

**ANALISIS PENGGUNAAN BANGUNAN PEREDAM BISING UNTUK MENGURANGI  
KEBISINGAN LALU LINTAS  
(STUDI KASUS JALAN ULUWATU II JIMBARAN)**

I Wayan Suastawa<sup>1</sup>, D.M Priyantha Wedagama<sup>2</sup>, dan IP. Alit Suthanaya<sup>2</sup>

**Abstrak:** Kegiatan transportasi saat sekarang menimbulkan efek negative berupa berbagai macam penyakit pada masyarakat. Pemerintah dalam hal ini, sudah membuat pedoman penggunaan Bangunan Peredam Bising (BPB) untuk mereduksi kebisingan lalulintas. BPB dalam rancangan Bina Marga terbuat dari bahan konblok ALWA (*Artificial Low Weight Agregate*) dengan ketinggian 2,75 meter dibangun sepanjang jalan dengan jarak 5 meter dari tepi perkerasan. Pada penelitian ini akan dianalisis tingkat kebisingan BPB tanpa dan dengan terhalang BPB.

Penelitian ini dimulai dari pemilihan lokasi studi, identifikasi masalah, penetapan tujuan penelitian, pembangunan BPB, pengukuran tingkat kebisingan tanpa dan dengan BPB analisis data dan menarik kesimpulan. Dari analisis diperoleh hasil perhitungan bahwa jalan yang dipilih sebagai obyek kajian yaitu Jalan Uluwatu II Jimbaran tanpa BPB mempunyai nilai kebisingan sebesar 73,23 dB(A). Sedangkan dengan BPB diperoleh nilai 61,85 dB(A), pada nilai kebisingan ini maka sebagian dari ambang batas baku kebisingan telah terlampaui sehingga beberapa jenis peruntukan kawasan harus dijauhkan letaknya dari tepi perkerasan.

Dari perhitungan jarak dari tepi perkerasan jalan untuk menurunkan tingkat kebisingan agar menjadi aman sesuai ambang batas kebisingan didapatkan untuk peruntukan pemukiman, rumah sakit, sekolah dan tempat ibadah harus berjarak 24,29 meter dari tepi perkerasan. Untuk kantor pemerintahan, fasilitas umum harus ditempatkan pada jarak 6,79 meter, sedangkan untuk perkantoran, perdagangan, industri, jasa dan stasiun bisa ditempatkan sedekat mungkin tetapi masih didalam perlindungan BPB.

Keywords : Kebisingan Lalu Lintas, Bangunan Peredam Bising.

**THE ANALYSIS OF THE USE OF NOISE REDUCTION BUILDING  
TO REDUCE TRAFFIC NOISE  
(CASE STUDY : JALAN ULUWATU II JIMBARAN)**

**Abstract:** The present transport activities cause negative effects in the form of various kinds of diseases in the community. The government in this case, it makes use of the guidelines Noise Reduction Building (BPB) to reduce traffic noise. BPB in the design of Highways made of konblok ALWA (*Artificial Low Weight aggregate*) with a height of 2.75 meters was built along the road at a distance of 5 meters from the edge of the pavement. In this study, the noise level will be analyzed without and with unobstructed BPB.

This study began from site selection studies, problem identification, goal setting research, development BPB, measuring noise levels without and with BPB analysis of the data and draw conclusions. From the analysis of the results obtained by calculation that the path chosen as the object of study, namely Jalan Uluwatu II Jimbaran without BPB has a noise value of 73.23 dB (A). While the values obtained BPB 61.85 decibels A, the value of this noise then most of the raw noise threshold has been exceeded so that some kind of designation of the area should be kept lying on the edge of the pavement.

From the calculation of the distance from the edge of pavement to reduce noise levels in order to be secure appropriate noise threshold obtained for the allotment of residential, hospitals, schools and places of worship should be within 24.29 meters from the edge of the pavement. For government offices, public facilities should be located at a distance of 6.79 meters, while for offices, commerce, industry, services and stations could be placed as close as possible but still within the protection of BPB.

Keywords: Traffic Noise, Building Noise Reduction.

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana, Universitas Udayana, Denpasar

<sup>2</sup> Staf Pengajar Program Studi Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana, Universitas Udayana, Denpasar

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kebisingan saat sekarang ini terutama di daerah perkotaan memiliki dampak yang sangat besar terhadap kesehatan manusia. Dampak tersebut antara lain gangguan komunikasi, gangguan psikologis, keluhan dan tindakan demonstrasi. Kebisingan sebenarnya adalah bunyi atau suara yang tidak dikehendaki atau tidak diinginkan. Besar kecilnya kebisingan tergantung dari kualitas bising (intensitas) dan bagaimana sikap manusia terhadap kebisingan itu sendiri (Hobbs, 1995). Sumber kebisingan di perkotaan terutama bersumber dari kendaraan bermotor yang melintas di jalan raya yang selanjutnya disebut kebisingan lalu lintas.

Otoritas Pemerintah Indonesia dalam hal ini Direktorat Jenderal Bina Marga dalam Keputusan Direktur Jenderal Bina Marga Nomor: 6/KPTS/ Db/1999 sudah menetapkan keberadaan pembangunan dinding peredam kebisingan untuk mengatasi masalah kebisingan tersebut. Bangunan kebisingan tersebut selanjutnya disebut Bangunan Peredam Bising (BPB). BPB ini dibangun sepanjang jalan dengan jarak 5 meter dari tepi perkerasan dengan meniadakan akses langsung kecuali pada persimpangan.

Kinerja bangunan peredam bising sebenarnya sangat dipengaruhi oleh panjang, tinggi bangunan, sifat transmitif, reflektif, dan absorptif dari material pembentuknya, namun disamping itu juga dipengaruhi oleh karakteristik suara atau kebisingan itu sendiri yang meliputi seberapa besar intensitas (*loudness*), frekuensi, periodesitas (kontinyu atau terputus) dan durasinya. Dalam Pedoman Teknik Bina Marga Nomor 036/T/BM/1999 dinyatakan Tingkat kebisingan adalah ukuran derajat tinggi rendahnya kebisingan yang dinyatakan dalam satuan desibel (dB)

Dengan melihat dampak kebisingan pada kehidupan manusia, keberadaan Bangunan Peredam Bising dianggap penting untuk mencegah gangguan kesehatan manusia terutama bagi masyarakat yang bermukim disepanjang jalan raya. Untuk itu dalam studi ini akan diteliti mengenai analisis efektifitas bangunan peredam bising dengan bahan ALWA (*Artificial Light Weight Aggregate*). Pemilihan BPB dari bahan ALWA karena ALWA termasuk bahan *Light Concrete* yang memiliki kemampuan redaman atau STC (*Sound Transmission Class*) yang lebih baik dari batako, beton atau batu bata.

### Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut diambil beberapa rumusan masalah sebagai berikut?

1. Bagaimanakah tingkat kebisingan jalan Uluwatu II tanpa dilengkapi Bangunan Peredam Bising?
2. Bagaimanakah tingkat kebisingan jalan Uluwatu II dengan dilengkapi Bangunan Peredam Bising dari bahan ALWA rancangan Direktorat Jenderal Bina Marga?
3. Berapakah jarak aman dari berbagai peruntukan kawasan sekitar Jalan Uluwatu II dihitung dari tepi perkerasan, agar dapat mengurangi tingkat kebisingan lalu lintas sampai pada tahap aman bagi masyarakat sekitarnya?

### Tujuan Penelitian

1. Menganalisis tingkat kebisingan jalan Uluwatu II tanpa dilengkapi Bangunan Peredam Bising .
2. Menganalisis tingkat kebisingan Jalan Uluwatu II yang dilengkapi Bangunan Peredam Bising rancangan Direktorat Bina Marga dari bahan ALWA dalam mengurangi kebisingan.
3. Menganalisis jarak aman dari berbagai jenis peruntukan kawasan di sekitar Jalan Uluwatu II dihitung dari tepi perkerasan agar dapat mengurangi tingkat kebisingan lalu lintas sampai pada tahap aman bagi masyarakat sekitarnya.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Penanganan Kebisingan

Penanganan kebisingan selain pembangunan BPB pada sumber bising menurut Pedoman Mitigasi Dampak Kebisingan akibat lalu lintas jalan oleh Departemen Pekerjaan Umum tahun 2005 dapat dilakukan melalui beberapa hal, antara lain :

- 1) Pengaturan lalu lintas.  
Pengaturan dimaksudkan untuk mengurangi volume lalu lintas. Pengaturan lalu lintas yang baik dapat mengurangi tingkat kebisingan antara 2-5 dB(A).
- 2) Pembatasan kendaraan berat.  
Pembatasan kendaraan berat sebesar 10% dapat menurunkan tingkat kebisingan hingga 3,5 dB(A).
- 3) Pengaturan Jarak Aktivitas Masyarakat.  
Jarak dari tempat kegiatan/aktivitas masyarakat terhadap badan jalan dapat diatur sesuai dengan tingkat kebisingannya,

- penambahan jarak setiap 1 – 2 meter dapat mengurangi 1-1,2 dB(A).
- 4) Pengaturan kecepatan.  
Pengaturan kecepatan lalu lintas pada rentang kecepatan 30 sampai dengan 60 km/jam dapat mengurangi tingkat kebisingan 1 sampai dengan 5 dB(A).
  - 5) Perbaikan kelandaian jalan.  
Kelandaian jalan berpengaruh langsung terhadap tingkat kebisingan. Pengurangan kelandaian setiap 1% dapat mengurangi tingkat kebisingan sebesar 0,3 dB(A).
  - 6) Pemilihan jenis perkerasan jalan.  
Pada kecepatan di atas 80 km/jam, penggantian perkerasan aspal beton padat (berbutir tidak seragam) dengan perkerasan aspal terbuka (berbutir seragam) dapat mengurangi tingkat kebisingan lalu lintas sampai 4 dB(A).

**Ambang Batas Kebisingan**

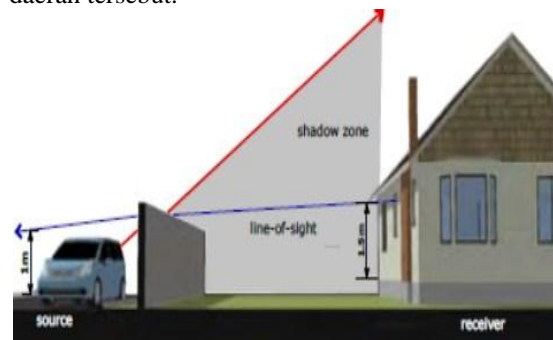
Departemen Lingkungan Hidup (1996) dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: Kep-48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan menyebutkan bahwa tingkat kebisingan ideal yang ditetapkan untuk masing-masing jenis peruntukan kawasan/ lingkungan kegiatan adalah sebagaimana ditunjukkan pada Tabel berikut:

Tabel Baku Tingkat Kebisingan	
Peruntukan Kawasan/Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan dB(A)
Peruntukan	
A Kawasan	
1. Perumahan dan pemukiman	55
2. Perdagangan dan jasa	70
3. Perkantoran dan perdagangan	65
4. Ruang Terbuka Hijau	70
5. Industri	70
6. Pemerintahan	60
7. Rekreasi	60
8. Khusus	
* Bandar Udara	70
* Stasiun Kereta Api	70
* Pelabuhan Laut	60
* Cagar Budaya	60
Lingkungan	
B Kegiatan	
1. Rumah Sakit	55
2. Sekolah	55
3. Tempat ibadah	55

Sumber : Departemen Lingkungan Hidup (1996)

**Penempatan Penghalang Kebisingan**

Penempatan Penghalang Kebisingan (*Sound barrier*) adalah sejajar dengan garis jalan, sedangkan ketinggian *saund barrier* tergantung dari posisi *receiver* atau pendengar yang akan dilindungi dari bunyi/kebisingan tersebut. Pada daerah perumahan diambil asumsi bahwa ketinggian sumber pendengar adalah tergantung garis *line of sight* yang biasanya mengarah setinggi jendela rumah sebagai lubang tempat masuknya suara untuk sampai ke pendengar yang ada didalam rumah. Sedangkan garis *shadow zone* adalah daerah bayang-bayang dimana daerah tersebut diasumsikan sebagai daerah yang tidak perlu dilindungi karena tidak adanya pendengar di daerah tersebut.



Gambar Tata Letak Tembok Penghalang  
Sumber: US Department of Transportation, 2011.

**Pengaruh Jarak Pendengaran Terhadap Tingkat Kebisingan**

Jarak  $d''$  yang dibentuk oleh jarak dari tepi perkerasan jalan ( $d$ ) dengan tinggi relative terhadap titik penerima dan posisi sumber kebisingan efektif ( $h$ ) didapat dari rumus :

$$d = - \log 10^{(d'' / 3,5)} \text{ dB(A)} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

$d''$  = Jarak miring (m)

$$= [ h^2 + (d + 3,5)^2 ]^{1/2}$$

$H$  = Tinggi relative dari posisi sumber kebisingan ke penerima (m)

$d$  = Jarak horizontal dari tepi perkerasan jalan ke penerima (m)

**METODE PENELITIAN**

**Lokasi dan Waktu Penelitian**

Lokasi yang dipilih untuk pengambilan data adalah pada jalan Kolektor dua arah yaitu jalan Uluwatu II. Alasan pemilihan lokasi ini adalah karena jalan Uluwatu II merupakan jalan kolektor yang menjadi akses utama perlintasan kendaraan terutama kendaraan berat berupa truk kelas menengah yang membawa material batu kapur.

Titik pengambilan data adalah di kilometer 0,8 dari Persimpangan Uluwatu

Jimbaran, titik ini menjadi titik lokasi pengambilan data karena pada titik ini terdapat ruang terbuka sehingga memungkinkan untuk membangun BPB dan dalam pengambilan data tidak terganggu oleh adanya pantulan suara akibat bangunan sekitar.

**Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam pengujian eksperimental pada penelitian ini adalah:

1. Conblok ALWA sebagai bahan utama penyusun dinding.
2. Batako lubang sebagai bahan pondasi.
3. Semen digunakan sebagai perekat.
4. Pasir sebagai bahan perekat pondasi.
5. Air sebagai bahan pencampur.

Pemilihan bahan utama BPB dari conblok ALWA dikarenakan bahan ini termasuk bahan *Light Concrete* yang memiliki kemampuan redaman atau *STC (Sound Transmission Class)* yang lebih baik dari batako, beton atau batu bata.

**Instrumen Penelitian**

Pada penelitian ini digunakan instrumen sebagai berikut:

1. Alat ukur jarak (meteran) 1 buah
2. Alat hitung handy counting tools 3 buah
3. Kamera CCTV *Outdoor* 2 unit
4. DVR (Digital Video Recorder) 1 unit
5. Tripod 2 unit
6. Televisi
7. Lampu Penerangan
8. Payung 2 unit
9. *Sound level meter* 2 unit

**ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

**Analisis Tingkat Kebisingan Tanpa BPB**

Untuk mendapatkan nilai tingkat kebisingan (LSM) tanpa BPB maka dari data kebisingan tanpa BPB dalam 3 hari (Selasa, Kamis, Sabtu), dilakukan pembagian dan perhitungan Leq pada kelompok data dalam LS (Leq Siang) dan LM (leq Malam. Untuk itu diambil ketetapan LS mewakili data tingkat kebisingan dari pukul 06.00-22.00 dan LM mewakili data tingkat kebisingan dari pukul 22.00-06.00 keesokan harinya. Namun sebelumnya dilakukan pembagian dan perhitungan LS dan LM sendiri kedalam kelompok yang lebih kecil yaitu LS dalam L1, L2, L3, dan L4 sedangkan LM kedalam L5, L6 dan L7.

Dengan Persamaan :

$$Leq (Ln) = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{0,1Li} ti \right] \text{ dB(A)} \dots\dots(2)$$

Dimana:

T = Lama waktu sampling (detik).

Li=Tingkat kebisingan hasil pembacaan

ti = Interval waktu pembacaan (detik).

Didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

Kelompok Data	Tingkat Kebisingan dB(A)
L1	73,94
L2	74,44
L3	73,86
L4	74,79
L5	67,12
L6	67,39
L7	68,55

Sumber: Hasil Analisis 2014

**Perhitungan LS Hari Selasa**

Dengan Persamaan :

$$LS = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \sum_{i=1}^4 10^{0,1Li} ti \right] \text{ dB(A)} \dots\dots(3)$$

Dimana :

T = Lamanya waktu sampling (jam)

Li = Tingkat kebisingan hasil pembacaan tiap interval (data L1 ,L2, L3 dan L4)

ti = Interval pengambilan sampling (jam)

Didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

Li	T	ti	0,1.Li	10 <sup>0,1.Li</sup>	10 <sup>0,1.Li</sup> x ti
73,94	16	4	7,39	24774220,58	99096882,31
74,44	16	4	7,44	27797132,68	111188530,71
73,86	16	4	7,39	24322040,09	97288160,36
74,79	16	4	7,48	30130060,24	120520240,97
LS					74,27

Sumber : Hasil Analisis 2014

Sehingga didapat nilai Leq Siang (LS) untuk hari Selasa tanpa BPB adalah sebesar 74,27 dB(A).

**Perhitungan LM Hari Selasa Tanpa BPB**

Untuk memperoleh nilai LM digunakan Persamaan

$$LM = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \sum_{i=1}^3 10^{0,1Li} ti \right] \text{ dB(A)} \dots\dots(4)$$

Dimana :

T = Lamanya waktu sampling (jam)

Li = Tingkat kebisingan hasil pembacaan tiap interval (data L5 ,L6 dan L7)

ti = Interval pengambilan sampling (jam)

Didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

Li	T	ti	0,1.Li	10 <sup>0,1.Li</sup>	10 <sup>0,1.Li</sup> x ti
67,12	8	3	6,71	5152286,45	15456859,34
67,39	8	3	6,74	5482769,65	16448308,95
68,55	8	3	6,86	7161434,10	21484302,31
LM					68,24

Sumber : Hasil Analisis 2014

Sehingga didapat nilai Leq Malam (LM) untuk hari Selasa Tanpa BPB adalah sebesar 68,24 dB(A).

**Perhitungan LSM hari Selasa Tanpa BPB**

Untuk memperoleh nilai LSM digunakan Persamaan:

$$LSM = 10 \log \frac{1}{24} (16 \cdot 10^{0,1Ls} + 8 \cdot 10^{0,1Lm})$$

dB(A).....(5)

Dimana :

LS = Leq Siang dB(A)

LM = Leq Malam dB(A)

Dari Persamaan tersebut didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

$$LSM = 10 \log \frac{1}{24} (16 \cdot 10^{0,1 \cdot 74,27} + 8 \cdot 10^{0,1 \cdot 68,24})$$

$$= 73,02 \text{ dB(A)}$$

Sehingga didapat tingkat kebisingan 24 jam hari Selasa tanpa BPB adalah 73,02 dB(A).

**Perhitungan L1, L2, L3, L4, L5, L6 dan L7 Hari Kamis Tanpa BPB**

Dengan Persamaan 2 didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

Kelompok Data	Tingkat Kebisingan dB(A)
L1	73,89
L2	73,66
L3	74,38
L4	74,62
L5	67,12
L6	67,14
L7	69,14

Sumber: Hasil Analisis 2014

**Perhitungan LS Hari Kamis Tanpa BPB**

Dengan Persamaan 3.

Didapatkan hasil perhitungan LS sebagai berikut:

Li	T	ti	0,1.Li	10 <sup>0,1.Li</sup>	10 <sup>0,1.Li x ti</sup>
73,89	16	4	7,39	24490632,42	97962529,67
73,66	16	4	7,37	23227367,96	92909471,85
74,38	16	4	7,44	27415741,72	109662966,88
74,62	16	4	7,46	28973435,88	115893743,51
LS					74,15

Sumber: Hasil Analisis 2014

Sehingga didapat nilai Leq Siang (LS) untuk hari Kamis Tanpa BPB 74,15 dB(A)

**Perhitungan LM Hari Kamis Tanpa BPB**

Dengan Persamaan 4 diperoleh nilai LM sebagai berikut:

Li	T	ti	0,1.Li	10 <sup>0,1.Li</sup>	10 <sup>0,1.Li x ti</sup>
67,12	8	3	6,71	5152286,45	15456859,34
67,14	8	3	6,71	5176068,32	15528204,96
69,78	8	3	6,91	8203515,44	28499206,78
LM					68,71

Sumber: Hasil Analisis 2014

Sehingga didapat nilai LM tanpa BPB untuk hari Kamis sebesar 68,71 dB(A).

**Perhitungan LSM hari Kamis Tanpa BPB**

Dengan Persamaan 5 diperoleh nilai LSM sebagai berikut:

$$LSM = 10 \log \frac{1}{24} (16 \cdot 10^{0,1 \cdot 74,15} + 8 \cdot 10^{0,1 \cdot 68,71})$$

$$= 73,07 \text{ dB(A)}$$

Sehingga tingkat kebisingan 24 jam hari Kamis tanpa BPB adalah 73,07 dB(A)

**Perhitungan L1, L2, L3, L4, L5, L6 dan L7 Hari Sabtu Tanpa BPB.**

Dengan Persamaan 2 diperoleh nilai sebagai berikut:

Kelompok Data	Tingkat Kebisingan dB(A)
L1	73,71
L2	73,71
L3	74,47
L4	74,83
L5	69,20
L6	68,31
L7	69,14

Sumber: Hasil Analisis 2014

**Perhitungan LS Hari Sabtu Tanpa BPB**

Dengan Persamaan 3 diperoleh nilai LS sebagai berikut:

Li	T	ti	0,1.Li	10 <sup>0,1.Li</sup>	10 <sup>0,1.Li x ti</sup>
73,71	16	4	7,37	23496328,21	93985312,83
73,71	16	4	7,37	23496328,21	93985312,83
74,47	16	4	7,45	27989813,20	111959252,79
74,83	16	4	7,48	30408850,26	121635401,03
LS					74,21

Sumber: Hasil Analisis 2014

Sehingga didapat nilai Leq Siang (LS) untuk hari Sabtu tanpa BPB sebesar 74,21 dB(A)

**Perhitungan LM Hari Sabtu**

Dengan Persamaan 4 didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

Li	T	ti	0,1.Li	10 <sup>0,1.Li</sup>	10 <sup>0,1.Li x ti</sup>
74,75	8	3	7,48	29881306,39	89643919,17
68,31	8	3	6,83	6776415,08	20329245,23
69,14	8	3	6,91	8203515,44	24610546,33
LM					72,26

Sumber : Hasil Analisis 2014

Sehingga didapat nilai Leq Malam (LM) untuk hari Sabtu tanpa BPB sebesar 72,26 dB(A).

**Perhitungan LSM hari Sabtu**

Dengan Persamaan 5 diperoleh nilai LSM sebagai berikut:

$$LSM = 10 \log \frac{1}{24} (16 \cdot 10^{0,1 \cdot 74,21} + 8 \cdot 10^{0,1 \cdot 72,26})$$

$$= 73,57 \text{ dB(A)}$$

Sehingga didapat tingkat kebisingan hari 24 jam hari Sabtu tanpa BPB adalah 73,57 dB(A)

**Nilai Tingkat Kebisingan Lalulintas Jalan Uluwatu II Tanpa BPB**

Untuk memperoleh Tingkat Kebisingan Tanpa BPB maka dari ketiga LSM pada hari Selasa, Kamis dan Sabtu harus dihitung Leq untuk 3 hari yang diberi Notasi Total LSM dengan Persamaan:

$$\text{Total LSM} = 10 \log \frac{1}{72} (24 \cdot 10^{0,1\text{LSM}1} + 24 \cdot 10^{0,1\text{LSM}2} + 24 \cdot 10^{0,1\text{LSM}3}) \dots \dots \dots (6)$$

Dimana :

LSM 1 = Leq Siang Malam hari Selasa.

LSM 2 = Leq Siang Malam hari Kamis.

LSM 3 = Leq Siang Malam hari Sabtu.

Sehingga didapat:

$$\begin{aligned} \text{LSM Total} &= \\ &= 10 \log \frac{1}{72} (481073286,6 + 486643852,7 + 546023383,4) \\ &= 10 \log 21024173,93 \\ &= 73,23 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

Jadi didapat Tingkat Kebisingan Lalu lintas Jalan Uluwatu II Tanpa BPB adalah 73,23 dB(A).

**Analisis Tingkat Kebisingan Dengan BPB**

Untuk mendapatkan nilai LSM dengan penghalang BPB maka dari data kebisingan dengan BPB dalam 3 hari (Selasa, Kamis, Sabtu), dilakukan pembagian dan perhitungan Leq dalam LS dan LM seperti pada analisis kebisingan tanpa BPB.

**Perhitungan L1, L2, L3, L4, L5, L6 dan L7 Hari Selasa Dengan BPB**

Dengan Persamaan 2 didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

Kelompok Data	Tingkat Kebisingan dB(A)
L1	6,28
L2	6,28
L3	6,15
L4	6,18
L5	5,68
L6	5,75
L7	5,86

Sumber: Hasil Analisis 2014

**Perhitungan LS Hari Selasa Dengan BPB**

Dengan Persamaan 3 didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

Li	T	ti	0,1.Li	10 <sup>0,1.Li</sup>	10 <sup>0,1.Li x ti</sup>
62,79	16	4	6,28	1901078,28	7604313,12
62,80	16	4	6,28	1905460,72	7621842,87
61,54	16	4	6,15	1425607,59	5702430,37
61,83	16	4	6,18	1524052,75	6096211,02
LS					62,28

Sumber: Hasil Analisis 2014

Sehingga didapat nilai Leq Siang (LS) untuk hari Selasa sebesar 62,28 desibelA

**Perhitungan LM Hari Selasa Dengan BPB**

Dengan Persamaan 4 didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

Li	T	ti	0,1.Li	10 <sup>0,1.Li</sup>	10 <sup>0,1.Li x ti</sup>
56,80	8	3	5,68	478630,09	1435890,28
57,45	8	3	5,75	555904,26	1667712,77
58,59	8	3	5,86	722769,80	2168309,41
LM					58,19

Sumber: Hasil Analisis 2014

Sehingga didapat nilai Leq Malam (LM) untuk hari Selasa sebesar 58,19 desibelA.

**Perhitungan LSM hari Selasa Dengan BPB**

Dengan Persamaan 5 diperoleh LSM:

$$\begin{aligned} \text{LSM} &= 10 \log \frac{1}{24} (16 \cdot 10^{0,1 \cdot 62,28} + 8 \cdot 10^{0,1 \cdot 58,19}) \\ &= 61,29 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

Sehingga didapat tingkat kebisingan hari 24 jam hari Selasa dengan penghalang BPB adalah 61,29 dB(A)

**Perhitungan L1, L2, L3, L4, L5, L6 dan L7 Hari Kamis Dengan BPB**

Dengan Persamaan 2 didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut

Notasi	Tingkat Kebisingan (dB(A))
L1	63,91
L2	61,69
L3	62,24
L4	62,94
L5	57,37
L6	58,09
L7	58,50

Sumber: Hasil Analisis 2014

**Perhitungan LS Hari Kamis Dengan BPB**

Dengan Persamaan 3 didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

Li	T	ti	0,1.Li	10 <sup>0,1.Li</sup>	10 <sup>0,1.Li x ti</sup>
63,91	16	4	6,39	2460367,60	9841470,42
61,69	16	4	6,17	1475706,53	5902826,13
62,24	16	4	6,22	1674942,88	6699771,50
62,94	16	4	6,29	1967886,29	7871545,16
LS					62,78

Sumber: Hasil Analisis 2014

Sehingga didapat nilai Leq Siang untuk hari Kamis dengan BPB sebesar 62,78 dB(A)

**Perhitungan LM Hari Kamis Dengan BPB**

Dengan Persamaan 4 didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

Li	T	ti	0,1.Li	10 <sup>0,1</sup> .Li	10 <sup>0,1</sup> .Li x ti
57,37	8	3	5,74	545757,86	1637273,58
58,09	8	3	5,81	644169,27	1932507,80
58,50	8	3	5,85	707945,78	2123837,35
LM					58,52

Sumber: Hasil Analisis 2014

Sehingga didapat nilai Leq Malam (LM) untuk hari Kamis dengan sebesar 58,52desibela

**Perhitungan LSM hari Kamis Dengan BPB**

Dengan Persamaan 5 didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

$$LSM=10\log \frac{1}{24} (16.10^{0,1.62,78} + 8.10^{0,1.58,52}) = 61,77 \text{ dB(A)}$$

Sehingga didapat tingkat kebisingan hari 24 jam hari Kamis dengan penghalang BPB adalah 61,77 dB(A)

**Perhitungan L1, L2, L3, L4, L5, L6 dan L7 Hari Sabtu Dengan BPB.**

Dengan Persamaan 2 didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

Kelompok Data	Tingkat Kebisingan dB(A)
L1	62,71
L2	61,91
L3	62,70
L4	63,27
L5	63,61
L6	59,10
L7	59,98

Sumber: Hasil Analisis 2014

**Perhitungan LS Hari Sabtu Dengan BPB**

Dengan Persamaan 3 didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

Li	T	ti	0,1.Li	10 <sup>0,1</sup> .Li	10 <sup>0,1</sup> .Li x ti
62,71	16	4	6,27	1866379,69	7465518,76
61,91	16	4	6,19	1552387,01	6209548,04
62,70	16	4	6,27	1862087,14	7448348,55
63,27	16	4	6,33	2123244,46	8492977,85
LS					62,67

Sumber: Hasil Analisis 2014

Sehingga didapat nilai LS untuk hari Sabtu dengan BPB sebesar 62,67 dB(A)

**Perhitungan LM Hari Sabtu Dengan BPB**

Dengan Persamaan didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

Li	T	ti	0,1.Li	10 <sup>0,1</sup> .Li	10 <sup>0,1</sup> .Li x ti
63,61	8	3	6,36	2296148,65	6888445,94
59,10	8	3	5,91	812830,52	2438491,55
59,98	8	3	6,00	995405,42	2986216,25
LM					61,87

Sumber: Hasil Analisis 2014

Sehingga didapat nilai Leq Malam (LM) untuk hari Sabtu dengan BPB = 61,87 dB(A).

**Perhitungan LSM hari Sabtu Dengan BPB**

Dengan Persamaan 5 didapatkan perhitungan:

$$LSM=10\log \frac{1}{24} (16.10^{0,1.62,67} + 8.10^{0,1.61,87}) = 62,42 \text{ dB(A)}$$

Sehingga didapat tingkat kebisingan hari 24 jam hari Sabtu dengan penghalang BPB adalah 62,42 dB(A)

**Nilai Tingkat Kebisingan Lalu lintas Jalan Uluwatu II Dengan BPB**

Untuk memperoleh Tingkat Kebisingan Lalulintas Jalan Uluwatu II dengan BPB maka dari ketiga LSM pada hari Selasa, Kamis dan Sabtu harus dihitung Leq untuk 3 hari Selasa Kamis dan Sabtu yang diberi Notasi Total LSM dengan :

$$LSM = 10 \log \frac{1}{72} (24.10^{0,1LSM1} + 24.10^{0,1LSM2} + 24.10^{0,1LSM3}) \text{ dB(A)}$$

Dimana :

LSM 1 = Leq Siang Malam hari Selasa.

LSM 2 = Leq Siang Malam hari Kamis.

LSM 3 = Leq Siang Malam hari Sabtu.

Sehingga Didapat

LSM Total

$$= 10 \log \frac{1}{72} (32300648,5 + 36075407,19 + 41899731,67)$$

$$= 10 \log 1531608,158$$

$$= 61,85 \text{ dB(A)}$$

Jadi didapat Tingkat Kebisingan Lalu lintas Jalan Uluwatu II dengan BPB adalah 61,85 dB(A).

Pada Nilai ini jika dibandingkan dengan nilai ambang batas kebisingan pemerintah maka beberapa ambang batas terlampaui sehingga harus dihitung jarak amannya dari tepi perkerasan jalan.

**Perhitungan Jarak Aman Kebisingan Tanpa BPB**

Pada perhitungan jarak aman kebisingan dilakukan perhitungan dengan persamaan 1 sebagai berikut:

TK hasil analisis dB(A)	TK baku dB(A)	TK analisis - TK baku	log 10 <sup>0,34 + log10<sup>1</sup></sup>	Jarak aman dari titik pengukuran (m)	Jarak Aman dari Tepi Perkerasan Jalan (m)
73,23	55	18,23	16,89	59,12	64,98
73,23	60	13,23	11,89	41,62	47,48
73,23	65	8,23	6,89	24,12	29,98
73,23	70	3,23	1,89	6,62	12,48

TK = Tingkat Kebisingan  
Sumber: Hasil Analisis 2014

Dari Tabel tersebut diatas didapatkan jarak aman untuk berbagai peruntukan kegiatan pinggir jalan tanpa dilengkapi BPB sebagai berikut:

- 1) Untuk aktivitas/peruntukan perumahan, rumah sakit, sekolah dan tempat ibadah pada Jalan Uluwatu II harus ditempatkan sejauh 64,98 meter dari pinggir perkerasan jalan.
- 2) Untuk aktivitas/peruntukan kantor pemerintahan, fasilitas umum, rekreasi pada Jalan Uluwatu II harus ditempatkan sejauh 47,48 meter dari pinggir perkerasan jalan.
- 3) Untuk aktivitas perkantoran dan perdagangan pada Jalan Uluwatu II harus ditempatkan sejauh 29,98 meter dari pinggir perkerasan jalan.
- 4) Untuk aktivitas industri, perdagangan, jasa dan stasiun pada Jalan Uluwatu II harus ditempatkan sejauh 12,48 meter dari pinggir perkerasan jalan.

**Perhitungan Jarak Aman Kebisingan Dengan BPB**

Untuk Jarak Aman Kebisingan dengan BPB didapatkan perhitungan sebagai berikut:

TK hasil analisis dB(A)	TK baku dB (A)	TK analisis - TK baku	log 10 <sup>0,34 + log10<sup>Δ</sup></sup>	Jarak aman dari titik pengukuran (m)	Jarak Aman dari Tepi Perkerasan Jalan (m)
61,85	55	6,85	5,51	19,29	25,15
61,85	60	1,85	0,51	1,79	7,65
61,85	65	-3,15	-4,49	-15,72	-9,86
61,85	70	-8,15	-9,49	-33,22	-27,36

TK = Tingkat Kebisingan

Sumber: Hasil Analisis 2014

Dari Tabel tersebut diatas didapatkan jarak aman untuk berbagai peruntukan kegiatan pinggir jalan yang telah dilengkapi BPB sebagai berikut:

- 1) Untuk aktivitas/peruntukan perumahan, rumah sakit, sekolah dan tempat ibadah pada Jalan Uluwatu II yang dilengkapi BPB harus ditempatkan sejauh 25,15 meter dari pinggir perkerasan jalan.
- 2) Untuk aktivitas/peruntukan kantor pemerintahan, fasilitas umum, rekreasi pada Jalan Uluwatu II yang dilengkapi BPB harus ditempatkan sejauh 7,65 meter dari pinggir perkerasan jalan.
- 3) Untuk aktivitas perkantoran dan perdagangan pada Jalan Uluwatu II yang dilengkapi BPB bisa ditempatkan sedekat

mungkin tetapi masih dalam perlindungan BPB.

- 4) Untuk aktivitas industri, perdagangan, jasa dan stasiun pada Jalan Uluwatu II yang dilengkapi BPB bisa ditempatkan sedekat mungkin tetapi masih dalam perlindungan BPB.

**SIMPULAN**

Dari 3 analisis yang telah dilakukan didapatkan simpulan sebagai berikut:

1. Dengan menganalisis data Tingkat Kebisingan Jalan Uluwatu II selama 3 hari yaitu hari Selasa, Kamis dan Jum,at dengan jarak 5 meter dari tepi perkerasan jalan didapatkan nilai tingkat kebisingan rata rata jalan Uluwatu II tanpa terhalang Banguan Peredam Bising (BPB) adalah sebesar 73,23 dB(A).
2. Dengan menganalisis data Tingkat Kebisingan Jalan Uluwatu II selama 3 hari yaitu hari Selasa, Kamis dan Jum,at dengan jarak 5 meter dari tepi perkerasan didapatkan nilai tingkat kebisingan rata rata jalan Uluwatu II dengan terhalang Banguan Peredam Bising (BPB) adalah sebesar 61,85 dB(A).
3. Dengan membandingkan tingkat kebisingan Jalan Uluwatu II yang diperoleh dari hasil analisis dengan baku tingkat kebisingan yang ditetapkan pemerintah maka dapat dihitung jarak aman bagi berbagai macam peruntukan kawasan pada jalan uluwatu II dari tepi perkerasan yaitu: untuk aktivitas/peruntukan perumahan, rumah sakit, sekolah dan tempat ibadah tanpa dilengkapi BPB adalah sejauh 64, 98 meter. Untuk aktivitas/peruntukan kantor pemerintahan, fasilitas umum, rekreasi tanpa dilengkapi BPB adalah sejauh 47, 48 meter. Untuk aktivitas perkantoran dan perdagangan tanpa dilengkapi BPB adalah sejauh 29,98 meter. Untuk aktivitas industri, perdagangan, jasa dan stasiun tanpa BPB adalah sejauh 12,48 meter. Untuk aktivitas/peruntukan perumahan, rumah sakit, sekolah dan tempat ibadah yang dilengkapi BPB adalah sejauh 25,15 meter. Untuk aktivitas/peruntukan kantor pemerintahan, fasilitas umum, rekreasi yang dilengkapi BPB adalah sejauh 7,65 meter. Untuk aktivitas perkantoran dan perdagangan yang dilengkapi BPB bisa ditempatkan dengan jarak minimal 5,86 meter dari tepi perkerasan jalan. Dan untuk aktivitas industri, perdagangan, jasa dan stasiun yang dilengkapi BPB bisa



ditempatkan dengan jarak minimal 5,86 meter dari tepi perkerasan jalan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Bina Marga. 1999. *Pengesahan Lima Belas Pedoman Teknik*. Pedoman Teknik Bangunan Peredam Bising.
- Departemen Kesehatan R.I. 1995. *Dampak Pemukiman di Pinggir Jalan Terhadap Kesehatan Masyarakat*.
- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah. 2004. *Pedoman Konstruksi dan Bangunan*. Prediksi Kebisingan Akibat Lalu Lintas.
- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah. 2004. *Survai Pencacahan Lalu Lintas dengan cara Manual*.
- Departemen Lingkungan Hidup. 1996 Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup, Kep-48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan .
- Department of Transport. UK London. 1988. *Calculation of Road Traffic Noise*. Welsh Office.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1999. Pedoman Perencanaan Teknik Bangunan Peredam Bising
- Hariyanto. Edy.2011 *Penentuan Tingkat Kebisingan Siang Malam di Perkampungan Bungurasih Akibat Transportasi Terminal Purbaya*. Jurnal Ilmiah. Teknik Fisika. Teknologi Industri. Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- HMSO, 1996. *Calculation of Road Traffic Noise*, Department of Transport Welsh Office.
- Hobbs, F.D. 1995. *Perencanaan dan Teknik lalu Lintas*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2011. *Efektivitas Bangunan Peredam Bising. Pusat Litbang Jalan dan Jembatan (Pusjatan)*. Naskah Ilmiah Litbang Teknologi Jalan Perkotaan.
- Lipscomb, D.M. 1978. *Noise and Audiology*. University Park Press. Baltimore.
- Malkamah, S. 1996. *Hubungan Antara Volume, Kecepatan dan Komposisi Kendaraan dan Tingkat Kebisingan di Jalan Raya*, Laporan Penelitian
- Morlok, E.K.1995. *Pengantar Teknik dan perencanaan Transportasi*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Priyanto.T. 2005. *Analisis Kebisingan Lalu Lintas dan Manajemen Pada Jaringan Lintas Kendaraan Berat*. Tesis Magister Teknik Sipil, Universitas Udayana.
- Siswanto, A. 1991. Kebisingan. Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja Jawa Timur.
- Supriyadi.D.B.2012. *Kebisingan Akibat Aktivitas Transportasi di Jalan Raya Kenjeran Surabaya*. Seminar Proceeding Of Environmen Technology IX-2012. Surabaya.
- US Department of Transportation. Federal Highway Administration. 2011. *Highway Traffic Noise*. Noise Barrier Design and Construction.
- Wardhana, W.A.1999. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Andi Offset, Jakarta.