

# **PEDOMAN**

Pd T-10-2004-B

**Konstruksi dan Bangunan**

---

**Prediksi kebisingan akibat lalu lintas**



**DEPARTEMEN PERMUKIMAN DAN PRASARANA WILAYAH**

## Daftar isi

Daftar isi .....	i
Daftar gambar .....	iii
Daftar tabel .....	iii
Prakata .....	iv
1 Ruang lingkup .....	1
2 Acuan normatif .....	1
3 Istilah dan definisi .....	1
3.1 kebisingan .....	1
3.2 bangunan peredam bising .....	1
3.3 gradien jalan .....	1
3.4 $L_{eq}$ (equivalent energy level) .....	2
3.5 $L_{eq}$ 18 jam .....	2
3.6 $L_{10}$ .....	2
3.7 $L_{10}$ 1 jam .....	2
3.8 $L_{10}$ 18 jam .....	2
3.9 Sumber bising .....	2
3.10 Sudut pandang .....	2
3.11 Tingkat kebisingan .....	2
4 Ketentuan umum .....	2
4.1 Pengukuran kebisingan .....	2
4.2 Model calculation of road traffic noise (CoRTN) .....	3
4.3 Kriteria-kriteria variabel berpengaruh .....	3
4.4 Tahap perhitungan .....	3
4.5 Ketentuan bising .....	4
4.6 Kriteria daerah bising .....	4
5 Ketentuan teknis .....	5
5.1 Metode pendekatan .....	5
5.2 Teknik pengukuran .....	6
5.2.1 Karakteristik dan komposisi lalu lintas .....	6
5.2.2 Geometrik jalan dan lingkungan .....	6
5.2.3 Kecepatan lalu lintas .....	6
5.2.4 Jenis perkerasan .....	6
5.3 Teknik perhitungan .....	7

5.3.1	Tahap 1-pembagian segmen jalan .....	7
5.3.2	Tahap 2-perhitungan tingkat bising dasar .....	7
5.3.3	Tahap 3-koreksi .....	8
5.3.4	Tahap 4-tingkat bising prediksi (penggabungan tingkat bising) .....	15
5.4	Penyajian hasil dan penilaian dampak kebisingan .....	16
5.4.1	Penyajian hasil .....	16
5.4.2	Penilaian dampak kebisingan .....	16
Lampiran A	Contoh soal perhitungan prediksi tingkat kebisingan di ruas jalan dengan adanya bangunan peredam bising .....	17
Lampiran B	Kriteria bising menurut keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48/MENLH/11/1996 (informatif) .....	19
Lampiran C	Daftar nama dan lembaga (informatif) .....	20
Bibliografi	.....	21

### Daftar gambar

Gambar 1 Diagram alir proses prediksi kebisingan .....	5
Gambar 2 Skema jarak titik penerima dan sumber bunyi .....	11

### Daftar tabel

Tabel 1 Tingkat bising dasar .....	7
Tabel 2 Koreksi permukaan perkerasan .....	10
Tabel 3 Koreksi jarak .....	12
Tabel 4 Faktor koreksi efek pemantulan .....	15
Grafik 1 Prediksi tingkat bising dasar, $L_{10}$ 1 jam .....	7
Grafik 2 Prediksi tingkat bising dasar, $L_{10}$ 18 jam .....	8
Grafik 3 Koreksi kecepatan rata-rata dan persentase kendaraan berat .....	9
Grafik 4 Faktor koreksi gradien .....	10
Grafik 5 Koreksi jarak sebagai fungsi dari jarak horizontal dari tepi jalur jalan terdekat $d$ dan tinggi relatif antara titik penerima dan posisi sumber efektif $h$ .....	12
Grafik 6 Koreksi penyerapan (absorpsi) tanah sebagai fungsi dari jarak horizontal dari tepi lajur jalan terdekat ( $d$ ), tinggi rata-rata propagasi ( $H$ ) dan proporsi absorben tanah .....	13
Grafik 7 Koreksi bangunan penghalang potensial sebagai fungsi dari perbedaan jarak berkas suara yang didifraksi terhadap berkas suara langsung ( $\delta$ ) meter .....	14
Grafik 8 Koreksi sudut pandang jalan ( $\theta$ ) .....	15
Grafik 9 Prosedur penggabungan dua tingkat bising .....	16

## Prakata

Pedoman prediksi kebisingan akibat lalu lintas ini dipersiapkan oleh Panitia Teknik Standardisasi Konstruksi dan Bangunan Jalan melalui Gugus Kerja Bidang Lingkungan dan Keselamatan Jalan pada Sub Pantek Standardisasi Bidang Prasarana Transportasi. Pedoman ini diprakarsai oleh Pusat Litbang Prasarana Transportasi, Badan Litbang Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.

Model perhitungan prediksi kebisingan akibat lalu lintas dalam pedoman ini mengadopsi model perhitungan tingkat kebisingan untuk jalan raya yang dikembangkan di Inggris yaitu ***Calculation of Road Traffic Noise (CoRTN)***. Kelebihan model CoRTN ini telah mengakomodir berbagai variabel seperti volume lalu lintas, persen kendaraan berat, kecepatan lalu lintas rata-rata, gradien, jenis perkerasan, propagasi akibat jarak, efek pemantulan dan ada tidaknya bangunan peredam bising.

Kajian secara utuh model CoRTN belum dilakukan tetapi secara partial, pada tahun 1997 model pernah dicoba pada beberapa ruas jalan di kota Bandung dan menghasilkan faktor koreksi untuk  $L_{10}$  1 jam adalah  $0,6 \text{ dB(A)} \pm 2S$ , dimana  $S$  (standar deviasi) =  $1,5 \text{ dB(A)}$ .

Pedoman ini dimaksudkan sebagai acuan dalam perhitungan tingkat kebisingan yang diakibatkan oleh lalu lintas pada ruas jalan perkotaan maupun antar kota

Pedoman ini memuat prosedur penghitungan tingkat kebisingan di ruas jalan yang diakibatkan oleh lalu lintas serta ketentuan-ketentuan umum maupun teknis berkaitan dengan pengukuran dan penghitungan parameter yang berpengaruh, evaluasi dan penyajian hasil serta penilaian dampak kebisingan dari variabel-variabel berpengaruh dalam model prediksi kebisingan.

## **Pedoman prediksi kebisingan akibat lalu lintas**

### **1 Ruang lingkup**

Pedoman prediksi Kebisingan Akibat Lalu Lintas memuat prosedur penghitungan tingkat kebisingan di ruas jalan perkotaan dan antar kota yang diakibatkan oleh lalu lintas dengan menggunakan model prediksi ***Calculation of Road Traffic Noise (CoRTN)*** serta ketentuan-ketentuan umum maupun teknis berkaitan dengan pengukuran dan penghitungan parameter berpengaruh, penyajian hasil dan penilaian dampak kebisingan dari variabel-variabel berpengaruh dalam model prediksi kebisingan.

### **2 Acuan normatif**

- Undang-undang RI No. 23 tahun 1997 tentang *Pengelolaan lingkungan hidup*
- Peraturan Pemerintah RI No. 27 tahun 1999 tentang *Analisis mengenai dampak lingkungan hidup*
- Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan No. 09 Tahun 2000 tentang *Pedoman penyusunan analisis mengenai dampak lingkungan hidup*
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. KEP-48/MENLH/11/1996 tentang *Baku mutu kebisingan*
- Manual Ditjen Bina Marga No. 001/T/BMKT/1990, *Panduan survai dan perhitungan waktu perjalanan lalu lintas*
- Manual Ditjen Bina Marga No.016/T/BNKT/1990, *Pedoman tata cara pelaksanaan survai lalu lintas*
- Manual Ditjen Bina Marga No. 036/T/BM/1999, *Pedoman perencanaan teknik bangunan peredam bising*

### **3 Istilah dan definisi**

#### **3.1**

##### **kebisingan**

bunyi yang kehadirannya dianggap mengganggu pendengaran

#### **3.2**

##### **bangunan peredam bising**

bangunan peredam bising yang dimaksud dalam pedoman ini adalah bangunan berupa dinding dengan bentuk dan bahan tertentu yang berfungsi sebagai alat untuk mengurangi dan meredam tingkat kebisingan karena bising lalu lintas

#### **3.3**

##### **gradien jalan**

Kelandaian jalan yang dinyatakan dalam persen

### **3.4**

#### **$L_{eq}$ ( equivalent energy level)**

tingkat kebisingan rata-rata ekivalen energi selama waktu pengukuran, dinyatakan dalam desibel A

### **3.5**

#### **$L_{eq}$ 18 jam**

tingkat kebisingan rata-rata ekivalen energi selama waktu 18 jam pengukuran, dinyatakan dalam desibel A

### **3.6**

#### **$L_{10}$**

tingkat kebisingan diukur melebihi 10% dari total waktu pengukuran, dinyatakan dalam desibel A

### **3.7**

#### **$L_{10}$ 1 jam**

tingkat kebisingan diukur melebihi 10% dari total waktu 1 jam pengukuran, dinyatakan dalam desibel A

### **3.8**

#### **$L_{10}$ 18 jam**

tingkat kebisingan diukur melebihi 10% dari total waktu 18 jam pengukuran, dinyatakan dalam desibel A

### **3.9**

#### **sumber bising**

sumber Bunyi yang kehadirannya dianggap mengganggu pendengaran baik dari sumber bergerak maupun tidak bergerak

### **3.10**

#### **sudut pandang**

Sudut yang dibentuk dari arah titik penerima terhadap segmen yang ditinjau dinyatakan dalam derajat

### **3.11**

#### **tingkat kebisingan**

ukuran derajat tinggi rendahnya kebisingan yang dinyatakan dalam satuan desibel

## 4 Ketentuan umum

### 4.1 Pengukuran kebisingan

Pengukuran kebisingan yang harus diukur adalah  $L_{10}$  selama periode jam 6 pagi sampai dengan jam 12 malam (18 jam,  $L_{10}$ ).

### 4.2 Model calculation of road traffic noise (CoRTN)

1. Model CoRTN merupakan model prediksi dan evaluasi tingkat kebisingan akibat lalu lintas yang dinyatakan dalam  $L_{10}$  atau  $L_{eq}$
2. Model CoRTN dapat digunakan di jalan perkotaan dan antara kota
3. Dalam perhitungannya, model ini telah mempertimbangkan beberapa faktor berpengaruh seperti volume dan komposisi kendaraan, kecepatan, gradien, jenis perkerasan, jenis permukaan tanah, jarak horizontal dan vertikal, kondisi lingkungan jalan dan kehadiran bangunan atau dinding penghalang kebisingan.
4. Prosedur perhitungan dibagi kedalam bentuk persamaan matematis dan grafik, dan perhitungan dapat dipakai selama jarak dari sisi jalan tidak lebih dari 300 meter dan kecepatan angin di bawah 2 m/dt.

### 4.3 Kriteria-kriteria variabel berpengaruh

1. Rentang kecepatan rata-rata kendaraan yang dapat digunakan sebagai faktor koreksi adalah 20 km/jam sampai 300 km/jam.
2. Volume lalu lintas diukur dalam waktu 1 jam atau 18 jam
3. Persentase kendaraan berat berkisar antara 0% sampai 100%
4. Geometrik jalan, dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:
  - Lebar jalan atau lebar lajur
  - Panjang segmen
  - Superelevasi jalan
5. Gradien jalan yang digunakan sebagai faktor koreksi berkisar antara 0% sampai 15%.
6. Jenis permukaan jalan dikelompokkan kedalam:
  - Chip seal*
  - Beton semen portlan
  - Beton aspal gradasi padat
  - Beton aspal gradasi terbuka
7. Efek pemantulan dikelompokkan dalam:
  - Lapangan terbuka
  - 1 meter di depan gedung
  - Di kiri kanan sepanjang jalan terdapat dinding menerus
8. Bangunan peredam bising, dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:
  - Tinggi bangunan peredam bising
  - Jarak bangunan peredam dari tepi jalan terdekat
  - Jarak bangunan peredam dari titik penerima bising
  - Bahan bangunan peredam terbuat dari bahan yang solid/kepad suara
9. Sudut pandang, dengan memperhatikan homogenitas lingkungan sekitar.

### 4.4 Tahap perhitungan

1. Tahap 1 - tahap pembagian ruas jalan ke dalam segmen-segmen. Tahap ini bisa merupakan tahap awal dalam melakukan prediksi kebisingan apabila:
  - Kondisi lingkungan dan geometrik jalan berubah/tidak homogen
  - Menghendaki hasil yang akurat dan teliti
 Jika tidak, maka dapat dilanjutkan pada tahap ke-2.

2. Tahap 2 - tahap penghitungan tingkat bising dasar/tingkat bising di sumber diasumsikan bahwa pada segmen atau ruas jalan tersebut kecepatan rata-rata kendaraan ( $v$ ) = 75 km/jam, persentase kendaraan berat ( $p$ ) = 0% , jarak titik penerima 10 meter dan gradien jalan ( $G$ ) = 0%.  
Data yang diperlukan dalam tahap ini adalah data volume lalu lintas 1 jam atau 18 jam sesuai dengan tingkat bising prediksi yang dikehendaki  $L_{10}$  1 jam atau 18 jam.
3. Tahap 3 - tahap koreksi dimana hasil perhitungan pada tahap 2 dikoreksi dengan beberapa faktor seperti:
  - Persentase kendaraan berat
  - Kecepatan rata-rata kendaraan
  - Gradien jalan
  - Jenis permukaan jalan
  - Propagasi akibat jarak
  - Adanya dinding/bangunan peredam/penghalang
  - Efek pemantulan
  - Sudut pandang
 Data yang dibutuhkan untuk tahap ini disesuaikan dengan faktor koreksinya.
4. Tahap 4 - tahap penggabungan tingkat bising prediksi merupakan tahap akhir perhitungan, dimana tingkat bising yang diperoleh dari masing-masing segmen digabung menjadi satu untuk menghasilkan tingkat bising prediksi akhir.

#### 4.5 Ketentuan bising

1. Kebisingan yang dimaksud adalah kebisingan yang diakibatkan oleh lalu lintas kendaraan bermotor.
2. Kebisingan yang dikategorikan dalam Kriteria Daerah Bising (KDB) atas dasar pendekatan pengguna lahan sisi jalan untuk daerah permukiman/perumahan.
3. Kebisingan yang mengacu pada Kriteria Bising (KB) sesuai dengan Organisasi Standar Internasional (ISO), yang menggunakan nilai bising ekivalen energi ( $L_{eq}$ ) dan nilai ambien bising menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48/MENLH/11/1996 Lampiran I.
4. Kebisingan disesuaikan dengan waktu paparan yang ditetapkan dalam KDB.

#### 4.6 Kriteria daerah bising

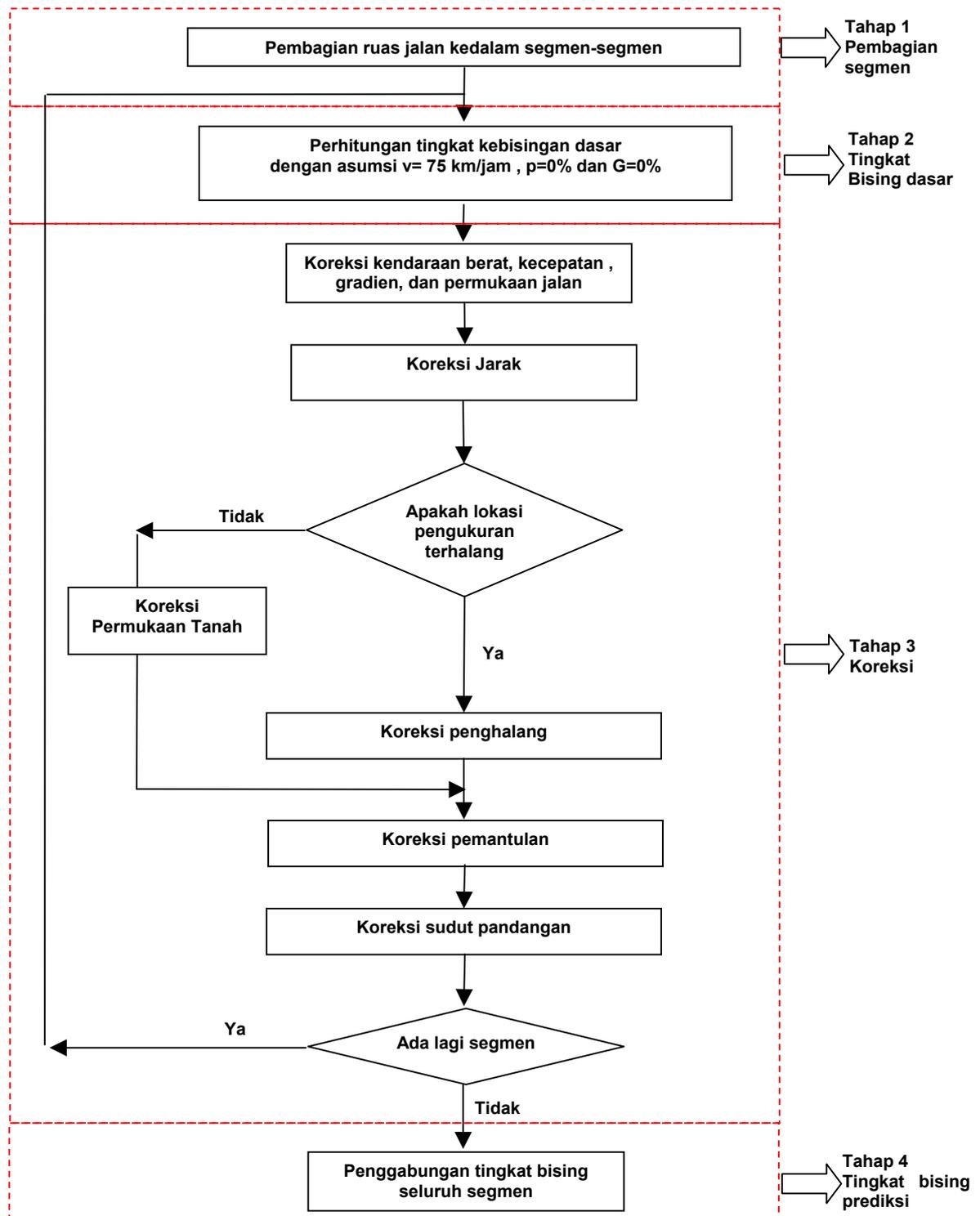
Daerah bising adalah suatu jalur daerah dengan jarak (lebar) tertentu yang terletak di kedua sisi dan sejajar memanjang dengan jalur jalan, yang didasarkan pada tingkat kebisingan tertentu ( $L_{eq}$ ), lamanya waktu paparan (jam/hari), dan peruntukan lahan sisi jalan bagi permukiman/perumahan, yaitu sebagai berikut :

1. *Daerah Aman Bising (DAB)*
  - a. Daerah dengan lebar 21 s/d 30 m dari tepi perkerasan jalan
  - b. Tingkat kebisingannya kurang dari 65 dB(A) ( $L_{eq}$ )
  - c. Lama waktu paparan (60 dB(A) – 65 dB(A)) maksimum 12 jam per hari
  - d. Lama waktu paparan malam < 3 ( jam/hari )
2. *Daerah Moderat Bising (DMB)*
  - a. Daerah dengan lebar 11 s/d 20 m dari tepi perkerasan
  - b. Tingkat kebisingan antara 65 dB(A) s/d 75 dB(A) ( $L_{eq}$ )
  - c. Lama waktu paparan (65 dB(A) – 75 dB(A)) maksimum 10 jam per hari
  - d. Lama waktu paparan malam < 4 ( jam/hari )
3. *Daerah Resiko Bising (DRB)*
  - a. Daerah dengan lebar 0 s/d 10 m dari tepi perkerasan
  - b. Tingkat kebisingan lebih dari 75 dB(A) ( $L_{eq}$ )
  - c. Lama waktu paparan (75 dB(A) – 90 dB(A)) maksimum 10 jam per hari
  - d. Lama waktu paparan malam < 4 ( jam/hari )

## 5 Ketentuan teknis

### 5.1 Metode pendekatan

Metode pendekatan dalam prediksi kebisingan akibat lalu lintas dijelaskan dalam diagram alir berikut ini.



**Gambar 1 Diagram alir proses prediksi kebisingan**

Uraian tahap kegiatan tersebut di atas dijelaskan dalam subbab 5.3.

## 5.2 Teknik pengukuran

### 5.2.1 Karakteristik dan komposisi lalu lintas

1. Pengukuran karakteristik dan komposisi lalu lintas dimaksudkan untuk mengetahui perubahan karakteristik dan komposisi lalu lintas pada koridor jalan dengan melakukan pengamatan lapangan dan *traffic counting* (TC)
2. Lama TC disesuaikan dengan tingkat kebisingan prediksi yang diinginkan yaitu 1 jam atau 18 jam, dalam setiap dilakukan pencacahan dengan periode waktu 15 menit
3. Volume dan komposisi lalu lintas yang diamati pada segmen jalan meliputi:
  - Sepeda motor/roda tiga
  - Kendaraan penumpang, sedan, mini bus, pick up; dan
  - Kendaraan berat, bus, truk
4. Selain data lalu lintas yang ada (eksisting), untuk keperluan perencanaan gunakan data karakteristik dan komposisi lalu lintas hasil prediksi.
5. Lebih jelasnya, teknik pengukuran karakteristik dan komposisi lalu lintas dapat dilihat pada tata cara pelaksanaan survai lalu lintas No. 016/T/BNKT/1990

### 5.2.2 Geometrik jalan dan lingkungan

1. Penyusunan tapak segmen jalan dapat dilakukan dengan peta topografi atau peta foto udara
2. Sesuai dengan peta topografi atau peta foto udara, amati lingkungan segmen dengan memberikan tanda pada peta terhadap:
  - Lahan dengan tata guna lahan homogen
  - Lokasi dengan ketinggian bangunan yang relatif homogen
  - Lokasi dengan *Building Coverage Ratio* (BCR) yang sama
 Penandaan yang paling mudah adalah dengan memberikan arsiran yang berbeda terhadap komponen di atas.
3. Mencatat keadaan geometrik jalan eksisting dan lingkungannya, meliputi:
  - Lebar jalan
  - Panjang segmen
  - Superelevasi jalan
  - Kelandaian

### 5.2.3 Kecepatan lalu lintas

1. Pengukuran kecepatan rata-rata lalu lintas dilakukan di segmen jalan bisa dilakukan secara manual atau dengan menggunakan alat *speed gun*.
2. Pengamatan dilakukan secara simultan/bersamaan dengan pengamatan karakteristik dan komposisi kendaraan terhadap jenis kendaraan yaitu:
  - Sepeda motor/kendaraan roda tiga
  - Kendaraan penumpang, sedan, mini bus, pick up; dan
  - Kendaraan berat, bus, truk
3. Selain data kecepatan lalu lintas yang ada (eksisting), untuk keperluan perencanaan digunakan data kecepatan lalu lintas hasil prediksi.
4. Lebih jelasnya, teknik pengukuran kecepatan lalu lintas dapat dilihat pada Panduan Survai dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas 001/T/BMKT/1990

### 5.2.4 Jenis perkerasan

Identifikasi jenis perkerasan jalan dapat dilakukan dengan cara survai data primer yaitu dengan pengamatan langsung di segmen jalan, atau data sekunder dari dinas atau lembaga terkait seperti Dinas Pekerjaan Umum, Bina Marga dll.

### 5.3 Teknik perhitungan

#### 5.3.1 Tahap 1-pembagian segmen jalan

- Bagi ruas jalan ke dalam beberapa segmen sehingga akan diperoleh hasil prediksi tingkat bising yang akurat dan teliti
- Pembagian dilakukan apabila secara visual kondisi fisik (geometrik dan lingkungan ruas jalan) berubah atau tidak homogen.

#### 5.3.2 Tahap 2- perhitungan tingkat bising dasar

Rumus perhitungan tingkat bising dasar akibat lalu lintas disajikan pada Tabel 2 dan Grafik 1 serta Grafik 2 dengan asumsi kecepatan rata-rata kendaraan ( $v$ ) = 75 km/jam, jarak titik penerima 10 m, proporsi kendaraan berat ( $p$ ) = 0 dan gradien ( $G$ ) = 0.

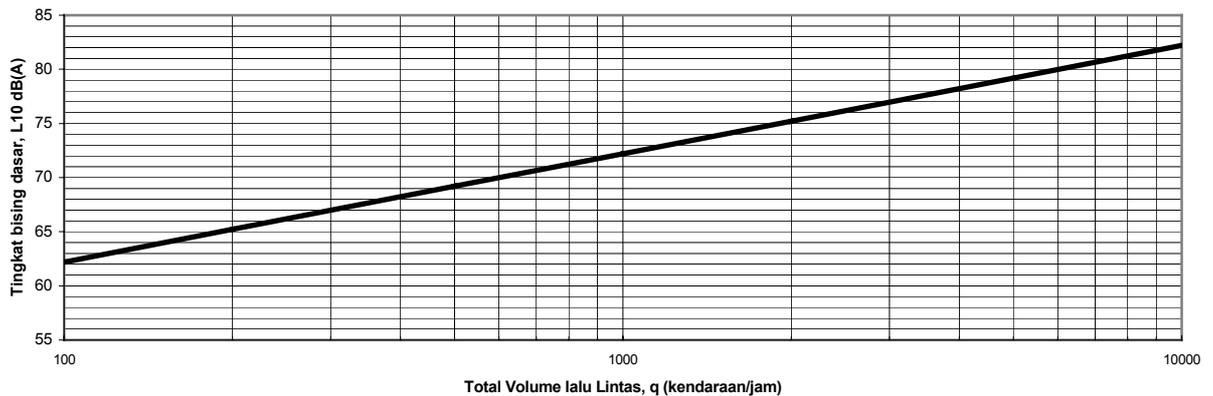
**Tabel 1 Tingkat bising dasar**

No	Karakteristik	Rumus ( $L_{10}$ ), dB(A)	Koreksi ( $L_{eq}$ ), dB(A)
1.	Tingkat bising dasar 1 jam	$42,2 + 10 \text{ Log } q$	$L_{10} - 3,0$
2.	Tingkat bising dasar 18 jam	$29,1 + 10 \text{ Log } Q$	$L_{10} - 2,2$

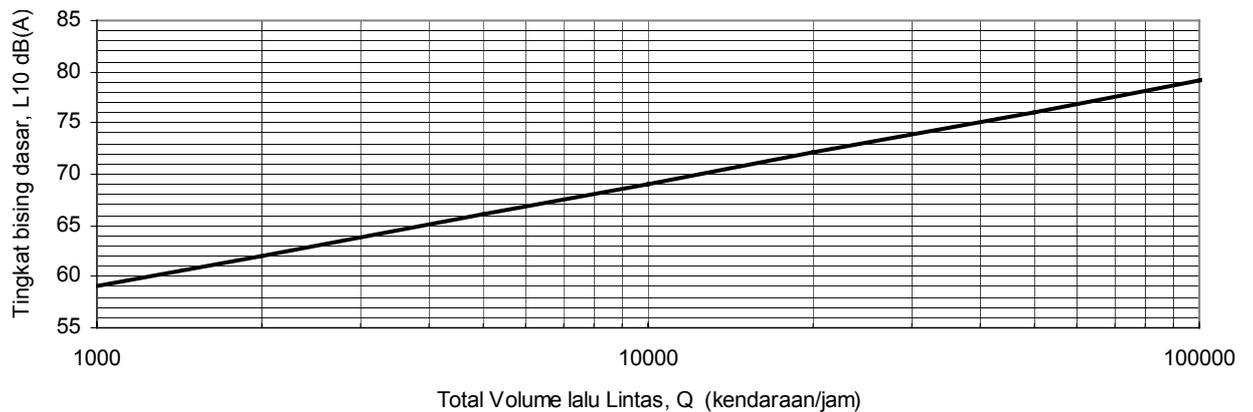
Dengan pengertian :

$q$  adalah total volume lalu lintas selama 1 jam

$Q$  adalah total volume lalu lintas selama 18 jam



**Grafik 1 Prediksi tingkat bising dasar,  $L_{10}$  1 jam**



**Grafik 2 Prediksi tingkat bising dasar, L<sub>10</sub> 18 Jam**

### 5.3.3 Tahap 3- koreksi

#### a) Koreksi kecepatan rata-rata dan persentase kendaraan berat

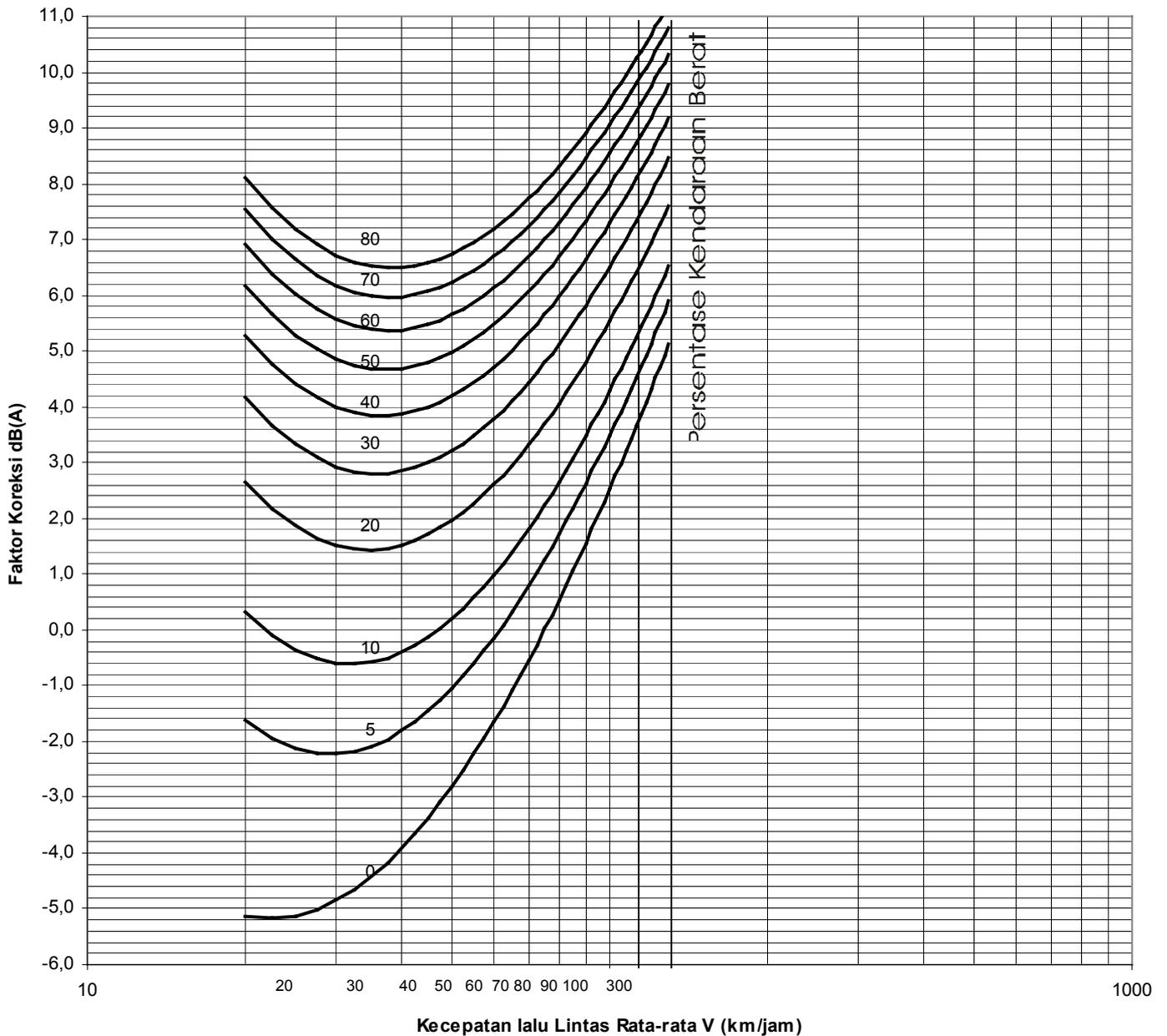
Perhitungan faktor koreksi kecepatan rata-rata kendaraan dan proporsi kendaraan berat disajikan dalam persamaan 1 dan Grafik 3 berikut ini.

$$\text{Faktor koreksi} = 33 \text{ Log } (V + 40 + 500/V) + 10 \text{ Log } (1 + 5p/V) - 68,8 \text{ dB(A)} \dots\dots (1)$$

Dengan pengertian :

V adalah kecepatan rata-rata, km/jam

p adalah persentase kendaraan berat, %



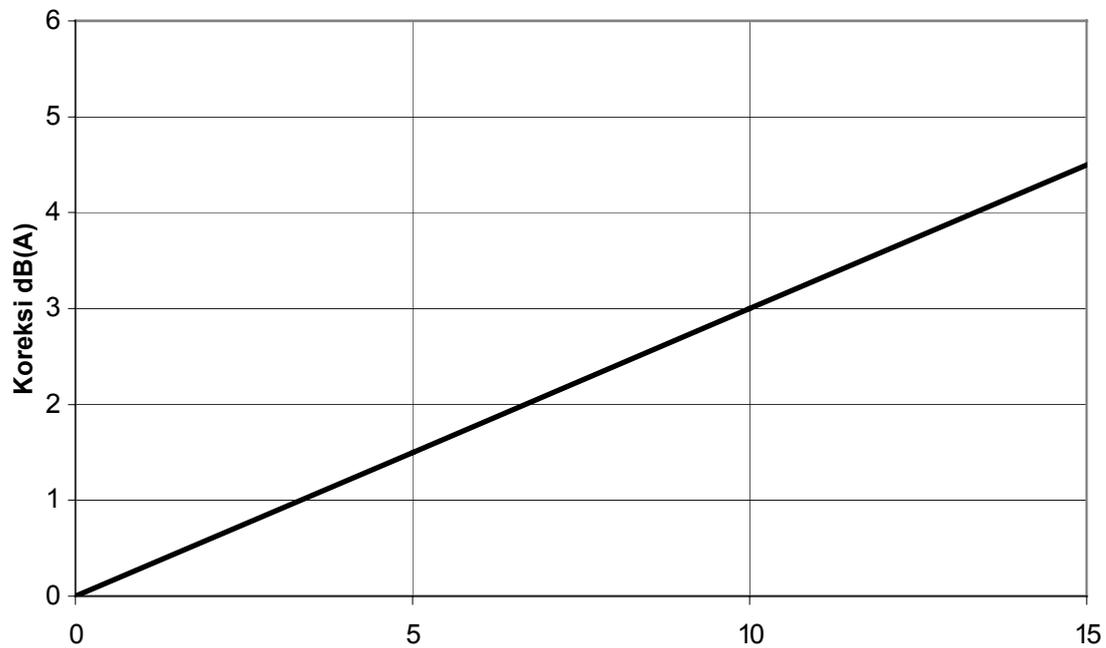
**Grafik 3 Koreksi kecepatan rata-rata dan persentase kendaraan berat**

**b) Koreksi gradien**

Rumusan faktor koreksi gradien disajikan dalam Grafik 4 dan persamaan matematis 2 berikut ini :

$$\text{Faktor koreksi} = 0,3 G \text{ dB(A)} \dots\dots\dots (2)$$

Dengan pengertian :  
G adalah gradien, %



Grafik 4 Faktor koreksi gradien

**c) Koreksi permukaan jalan/perkerasan**

Faktor koreksi tingkat kebisingan berdasarkan jenis-jenis permukaan perkerasan disajikan dalam Tabel 3.

**Tabel 2 Koreksi permukaan perkerasan**

No	Uraian	Koreksi dB(A)
1.	<i>Chip seal</i>	+3,0
2.	Beton semen portlan	+1,0
3.	Beton aspal gradasi padat	-1,0
4.	Beton aspal gradasi terbuka	-5,0

d) **Koreksi jarak horizontal dari ujung sisi ruas jalan (d) dan tinggi relatif antara titik penerima dengan posisi sumber bunyi efektif (h)**

Rumus faktor koreksi jarak horizontal dari ujung sisi lajur jalan (d) dan tinggi relatif antara titik penerima dengan posisi sumber bunyi efektif (h) disajikan dalam Grafik 5 dan persamaan matematis 3 berikut ini.

$$\text{Faktor koreksi} = -10 \text{ Log } (d'/13,5), \text{ dB(A)}$$

$$d' = [(d + 3,5)^2 + h^2]^{0,5}$$

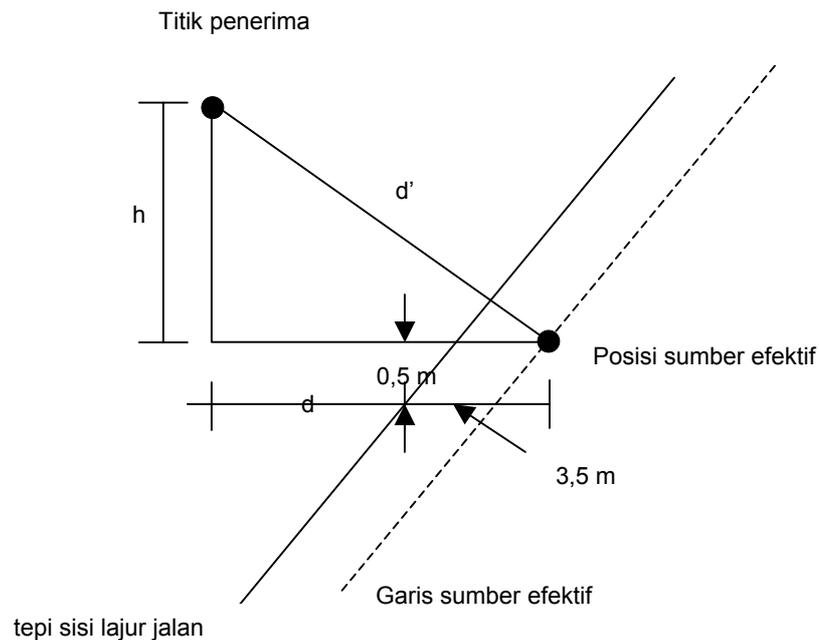
} ..... (3)

dengan pengertian :

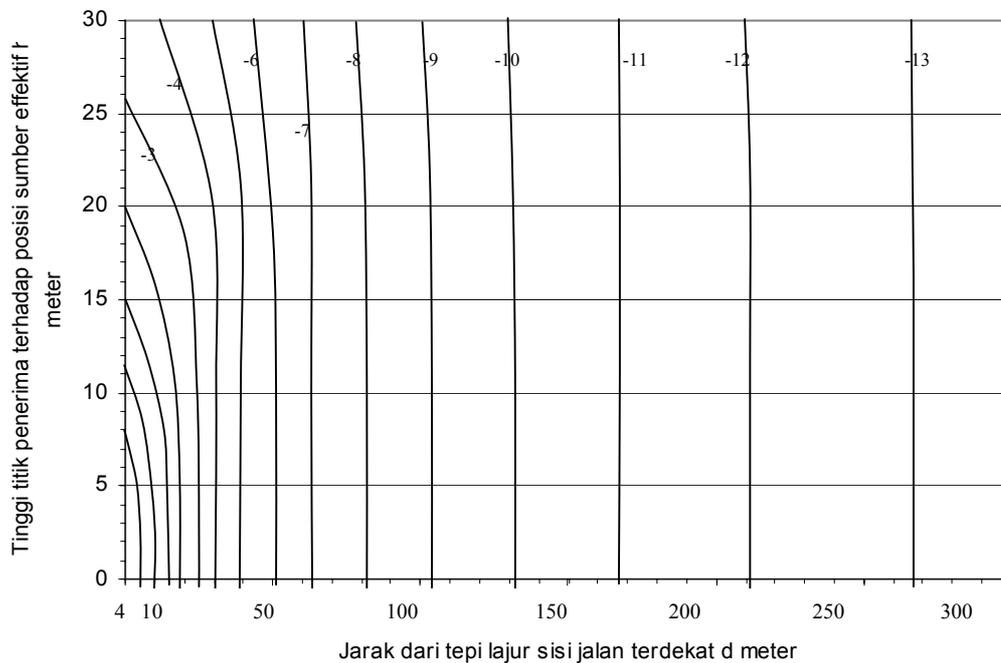
d' adalah jarak kemiringan terdekat dari posisi sumber bunyi efektif, meter

d adalah jarak horizontal dari posisi sumber bunyi efektif, meter

h adalah tinggi titik penerima, meter



**Gambar 2 Skema jarak titik penerima dan sumber bunyi**



**Grafik 5 Koreksi jarak sebagai fungsi dari jarak horizontal dari tepi lajur jalan terdekat d dan tinggi relatif antara titik penerima dan posisi sumber efektif h**

**e) Koreksi Permukaan Tanah Merupakan :**

**Koreksi untuk penyerapan (absorpsi) tanah sebagai fungsi dari jarak horizontal dari tepi sisi lajur jalan terdekat (d), tinggi rata-rata propagasi (H) dan proporsi dari absorben tanah**

Rumus koreksi penyerapan (absorpsi) tanah arah horizontal dari sisi lajur jalan (d), tinggi rata-rata propagasi (H) dan proporsi dari absorben tanah disajikan pada Grafik 6 dan Tabel 4 berikut ini.

**Tabel 3 Koreksi jarak**

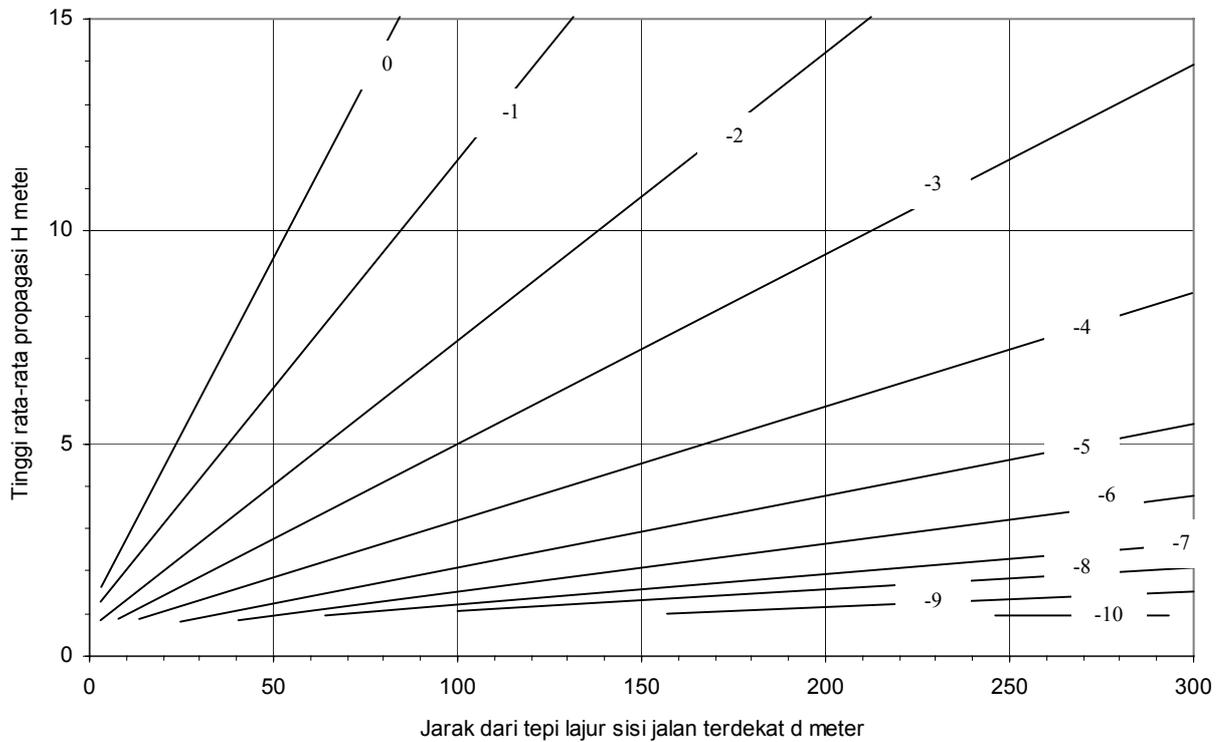
No.	Karakteristik	Koreksi (dB(A) )
1.	$0,75 < H < (d + 5)/6$	$5,2 \mid \text{Log} (6H-1,5/(d + 3,5))$
2.	$H < 0,75$	$5,2 \mid \text{Log} [3/(d+3,5)]$
3.	$H > (d + 6)/6$	0

Hanya berlaku untuk  $d \leq 4$  meter

dengan pengertian :

d adalah jarak horizontal dari posisi sumber bunyi efektif, meter

H adalah tinggi rata-rata propagasi, meter



**Grafik 6 Koreksi penyerapan (absorpsi) tanah sebagai fungsi dari jarak horizontal dari tepi lajur jalan terdekat (d), tinggi rata-rata propagasi (H) dan proporsi absorben tanah**

**f) Koreksi bangunan penghalang**

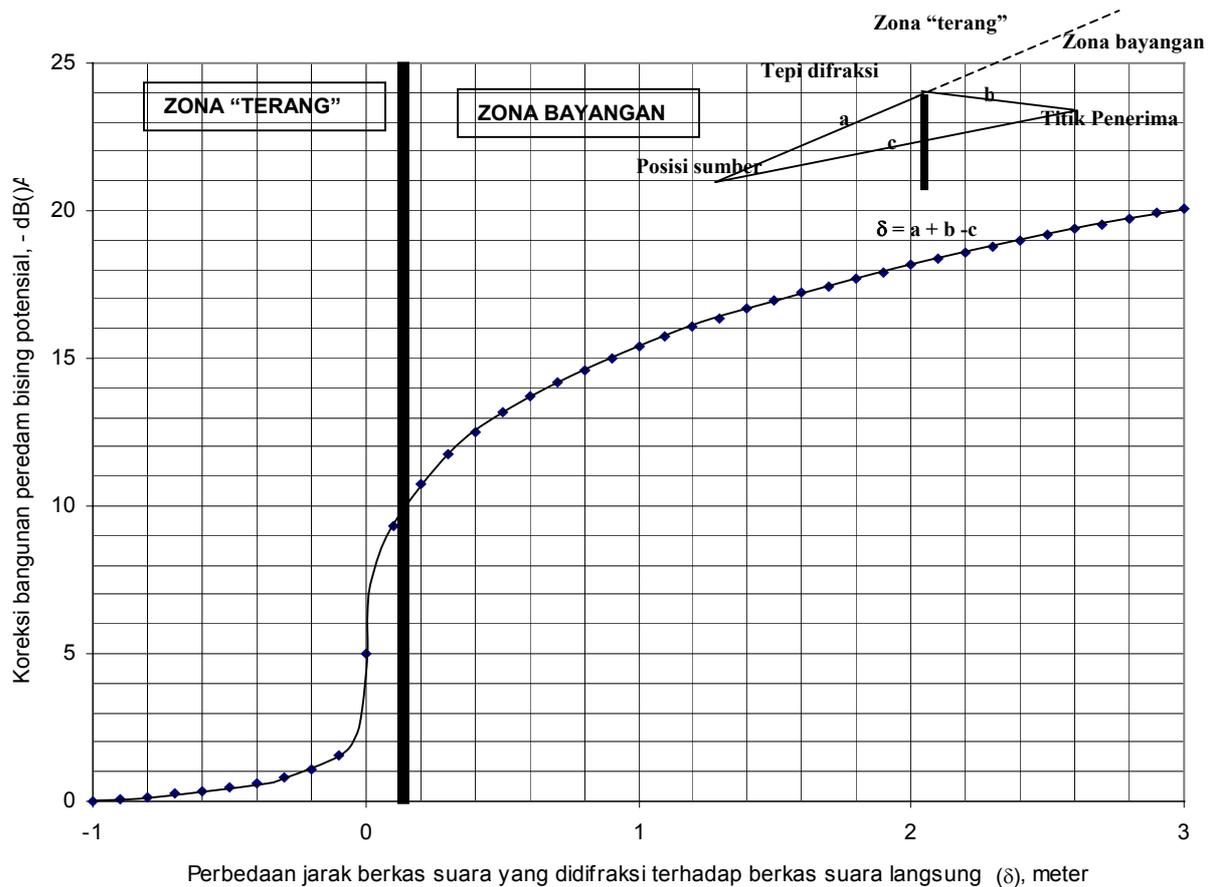
Koreksi bangunan penghalang disajikan dalam Grafik 7 dan persamaan berikut ini.  
Zona Bayangan :

$$A = 15,4 - 8,26\text{Log}(\delta) - 2,787\text{Log}(\delta)^2 - 0,831\text{Log}(\delta)^3 - 0,198\text{Log}(\delta)^4 + 0,1539\text{Log}(\delta)^5 + 0,12248\text{Log}(\delta)^6 + 0,02175\text{Log}(\delta)^7 \dots\dots\dots (4)$$

Zona "Terang" :

$$A = 0,109\text{Log}(\delta) - 0,815\text{Log}(\delta)^2 + 0,479\text{Log}(\delta)^3 + 0,3284\text{Log}(\delta)^4 + 0,04385\text{Log}(\delta)^5 \dots\dots\dots (5)$$

dengan pengertian :  
A adalah koreksi bangunan penghalang potensial



**Grafik 7 Koreksi bangunan penghalang potensial sebagai fungsi dari perbedaan jarak berkas suara yang didifraksi terhadap berkas suara langsung ( $\delta$ ) meter**

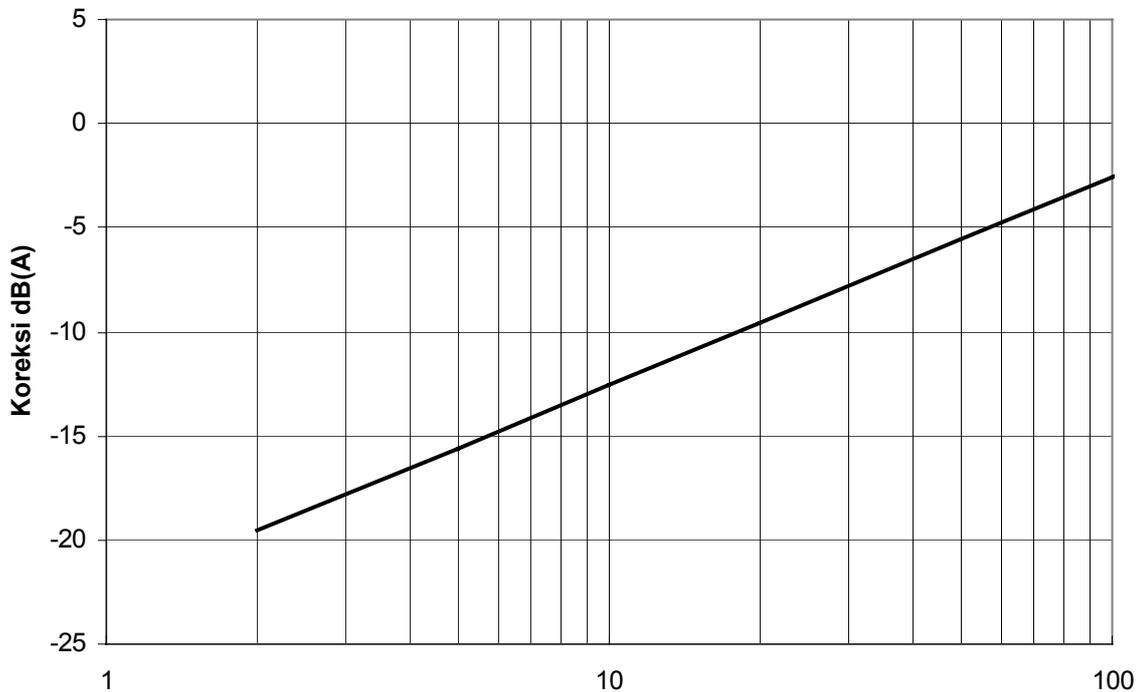
**g) Koreksi sudut pandang jalan**

Perhitungan faktor koreksi sudut pandang jalan ( $\theta$ ) disajikan pada Grafik 8 dan persamaan matematik berikut ini.

$$\text{Faktor koreksi} = 10 \log (\theta/180), \text{ dB(A)} \dots\dots\dots (6)$$

dengan pengertian :

$\theta$  adalah sudut pandang jalan, derajat



**Grafik 8 Koreksi sudut pandang jalan (θ)**

**h) Koreksi efek pemantulan**

Faktor koreksi tingkat kebisingan berdasarkan efek pemantulan disajikan dalam Tabel 5.

**Tabel 4 Faktor koreksi efek pemantulan**

No	Uraian	Koreksi DB(A)
1.	Lapangan terbuka	0
2.	1 meter di depan gedung	+2,5
3.	Terdapat dinding menerus di samping kiri kanan jalan	+1,0

**5.3.4 Tahap 4 – tingkat bising prediksi (penggabungan tingkat bising)**

Perhitungan penggabungan tingkat bising dapat dilihat pada Grafik 9 dan persamaan matematik berikut ini.

a. Penggabungan 2 tingkat bising L1 dan L2

$$L + 10 \text{ Log } [ 1 + \text{Antilog } (-\Delta/10)], \text{ dB(A)} \dots\dots\dots (7)$$

dengan pengertian :

Δ adalah silisih antara 2 tingkat bising, dB(A)

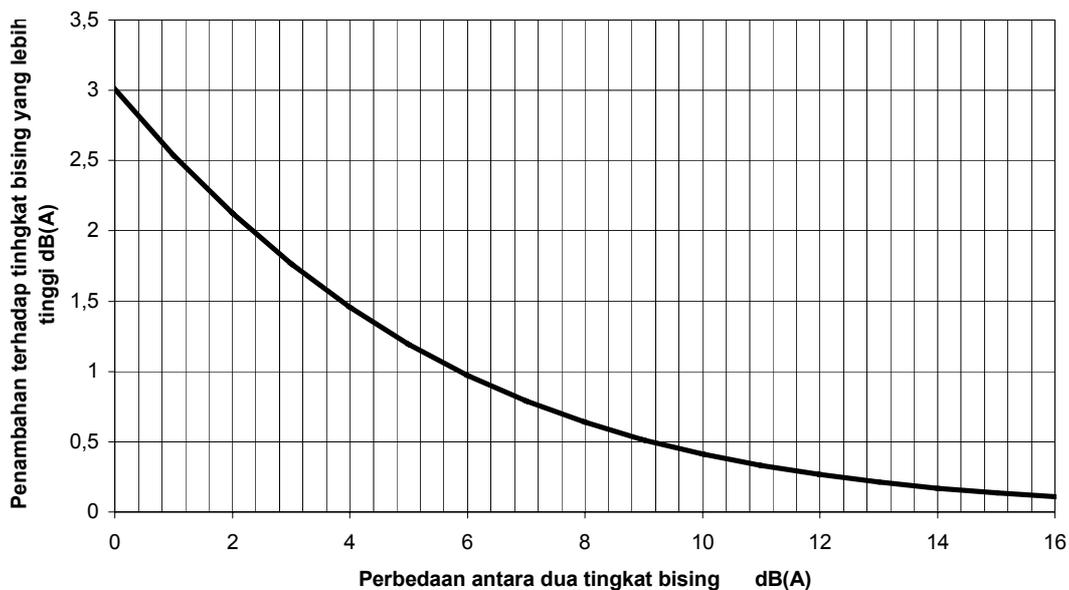
- b. Penggabungan n komponen tingkat bising L1, L2, ... Ln

$$L = 10 \text{ Log } [ \sum \text{Antilog}(L_n/10) ], \text{ dB(A)} \dots\dots\dots (8)$$

dengan pengertian :

$L_n$  adalah tingkat bising ke n, dB(A)

n adalah banyak tingkat bising



**Grafik 9** Prosedur penggabungan dua tingkat bising

Contoh perhitungan prediksi tingkat kebisingan di ruas jalan dengan adanya bangunan penghalang ada di lampiran A dan tabel A-1.

## 5.4 Penyajian hasil dan penilaian dampak kebisingan

### 5.4.1 Penyajian hasil

1. Hasil perhitungan sebaiknya disajikan dalam **tabel** yang menunjukkan tingkat kebisingan eksisting dan masa datang, atau dalam bentuk **peta/gambar** dengan skala 1 / 1000 atau 1 / 2000 untuk daerah perkotaan dan 1 / 5000 atau 1 / 10000 untuk daerah perdesaan.
2. **Peta/gambar** tersebut harus menggambarkan garis kontur yang telah diuraikan dan sifat-sifat yang berkaitan dengan perubahan tingkat kebisingan, dalam interval 5 dB(A).

Ilustrasi penyajian sesuai penjelasan di atas dapat dilihat pada lampiran B.

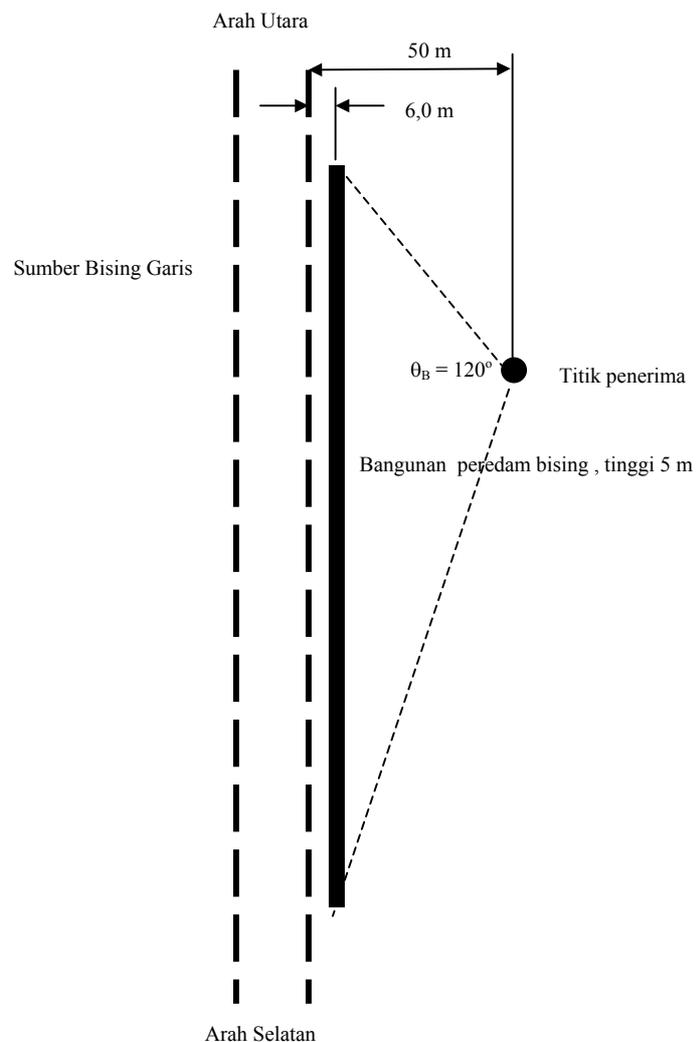
### 5.4.2 Penilaian dampak kebisingan

Penilaian dampak kebisingan akibat lalu lintas bertujuan untuk mengidentifikasi perubahan-perubahan tingkat kebisingan yang timbul akibat pergerakan lalu lintas baik eksisting maupun proyeksi tahun perencanaan dan dapat digunakan sebagai persyaratan penting dalam upaya mitigasi lingkungan jalan.

Landasan hukum yang digunakan adalah Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. KEP-48/MENLH/11/1996. Keputusan ini menyatakan tingkat kebisingan yang dapat

diterima untuk bagian luar bangunan dan daerah terbuka, berdasarkan kelas peruntukan kawasan. Standar kebisingan tersebut disajikan dalam Lampiran B ( tabel B-1 ).

**Lampiran A**  
**Contoh perhitungan prediksi tingkat kebisingan**  
**di ruas jalan dengan adanya bangunan peredam bising**



Diketahui :

- Volume lalu lintas selama 18 jam, Q = 50.000 kendaraan
- Persentase kendaraan berat, p = 30%
- Rata-rata kecepatan kendaraan, v = 90 km/jam
- Kelandaian, G = 0%
- Jenis permukaan tanah = tanah keras
- Tinggi titik penerima = 4 m
- Tinggi rata-rata absorpsi, H = 2,3
- Jenis permukaan perkerasan /jalan = AC
- Panjang bangunan peredam bising = 200 m
- Tinggi bangunan peredam bising = 5 m
- Lokasi titik penerima = lapangan

**Tabel A-1.**  
**Contoh perhitungan prediksi tingkat kebisingan**  
**di ruas jalan dengan adanya bangunan peredam bising**

Tahap	Uraian	Parameter	Data Base	Rujukan	Tingkat Bising dB(A)
1	Pembagian segmen	-	-	-	-
2.	Tingkat bising dasar	<input type="checkbox"/> Volume lalu lintas 18 jam <input type="checkbox"/> Kecepatan kendaraan <input type="checkbox"/> Persen kendaraan berat <input type="checkbox"/> Gradien	50.000 kendaraan 75 km/jam  0  0	Tabel 2 Grafik 2 Hal 10	76,09
<b>□ TINGKAT BISING DASAR</b>					76,09
3.	Koreksi: <input type="checkbox"/> Karakteristik lalu lintas, geometrik dan jenis permukaan jalan	<input type="checkbox"/> Persen kendaraan berat <input type="checkbox"/> Kecepatan kendaraan,  <input type="checkbox"/> Gradien	30 %  90 km/jam  0%	Grafik 3 Pers. 1 Hal 11  Grafik 4 Pers.2 Hal 12	+5,82  0,00
		<input type="checkbox"/> Jenis permukaan jalan	AC	Tabel 3 Hal 12	+1,00
<b>□ TINGKAT BISING DI SUMBER</b>					82,91
	<input type="checkbox"/> Propagasi	<input type="checkbox"/> Jarak penerima ke sumber bunyi <input type="checkbox"/> Tinggi penerima	50 m  4. m	Grafik 5 Pers. 3 Hal 13 & 14	-6,64
		<input type="checkbox"/> Tinggi rata-rata propagasi <input type="checkbox"/> Jenis penutup tanah	2,3 m  tanah keras	Tabel 4 Grafik 6 Hal 14 & 15	0,00
		<input type="checkbox"/> Tinggi bangunan peredam <input type="checkbox"/> Jarak bangunan peredam ke sumber bunyi	5. m  6 m	Grafik 7 Pers. 4 & 5 Hal 15 & 16	-17,40
	<input type="checkbox"/> Pemantulan	<input type="checkbox"/> Lapangan terbuka	Lapangan terbuka	Tabel 5 Hal 17	0,00
	<input type="checkbox"/> Sudut pandang	<input type="checkbox"/> Arah utara <input type="checkbox"/> Arah Selatan <input type="checkbox"/> Arah penghalang	30° 30° 120°	Grafik 8 Pers. 6 Hal 16 & 17	-7,78 -7,78 -1,76
<b>□ Tingkat bising arah utara (LU) = 82,91 – 6,64 – 7,78</b>					68,49
<b>□ Tingkat bising arah selatan (LS) = 82,91 – 6,64 – 7,78</b>					68,49
<b>□ Tingkat bising arah bangunan peredam bising (LT) = 82,91 – 6,64 – 1,76 – 17,4</b>					57,11
4.	Penggabungan Tingkat Bising Prediksi seluruh segmen	<input type="checkbox"/> LU <input type="checkbox"/> LS <input type="checkbox"/> LT	68,49 dB(A) 68,49 dB(A) 57,11 dB(A)	Grafik 9 Pers. 7& 8 Hal 18	71,66
<b>□ TINGKAT BISING PREDIKSI, L10 18 JAM</b>					71,66
<b>□ KONVERSI L10 18 JAM TERHADAP L<sub>eq</sub> 18 JAM</b>					-2,20
<b>□ TINGKAT BISING PREDIKSI, L<sub>eq</sub> 18 JAM</b>					69,46

**Lampiran B  
(normatif)****Kriteria bising menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup  
No. 48/MENLH/11/1996**

<b>No.</b>	<b>Peruntukan Kawasan</b>	<b>Baku Mutu yang Diizinkan (dBA)</b>
1	Permukiman	55
2	Perdagangan	70
3	Perkantoran	65
4	Ruang terbuka dan hijau	50
5	Industri	70
6	Pemerintahan dan fasilitas umum	60
7	Rekreasi	70
8	Bandar udara, stasiun kereta, pelabuhan	70
9	Cagar budaya	60
10	Rumah sakit dan sejenisnya	55
11	Sekolah dan sejenisnya	55
12	Tempat ibadah dan sejenisnya	55

**Lampiran C  
(informatif)**

**Daftar nama dan lembaga**

**1) Pemrakarsa**

Pusat Penelitian dan Pengembangan Prasarana Transportasi, Badan Penelitian dan Pengembangan Kimpraswil.

**2) Penyusun**

<b>No.</b>	<b>NAMA KONSEPTOR</b>	<b>LEMBAGA</b>
1.	Asep Sunandar, ST	Puslitbang Prasarana Transportasi
2.	Ir. Rr. Dini Handayani	Puslitbang Prasarana Transportasi

## **Bibliografi**

- *Road Transport Research, Roadside Noise Abatement, an OECD scientific expert group, Organization for Economic Co-operation and Development, 1995*
- *Technical guides-Calculation of Road Traffic Noise, Departement of Transport Welsh Ofiice,UK, 1988, ISBN 0115508473*