

MENCERAP BENTUK INTERFERENS BUNYI

PANG JIA HUI

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

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PROGRAM FIZIK DENGAN ELEKTRONIK
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

April 2007



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: Mencarap Corak Interferens BunyiIjazah: Sarjana muda Sains Fizik dengan ElektronikSESI PENGAJIAN: 04 - 07Saya Pang Jia Hui
(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)

☐

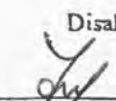
TERHAD

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

☒

TIDAK TERHAD


 (TANDATANGAN PENULIS)

 Disahkan oleh

 (TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

 Alamat Tetap: NO.43, JALAN BUNGA
TERATAI, TAMAN AMAN
81400 SENAI, JOHOR

Nama Penyclia

Tarikh: 13/04/2007

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 dikelaskan 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).

 PERPUSTAKAAN
 UNIVERSITI MALAYSIA SABAH


PENGAKUAN

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

14 Mac 2007



PANG JIA HUI

HS2004-1140

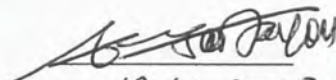


DIPERAKUKAN OLEH

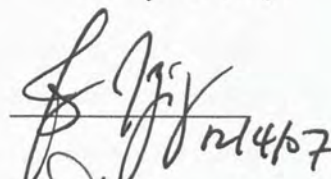
Tandatangan

1. PENYELIA

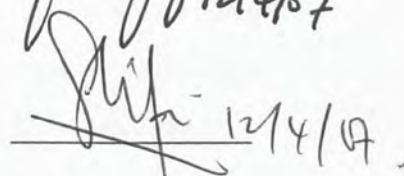
(Prof. Madya Dr. Jedol Dayou)


12.4.2007**2. PEMERIKSA 1**

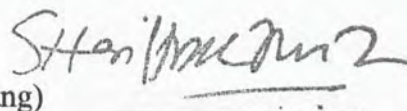
(Prof. Madya Dr. Fauziah Haji Abdul Aziz)


12/4/07**3. PEMERIKSA 2**

(En. Saafie Salleh)


12/4/07**4. DEKAN**

(SUPT/KS Prof. Madya Dr. Shariff A. K. Omang)


12/4/07

PENGHARGAAN

Bersyukurlah kepada Tuhan supaya saya dapat menyiapkan kajian ini pada masa akhirnya. Walaupun sepanjang proses penyelidikan ada susah payah dan memerlukan banyak usaha untuk menangani masalah-masalah yang luar dijangkakan tetapi saya dapat belajar melaluinya dan mendapat lebih pengetahuan yang tidak dapat dijumpa daripada buku-buku teks sekolah. Di sini, saya ingin mengambil kesempatan untuk mengucapkan ribuan terima kasih terlebih dahulu kepada Sekolah Kejuruteraan Teknologi Maklumat (SKTM) kerana membenarkan saya menggunakan bilik tanpa gema untuk melaksanakan penyelidikan ini. Terima kasih kepada penyelia yang saya amat hormati, Dr. Jedol Dayou. Tanpa bimbingan dan dorongannya, saya pun tidak dapat menyiapkan kajian ini. Sebenarnya, saya amat bersyukur kerana penyelia saya adalah seorang yang berpengalaman, bersemangat dalam membuat kajian akustik.

Tidak lupa juga kepada pembantu makmal, En Haylor Anwar kerana sudi membantu saya seperti menyediakan peralatan kajian ini dan sanggup memberi maklumat yang mengenai cara menggunakan setiap peralatan yang diperlukan dan perisian DBFA. Akhirnya ialah keluarga dan rakan-rakan saya yang telah menyokong saya sepenuhnya tidak kiranya dari segi kewangan dan pandangan mereka. Terima kasih kepada semuanya.



ABSTRAK

Interferens bunyi merupakan suatu fenomena yang dihasilkan apabila gelombang-gelombang daripada dua punca koheren bertindih. Tujuan kajian ini ialah untuk mencerap corak interferens gelombang bunyi dengan merujuk kepada konsep eksperimen Thomas Young. Objektifnya ialah untuk mengkaji dan menganalisis bentuk interferens gelombang bunyi. Ujikaji interferens gelombang bunyi akan dijalankan dalam bilik tanpa gema yang terletak di SKTM. Dua pembesar suara akan berpisah dalam jarak a dan disambungkan selari antara satu sama lain. Penjana isyarat frekuensi tunggal akan digunakan untuk menjanakan bunyi pada frekuensi-frekuensi tertentu kepada pembesar suara. Audio berkenaan akan dirakamkan melalui empat mikrofon. Komen-komen Fail-M dalam Matlab akan dilaksanakan untuk menganalisis corak interferens gelombang bunyi bagi fail audio tersebut secara graf. Hipotesis bagi kajian ini ialah graf yang berbentuk berselang antara interferens membina dan interferens memusnah dapat diperhatikan pada Matlab dan teori kuantum akan dikaitkan dengan interferens gelombang bunyi berkenaan. Kesimpulannya, frekuensi pada 1000Hz dan 2000Hz adalah sesuai digunakan untuk mencerap corak interferens bunyi. Kawasan yang mengalami interferens membina mempunyai amplitud yang lebih tinggi daripada interferens memusnah. Fungsi gelombang tipikal pada frekuensi 15000Hz mungkin menunjukkan ada kebarangkalian mencari zarah pada titik maksimum dan minimum.



ABSTRACT

STUDY OF INTERFERENCE PATTERN SOUND WAVE

Interference can be happened when two sound waves occur at the same time and are in the same phase. The main motivation for this research is directly referring the concept of Thomas Young's experiment to examine the interference of sound phenomenon. The objectives here are to observe and analyze the interference pattern of sound. By the way, this experiment will be implemented in SKTM anechoic chamber. Two loud speakers will be arranged in parallel with a certain distance, a and connected to the function generator to test the superposition of two sound waves. Main function for a function generator is generates a single frequency to the loud speakers. Four microphones will be used for converting the sample audio into an electrical signal. Then, run the Fail-M of Matlab to analyze the interference pattern of sound wave. Through this experiment, we would find that the click rate increase and decreases, passing through alternate maxima and minima that correspond exactly to the maxima and minima of the interference fringes. It may help to apply quantum theory to interpret this phenomenon. As a conclusion, 1000Hz and 2000Hz are the best frequency to observe interference pattern in chamber room. A typical wave function of 15000Hz may shows the probability of finding the particle between the maxima and minima point.



KANDUNGAN

Muka surat

PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI FOTO	xv
SENARAI SIMBOL	xvi
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 PENGENALAN	1
1.2 RAMBATAN BUNYI	2
1.3 INTERFERENS BUNYI	3
1.4 TUJUAN KAJIAN	3
1.5 OBJEKTIF KAJIAN	3
1.6 SKOP KAJIAN	4
 BAB 2 ULASAN LITERATUR	 5
2.1 TEORI MEKANIK KUANTUM : OPTIK KOHEREN	5
2.2 KEMUNCULAN TEORI KUANTUM	5
2.3 EKSPERIMEN INTERFERENS DALAM KUANTUM OPTIK	7
2.4 TEORI KUANTUM KOHERENS YANG DIHASILKAN OLEH GLAUBER	12
 BAB 3 METODOLOGI	 20
3.1 PENGENALAN	20
3.2 ALAT RADAS	20



3.2.1	Bilik Tanpa Gema	21
3.2.2	Mikrofon	22
3.2.3	Pembesar Suara	23
3.2.4	Perakam Bunyi Harmonie	24
3.2.5	Kalibrasi Mikrofon	25
3.2.6	Penjana Isyarat	26
3.3	PEMBENTUKAN UJIKAJI	27
3.3.1	Cara Kerja	27
BAB 4	KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN	29
4.1	Pengenalan	29
4.2	DATA TERKUMPUL BAGI TITIK INTERFERENS MEMBINA DAN MEMUSNAH	30
4.3	KEBISINGAN LATAR BELAKANG DALAM BILIK TANPA GEMA	34
4.4	DATA YANG DIANALISISKAN BAGI FREKUENSI 2000Hz, 5000Hz, 10000Hz, DAN 15000Hz APABILA $a = 30cm$ DAN $d = 200cm$	35
4.5	DATA YANG DIANALISISKAN BAGI FREKUENSI 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 5000Hz, 10000Hz DAN 15000Hz APABILA $a = 100cm$ DAN $d = 200cm$	45
4.6	DATA YANG DIANALISISKAN BAGI FREKUENSI 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 5000Hz, 10000Hz DAN 15000Hz APABILA $a = 150cm$ DAN $d = 200cm$	59
4.7	CERAPAN KHAS BAGI FREKUENSI 15000Hz	73
BAB 5	KESIMPULAN DAN CADANGAN	75
5.1	KESIMPULAN	75
5.2	CADANGAN	76
	RUJUKAN	77
	LAMPIRAN A	79
	LAMPIRAN B	80



LAMPIRAN C

81

LAMPIRAN D

87



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
4.1	Kedudukan mikrofon untuk mencerap corak interferens membina apabila $a = 30cm$ dan $d = 200cm$.	31
4.2	Kedudukan mikrofon untuk mencerap corak interferens memusnah apabila $a = 30cm$ dan $d = 200cm$.	31
4.3	Kedudukan mikrofon untuk mencerap corak interferens membina apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	32
4.4	Kedudukan mikrofon untuk mencerap corak interferens memusnah apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	32
4.5	Kedudukan mikrofon untuk mencerap corak interferens membina apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	33
4.6	Kedudukan mikrofon untuk mencerap corak interferens memusnah apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	33



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
1.1 Perubahan tekanan bunyi dalam udara iaitu kawasan-kawasan mampatan dan regangan molekul-molekul bahantara.	2
2.1 Lakaran eksperimen interferens tulen, Thomas Young, 1801. Titik B dan C sebagai skrin dan titik D sebagai pengesan foton.	7
2.2 Rajah menunjukkan pertumbuhan corak interferens dwi-celah yang ditembak dengan elektron.	9
3.7 Ujikaji pembentukkan interferens bunyi.	27
4.1 Kebisingan latar belakang dalam bilik tanpa gema.	34
4.2 Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon pertama pada frekuensi 2000Hz apabila $a = 30cm$ dan $d = 200cm$.	35
4.3 Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon kedua pada frekuensi 2000Hz apabila $a = 30cm$ dan $d = 200cm$.	36
4.4 Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon ketiga pada frekuensi 2000Hz apabila $a = 30cm$ dan $d = 200cm$.	36
4.5 Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon keempat pada frekuensi 2000Hz apabila $a = 30cm$ dan $d = 200cm$.	37
4.6 Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon pertama pada frekuensi 5000Hz apabila $a = 30cm$ dan $d = 200cm$.	37
4.7 Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon kedua pada frekuensi 5000Hz apabila $a = 30cm$ dan $d = 200cm$.	38
4.8 Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon ketiga pada frekuensi 5000Hz apabila $a = 30cm$ dan $d = 200cm$.	38
4.9 Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon keempat pada frekuensi 5000Hz apabila $a = 30cm$ dan $d = 200cm$.	39
4.10 Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon pertama pada frekuensi 10000Hz apabila $a = 30cm$ dan $d = 200cm$.	39
4.11 Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon kedua pada frekuensi 10000Hz apabila $a = 30cm$ dan $d = 200cm$.	40
4.12 Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon ketiga pada frekuensi	40



	10000Hz apabila $a = 30cm$ dan $d = 200cm$.	
4.13	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon keempat pada frekuensi 10000Hz apabila $a = 30cm$ dan $d = 200cm$.	41
4.14	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon pertama pada frekuensi 15000Hz apabila $a = 30cm$ dan $d = 200cm$.	41
4.15	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon kedua pada frekuensi 15000Hz apabila $a = 30cm$ dan $d = 200cm$.	42
4.16	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon ketiga pada frekuensi 15000Hz apabila $a = 30cm$ dan $d = 200cm$.	42
4.17	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon keempat pada frekuensi 15000Hz apabila $a = 30cm$ dan $d = 200cm$.	43
4.18	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon pertama pada frekuensi 500Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	46
4.19	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon kedua pada frekuensi 500Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	46
4.20	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon ketiga pada frekuensi 500Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	47
4.21	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon keempat pada frekuensi 500Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	47
4.22	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon pertama pada frekuensi 1000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	48
4.23	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon kedua pada frekuensi 1000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	48
4.24	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon ketiga pada frekuensi 1000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	49
4.25	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon keempat pada frekuensi 1000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	49
4.26	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon pertama pada frekuensi 2000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	50
4.27	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon kedua pada frekuensi 2000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	50
4.28	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon ketiga pada frekuensi 2000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	51



4.29	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon keempat pada frekuensi 2000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	51
4.30	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon pertama pada frekuensi 5000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	52
4.31	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon kedua pada frekuensi 5000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	52
4.32	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon ketiga pada frekuensi 5000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	53
4.33	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon keempat pada frekuensi 5000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	53
4.34	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon pertama pada frekuensi 10000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	54
4.35	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon kedua pada frekuensi 10000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	54
4.36	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon ketiga pada frekuensi 10000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	55
4.37	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon keempat pada frekuensi 10000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	55
4.38	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon pertama pada frekuensi 15000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	56
4.39	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon kedua pada frekuensi 15000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	56
4.40	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon ketiga pada frekuensi 15000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	57
4.41	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon keempat pada frekuensi 15000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	57
4.42	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon pertama pada frekuensi 500Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	59
4.43	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon kedua pada frekuensi 500Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	60
4.44	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon ketiga pada frekuensi 500Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	60
4.45	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon keempat pada frekuensi	61



	500Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	
4.46	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon pertama pada frekuensi 1000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	61
4.47	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon kedua pada frekuensi 1000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	62
4.48	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon ketiga pada frekuensi 1000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	62
4.49	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon keempat pada frekuensi 1000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	63
4.50	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon pertama pada frekuensi 2000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	63
4.51	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon kedua pada frekuensi 2000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	64
4.52	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon ketiga pada frekuensi 2000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	64
4.53	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon keempat pada frekuensi 2000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	65
4.54	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon pertama pada frekuensi 5000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	65
4.55	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon kedua pada frekuensi 5000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	66
4.56	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon ketiga pada frekuensi 5000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	66
4.57	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon keempat pada frekuensi 5000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	67
4.58	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon pertama pada frekuensi 10000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	67
4.59	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon kedua pada frekuensi 10000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	68
4.60	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon ketiga pada frekuensi 10000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	68
4.61	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon keempat pada frekuensi 10000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	69



4.62	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon pertama pada frekuensi 15000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	69
4.63	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon kedua pada frekuensi 15000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	70
4.64	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon ketiga pada frekuensi 15000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	70
4.65	Graf amplitud melawan masa bagi mikrofon keempat pada frekuensi 15000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	71
4.66	Bahagian (a), (b), dan (c) menunjukkan fungsi gelombang tipikal pada 15000Hz yang mempunyai kebaranglian mencari zarah.	73
C.1	Corak interferens membina bagi frekuensi 2000Hz, 5000Hz, 1000Hz dan 15000Hz apabila $a = 30cm$ dan $d = 200cm$.	81
C.2	Corak interferens memusnah bagi frekuensi 2000Hz, 5000Hz, 10000Hz dan 15000Hz apabila $a = 30cm$ dan $d = 200cm$.	82
C.3	Corak interferens membina bagi frekuensi 500, 1000, 2000Hz, 5000Hz, 10000Hz dan 15000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	83
C.4	Corak interferens memusnah bagi frekuensi 500, 1000, 2000Hz, 5000Hz, 10000Hz dan 15000Hz apabila $a = 100cm$ dan $d = 200cm$.	84
C.5	Corak interferens membina bagi frekuensi 500, 1000, 2000Hz, 5000Hz, 10000Hz dan 15000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	85
C.6	Corak interferens membina bagi frekuensi 500, 1000, 2000Hz, 5000Hz, 10000Hz dan 15000Hz apabila $a = 150cm$ dan $d = 200cm$.	86



SENARAI FOTO

No. Foto		Muka Surat
3.1	Bilik tanpa gema.	21
3.2	Mikrofon.	22
3.3	Pembesar suara bermono bunyi.	23
3.4	Perakam bunyi harmonie.	24
3.5	Kalibrasi mikrofon yang digunakan untuk menguji kesensitifan paras keamatan bunyi.	25
3.6	Komputer digunakan sebagai penjana isyarat .	26
B.1	Pembentukan ujikaji sebenar dalam bilik tanpa gema.	80
D.1	Baji yang telah koyak.	87
D.2	Baji runtuh.	87
D.3	Dasar <i>fiberglass</i> .	88

SENARAI SIMBOL

E	Medan Elektrik
B	Medan Magnet
V	Isipadu Ruangan
ω	Frekuensi Bersudut
λ	Panjang Gelombang
ψ	Fungsi Gelombang
h	Pemalar Planck
ρ	Ketumpatan
H	Hamiltonian
J	Ketumpatan Arus
U	Tenaga Keupayaan
t	Masa
r	Koordinat
f	Frekuensi
a	Jarak antara dua pembesar suara
d	Jarak mikrofon dari dua pembesar suara
v	Halaju bunyi
x_n	Jarak interferens membina yang ke- n dari pusat O.
x_{n-1}	Kedudukan interferens memusnah yang ke- n dari O.



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 PENGENALAN

Bunyi boleh ditakrifkan sebagai sesuatu yang dikesan oleh telinga disebabkan oleh getaran udara di sekitarnya. Gelombang bunyi memerlukan medium sebagai perantara untuk merambat melaluinya. Dengan kata lain, gelombang bunyi tidak dapat merambat melalui vakum kerana bunyi adalah gelombang membujur. Semasa gelombang bunyi merambat dalam udara, ia akan sentiasa membawa tenaga dari satu kedudukan ke kedudukan yang lain iaitu dari kiri ke kanan (Kamichik, 1998).

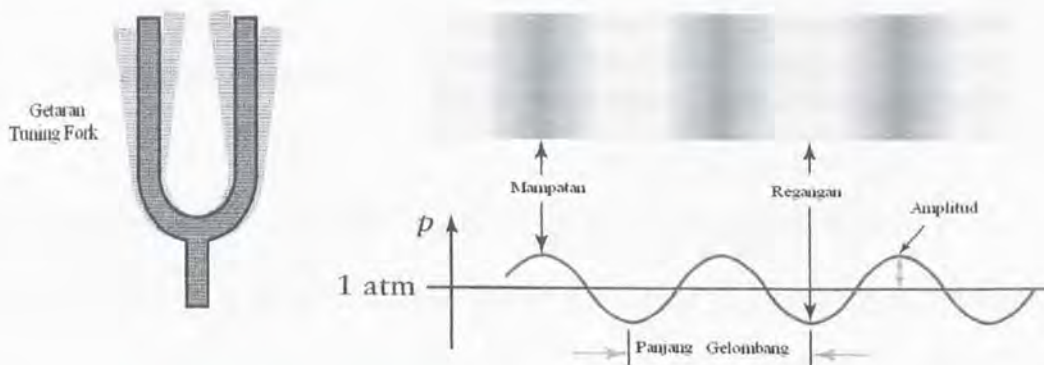
Secara khususnya, rambatan halaju bunyi melalui udara ialah 331.5 m/s pada suhu 0°C . Sekiranya suhu udara bertambah, maka halaju rambatan bunyi juga akan bertambah. Sebagai contoh, halaju bunyi akan bertambah kepada 343 m/s pada suhu 20°C (Michael, 2002). Bunyi yang selalu kita dengar sebenarnya dihasilkan oleh getaran dalam suatu objek. Secara normalnya, julat frekuensi bunyi yang dapat didengarkan oleh manusia ialah antara 20 Hz hingga 20 kHz (Kamichik, 1998). Bunyi terhasil akibat daripada getaran sesuatu objek. Sebagai contoh, apabila tali gitar dipetik, nada vokal, loceng dipukul dan sebagainya. Cara memetik tali gitar boleh



mempengaruhi kenyaringan atau kelangsingan bunyi yang dihasilkan melalui badan gitar tersebut dan semua ini adalah akibat daripada getaran dalam udara.

1.2 RAMBATAN BUNYI

Bunyi yang merambat melalui udara merupakan suatu gelombang membujur. Bagi gelombang membujur ini, sesaran bagi suatu medium adalah selari dengan rambatan bunyi. Suatu frekuensi tunggal bagi gelombang bunyi yang merambat melalui udara akan mengalami perubahan tekanan secara sinusoidal di udara. Apabila suatu jasad digetarkan, molekul-molekul udara di hadapannya turut bergetar dan menuju ke satu arah untuk menghasilkan kawasan mampatan. Sebaliknya, semasa menuju ke arah yang lain, molekul bergetar menjauhi satu sama lain, kawasan regangan dihasilkan. Mampatan dan regangan yang berterusan merambatkan gelombang bunyi. (Wikipedia, 2001). Rajah 1.1 menunjukkan getaran secara berkala menghasilkan perubahan tekanan pada udara daripada kawasan termampat dan teregang.



Rajah 1.1 Perubahan tekanan bunyi dalam udara iaitu kawasan-kawasan mampatan dan regangan molekul-molekul bahantara.

1.3 INTERFERENS BUNYI

Apabila dua gelombang bunyi bertindih pada masa yang sama dan kedua-duanya berada pada fasa yang sama, fenomena ini dikenali sebagai interferens bunyi. Apabila kedua-dua sumber itu dimampatkan pada masa yang sama dan menjadi nipis, gelombang-gelombang itu akan diperkukuhkan antara satu sama lain dan akan menghasilkan bunyi yang kuat. Keadaan ini dipanggil interferens membina. Sebaliknya, jika kedua-dua gelombang bunyi muncul secara serentak tetapi pada fasa bertentangan walaupun mempunyai intensiti yang sama, gelombang-gelombang itu akan meneutralkan antara satu sama lain. Keadaan pembatalan fasa gelombang ini dipanggil sebagai interferens memusnah.

1.4 TUJUAN KAJIAN

Tujuan kajian ini ialah mencerap fenomena interferens gelombang bunyi dengan merujuk kepada konsep eksperimen Thomas Young.

1.5 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif bagi kajian ini adalah untuk mengkaji dan menganalisis bentuk interferens gelombang bunyi apabila pembolehubah jarak antara pembesar suara, a diselaraskan.



1.6 SKOP KAJIAN

Untuk mengelakkan bunyi dipantul balik melalui dinding, eksperimen ini telah disetkan hanya boleh dilakukan dalam bilik yang tanpa gema. Ini adalah untuk mengelakkan kebisingan bunyi dipantul balik dan mempengaruhi kejituan keputusan kajian ini. Kedua-dua sumber bunyi itu mesti dalam frekuensi yang sama, di mana julat frekuensi yang akan digunakan adalah di antara 20 Hz hingga 20 kHz atau frekuensi lampau bunyi.



BAB 2

ULASAN LITERATUR

2.1 TEORI MEKANIK KUANTUM : OPTIK KOHEREN

Tajuk yang sedang hangat dan sering dibincangkan dalam pembentukan interferens adalah cahaya. Salah satu sebabnya ialah keputusan kajian interferens cahaya dapat dicerap dengan menggunakan deria penglihatan manusia. Perkataan *koheren* telah memberi gambaran yang jelas bahawa fenomena hanya dapat dihasilkan daripada superposisi gelombang-gelombang dari dua punca yang mengandungi beza fasa yang malar dan juga frekuensi yang sama.

2.2 KEMUNCULAN TEORI KUANTUM

Pada penghujung abad ke-19, Planck telah memperkenalkan sebuah model yang digunakan untuk menghitung kelengkungan radiasi jasad hitam. Dengan menganggap bahawa nilai diskrit tenaga di mana Model Planck bagi radiasi jasad hitam ini telah menyediakan idea asas tentang tenaga elektromagnet adalah merupakan suatu tenaga bingkisan dalam kuantiti diskrit. Ini telah menyebabkan beliau memenangi anugerah Nobel pada tahun 1918.

Namun demikian, Einstein menyadari bahawa pentafsiran bentuk algebra yang dikemukakan dalam teori Planck hanya benar jika radiasi itu dalam keadaan berbintil-bintil, maka radiasi dipertimbangkan sebagai sesuatu jasad yang terdiri daripada zarah, yang juga dinamakan foton pada tahun 1926, oleh G. N. Lewis. Einstein menggunakan hipotesis ini dalam pelbagai fenomena fizikal untuk menerangkan fenomena foton. Pada tahun 1905, Einstein telah mencadangkan idea foton bagi menerangkan kesan foto elektrik dengan menggunakan kesempatan daripada kerja yang dilakukan oleh Planck iaitu radiasi jasad hitam. Teorinya berjaya mendapat anugerah Nobel pada tahun 1921. Tetapi, jika membanding konsep am yang dikemukakan oleh Einstein sebelumnya, pemerhatian mengenai pancaran foto elektron tidak mempunyai data yang tepat di dalam penerbitan Einstein. Oleh sebab itu, teori Einstein telah menghilangkan kemunasabahan. Untuk memperbaiki keputusan itu, ramai penyelidik berusaha bersungguh-sungguh untuk mencari bukti yang lebih praktikal dan yakin. Sehingga perihal ini telah dibukti dengan tepat oleh R.A. Millikan. Beliau pula memenangi anugerah Nobel pada tahun 1923 (The Royal Swedish Academy of Sciences, 2005).



RUJUKAN

- Anderson, E. E. 1992. *Fizik Moden dan Mekanik Kuantum*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Universiti Malaysia Sabah, 61-73.
- Anno, F. D., Siena, S. D. & Illuminati, F. 2006. Multiphoton quantum optics and quantum state engineering. *Annals of Physics* **428** (2-3), 53-168.
- Choong, S. J. 2005. *Room Acoustics Characterisation*. Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu, 131.
- Dattoli, G. & Richetta, M. 1984. *FEL quantum theory: Comments on Glauber coherence, antibunching and squeezing*. *Optics Communications* **50** (3), 165-168.
- Eargle, J. 2001. *The Microphone Book*. Focal Press, Butterworth-Heinemann. 23-27.
- Espinosa, J. M. 1982. Physical properties of de Broglie's phase waves. *American Journal Physics* **50** (4), 357-362.
- Griffiths, D. J. 2005. *Introduction to Quantum to Quantum Mechanics. Second Edition*. Pearson Education Inc, United States of America. 1-4.
- Halliday, D., Resnick, R. & Walker, J. 2001. *Fundamental of Physics. Edition 6th - Extended*. John Wiley & Son, Inc, New York. 962-966.
- Herbut, F. 1992. Quantum interference viewed in the framework of probability theory. *American Journal Physics* **60** (2), 146-151.
- Kamichik, S. 1998. *Practical Acoustics Learn this Science the easy way – hands-on!* Prompt Publications, United States of America. 33-35.
- Loudon, R. 2003. What is a photon? *Optical Society of America*. 23-25.



- Michael, T. S. 2002. *Sound engineering explained 2nd edition*. Focal Press, UK. 1-14.
- Poh, L. Y. 1996. *Fizik Jilid 2 (Keelektromagnetan, optik, fizik kuantum, fizik atom, dan fizik nukleus)*. Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd., Johor. 324-325.
- The Royal Swedish Academy of Sciences, 2005. The 2005 Nobel Prize in Physics: Quantum-mechanical Theory of Optical Coherence and Laser-based Precision Spectroscopy and Optical Frequency Techniques. *AAPPS Bulletin* **15** (6), 2-11.
- Wikipedia, 2001. *Sound wave*. Dipetik, 18 Ogos 2006, daripada <http://en.wikipedia.org/wiki/>
- Wikipedia, 2001. *Hamiltonian mechanics*. Dipetik, 13 March 2007, daripada <http://en.wikipedia.org/wiki/>
- Zhou, D. L., Zhang, P., dan Sun, C. P., 2002. Understanding the destruction of n th-order quantum coherence in terms of multipath interference. *The American Physical Society* **66** (012112).

