menggunakan metode SPL (Sound Pressure Level) dari titik ukur lain, maka pada jarak 60 m dari garis khayal pusat kebisingan di luar perumahan menunjukkan kebisingan antara 58 - 72 dB dan di dalam rumah antara 47,75 - 61,75 dan dengan L_{eq} 71,9 dBA sudah di atas NAB 55 dB. Dari hasil studi ini, ruang tepian jalan tol untuk pemukiman, seyogyanya dipertimbangkan kembali *site plan*nya.

1. PENDAHULUAN

PBB memperkirakan pada tahun 2030 penduduk dunia 50% akan berada di perkotaan. Perkiraan ini ditunjang oleh perkembangan kota-kota dunia dengan pertumbuhan ekonomi perkotaan lebih cepat dari perekonomian pedesaan. Oleh karena itu banyak penduduk bermigrasi ke kota, yang diikuti dengan peningkatan kebutuhan transportasi. Hal ini ditandai dengan bertambahnya jumlah kendaraan bermotor tiap tahunnya. Namun kurang diikuti dengan bertambahnya panjang jalan. Akibatnya timbul kemacetan, yang

dapat menyebabkan peningkatan polusi udara serta kebisinganpun semakin meningkat

Di Cirebon dibuatnya jalan Tol Palimanan-Kanci adalah untuk mengatasi kemacetan lalu lintas jalur PANTURA (pantai utara Jawa), khususnya dari dan ke Kota Cirebon Dengan semakin padatnya arus lalu-lintas di jalan tol, muncul dampak kebisingan yang besar pengaruhnya terhadap kegiatan masyarakat di sekitarnya. Sedangkan pertumbuhan daerah atau wilayah di sekitar jalan tol tersebut semakin cepat, karena memanfaatkan

aksesibilitas jalan tol tersebut. Untuk itu perlu dilakukan sinkronisasi dan pengarahan tata ruang khususnya tata guna lahan di sekitar jalan tol tersebut sejak dini, jangan sampai pengguna ruang di sekitarnya merasa tidak nyaman.

Walaupun manusia dapat menyesuaikan diri dengan kondisi bising, hanyalah bersifat sementara, namun demikian akan berdampak terjadinya perubahan kepekaan, reaksi tumpul dan semangat kerja menurun, sehingga orang mudah terkejut, takut, bingung, lekas marah dsb. Sebagai contoh orang yang tinggal di pemukiman pada bunyi 30 - 65 dB yang terus menerus akan mengarah ke kegelisahan psikis, pada 65 - 90 dB yang terus menerus akan merusak lapisan vegetatif manusia (jantung, perputaran darah dsb). Bila tingkat kebisingan mencapai 90 - 130 dB dapat merusak selaput telinga dan dapat mengganggu jiwa manusia, terutama mengarah ke tuli.

1.1. Tujuan dan Manfaat.

Tujuan penelitian dan kajian ini adalah meneliti kebisingan dan perambatannya di daerah jalan tol Palimanan-Kanci, sehingga dapat diantisipasi dampak kebisingan di daerah sekitarnya, khususnya di daerah pemukiman. Sedangkan manfaat penelitian ini adalah sebagai masukan dalam rangka penentuan kebijaksanaan penataan ruang kawasan, khususnya tata guna lahan di sekitar jalan tol Palimanan-Kanci.

1.2. Metode Penelitian dan Analisis

Metode penelitian dilakukan dengan pengukuran di tempat (*in situ measurement*) pada ruas jalan tol antara jalan Ciperna-jalan Sumber (Pemukiman Sumber Asri), dan membagi daerah guna lahan menjadi kolom-kolom ukur yang sama (50 x 20 m²). Selanjutnya pada titik-titik simpul dilakukan pengukuran kebisingannya mulai jarak

15 m dari sumbu khayal sampai jarak 115 m menjauhi sumber khayal (biasanya jarak daerah yang baik 60 m dianggap cukup tidak bising).

Analisis yang dilakukan adalah kuantitatif dengan menghitung kebisingan titik-titik yang tidak bisa terukur secara serempak, selanjutnya dilakukan deskripsi kebisingan yang diperoleh dengan membandingkan standar kebolehan kebisingan pada masing-masing fungsi tempat.

2. LANDASAN TEORI

Gelombang bunyi atau suara ditimbulkan oleh perubahan-perubahan tekanan udara di sekitar tekanan normal rata-rata, karena gerakan fisik dari benda-benda di udara. Tekanan suara yang timbul akan diterima oleh telinga (frekuensi 20 - 20.000 Hz) dari intensitas yang paling rendah 10⁻¹² W/m² (tekanan suara terendah P₀ = 2 x 10⁻³ N/m² = 2 x 10⁻⁴ μbar) sampai yang paling tinggi 10⁻⁶ W/m² (setara 200 μbar = 2.000 N/m²) diukur pada frekuensi 1.000 Hz. Mengingat selang intensitas cukup besar dalam orde 10¹², maka tingkat tekanan suara (SPL - Sound Pressure Level) dinyatakan dalam decible (dB) untuk dua tempat yang berbeda 1 dan 2 diperoleh: SPL₁ - SPL₂ = 10 log I₁/I₂ = 20 log P₁/P₂ = 20 log r₂/r₁(1.1) Dimana I intensitas suatu bunyi di tempat 1 atau 2, I₀ intensitas bunyi terendah (0 dB). P tekanan bunyi di tempat 1 atau 2 dan P₀ tekanan bunyi terendah.

Tingkat kebisingan yang berkesinambungan terus menerus dapat dihitung dengan Leq (Equivalent Continuous Noise Level) baik siang hari (L_s) maupun malam (L_m) hari yaitu:

$$L_s = 10 \log (1/16) \{ T1. 10^{0.1 L1} + T2. 10^{0.1 L2} + \dots + T4. 10^{0.1 L4} \} \text{ dBA} \dots\dots\dots(1.2)$$

$$L_s = 10 \log (1/8) \{ T5. 10^{0.1 L5} + T6. 10^{0.1 L6} + T7. 10^{0.1 L7} \} \text{ dBA} \dots\dots\dots (1.3)$$

Dimana T1,- T8 adalah selang waktu pengukuran dari 1 ke periode berikutnya, L1- L7 adalah nilai

pengukuran waktu yang mewakili selang pengukuran siang, L1 (06.00-09.00), L2 (09.00-11.00), L3 (14.00-17.00), L4 (17.00-22.00), L5 (22.00-24.00), L6 (24.00-03.00), L7 (03.00-06.00).

Batas pendengaran suara 0 -120 dB pada frekuensi 1.000 Hz. Walaupun intensitas kebisingan dapat diukur, namun ambang batas pendengaran bersifat subyektif dengan demikian pengaruh kebisingan terhadap pendengaran bersifat relatif. Untuk daerah permukiman NAB 55 dB.

3. PENGUKURAN

Data lintas harian rata-rata (LHR) yang diperoleh dari otorita jalan tol Cirebon, selama bulan November 1999 (lihat Tabel 3.1) menunjukkan bahwa lintas harian rata-rata pada hari kerja (3.989 kendaraan) lebih tinggi jika dibandingkan dengan rata-rata harian keseluruhan (3.909 kendaran) maupun hari libur (3.511 kendaraan).

Pengukuran kebisingan dilakukan pada tanggal 22-26 Oktober 1999 dan 30 November - 4 Desember 1999 siang hari dari pukul 7.45 - 16.30, di wilayah Kecamatan Cirebon Selatan (Kabupaten Cirebon) sebelah utara Jalan Tol yang diapit dua jalan Cirebon Sumber dan Cirebon Kuningan (Jl Ciperna) dengan panjang 1.200 m

(lihat Gambar 3-1). Lokasi titik yang diukur dari titik (0,0) dari perpotongan jalan Tol dan jalan Cirebon Sumber, titik sebelah utara di bawah jembatan. Karena jalan tol Palimanan-Kanci mempunyai dua lajur ke arah timur barat, maka dicari lajur khayal yang mewakili pusat lintasan yang mengeluarkan kebisingan (Galloway et.al; 1969 dari U.S. Department of Transportation, Transportation, Housing and Urban Development, 1972, 1973). Lajur khayal ini diukur dari pusat lajur terdekat ditambah dengan akar pangkat dua lajur tengah terjauh. Hasil pengukuran, pusat lajur khayal dari garis lajur tengah terdekat adalah $\sqrt{20}$ m = 4,5 m. Jadi pemantauan kebisingan dimulai dari tepi jalan tol 15 m (titik 1,0) dari lajur khayal, selanjutnya ke belakang diukur 35 m (titik ...,1), 55 m berikutnya (titik ...,2), 75 m berikutnya (titik ...,3), 95 m berikutnya (titik ...,4), dan terakhir 115 m (titik ...,5) karena lazimnya batas penggunaan daerah sekitar jalan dianjurkan setelah 60 m, dengan kebisingan rendah. Titik ukur pertama dimulai dari (0,0) sisi barat di bawah jembatan jalan Sumber-Tol, kemudian titik (1,0) jarak 50 m ke arah timur dan utara membentuk grid 50 m x 50 m seterusnya kelipatannya.

Tabel 3-1 : LALULINTAS PLUMBON PADA JALAN TOL KANCI-PALIMANAN BULAN NOV 1999

	PLUMBON 2 (BARAT)				
	LALU LINTAS				JUMLAH
	I	IIA	IIB	DNS	
PARAMETER PENGUKURAN	kend	kend	kend	kend	Kendaraan
RATA-RATA/HARI	74.944	25.844	15.285	1.211	117.284
RATA 2 / HARI KERJA	2.498	861	510	40	3.909
RATA 2 / HARI LIBUR	2.514	875	558	42	3.989
RATA 2 / HARI LIBUR	2.418	792	268	33	3.511
RATA 2 / HARI LIBUR	2.418	792	268	33	3.511

Sumber: Laporan Cab.Peng. Tol Palimanan-Kanci Cirebon 1999



Gambar 3-1 : Daerah pengukuran kebisingan ruas di sebelah utara jalan Tol Palimanan-Kanci ruas dari jl. Ke Sumber sampai jl Ciperna

Tabel 3-2 : LINTAS JAM RATA-RATA (LJR) KENDARAAN DAN TINGKAT KEBISINGAN (DB) SIANG HARI DI LOKASI SUMBER ASRI PADA TITIK (8,1).

Tanggal	Kendaraan golongan I		Kendaraan Golongan IIA		Kendaraan golongan IIB		Total LJR (lintas jam rerata siang hari) kend.	Standar kebisingan*) Daerah transport dan permukiman maks (dBA)
	Kend.	dBA	Kend	dBA	Kend	dBA		
22 Okt 99	163	(55-72)	122	(60-68)	42	(60-68)	327	70/55
23 Okt 99	181	(52-62)	133	(58-63)	34	(61-72)	348	70/55
24 Okt 99	186	(55-66)	134	(58-66)	47	(57-88)	367	70/55
25 Okt 99	165	(54-64)	121	(60-68)	32	(58-70)	318	70/55
26 Okt 99	213	(57-68)	120	(64-79)	27	(62-72)	360	70/55
30 Nov 99	160	(52-66)	118	(60-72)	35	(55-69)	313	70/55
1 Des 99	150	(55-70)	132	(62-72)	34	(60-66)	316	70/55
2 Des 99	144	(54-72)	132	(60-73)	32	(60-72)	308	70/55
3 Des 99	171	(56-78)	160	(60-75)	34	(63-73)	355	70/55
4 Des 99	143	(54-76)	107	(52-89)	37	(62-79)	287	70/55
LJR Rata-rata	167	(54,4-70,4)	128	(59,4-73,5)	38	(59,8-72,9)	333	

Sumber : Hasil pengukuran, *) standar kebisingan berdasarkan Kep-MenLH No. Kep-/MENLH/ii/1999

Salah satu titik yang diukur diambil tetap yaitu titik 8,1 (Komplek Perumahan Sumber Asri) sebagai base camp, yang lainnya diukur secara acak karena keterbatasan alat ukur. Untuk memperoleh kelengkapan data dilakukan perhitungan berdasarkan persamaan 2. Pada Lampiran 1 diperlihatkan salah satu hasil pengukuran dan perhitungan pada tanggal 4 Desember 1999 di titik (8,0) - (8,5). Lampiran 2 dan Tabel L.1 dan L.2 ditunjukkan data hasil pengukuran dan perhitungan kebisingan di Komplek Sumber Asri sampai jarak 115 m dari lajur khayal.

Disamping pengukuran tersebut, dihitung lintasan harian rata-rata (LHR) atau lintas jam rata-rata (LJR) dan rata-rata kebisingan yang dikeluarkan dari berbagai macam kendaraan yang diukur pada titik (1-24, 0 dan 8,1) dengan mengkategorikan kendaraan sesuai dengan klasifikasi jalan tol (lihat tabel 3.2.) Hasil pengukuran hanya ditampilkan beberapa data pengukuran saja (lihat Lampiran 1, 2).

4. ANALISIS DAN DISKUSI

Dari fungsi lahan di Kecamatan Waru, Sumber demikian juga Cirebon Selatan yang semula untuk pertanian, pada perkembangannya (1994) digunakan sebagai lahan permukiman dan pariwisata (sumber : Kantor BPN Kab. DT II Cirebon, 1994). Sebagian lahan pertanian yang ada di lokasi pengamatan bersifat sementara. Kenyataannya dari jenis tanahnya adalah tanah konglomerat berbatuan kasar dengan sistem pertanian tadah hujan dan tidak subur. Saat dilakukan penelitian lahan sebelah selatan jalan tol dapat ditanami padi, walaupun sebagian sudah dibuat untuk kompleks permukiman, sedangkan utara (daerah penelitian) tidak dapat air dan sebagian diterlantarkan. Untuk lahan bagian barat daerah penelitian, telah dibuat *site plan* untuk permukiman Sumber Asri,

sehingga lahan garapan diterlantarkan dan ditumbuhi semak-semak. Oleh karena itu lahan di daerah penelitian sudah beralih fungsi untuk daerah permukiman. Demikian juga lahan sebelah selatan jalan Tol sudah mulai digunakan untuk kompleks permukiman (Gambar 3-1)

Dari hasil penelitian di daerah Sumber Asri titik (8,1) rumah deretan paling tepi jalan tol (35 m dari sumbu khayal), yang terletak 2 m di bawah jalan tol dan dibatasi semak (rumput tebal dengan ketinggian 90 cm) pada Tabel 3-2 baik kendaraan kelas I, IIA maupun IIB, hampir di atas ambang batas semua (Nilai Ambang Batas NAB permukiman 55 dBA). Dengan latar belakang kebisingan 32-45 dB kebisingan lokasi tersebut menunjukkan antara 55-89 dB saat ada kendaraan (belum ditumbuhi rerumputan). Kebisingan di dalam rumah tipe 36 BTN RS Plus, diperoleh saat jendela ditutup direduksi 10 dB (seharusnya berdasarkan standar dapat direduksi 20 dB), sehingga kisaran kebisingan mencapai 45 - 78 dB. Saat jendela dibuka hanya direduksi 2 dB, sehingga bila siang hari kondisi jendela dibuka kebisingan antara 53 - 87 dB redaman tersebut di atas belum termasuk ada rumput penghalang di pembatas jalan tol dengan daerah sekitarnya. Dari standar redaman yang ada (untuk rumput 90 cm) diperoleh 0,25 dB. Jadi kebisingan yang akan diterima di perumahan dengan jarak 35 dari garis khayal bila ada kendaraan diperoleh antara (52,75 - 76,75 dB), sudah di atas NAB..

Karena dilakukan pengukuran hanya pada siang hari saja, maka L_{eq} berkesinambungan untuk siang hari saja dihitung berdasarkan persamaan (1,2) di titik (8,1) diperoleh $L_{eq} = 71,9$ dBA, jelas perumahan tersebut baik secara sesaat maupun berkesinambungan kebisingannya sudah di atas batas ambang kebolehan.

Dari pengukuran yang ada, kebisingan titik lain yang tidak diukur,

dihitung berdasarkan persamaan 1, (lihat data hasil pengukuran yang ditebali Lampiran 1, 2).

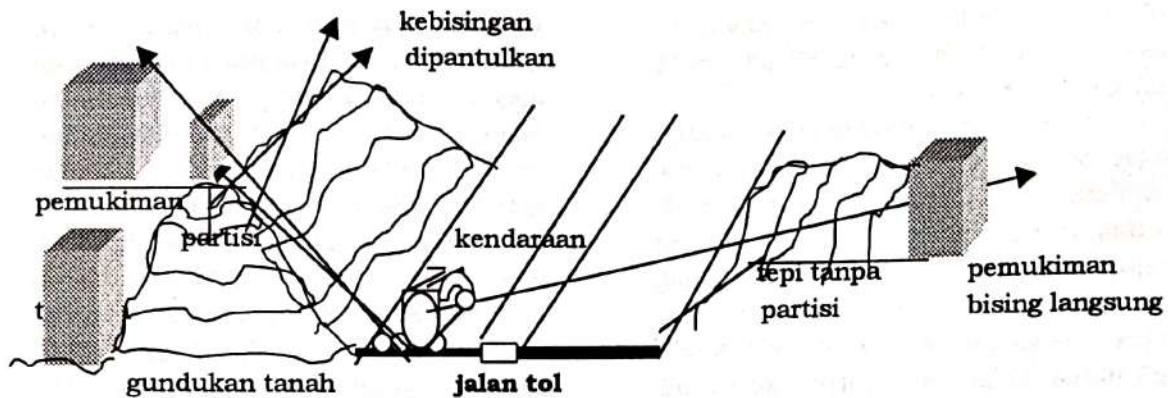
Melihat peruntukan lahan sudah direncanakan untuk pemukiman, maka di kecamatan Cirebon Selatan (daerah studi) sudah melebihi kebisingan yang diinginkan untuk pemukiman yang diperkenankan 50 dB dan maksimum yang diinginkan adalah 40 dB (perlu diketahui kebisingan antara 30-65 dB terus menerus akan menyebabkan beban psikis). Sedangkan pada jarak 115 m dari garis khayal kebisingan di dalam rumah terukur berbeda 10 dB yaitu antara 42,75 -66,75 dB. Bagaimanapun bila ada kendaraan dengan laju tinggi (kendaraan Gol. II B bus dan truk dengan laju 80 km/jam ke atas) akan meningkatkan kebisingan dapat sampai 88 dB, sedangkan dititik 0 dapat mencapai 99 dB. Apabila frekuensi kendaraan sudah semakin banyak (di atas 3.511 kendaraan/hari, Tabel 3-1), maka intensitas kebisingan ini akan teratur dan penduduk akan menerima kebisingan yang lebih tinggi dari yang diinginkan dengan frekuensi yang sangat tinggi, sehingga lama-kelamaan kepekaan telinga akan menurun. Dengan demikian kebisingan yang diperoleh pada perumahan jajaran 1 (paling selatan) sudah dianggap bising maksimum.

Pada Lampiran Gambar L-1. diperlihatkan fluktuasi salah satu kebisingan di titik pengamatan (10,1) pada tanggal 4 Desember 1999 selama siang hari dengan rata-rata 64,2 dB yang

sudah di atas NAB. Dan pada Lampiran 3 gambar L-2. diperlihatkan peta tiga dimensi kondisi kebisingan maksimum (diambil yang maksimum siang hari) dari titik (1,0)-(24,0) dan titik ke bagian belakang titik dari (....,0) - (....,5).

Dari hasil peta tiga dimensi (Gambar L-2) menunjukkan di daerah pemukiman menurun, kecuali di jalan-jalan/lorong. Di pemukiman turun karena sudah ditanami tumbuh-tumbuhan dan rumah merupakan peredam kebisingan. Oleh karena itu di jalan-jalan antar rumah masih kelihatan tinggi. Sedangkan di tengah pesawahan bervariasi, tergantung jenis kendaraan, kecepatan, topografi dan kondisi lingkungannya ada rumah atau tidak.

Karena struktur jalan tol dan daerah sekitarnya berbeda-beda ketinggian (sebelah barat sampai ke jalan Cituri atau 600 m dari titik 0,0 ke timur jalan tol di atas daerah pemukiman antara 0-2 m, maka praktis kebisingan dapat menjalar langsung ke pemukiman. Sedangkan dari jalan Cituri ke timur jalan tol lebih rendah antara 2-6 m dari lahan sekitarnya sehingga sebagian penjalaran gelombang bising dapat dipantulkan kembali atau ke atas/ruang bebas, terlebih bila diberi tanah gundukan atau partisi penyekat akan dapat memantulkan dengan baik (Gambar 3-2). Sehingga pemukiman di Sumber Asri kurang baik karena tanpa peredam gundukan tanah maupun partisi dan tanpa tumbuh-tumbuhan penyangga.



Gambar 4-1 : Perambatan kebisingan dan pemasangan partisi atau gundukan tanah

Jalan tol ini belum diberi partisi atau gundukan tanah hanya mengandalkan pada topografi setempat. Bentuk partisi atau penyekat antara jalan tol dan kompleks pemukiman adalah gundukan tanah atau partisi dinding semen yang di bagian luarnya ditanami tumbuh-tumbuhan, serta pengaturan jarak pemukiman terhadap jalan tol disesuaikan dengan kondisi topografi lahan (sebagai contoh lihat Gambar 3-2)

Agar penghuni di permukiman Sumber Asri tidak merasa bising (dibawah bising yang diinginkan), harus dilakukan peredaman, baik dalam bentuk partisi di perumahan, penyekat antara jalan tol dan kompleks pemukiman, gundukan tanah penyekat maupun penanaman tumbuh-tumbuhan dan peletakan (jarak) pemukiman terhadap kondisi jalan terhadap topografi lahan.

1. Partisi antara tol dan permukiman yang dibuat adalah :

- Gundukan tanah sehingga suara diserap/dipantulkan kembali ke daerah sumber dan ditanami tanaman untuk penyejuk dan peredam kebisingan serta tanaman tersebut sebagai produksi oksigen.
- Blok 6" Reinforced Dense Concrete , dengan *STC* (sound transmission

critierion) 46, yaitu kelolosan transmisi bisingan adalah 46 dB.

2. Lingkungan permukiman

- Untuk kompleks pemukiman di tepi jalan tol yang tidak dilengkapi peredam gundukan tanah maupun partisi dan pepohonan seyogyanya dapat dimulai dari jarak 115 m (kebisingan diperoleh 66 dB ke bawah di bagian lorongnya)
- Konstruksi dinding rumah dengan sejenis partisi dinding 4" bata dengan berat 38 lb/ft³ dengan *STC* 41.
- Lingkungan permukiman ditanami tumbuh-tumbuhan berdaun lebar dan lebat dapat mereduksi sampai 2 dB.

3. Jarak pemukiman dari jalan tol

Jarak permukiman terdekat dengan jalan tol tanpa partisi paling tidak jaraknya 115 m dari sumbu khayal dengan konstruksi seperti BTN Plus Sumber Asri.

5. KESIMPULAN

Dari hasil analisis, disimpulkan bahwa:

1. Daerah penelitian sudah beralih fungsi dari lahan pertanian ke permukiman.
2. Kebisingan pada daerah permukiman 35 m dari sumbu khayal, berkisar antara 55-89 dB, dan di dalam rumah antara 42,75 - 66,75 dB, demikian juga dan nilai *Leq*

siang hari di titik tersebut 71,9 dB sudah di atas NAB (55 dB), juga sudah di atas bisung maksimum yang diperkenankan (40 -50 dB). 3.

3. Daerah pemukiman Sumber Asri dengan jarak sampai 95 m dari sumbu khayal, kebisingan maksimum di dalam rumah (32,75-56,75) dB, berarti sudah dikategorikan bisung. Untuk itu pembuatan pemukiman tanpa partisi dan peredam gundukan tanah maupun pepohonan seyogyanya dapat dimulai dari jarak 120 m dari sumbu khayal.

DAFTAR RUJUKAN

-U.S. Department of Transportation, Transportation, 1972, 1973; *Housing and Urban Development*.
- Dennis Rooddy, John Coolen, 1984; *Electronic Communication*
- Derek J. Croome, *Noise Building and People*, Pergamon Press, 1997.
- Lawrence E.Kinsler, Austin. R Frey, 1962; *Fundamental Acoustics*, John Wiley & Sons, Inc.
- Lely F. Yarges, 1978; *Noise and Vibration*, Van Nostrand Reinhold Comp.
- Y.B. Mangunwijaya, *Fisika Bangunan*, Gramedia Jakarta, 1983.

Lampiran: 1.

Tabel L-1 : DATA KEBISINGAN (DBA) JALAN TOL PALIMANAN – KANCI KOMPLEK PERUMAHAN SUMBER ASRI CIREBON, SABTU 4 DES 1999. LATAR BELAKANG KEBISINGAN 38 – 54 DBA. (CETAK TEBAL HASIL PENGUKURAN, CETAK BIASA HASIL PERHITUNGAN)

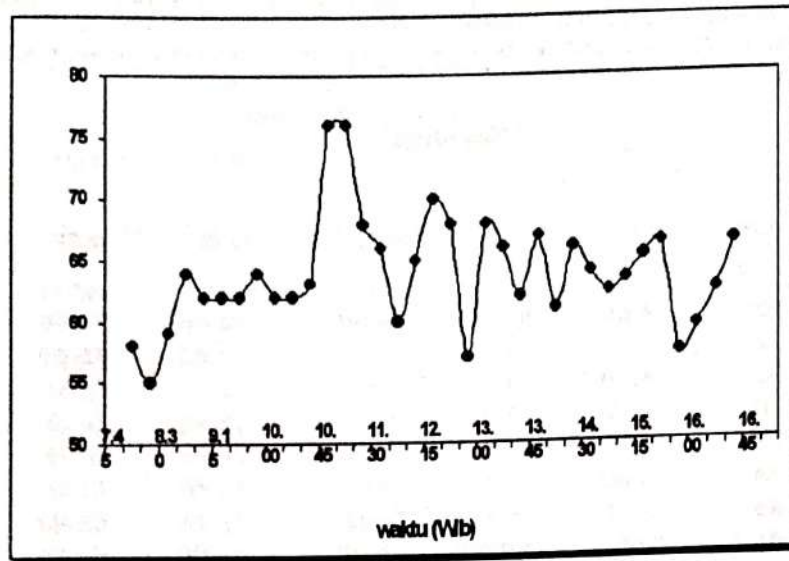
Waktu	Koordinat					
	(dsk= dari sumbu khayal)					
	titik 8-0	titik 8-1	titik 8-2	titik 8-3	titik 8 -4	titik 8-5
	(15m dsk)	(35m dsk)	(55m dsk)	(75m dsk)	(95m dsk)	(115m dsk)
7.45						
8.00	79.36	72.00	68.07	65.38	58.00	56.34
8.15	79.36	72.00	68.07	65.38	55.00	53.34
8.30	75.36	68.00	64.07	61.38	59.00	57.34
8.45	79.36	72.00	68.07	65.38	64.00	62.34
9.00	76.36	69.00	65.07	62.38	62.00	60.34
9.15	71.36	64.00	60.07	57.38	62.00	60.34
9.30	73.36	66.00	62.07	59.38	62.00	60.34
9.45	75.36	68.00	64.07	61.38	64.00	62.34
10.00	79.36	72.00	68.07	65.38	62.00	60.34
10.15	80.36	73.00	69.07	66.38	62.00	60.34
10.30	82.36	75.00	71.07	68.38	63.00	61.34
10.45	85.36	78.00	74.07	71.38	76.00	74.34
11.00	89.36	82.00	78.07	75.38	80.00	78.34
11.15	96.36	89.00	85.07	82.38	68.00	66.34
11.30	81.36	74.00	70.07	67.38	66.00	64.34
11.45	78.36	71.00	67.07	64.38	60.00	58.34
12.00	75.36	68.00	64.07	61.38	65.00	63.34
12.15	81.36	74.00	70.07	67.38	70.00	68.34
12.30	89.36	82.00	78.07	75.38	68.00	66.34
12.45	87.36	80.00	76.07	73.38	57.00	55.34
13.00	75.36	68.00	64.07	61.38	68.00	66.34
13.15	78.36	71.00	67.07	64.38	66.00	64.34
13.30	79.36	72.00	68.07	65.38	73.00	71.34
13.45	83.36	76.00	72.07	69.38	67.00	65.34
14.00	79.36	72.00	68.07	65.38	61.00	59.34
14.15	75.36	68.00	64.07	61.38	66.00	64.34
14.30	77.36	70.00	66.07	63.38	64.00	62.34
14.45	78.36	71.00	67.07	64.38	62.33	60.67
15.00	79.36	72.00	68.07	65.38	63.33	61.67
15.15	81.36	74.00	70.07	67.38	65.33	63.67
15.30	73.36	66.00	62.07	59.38	57.33	55.67
15.45	75.36	68.00	64.07	61.38	59.33	57.67
16.00	78.36	71.00	67.07	64.38	62.33	60.67
16.15	82.36	75.00	71.07	68.38	66.33	64.67

Lampiran 2.

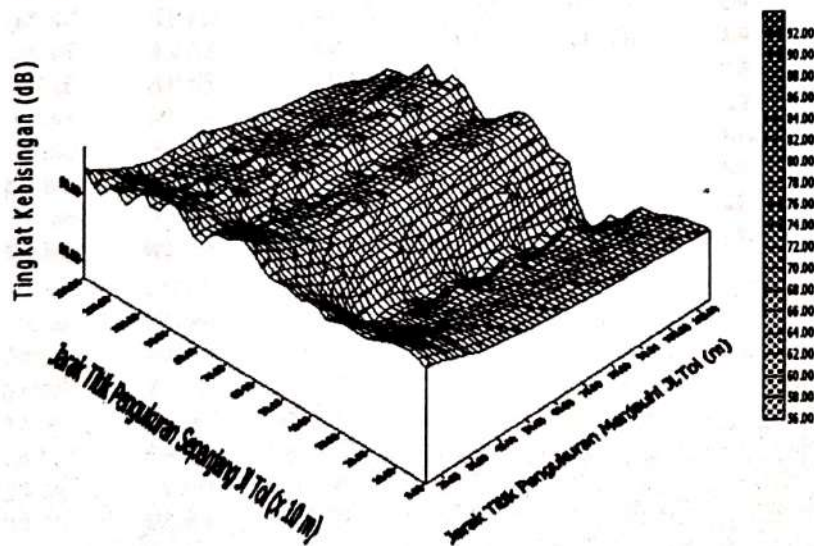
Tabel L-2 : KEBISINGAN SETIAP TEMPAT (DB) DIAMBIL HARGA TERTINGGI DI KOORDINAT (... , 0)
 SELANJUTNYA DICARI BEBERAPA TITIK (... ,1), (... ,2),(...,3),(...,4),(...,5)
 (CATATAN : CETAK TEBAL HASIL PENGUKURAN, CETAK BIASA HASIL PERHITUNGAN).

titik	Koordinat					
	(x,0)	(y,1)	(y,2)	(y,3)	(y,4)	(y,5)
	15 m	35 m	55 m	75 m	95 m	115 m
1	90	84.00	81.00	79.00	78.00	76.00
2	92	84.64	80.71	78.02	76.00	75.00
3	92	85.00	80.71	78.02	75.97	74.31
4	90	82.64	78.71	76.02	73.97	72.31
5	88	80.64	76.71	74.02	71.97	70.31
6	88	79.00	76.71	74.02	71.97	70.31
7	88	80.64	76.71	74.02	71.97	62.00
8	86	72.00	70.00	68.00	65.00	62.00
9	89	70.00	67.00	60.00	58.00	55.00
10	87	72.00	68.00	60.00	57.00	56.00
11	89	81.64	77.71	75.02	72.97	71.31
12	88	80.64	76.71	74.02	71.97	70.31
13	92	84.64	80.71	78.02	75.97	74.31
14	95	84.00	83.71	81.02	78.97	77.31
15	92	84.64	80.71	78.02	75.97	74.31
16	92	84.64	80.71	78.02	75.97	70.00
17	85	77.64	73.71	71.02	68.97	67.31
18	90	82.00	78.71	76.02	73.97	72.31
19	94	87.00	82.71	80.02	77.97	76.31
19	87	79.64	75.71	73.02	70.97	69.31
20	92	84.64	80.71	78.02	75.00	74.31
21	84	76.64	72.71	70.00	67.97	66.31
22	88	80.64	76.71	70.00	68.00	66.00
23	82	74.64	70.71	68.02	65.97	64.31
24	88	78.00	76.71	70.00	66.00	58.00

Lampiran 3.



Gambar L-1 : Kebisingan Tol Cirebon titik (8,4) (4 Desember 1999)



Gambar L-2 : Pola kebisingan maksimum secara tiga dimensi Jalan Tol Palimanan- Kanci ruas Jalan Sumber Ciperna