

PEMROGRAMAN KOMPUTER UNTUK MENGANALISIS TINGKAT KEBISINGAN

ELLA DESYNATA S

NRP : 9821040

Pembimbing : V. Hartanto S.,Ir. M.Sc

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
BANDUNG**

ABSTRAK

Kebutuhan masyarakat akan transportasi menyebabkan terjadinya peningkatan kebutuhan prasarana transportasi yang membawa dampak positif yang diharapkan dan dampak negatif yang tidak diharapkan. Salah satu dampak negatif yang ditimbulkan adalah polusi suara atau disebut “kebisingan”, yang didefinisikan sebagai suara yang memekakkan telinga dan tidak dikehendaki, yang melebihi standar tingkat kebisingan di Indonesia dinyatakan dalam Nilai Ambang Batas (NAB) sebesar 70dB(A). Kebutuhan masyarakat akan pemukiman yang nyaman bebas dari kebisingan sangat dibutuhkan.

Pada Tugas Akhir ini dilakukan perhitungan tingkat kebisingan dengan menggunakan program komputer. Data yang diperoleh diambil dari Tugas Akhir Susanto Atmadja. Survei volume dan kecepatan kendaraan dilakukan selama 2 hari yaitu tanggal 25 Maret 2003 dan 27 Maret 2003 dilakukan selama 18 jam per hari dari jam 06.00-24.00. Dalam studi ini parameter yang dibutuhkan dalam perhitungan untuk menentukan tingkat kebisingan adalah arus lalu lintas kendaraan, kecepatan dan persentase kendaraan berat.

Hasil perhitungan dengan program dibandingkan dengan hasil perhitungan secara manual untuk membuktikan bahwa program tersebut dapat dipergunakan. Diperoleh selisih hasil perhitungan dengan menggunakan program dan cara manual maximum sebesar $\Delta = 0,23 \%$, yang dapat dikatakan tidak berbeda. Hasil yang diperoleh dari kedua cara tersebut kemudian diuji dengan menggunakan metode Uji-t untuk mengetahui tingkat keabsahannya. Dari hasil Uji-t dapat disimpulkan bahwa program tersebut dapat dipergunakan karena $t < t_{\alpha}$ maka H_0 diterima, sehingga hasil perhitungan dengan program dan secara manual tidak berbeda nyata.

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Ruang Lingkup Pembahasan.....	3
1.4 Metode Penelitian	3
1.5 Sistematika Pembahasan	4
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Konsep Dasar	5
2.1.1 Distribusi yang bersifat sementara	7
2.1.2 Kerasnya suara.....	8
2.1.3 Frekwensi suara	10

2.2 Tingkat Gangguan Kebisingan.....	12
2.3 Penaksiran Tingkat Kebisingan Lalu Lintas	13
2.4 Standar Kebisingan	37
2.5 Pengendalian Kebisingan.....	41
2.5.1 Volume lalu lintas	41
2.5.2 Kecepatan.....	42
2.5.3 Pertumbuhan lalu lintas.....	44
2.6 Pemrograman Komputer	44
2.6.1 VB untuk sains dan teknik dan sejarahnya.....	45
2.6.2 Sekilas tentang visual basic.....	47
2.6.3 RAD dengan visual basic.....	48
2.6.4 Alasan menggunakan visual basic	49
2.6.5 Alasan dan keuntungan menggunakan visual basic	50
2.6.6 Fitur pada visual basic.....	52
2.6.7 Komponen visual basic	53

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Konsep Diagram Alir	63
3.2 Dasar-Dasar Pemrograman	66
3.2.1 Variabel program	66
3.2.2 Bekerja dengan operator visual basic.....	67
3.3 Tabel Perintah	70

BAB 4 ANALISA DATA

4.1 Input Data.....	72
---------------------	----

4.1.1 Data Volume	73
4.1.2 Data Kecepatan	75
4.2 Analisa Data	77
4.3 Hasil Perhitungan L_{10} per jam Cara Manual	88
4.4 Perbandingan Hasil	100
4.5 Analisis Hasil	108
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	110
5.2 Saran.....	112
DAFTAR PUSTAKA	113
LAMPIRAN.....	115

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

C	= Kecepatan Suara [m/detik]
C_V	= Koreksi untuk persentase kendaraan berat dan kecepatan rata-rata
C_g	= Koreksi untuk gradien
C_T	= Koreksi untuk permukaan jalan
C_D	= Koreksi penyesuaian jarak
C_H	= Koreksi penyesuaian penutup tanah
C_P	= Koreksi Efek Pemantulan
C_b	= Koreksi untuk penyaringan
d	= Jarak horisontal dari tepi jalan terdekat ke titik penerima [meter]
d'	= Panjang sisi miring terpendek dari garis sumber ke titik penerima [meter]
$dB(A)$	= Desibel Skala A
f	= Frekwensi [Hertz = Hz]
G	= Gradien [%]
h	= Tinggi dari garis sumber ke penerima [meter]
H	= Tinggi rata-rata perambatan [meter]
HV	= Kendaraan Berat
I	= Perbandingan daerah penyerapan antara sumber dan penerima %
I_0	= Intensitas Suara yang Terjadi [watts/m ²]
IL	= Tingkat Intensitas [watts/m ²]
LV	= Kendaraan Ringan

L_{10} = Tingkat Kebisingan yang Dilampaui selama 10 Persen Waktu Pengukuran [dB(A)]
 L_{50} = Tingkat Kebisingan yang Dilampaui selama 50 Persen Waktu Pengukuran [dB(A)]
 L_{90} = Tingkat Kebisingan yang Dilampaui selama 90 Persen Waktu Pengukuran [dB(A)]
 L_{eq} = Equivalent Energi Level = Tingkat Kebisingan Ekivalen [dB(A)]
 LPN = Noise Pollution Level = Tingkat Polusi Kebisingan [dB(A)]
 NAB = Nilai Ambang Batas (standar tingkat kebisingan)
 p = Persentase Kendaraan Berat
 P_o = Tekanan Suara yang Terjadi [pascal = Pa]
 P_r = Tekanan Suara Standar Referensi [pascal = Pa]
 q = Volume Lalu Lintas Per jam [kend./jam]
 Q = Volume Lalu Lintas 18-jam [kend./18-jam]
 SPL = Sound Pressure Level [dB]
 TNI = Traffic Noise Index = Indeks Kebisingan Lalu Lintas [dB(A)]
 V = Kecepatan Kendaraan [km/jam]
 $\overline{V_t}$ = Kecepatan Rata-rata Kendaraan [km/jam]
 λ = Panjang Gelombang Suara [meter]
 σ = Standar Deviasi dari Tingkat Suara yang terjadi seketika pada waktu yang telah melampaui Periode yang telah ditentukan
 δ = Perbedaan Garis Edar
 θ = Sudut pandang.

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Transmisi Kebisingan dari Sumber sampai ke Penerima.....	6
Gambar 2.2 Perubahan Tingkat Tekanan Suara terhadap Waktu Redam...	7
Gambar 2.3 Bagan Alir Penaksiran Tingkat Kebisingan.....	16
Gambar 2.4 Tingkat Kebisingan Dasar L_{10} (per jam) Dengan Arus Lalu Lintas Total (Q) selama 18 jam ($V = 75$ km/jam, $p = 0$, $G = 0$)	17
Gambar 2.5 Tingkat Kebisingan Dasar L_{10} (18 jam) Dengan Arus Lalu Lintas Total (q) selama 18 jam ($V = 75$ km/jam, $p = 0$, $G = 0$)	18
Gambar 2.6 Koreksi untuk Persentase Kendaraan Berat Dan Kecepatan Rata-rata Lalu lintas	20
Gambar 2.7 Perubahan Kecepatan Rata-rata Lalu Lintas (ΔV) Dalam Hubungan dengan Persentase Kendaraan Berat p dan Gradien (%)	23
Gambar 2.8 Faktor Penyesuaian Untuk Gradien G (%)	24
Gambar 2.9 Koreksi untuk Jarak sebagai Fungsi dari d dan h.....	28
Gambar 2.10 Koreksi untuk Penutup Tanah sebagai Fungsi dari Jarak Horisontal d, Tinggi Rata-rata H, dan Perbandingan Penyerapan Tanah I.....	29
Gambar 2.11 (a) Keadaan Geometri untuk Menghitung Perbedaan Garis Edar	31

Gambar 2.11 (b) <i>Shadow Zone</i>	32
Gambar 2.11 (c) <i>Illuminated Zone</i>	32
Gambar 2.12 Koreksi akibat Penghalang sebagai Fungsi dari Perbedaan Garis Edar	33
Gambar 2.13 Koreksi Akibat Pantulan Dari Muka Gedung Yang Ada Dihadapan Penerima.	35
Gambar 2.14 Koreksi untuk Sudut Pandang	36
Gambar 2.15 Prosedur Untuk Menggabungkan Tingkat Kebisingan.....	37
Gambar 3.1 Diagram Alir Rencana kerja Penelitian.....	64
Gambar 3.2 Diagram Alir Pemrograman	65
Gambar 4.1 Grafik Hasil Perhitungan L_{10} Segmen 1 (25 Maret 2003) Menggunakan Program	86
Gambar 4.2 Grafik Hasil Perhitungan L_{10} Segmen 2 (25 Maret 2003) Menggunakan Program	86
Gambar 4.3 Grafik Hasil Perhitungan L_{10} Segmen 1 (27 Maret 2003) Menggunakan Program	87
Gambar 4.4 Grafik Hasil Perhitungan L_{10} Segmen 2 (27 Maret 2003) Menggunakan Program	87
Gambar 4.5 Penyesuaian Jarak	89
Gambar 4.6 Penampang Jalan Penyesuaian Jarak Segmen 1	90
Gambar 4.7 Penampang Jalan Penyesuaian Jarak Segmen 2	90
Gambar 4.8 Grafik Hasil Perhitungan L_{10} Segmen 1 (25 Maret 2003) Cara Manual	98

Gambar 4.9	Grafik Hasil Perhitungan L_{10} Segmen 2 (25 Maret 2003)	
	Cara Manual	98
Gambar 4.10	Grafik Hasil Perhitungan L_{10} Segmen 1 (27 Maret 2003)	
	Cara Manual	99
Gambar 4.11	Grafik Hasil Perhitungan L_{10} Segmen 2 (27 Maret 2003)	
	Cara Manual	99
Gambar 4.12	Grafik Perbandingan Hasil Perhitungan L_{10} Segmen 1 (25 Maret 2003)	104
Gambar 4.13	Grafik Perbandingan Hasil Perhitungan L_{10} Segmen 2 (25 Maret 2003)	105
Gambar 4.14	Grafik Perbandingan Hasil Perhitungan L_{10} Segmen 1 (27 Maret 2003)	106
Gambar 4.15	Grafik Perbandingan Hasil Perhitungan L_{10} Segmen 2 (27 Maret 2003)	107

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tingkat Tekanan Suara dalam SPL	9
Tabel 2.2 Faktor Pembobotan 3 Oktaf untuk Lengkung A, B, C	11
Tabel 2.3 Taksiran Kecepatan	21
Tabel 2.4 Harga I dilihat dari % Penutup Tanah	30
Tabel 2.5 Baku Mutu Lingkungan untuk Tingkat Kebisingan	39
Tabel 2.6 Wilson Committee menetapkan Harga L_{10} Maksimum di Daerah Interior	39
Tabel 2.7 Batasan Tingkat Kebisingan Maksimum yang Ditetapkan oleh National Cooperative Highway Research Program	40
Tabel 3.1 Operator Aritmatika	68
Tabel 3.2 Operator Logika	69
Tabel 3.3 Hasil Perbandingan	69
Tabel 3.4 Operator Perbandingan	70
Tabel 3.5 Tabel Perintah	71
Tabel 4.1 Data Volume Selasa, 25 Maret 2003	73
Tabel 4.2 Data Volume Kamis, 27 Maret 2003	74
Tabel 4.3 Kecepatan Rata-rata Selasa, 35 Maret 2003	75
Tabel 4.4 Kecepatan Rata-rata Kamis, 27 Maret 2003	76
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Tingkat Kebisingan Menggunakan Program Segmen 1 (25 Maret 2003).....	82

Tabel 4.6	Hasil Perhitungan Tingkat Kebisingan Menggunakan Program Segmen 2 (25 Maret 2003).....	83
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan Tingkat Kebisingan Menggunakan Program Segmen 1 (27 Maret 2003).....	84
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Tingkat Kebisingan Menggunakan Program Segmen 2 (27 Maret 2003).....	85
Tabel 4.9	Hasil Perhitungan Tingkat Kebisingan Cara Manual Segmen 1 (25 Maret 2003)	94
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan Tingkat Kebisingan Cara Manual Segmen 2 (25 Maret 2003)	95
Tabel 4.11	Hasil Perhitungan Tingkat Kebisingan Cara Manual Segmen 1 (27 Maret 2003)	96
Tabel 4.12	Hasil Perhitungan Tingkat Kebisingan Cara Manual Segmen 2 (27 Maret 2003)	97
Tabel 4.13	Perbandingan Hasil Perhitungan Segmen 1 (25 Maret 2003) ...	100
Tabel 4.14	Perbandingan Hasil Perhitungan Segmen 2 (25 Maret 2003)....	101
Tabel 4.15	Perbandingan Hasil Perhitungan Segmen 1 (27 Maret 2003) ...	102
Tabel 4.16	Perbandingan Hasil Perhitungan Segmen 2 (27 Maret 2003) ...	103
Tabel 4.17	Hasil Uji-t Segmen 1 (25 Maret 2003)	109
Tabel 4.18	Hasil Uji-t Segmen 2 (25 Maret 2003)	109
Tabel 4.19	Hasil Uji-t Segmen 1 (27 Maret 2003)	109
Tabel 4.20	Hasil Uji-t Segmen 2 (27 Maret 2003)	109

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Perhitungan Uji-t Segmen 1 pada Tanggal 25 Maret 2003	116
Lampiran 2 Tabel Distribusi t	118
Lampiran 3 List Program	119