

**KAJIAN PARAS BUNYI BISING DI KAWASAN
PERINDUSTRIAN KOLOMBONG, INANAM,
KOTA KINABALU, SABAH**

GANESAN THAYALAN

**TESIS INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI
SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH
SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN**

**PROGRAM SAINS SEKITARAN
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

MAC 2005



UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: KAJIAN PARAS BUNYI BISING DI KAWASAN PERINDUSTRIAN
KOLOMBONG, INANAM, KOTA KINABALU, SABAH.

Ijazah: SARJANA MUDA KEPUJIAN SAINS (SAINS SEKITARAN)

SESI PENGAJIAN: 2002

Saya GANESAN THAYALAN
 (HURUF BESAR)

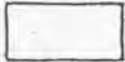
mengaku membenarkan tesis (LPS/Sarjana/Doktor Falsafah)* ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hakmilik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. **Sila tandakan (/)



SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)



TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)



TIDAK TERHAD

Disahkan oleh

[Signature]
 (TANDATANGAN PENULIS)

[Signature]
 (TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 501-A, LORONG
ZAMRUD 13/3, TAMAN PEKAN

CIK FARAH ANIS.
 Nama Penyelia

BARU, 08000 SG. PETANI, KEDAH.

Tarikh: 24/3/05

Tarikh: _____

CATATAN:

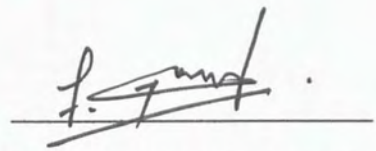
- * Potong yang tidak berkenaan.
- ** Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu diklasikan sebagai SULIT dan TERHAD.
- @ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

25 Mac 2005



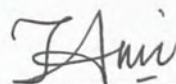
(GANESAN THAYALAN)

(HS2002-3875)



PERAKUAN PEMERIKSA**DIPERAKUKAN OLEH****Tandatangan****1. PENYELIA**

(CIK FARRAH ANIS FAZLIATUL BT ADNAN)

**2. PEMERIKSA 1**

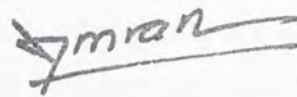
(EN. JUSTIN SENTIAN)

**3. PEMERIKSA 2**

(CIK KAMSIA BUDIN)

4. DEKAN

(PROF. MADYA DR. AMRAN AHMED)



PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih ditujukan kepada Cik Farrah Anis Fazliatul Bt. Adnan selaku penyelia, yang telah banyak memberi tunjuk ajar, bimbingan serta teguran membina dalam usaha menyelesaikan tesis ini.

Penghargaan juga ditujukan kepada semua pensyarah program Sains Sekitaran yang terlibat dalam penghasilan tesis ini dan setinggi-tinggi ucapan terima kasih diatas segala ilmu yang telah dicurahkan selama pengajian saya di UMS. Ucapan terima kasih ini juga saya ucapkan kepada Jabatan Alam Sekitar (JAS) Negeri Sabah, dan Perpustakaan Negeri Sabah yang telah banyak memberikan kemudahan rujukan kepada saya.

Terima kasih juga diucapkan kepada rakan-rakan seperjuangan saya yang telah banyak memberi bantuan dan kerjasama sepanjang pengajian dan dalam penulisan tesis ini seperti Kalis, Bala, Vicky, Mohan Dass, MK, Kumaran, Hari, Kanagesh, Punitha, Sattian, Cellvam, Sara, GP, Vix, MA dan rakan-rakan sesama program. Khas buat teman istimewa, Saritha Alagan yang sentiasa memberi sokongan dan kasih sayang ketika diperlukan sepanjang masa dan mendoakan kejayaan saya dalam menjayakan penulisan tesis ini.

Buat yang teristimewa ibuku Mari Veeran yang sentiasa mendoakan kejayaan anaknya dalam bidang yang diceburi dan banyak memberikan dorongan serta semangat untuk menjayakan disertasi ini. Pengorbanan kalian akan ku kenang hingga ke akhir akhirat.

Akhir sekali kepada semua pihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam penulisan tesis ini diucapkan setinggi-tinggi terima kasih
Semoga Tuhan merahmati anda semua.....!



ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk mengukur paras kebisingan di 6 stesen kawasan perindustrian dan 4 stesen kawasan perumahan di sekitar kawasan perindustrian Kolombong, Inanam, Kota Kinabalu. Perbandingan dengan piawaian paras bunyi yang ditetapkan oleh Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) dan JAS juga dibuat untuk menentukan status pematuhan paras bunyi bising di kawasan kajian. Pengukuran aras kebisingan diukur dengan menggunakan alat meter aras bunyi (SLM) model 2238 Mediator keluaran Bruel & Kjaer. Pengukuran bunyi dilakukan bagi setiap 10 minit untuk tempoh 24 jam. Paras L_{eq} , L_{max} dan L_{min} di kawasan perindustrian adalah masing-masing dalam julat 41.1 dB(A) hingga 79.2 dB(A), 49.9 dB(A) hingga 100.6 dB(A) dan 30.1 dB(A) hingga 69.0 dB(A). Sementara di kawasan perumahan paras L_{eq} , L_{max} dan L_{min} adalah antara julat 44.2 dB(A) hingga 78.4 dB(A), 51.2 dB(A) hingga 96.6 dB(A) dan 35.2 dB(A) hingga 67.0 dB(A). Daripada keputusan yang diperolehi didapati bahawa 90% daripada bacaan nilai L_{eq} yang direkodkan sepanjang persampelan untuk kesemua stesen melebihi paras yang ditetapkan oleh Jabatan Alam Sekitar (JAS) iaitu 65 dB(A) bagi perindustrian dan 55 dB(A) adalah perumahan.



ABSTRACT

STUDY ON NOISE LEVEL IN SEVERAL LOCATIONS AROUND KOLOMBONG INDUSTRIAL AREA, INANAM, KOTA KINABALU, SABAH.

A study on the noise level for 10 selected stations which consist of 6 industrial areas and 4 housing areas around industrial area of Kolombong, Inanam, Kota Kinabalu was conducted. The focus of this study is to compare the collected data with World Health Organization (WHO) guidelines which also used by the Department of Environment (DOE). The noise was measured by using noise meter (SLM) model 2238 Mediator, manufactured by Bruel & Kjaer. Noise measurement was done for every 10 minutes in 24 hours. The level of L_{eq} , L_{max} and L_{min} in the industrial area was in the range of 41.1 dB(A) to 79.2 dB(A), 49.9 dB(A) to 100.6 dB(A), and 30.1 dB(A) to 69.0 dB(A). The level of L_{eq} , L_{max} and L_{min} noise pollution in the housing area is between range of 44.4 dB(A) to 78.4 dB(A), 51.2 dB(A) to 96.6 dB(A) and 35.2 dB(A) to 67.0 dB(A). Therefore, from the obtained result, 90% of the L_{eq} value recorded at all the stations for each sampling were above the Department of Environment (DOE) guideline which is 65 dB(A) for industrial areas and 55 dB(A) for residential areas.



KANDUNGAN

	Muka Surat
PENAKUAN	iii
PENGESAHAN	iv
PENGHARGAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
SENARAI KANDUNGAN	viii
SENARAI JADUAL	xiii
SENARAI RAJAH	xiv
SENARAI FOTO	xvii
SENARAI LAMPIRAN	xix
SENARAI SIMBOL	xxii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Bunyi	2
1.3 Objektif Kajian	4
BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	
2.1 Pengenalan Kepada Bunyi Bising	5
2.2 Ciri-Ciri Fizik Bunyi Dan Kebisingan	6
2.2.1 Bunyi	6
2.2.2 Ciri-Ciri Bunyi	7
2.2.3 Sifat-Sifat Bunyi	13
2.3 Pendengaran Bunyi	17
2.4 Pengukuran Bunyi	19
2.4.1 Meter Aras Bunyi	19
2.4.2 Penganalisis Jalur Oktaf	20
2.4.3 Dosimeter	21
2.5 Unit Pengukuran Bunyi	21



2.6	Penilaian Bunyi Bising Di Persekitaran	24
2.7	Kebisingan	25
2.8	Pencemaran Hingar	30
2.8.1	Isu Pencemaran Hingar	32
2.8.2	Punca Pencemaran Hingar	33
2.8.3	Kesan Pencemaran Hingar	36
2.9	Kriteria-Kriteria Bunyi Bising Dalam Perindustrian	43
2.10	Kawalan Pencemaran Hingar	44
2.11	Status Dan Penilaian Bunyi Di Malaysia	47

BAB 3 METODOLOGI

3.1	Kawasan Kajian	49
3.1.1	Kawasan A	51
3.1.2	Kawasan B	53
3.1.3	Kawasan C	55
3.1.4	Kawasan D	56
3.1.5	Kawasan E	57
3.1.6	Kawasan F	58
3.1.7	Kawasan G	59
3.1.8	Kawasan H	60
3.1.9	Kawasan I	62
3.1.10	Kawasan J	63
3.2	Peralatan	66
3.3	Kaedah Mengukur Paras Hingar	67
3.4	Prosedur Pengukuran	70

BAB 4 KEPUTUSAN DAN ANALISIS DATA

4.1	Kawasan Kajian Stesen A Berhampiran Dengan Taman Khidmat.	77
4.1.1	15 Oktober 2004 dan 26 November 2004 (Jumaat)	77
4.2	Kawasan Kajian Stesen B Berhampiran Dengan Taman BDC Likas.	79
4.2.1	22 November 2004 dan 29 November 2004 (Isnin)	79



4.3	Kawasan Kajian Stesen C Berhampiran Dengan Kilang Desa Cargill Sdn. Bhd.	82
4.3.1	24 November 2004 dan 1 Disember 2004 (Rabu)	82
4.4	Kawasan Kajian Stesen D Berhampiran Dengan Kilang Timatch Water Sdn. Bhd.	83
4.4.1	3 Disember 2004 dan 10 Disember 2004 (Jumaat)	83
4.5	Kawasan Kajian Stesen E Berhampiran Dengan Kilang Hong Sing Industries Sabah Sdn. Bhd.	86
4.5.1	7 Disember 2004 dan 14 Disember 2004 (Selasa)	86
4.6	Kawasan Kajian Stesen F Berhampiran Dengan Kilang Khong Guan Biscuit Factory Sdn. Bhd.	88
4.6.1	16 Disember 2004 dan 23 Disember 2004 (Khamis)	88
4.7	Kawasan Kajian Stesen G Berhampiran Dengan Taman Mepo.	91
4.7.1	20 Disember 2004 dan 27 Disember 2004 (Isnin)	91
4.8	Kawasan Kajian Stesen H Berhampiran Dengan Taman Megah.	93
4.8.1	29 Disember 2004 dan 5 Januari 2005 (Rabu)	93
4.9	Kawasan Kajian Stesen I Berhampiran Dengan Kilang FFM Feedmills (Sabah) Sdn. Bhd.	96
4.9.1	7 Januari 2005 dan 14 Januari 2005 (Jumaat)	96
4.10	Kawasan Kajian Stesen J Berhampiran Dengan Kilang Myxo Corporation Sdn. Bhd.	98
4.10.1	12 Januari 2005 dan 19 Januari 2005 (Rabu)	98
4.11	Perbandingan nilai Leq dengan garis panduan yang ditetapkan oleh Jabatan Alam Sekitar (JAS).	101
4.11.1	Stesen A	



4.11.2	Stesen B	102
4.11.3	Stesen C	103
4.11.4	Stesen D	104
4.11.5	Stesen E	105
4.11.6	Stesen F	106
4.11.7	Stesen G	107
4.11.8	Stesen H	108
4.11.9	Stesen I	109
4.11.10	Stesen J	110
4.12	Taburan Paras Nilai Leq	112
4.12.1	Stesen A	112
4.12.2	Stesen B	113
4.12.3	Stesen C	114
4.12.4	Stesen D	115
4.12.5	Stesen E	116
4.12.6	Stesen F	118
4.12.7	Stesen G	119
4.12.8	Stesen H	120
4.12.9	Stesen I	122
4.12.10	Stesen J	123
BAB 5	PERBINCANGAN	125
5.1	Paras Kebisingan Di Stesen Persampelan	125
5.1.1	Stesen J	126
5.1.2	Stesen A	127
5.1.3	Stesen B	129
5.1.4	Stesen C	131
5.1.5	Stesen D	132
5.1.6	Stesen E	133
5.1.7	Stesen F	134
5.1.8	Stesen G	136
5.1.9	Stesen H	137
5.1.10	Stesen I	138



5.2	Taburan Kekerapan Paras Nilai Leq	139
5.3	Faktor-Faktor Mempengaruhi Bunyi Bising	145
5.3.1	Kelajuan Kenderaan	145
5.3.2	Pembalikan Pada Bangunan	146
5.3.3	Kebisingan Industri Dan Pembinaan	146
5.3.4	Kebisingan Daripada Aktiviti Manusia	147
BAB 6 KESIMPULAN		148
RUJUKAN		152
LAMPIRAN		157



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
2.1	Unit-Unit Pengukuran Bunyi	22
2.2	Paras Hingar Yang Disarankan Oleh WHO	31
2.3	Aras Bunyi Dan Punca Pengeluaran Bunyi	34
2.4	Paras Hingar Untuk Beberapa Punca Bunyi	35
2.5	Kesan Bunyi Hingar Terhadap Manusia	38
3.1	Ringkasan Bagi Kawasan Kajian	65
3.2	Parameter-Parameter Untuk Menilai Hingar Persekitaran	73
5.1	Paras Bunyi Bising Yang Disarankan Oleh WHO	126



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Halaman
2.1	Radas untuk ujikaji yang menunjukkan bunyi memerlukan bahantara untuk bergerak.	7
2.2 (a)	Frekuensi rendah.	10
2.2 (b)	Frekuensi tinggi.	11
2.3	Contoh graf yang menunjukkan gelombang bunyi terhasil.	13
2.4	Tiub kaca yang berisi udara :- (a) dalam keadaan normal, taburan molekul udara adalah seragam. (b) terbentuknya kawasan yang termampat dan teregang akibat rambatan gelombang bunyi.	14
2.5	Komponen-komponen telinga.	19
2.6	Alat meter aras bunyi yang digunakan untuk mengukur paras pencemaran hingar.	20
2.7	Kebisingan selanjar.	29
2.8	Kebisingan fluktuasi.	29
2.9	Kebisingan selang seli.	30
3.1	Peta kawasan perindustrian Kolombong.	50
3.2	Meter aras bunyi model 2238 Mediator keluaran Bruel & Kjaer yang digunakan.	66
3.3	Tripod yang digunakan untuk memasang alat meter aras bunyi bagi pengukuran paras hingar.	68
3.4	Kaedah pengukuran paras bunyi bising.	69
3.5	Kedudukan pengambilan data bagi kajian paras hingar di persekitaran.	70
3.6	Langkah-langkah bagi pengukuran paras hingar di persekitaran.	71
3.7	Kedudukan jarak bagi pengambilan data paras hingar di persekitaran dengan bangunan.	71



3.8	Meter aras bunyi model digital II LM – 9600 jenama INS yang digunakan kajian oleh Roseline (1998) dan Rozailina (2000).	75
3.9	Dua bentuk kaedah bagi pengambilan data kebisingan di kawasan kajian.	76
4.1	Paras kebisingan di Stesen A	79
4.2	Paras kebisingan di Stesen B	80
4.3	Paras kebisingan di Stesen C	83
4.4	Paras kebisingan di Stesen D	85
4.5	Paras kebisingan di Stesen E	87
4.6	Paras kebisingan di Stesen F	90
4.7	Paras kebisingan di Stesen G	92
4.8	Paras kebisingan di Stesen H	95
4.9	Paras kebisingan di Stesen I	97
4.10	Paras kebisingan di Stesen J	100
4.11	Perbandingan nilai Leq dengan garis panduan yang ditetapkan oleh JAS di Stesen A	102
4.12	Perbandingan nilai Leq dengan garis panduan yang ditetapkan oleh JAS di Stesen B	103
4.13	Perbandingan nilai Leq dengan garis panduan yang ditetapkan oleh JAS di Stesen C	104
4.14	Perbandingan nilai Leq dengan garis panduan yang ditetapkan oleh JAS di Stesen D	105
4.15	Perbandingan nilai Leq dengan garis panduan yang ditetapkan oleh JAS di Stesen E	106
4.16	Perbandingan nilai Leq dengan garis panduan yang ditetapkan oleh JAS di Stesen F	107
4.17	Perbandingan nilai Leq dengan garis panduan yang ditetapkan oleh JAS di Stesen G	108
4.18	Perbandingan nilai Leq dengan garis panduan yang ditetapkan oleh JAS di Stesen H	109
4.19	Perbandingan nilai Leq dengan garis panduan yang ditetapkan oleh JAS di Stesen I	110



4.20	Perbandingan nilai Leq dengan garis panduan yang ditetapkan oleh JAS di Stesen J	111
4.21	Taburan kekerapan paras kebisingan di lokasi kajian Stesen A	113
4.22	Taburan kekerapan paras kebisingan di lokasi kajian Stesen B	114
4.23	Taburan kekerapan paras kebisingan di lokasi kajian Stesen C	115
4.24	Taburan kekerapan paras kebisingan di lokasi kajian Stesen D	116
4.25	Taburan kekerapan paras kebisingan di lokasi kajian Stesen E	117
4.26	Taburan kekerapan paras kebisingan di lokasi kajian Stesen F	119
4.27	Taburan kekerapan paras kebisingan di lokasi kajian Stesen G	120
4.28	Taburan kekerapan paras kebisingan di lokasi kajian Stesen H	121
4.29	Taburan kekerapan paras kebisingan di lokasi kajian Stesen I	123
4.30	Taburan kekerapan paras kebisingan di lokasi kajian Stesen J	124



SENARAI FOTOGRAF

No. Fotograf	Halaman
3.1 Kawasan A Taman Khidmat berhampiran dengan kilang Beras Corporation (Hadapan).	52
3.2 Kawasan A Taman Khidmat.	53
3.3 Kawasan B Taman BDC Likas (Hadapan).	54
3.4 Kawasan B Taman BDC Likas.	54
3.5 Kawasan C berhampiran dengan kilang Desa Cargill Sdn. Bhd.	55
3.6 Kawasan D berhampiran dengan kilang Timatch Water Sdn. Bhd.	56
3.7 Kawasan E berhampiran dengan kilang Hong Sing Industries Sabah Sdn. Bhd., Jalan Burung Keleto.	57
3.8 Kawasan F berhampiran dengan kilang Khong Guan Biscuit Factory Sdn. Bhd.	58
3.9 Kawasan G berhampiran dengan Taman Mepo (Hadapan).	59
3.10 Kawasan G Taman Mepo.	60
3.11 Kawasan H berhampiran dengan Taman Megah (Hadapan).	61
3.12 Kawasan H Taman Megah.	61
3.13 Kawasan I berhampiran dengan kilang FFM Feedmills (Sabah) Sdn.Bhd.	62
3.14 Kawasan J berhampiran dengan kilang Myxo Corporation Sdn. Bhd.	63
3.15 Kawasan J kilang Myxo Corporation Sdn. Bhd.	64
4.1 Stesen A Taman Khidmat berhampiran dengan kilang Beras Corporation (Hadapan)	78
4.2 Stesen A Taman Khidmat	78
4.3 Stesen B Taman BDC Likas (Hadapan)	81
4.4 Stesen B Taman BDC Likas	81
4.5 Stesen C berhampiran dengan kilang Desa Gargill Sdn. Bhd.	82
4.6 Stesen D berhampiran dengan kilang The Borneo Post (Hadapan)	84
4.7 Stesen D berhampiran dengan kilang The Borneo Post (Pandangan Sisi)	85
4.8 Stesen E berhampiran dengan kilang Hong Sing Industries Sabah Sdn. Bhd., Jalan Burung Keleto	87



4.9	Stesen E berhampiran dengan kilang Hong Sing Industries Sabah Sdn. Bhd., (Hadapan)	88
4.10	Stesen F bersebelahan dengan kilang Khong Guan Biscuit Factory Sdn. Bhd., (Hadapan)	89
4.11	Stesen F bersebelahan dengan kilang Khong Guan Biscuit Factory Sdn. Bhd., (Pandangan Sisi Kanan)	90
4.12	Stesen G berhampiran dengan Taman Mepo (Hadapan)	92
4.13	Stesen G berhampiran dengan Taman Mepo	93
4.14	Stesen H berhampiran dengan Taman Megah	94
4.15	Stesen H berhampiran dengan Taman Megah (Hadapan)	95
4.16	Stesen I berhampiran dengan kilang FFM Feedmills (Sabah) Sdn. Bhd.	97
4.17	Stesen I berhadapan dengan kilang Perusahaan Berkilat Sdn. Bhd.	98
4.18	Stesen J berhadapan dengan kilang Hong Leong Equipment Sdn. Bhd.	99
4.19	Stesen J berhadapan dengan kilang Myxo Corporation Sdn. Bhd.	100



SENARAI LAMPIRAN

		Muka Surat
Lampiran A	Data bagi paras kebisingan di kawasan perumahan Taman Khidmat pada sebelah siang (15 Oktober 2004).	157
	Data bagi paras kebisingan di kawasan perumahan Taman Khidmat pada sebelah malam (26 November 2004).	158
Lampiran B	Data bagi paras kebisingan di kawasan perumahan Taman BDC Likas pada sebelah siang (22 November 2004).	159
	Data bagi paras kebisingan di kawasan perumahan Taman BDC Likas pada sebelah malam (29 November 2004).	160
Lampiran C	Data bagi paras kebisingan di kawasan Kilang Desa Cargill Sdn. Bhd pada sebelah siang (24 November 2004).	161
	Data bagi paras kebisingan di kawasan Kilang Desa Cargill Sdn. Bhd pada sebelah malam (1 Disember 2004).	162
Lampiran D	Data bagi paras kebisingan di kawasan Kilang Timatch Water Sdn. Bhd. pada sebelah siang (3 Disember 2004).	163
	Data bagi paras kebisingan di kawasan Kilang Timatch Water Sdn. Bhd. pada sebelah malam (10 Disember 2004).	164
Lampiran E	Data bagi paras kebisingan di kawasan Kilang Hong Sing Industries Sabah Sdn. Bhd pada sebelah siang (7 Disember 2004).	165
	Data bagi paras kebisingan di kawasan Kilang Hong Sing Industries Sabah Sdn. Bhd pada sebelah malam (14 Disember 2004).	166
Lampiran F	Data bagi paras kebisingan di kawasan Kilang Khong Guan Biscuit Factory Sdn. Bhd. pada sebelah siang (16 Disember 2004).	167
	Data bagi paras kebisingan di kawasan Kilang Khong Guan Biscuit Factory Sdn. Bhd. pada sebelah malam (23 Disember 2004).	168
Lampiran G	Data bagi paras kebisingan di kawasan perumahan Taman Mepo pada sebelah siang (20 Disember 2004).	169



	Data bagi paras kebisingan di kawasan perumahan Taman Mepo pada sebelah malam(27 Disember 2004).	170
Lampiran H	Data bagi paras kebisingan di kawasan perumahan Taman Megah pada sebelah siang (29 Disember 2004).	171
	Data bagi paras kebisingan di kawasan perumahan Taman Megah pada sebelah malam (5 Januari 2005).	172
Lampiran I	Data bagi paras kebisingan di kawasan Kilang FFM Feedmills (Sabah) Sdn. Bhd. pada sebelah siang (7 Januari 2005).	173
	Data bagi paras kebisingan di kawasan Kilang FFM Feedmills (Sabah) Sdn. Bhd. pada sebelah malam (14 Januari 2005).	174
Lampiran J	Data bagi paras kebisingan di kawasan Kilang Myxo Corporation Sdn. Bhd. pada sebelah siang (12 Januari 2005).	175
	Data bagi paras kebisingan di kawasan Kilang Myxo Corporation Sdn. Bhd. pada sebelah malam (19 Januari 2005).	176
Lampiran K	Jumlah minit dan peratus bagi julat paras kebisingan di Stesen A iaitu berhampiran dengan Taman Khidmat pada 15 Oktober 2004 dan 26 November 2004.	177
Lampiran L	Jumlah minit dan peratus bagi julat paras kebisingan di Stesen B iaitu berhampiran dengan Taman BDC Likas pada 22 November 2004 dan 29 November 2004.	178
Lampiran M	Jumlah minit dan peratus bagi julat paras kebisingan di Stesen C iaitu berhampiran dengan kilang Desa Cargill Sdn. Bhd., pada 24 November 2004 dan 1 Disember 2004.	179
Lampiran N	Jumlah minit dan peratus bagi julat paras kebisingan di Stesen D iaitu berhampiran dengan kilang Timatch Water Sdn. Bhd., pada 3 Disember 2004 dan 10 Disember 2004.	180
Lampiran O	Jumlah minit dan peratus bagi julat paras kebisingan di Stesen E iaitu berhampiran dengan kilang Hong Sing	181



	Industries Sabah Sdn. Bhd., Jalan Burung Keleto pada 7 Disember 2004 dan 14 Disember 2004.	
Lampiran P	Jumlah minit dan peratus bagi julat paras kebisingan di Stesen F iaitu berhampiran dengan kilang Khong Guan Biscuit Factory Sdn. Bhd., pada 16 Disember 2004 dan 23 Disember 2004.	182
Lampiran Q	Jumlah minit dan peratus bagi julat paras kebisingan di Stesen G iaitu berhampiran dengan Taman Mepo pada 20 Disember 2004 dan 27 Disember 2004.	183
Lampiran R	Jumlah minit dan peratus bagi julat paras kebisingan di Stesen H iaitu berhampiran dengan Taman Megah pada 29 Disember 2004 dan 5 Januari 2005.	184
Lampiran S	Jumlah minit dan peratus bagi julat paras kebisingan di Stesen I iaitu berhampiran dengan kilang FFM Feedmills (Sabah) Sdn. Bhd., pada 7 Januari 2005 dan 14 Januari 2005.	185
Lampiran T	Jumlah minit dan peratus bagi julat paras kebisingan di Stesen J iaitu berhampiran dengan kilang Myxo Corporation Sdn. Bhd., pada 12 Januari 2005 dan 19 Januari 2005.	186
Lampiran U	Contoh cerapan data oleh alat meter Mediator 2238 Bruel & Kjaer.	187
Lampiran V	Rajah menunjukkan peta kawasan Perindustrian Kolombong, Inanam.	188



SENARAI SIMBOL DAN SINGKATAN

C	had laju yang kuat
c	halaju bunyi (meter / saat)
CPS	kitaran setiap saat
dB	desibel
F	kekerapan dalam unit (Hz)
f	frekuensi
Hz	hertz
JAS	Jabatan Alam Sekitar
γ	nisbah haba tertentu gas
p_0	tekanan minimum
ρ_0	ketumpatan minimum
p_0	tekanan atmosfera
ρ_0	ketumpatan udara
t	suhu udara (° Celsius)
UTM	Universiti Teknologi Malaysia
m^2	meter padu
w	watt
WHO	Pertubuhan Kesihatan Sedunia
λ	panjang gelombang
χ	jarak gelombang
A	amplitud
cm	sentimeter
%	peratus
Ln	Hingar dana



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Masalah pencemaran sekitaran merupakan satu isu utama dunia. Isu tentang pencemaran sekitaran sentiasa dibincangkan di peringkat globalisasi oleh badan-badan atau organisasi-organisasi yang berkaitan dengan alam sekitar seperti World Health Organization (WHO). Justeru itu, masalah ini telah pun hangat diperkatakan sejak mulanya era pembangunan di seluruh dunia yang mana pencemaran alam sekitar mula meningkat seiring dengan pembangunan sejagat. Disebabkan oleh, kesedaran terhadap masalah alam sekitar kini hampir setiap negara mempunyai agensi yang berkaitan dengan pengawalan masalah alam sekitarnya sendiri.

Pada masa dahulu, populasi manusia yang sedikit tidak menampakkan kesan kepada persekitaran seperti yang berlaku pada hari ini. Peningkatan populasi manusia bukan sahaja menambahkan kepada pencemaran alam sekitar bahkan juga menambahkan kadar kesannya kepada manusia itu sendiri. Pembangunan yang



berkembang pesat bersama-sama dengan pembangunan perindustrian telah menyumbang kepada tahap pencemaran di persekitaran (Jamaluddin *et al.* 1996).

Menurut Vesilind *et al.* (1988), pencemaran didefinisikan sebagai pengotoran sekitaran di mana terdapat beberapa jenis pencemaran alam sekitar seperti pencemaran air, tanah, udara, terma, bunyi atau lebih dikenali sebagai pencemaran hingar dan sebagainya. Pencemaran hingar ini ditakrifkan sebagai kebisingan sekitaran yang dapat menjejaskan keselesaan, ketenteraman dan kesihatan manusia serta organisma sekelilingnya. Namun begitu, fokus utama kajian ini adalah kepada pencemaran hingar.

Pencemaran hingar merupakan topik utama yang akan dibincangkan pada laporan kajian ini. Hingar ditakrifkan sebagai suatu bunyi yang mana tanpa mengira magnitudnya memberi kesan psikologi atau fisiologi yang tidak diinginkan pada seseorang individu dan mengganggu keperluan sosial individu tersebut (Jabatan Alam Sekitar, 1983). Kesan-kesan ini tentunya hadir daripada aktiviti-aktiviti sekeliling sehingga mengganggu kualiti pendengaran dan seterusnya terhadap kualiti kehidupan. Walaupun pencemaran hingar kurang mendapat perhatian berbanding dengan jenis pencemaran yang lain. Pencemaran hingar merupakan masalah yang perlu diberi perhatian yang serius kerana kesan-kesan negatif yang boleh disebabkan olehnya.

1.2 Bunyi

Bunyi terhasil daripada getaran sesuatu objek. Getaran tersebut disalurkan ke udara di sekelilingnya dalam bentuk tekanan gelombang dan ia boleh diukur. Jika frekuensi



RUJUKAN

- Abdul Ghafar I, 1997. *Alam Sekitar : Permasalahan Dan Pengawalan*, Dewan Bahasa dan Pustaka, ms 98-102.
- Ahmad Khan Said, 1990. *Pengenalan Akustik*. Skudai, Johor Darul Takzim: Unit Penerbitan Akademik, Universiti Teknologi Malaysia.
- Anthrop D.F. 1973. *Environmental Noise Pollution : A New Threat to Sanity, dalam The Environmental Revolution (ed Richard S. Lewis)*, Education Foundation for Nuclear Science, Chicago.
- Asfahl, C.R., 1999. *Industrial safety and health management*. Fourth edition, New Jersey : Prentice Hall Inc.
- Bahagian Jabatan Pengurusan Harta Benda, 2002. Dewan Bandaraya Kota Kinabalu.
- Bell, P.A., 1996. *Environmental Psychology*. Fourth edition. United State of America : Rinehart and Winston Inc.
- Bies, D.A. & Hansen, C.H. 1996. *Engineering noise control, teory and practice*. Second edition. New Jersey : Springer-Verlag Inc.
- Bruel & Kjaer, 1998. *Technical Documentation, 2238 Mediator, integrating sound level meter, basic SLM Software BZ7126*. Naerumm, Denmark: Bruel & Kjaer Sound and Vibration Measurement.
- Bruel & Kjaer, 1998. *Environmental Noise Measurement*. Naerum, Denmark : Bruel & Kjaer sound and vibration measurement.
- Burger. J. 1983. *Jet Aircraft Noise and Bird Strikes : why more birds are being hit*. Environmental Pollution Journal (Series A) 30 : 143 – 152.



- Canter, L.W. 1996. *Environmental Impact Assessment*. Second Edition. USA :Mc – Graw Hill Inc.
- Chattwal, G.R., Mehra, M.C., dan Satake, M., 1989. *Encyclopedia of environmental pollution and its control*. New Delhi : Anmol Publication PVT LTD.
- Corbitt, R.A. 1990. *Standard Handbook of Environmental Engineering*. Second Edition. USA : Mc – Graw Hill Companies.
- Down, C.G. & Stocks. J. 1978. *Environmental Impact Of Mining*. London : Applied Science Publishers LTD.
- Duerden, C., 1970. *Noise Abatement*. London: Butterworth.
- Foreman, John E.K. 1990. *Sound Analysis and Noise Control*. New York : Van Nostrand Reinhold.
- Hj Ahmad Khan Hj Said, 1990. *Pengenalan Akustik*. Skudai, Johor Darul Takzim : Unit Penerbitan Akademik, Universiti Teknologi Malaysia.
- Jabatan Alam Sekitar, 1983. *Kajian Sosial Pencemaran Bunyi Bising*, Kuala Lumpur.
- Jabatan Alam Sekitar, Kementerian Sains Teknologi dan Alam Sekitar 1995. *Malaysia. Laporan Kualiti Alam Sekitar*.
- Jabatan Alam Sekitar, Kementerian Sains Teknologi dan Alam Sekitar 1996. *Malaysia. Laporan Kualiti Alam Sekitar*.
- Jabatan Alam Sekitar, Kementerian Sains Teknologi dan Alam Sekitar 1998. *Malaysia. Laporan Kualiti Alam Sekitar*.



- Jamaluddin, M.J. 1996. *Impak Pembangunan Terhadap Alam Sekitar*. Universiti Kebangsaan Malaysia, ms 37-40, 138-140.
- Jamiah Shukri, 2001. *Bising, Pencemaran Utama Alam Sekitar*. Berita Harian, 24 April.
- Jasman Ahmad dan Siti Razmah Idris, 1996. *Siri Utamakan Alam Sekitar Anda : Pencemaran Udara dan Bunyi*. Cetakan pertama. Penerbit Mikamas, Selangor.
- Keily, G., 1997. *Environmental Engineering*. England : Mc-Graw Hill Publishing Company.
- Lembaga Penyelidikan dan Undang-Undang, Malaysia. 2000. *Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 (Akta 127) dan Peraturan-Peraturan dan Perintah-Perintah*. Kuala Lumpur : International Law Book Services.
- Lembaga Penyelidikan dan Undang-Undang, Malaysia. 2003. *Akta Keselamatan Kesihatan Pekerjaan (OSHA) 1994 (Akta 514) dan Peraturan-Peraturan dan Perintah-Perintah*.
- Maidan, 1995. *Sifat-sifat fizik bunyi*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mansor Ibrahim & Mohd. Asri Abu Bakar, 1997. *Pencemaran Bunyi Bising*, Skudai, Johor Darul Takzim: Unit Penerbitan Akademik, UTM.
- Mohd. Yakoob Ismail, 2002. *Kajian paras hingar di beberapa buah sekolah di sekitar Bandaraya Kota Kinabaku*. University Malaysia Sabah.
- Murriott, B.B., 1997. *Environmental Impact Assessment, a practical guide*. New York: The Mc Graw-Hill Companies.



- Nanthanson, J.A. 1997. *Basic Environmental Technology, water supply waste management and pollution control*. Second Edition. New Jersey :Prentice–Hall Inc.
- Noor Hassim Ismail, 1993. *Kesihatan Persekitaran*. Kuala Lumpur. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Panel Penulis Fizik, Universiti Teknologi Malaysia, 1992. *Prinsip asas fizik, gelombang besi dan optik*. Jilid IV. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Pedoe, N.T., 1996. *Environmental Management at airport, liabilities and social responsibilities*. New York : Thomas Telford Services Ltd.
- Pelton, H.K. 1993. *Noise Control Management*. New York : Van Nostrand Reinhold.
- Peraturan Kilang dan Jentera (Pendedahan Bising) 1989. Kerajaan Malaysia 1989. Kuala Lumpur : Percetakan Negara.
- Raman. A., 1995. *fisiologi : kedua*. Edisi kedua. Shah Alam, Selangor : Penerbit Fajar Bakti Sdn. Bhd.
- Redl, W. A. 1985. *Noise and Vibration Measurement: Prediction and Mitigation*. First Edition. USA: American Society of Civil Engineers.
- Roseline Hagen Giom, 1998. *Kajian paras hingar dibeberapa lokasi sekitar Kota Kinabalu*. University Malaysia Sabah. (Latihan ilmiah yang tidak diterbitkan).
- Rozairina Zainal Abidin, 2000. Status hingar di sekitar beberapa buah sekolah di sekitar Kota Kinabalu. University Malaysia Sabah. (Latihan ilmiah yang tidak diterbitkan).



- Troost C.J. Dan H. Altman. 1972. *Environmental Education : A Sourcebook*, New York : John Wiley and Sons Inc.
- Vesilind, P.A., Peirce, J.J. dan Weiner, R., 1988. *Environmental Engineering 2nd*. USA: Butter Worth Publisher Inc.
- Vesilind, P.A., Peirce, J.J. dan Weiner, R., 1994. *Kejuruteraan Alam Sekitar*. Penterjemah Noraini J. Johor : Universiti Teknologi Malaysia.
- Watkins, L.H. 1981. *Environmental effect of roads and control*. London : Applied Science Publisher.
- WHO Experts, 1972. "*Noise*" dalam *Health Hazards of The Human environment*. Belgium : World Health Organisation.
- Yaakop M.J. 1991. *Aras pencemaran bunyi di Ipoh, Perak dan Kuantan, Pahang : Suatu Perbandingan*, Ilmu Alam 20, Jabatan Geografi, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Yeoh S. L., 2002. *Sains*. Bakaprep Sdn. Bhd., Gains Print. Kuala Lumpur.

