

**EFEKTIVITAS PENGHALANG KEBISINGAN (*BARRIER*) DI
SMAN 02 CIBINONG MENGGUNAKAN METODE
INSERTION LOSS DALAM SKALA LABORATORIUM**

TUGAS AKHIR



**Aulia Ramandha
1142005003**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2018**

**EFEKTIVITAS PENGHALANG KEBISINGAN (*BARRIER*) DI
SMAN 02 CIBINONG MENGGUNAKAN METODE
INSERTION LOSS DALAM SKALA LABORATORIUM**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan



**Aulia Ramandha
1142005003**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2018**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Aulia Ramandha
Nim : 1142005003
Tanda Tangan : *Aulia*
Tanggal : 15 November 2018

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Aulia Ramandha

NIM : 1142005003

Program Studi : Teknik Lingkungan

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Judul Skripsi : Efektivitas Penghalang Kebisingan (*Barrier*) Di SMAN 02
Cibinong Menggunakan Metode *Insertion Loss* Dalam Skala
Laboratorium

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie

DEWAN PENGUJI


Pembimbing 1 : Sandra Madonna, SSi, M.T

()

Pembimbing 2 : Ir. Wisnu Eka Yulyanto

()

Penguji 1 : Deffi Ayu Puspito Sari , S.T.P., M.Agr., Ph.D.

()

Penguji 2 : Prisma Nursetyowati. ST., M.T

()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 15 November 2018

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmatNya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Lingkungan pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Syahril Syah dan Tri Hartati, SH. selaku orang tua yang selalu mendukung dan mendoakan penulis.
2. Ibu Sandra Madonna, SSi, MT. selaku Pembimbing I yang selalu memberi masukan kepada penulis.
3. Bapak Ir. Wisnu Eka Yulyanto selaku Pembimbing II yang selalu memberi masukan kepada penulis.
4. Ibu Sirin Fairus, S.T.P., M.T. selaku Kepala Program Studi S1 Teknik Lingkungan Universitas Bakrie.
5. Ibu Deffi Ayu Puspito Sari, S.T.P., M.Agr., Ph.D. selaku Pembimbing Akademik yang selalu memberi masukan kepada penulis.
6. Bapak Diki Surya Irawan, ST., MSi., Bapak Aqil Azizi, Ph.D dan Ibu Prisma Nursetyowati, ST, M.T. selaku Dosen Teknik Lingkungan Universitas Bakrie.
7. Mas Erdy selaku *staff* Teknik Lingkungan yang membantu penulis dalam pengurusan surat-surat dalam pelaksanaan tugas akhir dan menyemangati penulis.
8. Bapak Zoelfahmi, Bapak Agus, Bapak Budi dan Bapak Isyam yang membimbing dan membantu penulis selama melakukan penelitian dan penyusunan Laporan Tugas Akhir.
9. Septian Maulana, Nadiah Yola Putri, Kenang Indah Utami dan Rajib Kurniawan yang memberikan motivasi, bantuan dan saran selama penyusunan Tugas Akhir ini.

10. Ghina, Lucy dan Mela yang selalu memberikan saran, nasehat, bantuan dan motivasi dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini.
11. Agnes, Damar, Dessy, Donna, Galih, Hastri, Karin, Nadya, Nanda dan Rahma yang selalu membantu, menemani, memberikan nasehat dan doa penulis dari awal kuliah hingga sekarang terutama dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Angkatan 2013, 2015, 2016, 2017 Jurusan Teknik Lingkungan yang selalu memberikan semangat dan perhatiannya kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
13. Tami, Malida, Clara, Christopher, Dego, Robby, Aushie, Aris, Juan dan Gibran yang selalu memberikan perhatian, semangat dan perhatian kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
14. Fidia, Fitria, Alifia, Aini, Akyas, Memo, Frank, Samantha, Ghulfi yang selalu memberikan perhatian, semangat dan perhatian kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
15. Keluarga Besar XII IPA 2014 SMAN 3 Payakumbuh yang selalu memberikan perhatian, semangat dan perhatian kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
16. Keluarga Besar Himpunan Jurusan Teknik Lingkungan yang selalu memberikan perhatian, semangat dan perhatian kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan baik dalam penyusunan maupun penulisan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan di masa yang akan datang.

Jakarta, November 2018

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aulia Ramandha
NIM : 1142005003
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Analisis Data

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**EFEKTIVITAS PENGHALANG KEBISINGAN (*BARRIER*) DI SMAN 02
CIBINONG MENGGUNAKAN METODE *INSERTION LOSS* DALAM
SKALA LABORATORIUM**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 15 November 2018

Yang Menyatakan



Aulia Ramandha

**EFEKTIVITAS PENGHALANG KEBISINGAN (*BARRIER*) DI SMAN 02
CIBINONG MENGGUNAKAN METODE *INSERTION LOSS* DALAM
SKALA LABORATORIUM**

Aulia Ramandha

ABSTRAK

Kebisingan akibat lalu lintas adalah salah satu bunyi yang tidak dapat dihindari dan juga salah satu bunyi yang tidak dikehendaki. Tujuan dilakukan penelitian ini ialah untuk mengetahui bentuk dan panjang *barrier* serta tinggi penerima yang efektif untuk meredam kebisingan lalu lintas di SMAN 2 Cibinong. Pengukuran menggunakan alat *Noise Analyzer Brüel & Kjær Type 2250* dengan bahan *plywood*. Hasil dari pengukuran dianalisis dengan metode *Insertion Loss* yaitu selisih tingkat kebisingan sebelum (*background*) dan sesudah ada *barrier*. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa *barrier* dengan panjang 200 cm pada tinggi penerima 30 cm dan bentuk *barrier* lengkung 45⁰ (*barrier* tipe II) lebih efektif mengurangi kebisingan di SMAN 2 Cibinong, dibandingkan dengan variasi panjang *barrier* lainnya. *Barrier* tipe II dengan panjang 200 cm dan tinggi penerima paling efektif dalam mengurangi kebisingan pada frekuensi tinggi (1 kHz-8 kHz) yaitu dengan nilai *Insertion Loss* sebesar 6,9-27,9 dB. Hubungan nilai *Insertion Loss* pada frekuensi tinggi adalah semakin panjang *barrier* semakin efektif mereduksi bising. Material *barrier* yang direkomendasikan untuk SMAN 2 Cibinong adalah beton bertulang dengan panjang 20 m dan tinggi 3 m.

Kata Kunci : *barrier*, efektif, frekuensi tinggi, *Insertion Loss*, panjang *barrier*. SMAN 2 Cibinong.

**EFFECTIVENESS OF NOISE BARRIER AT SMAN 02 CIBINONG
BY INSERTION LOSS METHOD IN LABORATORY SCALE**

Aulia Ramandha

ABSTRACT

Due to the traffic noise is one of the inevitable sound of modern life and also one of the unwanted sound. The aim of this research is to know the shape and length of barrier, also the effective receiver height to muffle the traffic noise in SMAN 2 Cibinong. The measurement using Noise Analyzer Briel & Kjaer Type 2250 with plywood as the material. The result of measurement was analyzed by using Insertion Loss method, which is the difference of the noise before and after the barrier is used. The result of this research show that the barrier with a length of 200 cm and 30 cm of height receiver and 45° of shape curved is more effective to reduce the noise in SMAN 2 Cibinong, compared to other variation of barrier length. Barrier type II with 200 cm length and a height of the recipient of the most effective in reducing the noise at high frequency (1 kHz-8 kHz) with a value of Insertion Loss of 6.9-27.9 dB. The relation of the Insertion Loss value in high frequency is the longer the barrier is, the more effective it is to reduce the noise. The recommended barrier material for SMAN 2 Cibinong is reinforce concrete with a length of 20 m and a height of 3 m.

Keywords : barrier, effective, high frequency, Insertion Loss, SMAN 2 Cibinong, the length of the barrier.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
UNGKAPAN TERIMA KASIH	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	iv
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	1
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Kebisingan.....	4
2.1.1 Sumber Kebisingan dari Transportasi	5
2.1.2 Kategori Bising	5
2.1.3 Jenis Kebisingan	6
2.2. Teori Dasar Tingkat Kebisingan	6
2.2.1 Skala Pembobotan Tingkat Kebisingan	6
2.2.2 Frekuensi	8
2.2.3 Tingkat Tekanan Bunyi (<i>Sound Pressure Level</i>)	9
2.2.4 Usaha Mengatasi Kebisingan.....	9

2.3.	Pengukuran Bunyi	11
2.3.1	Metode Pengukuran <i>Insertion Loss</i>	11
2.3.2	Difraksi Bunyi.....	12
2.4	Dampak Kebisingan terhadap Lingkungan	13
2.5	Penelitian Sebelumnya	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		17
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	17
3.2	Alat dan Bahan	19
3.3	Pelaksanaan Penelitian	20
3.3.1	Pengamatan Kebisingan Di Lapangan (SMAN 2 Cibinong)	22
3.3.2	Pengukuran Tingkat Kebisingan <i>Background</i>	22
3.3.3	Perancangan <i>Barrier</i>	23
3.3.4	Pengukuran Kebisingan <i>Barrier</i>	24
3.3.5	Rata-Rata Tingkat Tekanan Bunyi Skala Laboratorium.....	26
3.3.6	Nilai <i>Insertion Loss</i> tiap Frekuensi	26
3.3.7	Efektivitas Bentuk <i>Barrier</i>	26
3.3.8	Analisis Data	26
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....		27
4.1	Kebisingan Latar Belakang (<i>Background</i>).....	27
4.1.1	Kebisingan <i>Background</i> Tanpa Sumber Suara	27
4.1.2	Kebisingan <i>Background</i> Menggunakan Sumber Suara.....	29
4.1.3	Selisih Nilai Tingkat Tekanan Bunyi <i>Background</i>	30
4.2	Rancangan <i>Barrier</i>	31
4.3	Nilai L_p rata- rata <i>Barrier</i>	32
4.3.1	<i>Barrier</i> Tipe I.....	32
4.3.2	<i>Barrier</i> Tipe II.....	35
4.4	<i>Insertion Loss</i> Tiap Frekuensi <i>Barrier</i> Tipe I	39
4.5	<i>Insertion Loss</i> Tiap Frekuensi <i>Barrier</i> Tipe II	41
4.6	Efektivitas <i>Barrier</i>	43

4.6.1	Efektivitas <i>Barrier</i> Tipe I.....	44
4.6.2	Efektivitas <i>Barrier</i> Tipe II	46
4.6.3	Efisiensi <i>Barrier</i>	47
4.7	Efektivitas <i>Barrier</i> untuk SMAN 2 Cibinong	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Grafik Skala Pembobotan Kebisingan.....	7
Gambar 3. 1	Denah Ruang Semi Bebas Gema.....	17
Gambar 3. 2	Peta Lokasi SMAN 2 Cibinong.....	18
Gambar 3. 3	<i>Noise Analyzer</i>	19
Gambar 3. 4	Diagram Penelitian	21
Gambar 3. 6	Titik Pengukuran Kebisingan Menggunakan Sumber Suara.....	22
Gambar 3. 7	Jarak Pengukuran Tingkat Kebisingan Skala Laboratorium	23
Gambar 3. 8	Titik Pengukuran Tingkat Kebisingan.....	24
Gambar 3. 9	Bentuk dan Ukuran <i>Barrier</i>	24
Gambar 4. 1	Bentuk <i>Barrier</i> Tipe I dan Tipe II	31
Gambar 4. 2	Pengukuran Kebisingan Menggunakan <i>Barrier</i> Tipe I dan Tipe II	32
Gambar 4. 3	Perbedaan Pengukuran <i>Barrier</i> tipe I dan tipe II	38
Gambar 4. 4	Selisih Efektivitas Bentuk <i>Barrier</i>	49
Gambar 4. 5	Selisih Efektivitas <i>Barrier</i> Menggunakan <i>Pivot</i>	51
Gambar 4. 6	Ilustrasi Rancangan <i>Barrier</i>	51

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat <i>Real Time Octave Analyzer</i>	19
Tabel 3. 2 Variasi Panjang <i>Barrier</i> dan Tinggi Penerima	23
Tabel 4. 1 Lp <i>Max</i> Kebisingan <i>Background</i> tanpa Sumber Suara	28
Tabel 4. 2 Lp <i>Max</i> Kebisingan <i>Background</i> dengan Sumber Suara	29
Tabel 4. 3 Perbedaan Max SPL Sumber Suara dengan Tanpa Sumber Suara.	30
Tabel 4. 4 Lp <i>Max Barrier</i> tipe I dengan Tinggi 30 cm	32
Tabel 4. 5 Lp <i>Barrier</i> tipe I dengan Tinggi 60 cm	33
Tabel 4. 6 Lp <i>Barrier</i> tipe I dengan Tinggi 90 cm	34
Tabel 4. 7 Lp <i>Max Barrier</i> Tipe II dengan Tinggi 30 cm	35
Tabel 4. 8 Lp <i>Max Barrier</i> Tipe II dengan Tinggi 60 cm	35
Tabel 4. 9 Lp <i>Max Barrier</i> Tipe II dengan Tinggi 90 cm	37
Tabel 4. 10 <i>Insertion Loss</i> Tiap Frekuensi <i>Barrier</i> Tipe I	39
Tabel 4. 11 <i>Insertion Loss</i> Tiap Frekuensi <i>Barrier</i> Tipe II	41
Tabel 4. 12 Analisa Efektivitas Frekuensi <i>Barrier</i> Tipe I	44
Tabel 4. 13 Analisa Efektivitas Panjang <i>Barrier</i> Tipe I	45
Tabel 4. 14 Analisa Efektivitas Tinggi Penerima <i>Barrier</i> Tipe I	45
Tabel 4. 15 Analisa Efektivitas Frekuensi <i>Barrier</i> Tipe II	46
Tabel 4. 16 Analisa Efektivitas Panjang <i>Barrier</i> Tipe II	47
Tabel 4. 17 Analisa Efektivitas Tinggi Penerima <i>Barrier</i> Tipe II	47
Tabel 4. 18 Selisih Efektivitas Bentuk <i>Barrier</i> Menggunakan <i>Pivot</i>	50