

**KAJIAN BENTUK PEMBESAR SUARA TERHADAP UNIT  
PEMBESAR SUARA WOFER**

**TAN TEE CHEN**

**DISERTAI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI  
SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH  
SARJANA MUDAH SAINS DENGAN KEPUJIAN  
DALAM FIZIK DENGAN ELEKTRONIK**

**SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH  
KOTA KINABALU**

**2004**



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: KAJIAN BENTUK PENBESAR SUARA TERHADSP  
HNT PENBESAR SUARA NOHFER

Ijazah: SARJANA Muda

SESI PENGAJIAN: 2001/2002 (Mey)

Saya TAN TEE CHEN

(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 hak milik 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

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: H, TALAN CENGAL,  
BAGAN KALLANG, 18100

Nama Penyelia

B/north . PENANG

Tarikh: 11 - 3 - 2004

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.

② 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 ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

9 FEBRUARY 2004



---

(TAN TEE CHEN)

(HS 2001 – 2607)



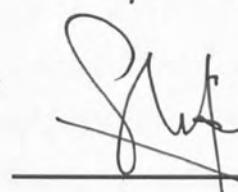
**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**PENGAKUAN PEMERIKSA****1. PENYELIA**

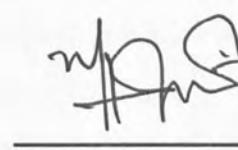
(PROF. MADYA DR. FAUZIAH HJ AZIZ)

  
10/3/04**2. PEMERIKSA 1**

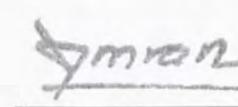
(ENCIK SAAFIE SALLEH)

**3. PEMERIKSA 2**

(PUAN ZULISTIANA ZULKIFLI)

**4. DEKAN**

(PROF. MADYA DR. AMRAN AHMED)

**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA  
SABAH

## PENGHARGAAN

Terlebih dahulu, saya ingin mengucapkan kesyukuran kerana dapat menyiapkan laporan tesis ini atas bantuan daripada beberapa pihak. Penghargaan yang paling dikenangi ialah Prof. Madya Dr. Fauziah Hj Aziz, selaku penyelia saya sepanjang perlaksanaan laporan dan kerja makmal saya. Selain itu, penghargaan tinggi diberi terhadap Dr. Jedol Dayou kerana beliau telah memberi banyak tunjuk ajar dalam proses menjalani kerja makmal saya. Pihak sampingan yang memberi bimbingan, sokongan dan sedikit banyak tekanan kepada untuk terus berusaha menyiapkan laporan ini iaitu Pro. Datuk Dr. Mohd Noh Dalimin, Timbalan Naib Canselor UMS. Begitu juga pembantu makmal mekanikal, Encik Jasmine, pembantu makmal akustik, Encik Hairol, di Sekolah Kejuruteraan Teknologi Maklumat, SKTM telah banyak menolong saya dalam menyediakan alat-alat makmal yang diperlukan. Akhirnya, ucapan terima kasih juga diberikan kepada rakan-rakan saya yang telah membantu saya dalam menyiapkan laporan ini. Saya meminta ampun jika menyinggung mana-mana pihak. Kerjasama kalian amat dihargai. Sekian terima kasih.



## ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji penghasilan bunyi pada sambutan amplitud-frekuensi rendah terhadap unit pembesar suara yang dipasang pada setiap bentuk kabinet pembesar suara. Dalam kajian ini, tiga buah bentuk kabinet telah dibina iaitu kabinet pentagon iaitu mempunyai ciri bentuk permukaan yang luas dan panel depan yang licin dengan panel sisi, kabinet berbentuk segi tiga iaitu mempunyai ciri sisi panel kabinet yang tidak selari dan bentuk kabinet yang tradisional yang terdapat di pasaran iaitu berbentuk segiempat. Unit pembesar suara yang tidak dikabinetkan diguna sebagai kawalan. Frekuensi dalam julat 0-20Khz dihasilkan oleh penjana isyarat akan dirakamkan oleh komputer. Keputusan akan dianalisis oleh komputer dengan perisian MATLAB. Analisis akan dijalankan ke atas tertingkap paparan graf isyarat domain masa dan domain frekuensi dengan perisian MATLAB. Hasil kemudian diplotkan dengan satu graf sambutan amplitud-frekuensi dan dibandingkan antara keputusan daripada setiap kabinet dengan yang tanpa kabinet. Keputusan daripada hasil kajian ini adalah kombinasi kabinet bentuk pentagon dan juga kabinet berbentuk segi tiga akan memberi prestasi yang baik dalam membina satu kabinet pembesar suara yang baik. Ini kerana kabinet yang baik akan mempunyai luas permukaan depan yang besar, panel sisi tepi kabinet yang tidak selari dan sudut pada permukaan panel sisi dengan panel depan perlu licin. Kesimpulan daripada kajian ini dapat menghasilkan satu kabinet pembesar suara yang prestasi yang optimum dengan unit pembesar suara yang sama.

## ABSTRACT

The purpose of this research is to test the sound reproduction in low frequency respond for a unit loudspeaker which mounts in variable shape of cabinet. This research is carried out with three kind different shape of cabinet. The construction shape of cabinet is pentagon which is broad surface and the angle of front panel is smooth to side panel, triangle which have unparallel side pane and rectangular shape which is the conventional shape the in market. The unit loudspeaker without cabinet is use as control. The sounds produce by signal generator is in range 0-20Khz, the result are record into computer on the unit loudspeaker with cabinet and without cabinet. The result will be analyzed by a computer with MATLAB software. The analysis will then be carried out by the graph domain time and graph domain frequency. Graph amplitude-frequency respond is the plotted with the result that have been taken. As a result from this research, the cabinet which have the good performance is the combination of triangle shape and the pentagon shape. This is because a cabinet which have the broad surface area, non-parallel side panel and the angle between front panel and the side panel is smooth is better. Conclusion, this research will help us to yield a loudspeaker cabinet with optimum performance with the same loudspeaker unit.



## KANDUNGAN

	<b>Muka surat</b>
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI FOTO	xiii
SENARAI SIMBOL	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 PENGENALAN	1
1.2 OBJEKTIF KAJIAN	1
<b>BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN</b>	1
2.1 KOMPONENT DALAM UNIT PEMANDU PEMBESAR SUARA	3
2.1.1 Permukaan radiasi	4
2.1.1.1 Bahan Kon	4
2.1.2 Transduser	5
2.1.3 Kabinet pembesar suara	5
2.2 JENIS PEMBESAR SUARA	6
2.2.1 Kabinet infiniti	7
2.2.2 Kabinet terhad	8
2.2.3 Kabinet tertutup	8
2.2.4 Kabinet berlubang	9
2.2.5 Radiator pasif	10
2.3 PERTIMBANGAN MEKANIKAL	11
2.3.1 Bahan Kabinet	12
2.3.1.1 Kayu	12

2.3.1.2	Konkrit	15
2.3.1.3	Bahan yang lain	15
2.3.2	Kesan kebetulan (Coincident)	16
2.3.3	Panel mod	16
2.3.4	Pelembapan	17
<b>2.4 PERTIMBANGAN AKUSTIK</b>		<b>18</b>
2.4.1	Gelombang pegun	18
2.4.2	Bahan penyerap	19
2.4.3	Pembinaan ruang	20
2.4.4	Pembelauan	21
2.4.5	Vents	22
<b>2.5 KEGUNAAN KABINET</b>		<b>22</b>
2.5.1	Bentuk kabinet akan mempengaruhi prestasi	23
2.5.2	Kabinet tertutup menghentikan pembantahan gelombang ke depan dan kebelakang	24
2.5.3	Kabinet membaiki reaksi frekuensi rendah	25
<b>BAB 3 BAHAN DAN KAEADAH</b>		<b>27</b>
<b>3.1 PENGENALAN</b>		<b>27</b>
3.1.1	Lokasi tempat kajian	27
<b>3.2 PERINGKAT PENGHASILAN KABINET</b>		<b>28</b>
3.2.1	Radas kerja penghasilan kabinet	34
3.2.2	Kaedah peringkat pembinaan kabinet	35
<b>3.3 PERINGKAT PENGUKURAN</b>		<b>37</b>
3.3.1	Penggunaan perisian MATLAB	37
3.3.2	Contoh Atur cara MATLAB	38
3.3.3	Radas pengukuran MATLAB	40
3.3.4	Kaedah pengukuran kabinet pembesar suara	41
3.3.5	Kaedah pengambilan isyarat terus dari penjana Isyarat	44
<b>BAB 4 HASIL</b>		<b>45</b>
<b>4.1 PENGENALAN</b>		<b>45</b>
<b>4.2 FOTO KABINET YANG DIHASILKAN</b>		<b>46</b>



4.3	GARF ISYARAT YANG DIFFTKAN	48
4.2.1	Graf sambutan amplitud frekuensi	63
4.4	GRAF ISYARAT DOMAIN MASA	67
<b>BAB 5 PERBINCANGAN</b>		77
5.1	PENGENALAN	77
5.2	PEMBINAAN KABINET	78
5.3	ANALISIS GRAF DOMAIN FREKUENSI (FFT)	82
5.4	ANALISIS GRAF DOMAIN MASA	86
<b>BAB 6 KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>		89
6.1	KESIMPULAN	89
6.2	CADANGAN	90
RUJUKAN		92

**SENARAI JADUAL**

<b>No. Jadual</b>	<b>Muka Surat</b>
2.1 Ketumpatan dan Modulus Young bagi setiap bahan	13
4.1 Sambutan amplitud-amplitud bagi bentuk kabinet yang berlainan	61
5.1 Hubungan frekuensi dengan ukuran panjang sisi sebuah kabinet yang perlu dibina.	77

## SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
2.1 Transduser gegelung bergerak pembesar suara	6
2.2 Kabinet infiniti	8
2.3 Kabinet terhad	9
2.4 Kabinet tertutup	10
2.5 Kabinet Berlubang	11
2.6 Radiator pasif	12
2.7 Beberapa bentuk kabinet dikaji untuk kesan akhir frekuensi respond untuk satu pembesar suara	21
2.8 Corak radiasi yang ditentu oleh panel permukaan	23
2.9 Corak radiasi yang mempunyai kabinet dan tidak mempunyai kabinet	25
3.1 Kabinet Segi empat	29
3.2 Kabinet Pentagon	29
3.3 Kabinet Segi tiga	30
3.5 Pelan tiga dimensi bagi kabinet segi empat tepat	31
3.6 Pelan tiga dimensi bagi kabinet segi tiga	32
3.7 Pelan tiga dimensi bagi kabinet pentagon	33
3.8 Penyambungan radas semasa pengukuran kabinet pembesar suara dijalankan.	41
3.9 Penyambungan radas penjana Isyarat terus kepada komputer.	43
4.1 Data output FFT bagi setiap jenis kabinet pembesar suara pada 20Hz	46
4.2 Data output FFT bagi setiap jenis kabinet pembesar suara pada 40Hz	47
4.3 Data output FFT bagi setiap jenis kabinet pembesar suara pada 60Hz	48
4.4 Data output FFT bagi setiap jenis kabinet pembesar suara pada 80Hz	49
4.5 Data output FFT bagi setiap jenis kabinet pembesar suara pada 100Hz	50
4.6 Data output FFT bagi setiap jenis kabinet pembesar suara pada 150Hz	51
4.7 Data output FFT bagi setiap jenis kabinet pembesar suara pada 200Hz	52



4.8 Data output FFT bagi setiap jenis kabinet pembesar suara pada 250Hz	53
4.9 Data output FFT bagi setiap jenis kabinet pembesar suara pada 500Hz	54
4.10 Data output FFT bagi setiap jenis kabinet pembesar suara pada 1000Hz	55
4.11 Data output FFT bagi setiap jenis kabinet pembesar suara pada 3000Hz	56
4.12 Data output FFT bagi setiap jenis kabinet pembesar suara pada 5000Hz	57
4.13 Data output FFT bagi setiap jenis kabinet pembesar suara pada 10KHz	58
4.14 Data output FFT bagi setiap jenis kabinet pembesar suara pada 15KHz	59
4.15 Data output FFT bagi setiap jenis kabinet pembesar suara pada 20KHz	60
4.16 Sambutan amplitud-frekuensi pada julat 0-300Hz	62
4.17 Sambutan amplitud-frekuensi pada julat 0-100Hz	62
4.18 Sambutan amplitud-frekuensi pada julat 0-110000Hz	63
4.19 Perbandingan isyarat domain masa bagi setiap kabinet pada 20Hz	65
4.20 Perbandingan isyarat domain masa bagi setiap kabinet pada 40Hz	66
4.21 Perbandingan isyarat domain masa bagi setiap kabinet pada 60Hz	67
4.22 Perbandingan isyarat domain masa bagi setiap kabinet pada 80Hz	68
4.23 Perbandingan isyarat domain masa bagi setiap kabinet pada 100Hz	69
4.24 Perbandingan isyarat domain masa bagi setiap kabinet pada 150Hz	70
4.25 Perbandingan isyarat domain masa bagi setiap kabinet pada 200Hz	71
4.26 Perbandingan isyarat domain masa bagi setiap kabinet pada 250Hz	72
4.27 Perbandingan isyarat domain masa bagi setiap kabinet pada 500Hz	73
5.1 Idea Graf bagi sambutan amplitud-frekuensi	79
5.2 Kecekapan bagi sesuatu pembesar pada resonan	82
6.1 Ramalan Kabinet tertutup yang baik	88

**SENARAI FOTO**

<b>No. Foto</b>	<b>Muka Surat</b>
Foto 2.1 Komponen yang terdapat pada pemandu pembesar suara	4
Foto 3.1 Anechoir Chamber dalam bilik akustik SKTM	28
Foto 4.1 Kabinet segi tiga yang belum dicat	46
Foto 4.2 Kabinet segi empat yang belum dicat	46
Foto 4.3 Kabinet pentagon yang belum dicat	47
Foto 4.4 Contoh kabinet segi tiga yang telah siap dipasang dan dicat.	47



**SENARAI SIMBOL**

$\rho$	Ketumpatan
E	Modulus Young's
Hz	Hertz
dB	Decibel
SPL	Sound pressure level
$\lambda$	Jarak gelombang
F	Frekuensi
MATLAB	Mathematics Laboratory
SKTM	Sekolah Kejuruteraan Teknologi Matlumat
FFT	Fast Fourier Transform

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 PENGENALAN

Sistem pembesar suara adalah satu alat yang dapat menukar tenaga elektrik kepada tenaga akustik. Sistem pembesar suara adalah sudah biasa dalam hidup kami, ia biasa terdapat di sistem Hi-Fi di rumah kami, dalam pasar raya dan sebagainya. Sistem pembesar suara adalah terdiri daripada beberapa bahagian. Satu bahagian yang penting dalam sembarang sistem pembesar suara adalah kabinet pembesar suara. Kabinet adalah satu struktur di mana ia menyokong unit pembesar suara. Tetapi fungsi utama bagi kabinet pembesar suara adalah menyumbangkan peredaran akustik sesuai kepada sistem itu, sifat-sifat corak radiasi sesuai, bagi memaksimumkan efisien dan prestasi bagi kombinasi seluruh sistem pembesar suara (Cohen, 1976). Dalam usaha untuk membentuk peredaran akustik ini, suara yang datang dari unit pembesar suara dituju kepada tempat tertentu.

Pada kebiasaan, kabinet pembesar suara mengaruh bunyi dalam sistem yang sempurna. Suatu pemandu pergerakan coil menyebarkan tenaga dengan menggetarkan diafragma dan seterusnya akan menyebabkan rangka pembesar suara turut bergetar bersama. Oleh itu rangka unit pembesar suara akan dipasang kuat pada papan

permukaan sistem pembesar suara supaya mengelakkan ia bergerak dan seterusnya akan mengurangkan output daripada kon diafragma. Keadaan ini mungkin akan menyebabkan tenaga bunyi di radiasi ke dalam papan permukaan, kemudian tenaga ini akan diserap oleh struktur besar suara sebagai akustik output yang tidak diingini. Kekerasan dan masa pereputan resonant ditimbangkan sebagai satu faktor dalam sifat pereputan denyutan pembesar suara dan diakibatkan daripada tujuan pewarnaan.

Beberapa faktor adalah diambil kira supaya dapat membentuk bentuk atau jenis kabinet pembesar suara. Faktor-faktor ini adalah seperti saiz kabinet, jangkaan prestasi pada sistem kombinasi, kelakuan pembesar suara yang hendak dioperasi (Colloms, 1991). Suatu kabinet boleh dibina pada pelbagai bentuk, setiap bentuk akan memaparkan ciri-ciri dan sifat pada setiap bentuk yang dibina.

Kebanyakan sistem pembesar suara yang ada pada pasaran kini adalah kabinet jenis segi empat kotak. Dalam mereka satu kabinet pembesar suara yang sesuai, banyak aspek yang perlu dipertimbangkan. Aspek seperti pertimbangan akustik dan juga mekanik perlu diambil tahu dulu untuk menghasilkan kabinet yang lebih baik.

Dalam Projek ini dijalankan untuk menghasilkan kabinet tertutup. Berbagai bentuk kabinet dibina untuk menguji kesan keputusan terhadap setiap bentuk. Bentuk permukaan speaker adalah penting kerana ia bertindak sebagai puncak kedua untuk memancarkan gelombang ke hadapan. Perbincangan yang lebih lanjut akan dijelaskan pada bahagian seterusnya. Di dalam kabinet speaker pula, terdapat juga gelombang yang dipancarkan pada belakang diafragma akibat daripada gerakan berayun. Keadaan ini akan menghasilkan gelombang pegun yang tidak diingini kerana gelombang

kebelakang dipantul oleh permukaan papan di dalam. Oleh itu, masalah ini dapat diatasi dengan meletakan bahan penyerap di dalam dan membina dinding dalam yang tidak selari. Bahan untuk menghasilkan kabinet juga penting kerana ketumpatan dan ketebalan sesuatu bahan akan mempengaruhi keputusan kajian. Bahan yang lebih tumpat dan tebal biasanya memberi manfaat kepada pembinaan speaker.

Memandangkan bahawa kabinet akan mempengaruhi sifat-sifat prestasi sesebuah pembesar suara. Maka kajian ini adalah berkeyakinan untuk menghasilkan suatu pembesar suara dengan bentuk yang berbeza daripada segi empat yang biasa kami lihat.

## 1.2 OBJEKTIVE KAJIAN

Memandangkan bahawa sistem yang kami lihat di pasaran adalah biasa bersegi empat. Tujuan untuk tesis ini adalah menguji respond frekuensi rendah bagi bentuk pembesar suara yang berbeza bentuk. Pertimbangan dalam kajian ini adalah berkenaan dengan bentuk kabinet pembesar suara. Secara asas, tesis ini dijalankan untuk menghasilkan kabinet pembesar suara yang lebih baik dengan adanya pemandu pembesar suara yang sama. Kajian pembesar suara ini diuji dengan penjana Isyarat supaya menjanakan beberapa frekuensi berbeza untuk ujian bagi setiap bentuk kabinet pembesar suara.

Keputusan yang diperhatikan daripada beberapa bentuk pembesar suara berlainan diambil untuk menjalankan analisis seterusnya.



## BAB 2

### ULASAN PERPUSTAKAAN

#### 2.1 KOMPONENT DALAM UNIT PEMANDU PEMBESAR SUARA

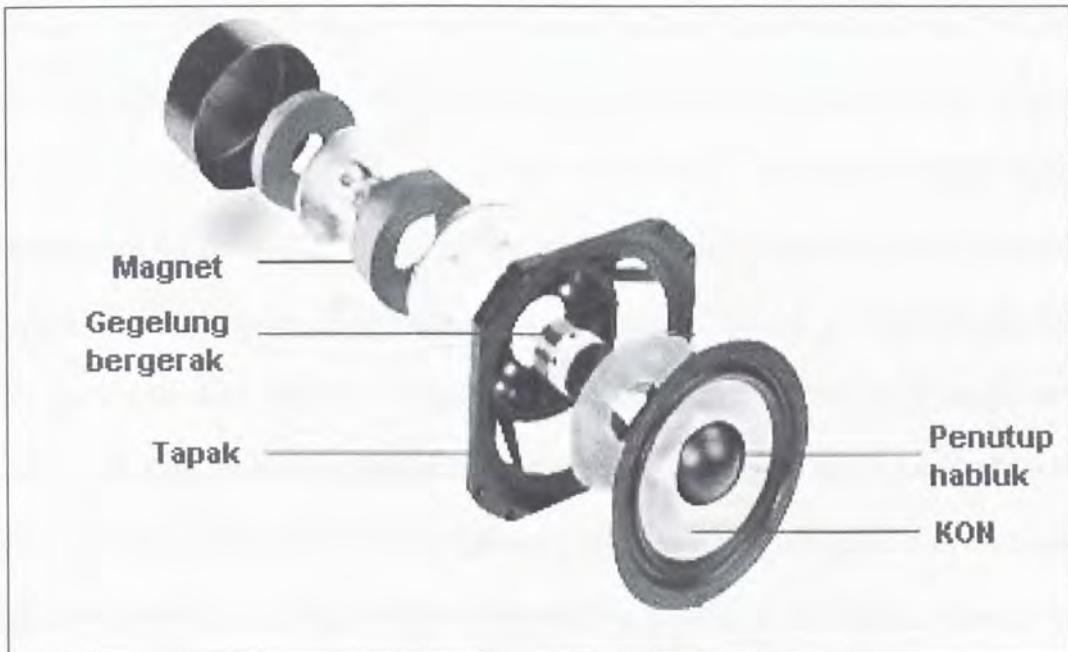


Foto 2.1 komponen yang terdapat pada pemandu pembesar suara

Fungsi satu sistem pembesar suara ialah menukar tenaga elektrik kepada tenaga mekanikal dan seterusnya kepada tenaga akustik.( Alten, 1996). Ia terdiri daripada tiga struktur yang asas iaitu permukaan radiasi, satu transduser dan kabinet bagi pembesar suara seperti ditunjukkan pada Foto 2.1.

### **2.1.1 Permukaan radiasi**

Pembesar suara menghasilkan bunyi, permukaan radiasi akan menyebarkan udara bergetar dalam kuantiti yang banyak. Oleh itu, permukaan yang besar akan diperlukan untuk menyebarkan bunyi. Biasanya satu permukaan besar akan menghadapi masalah pembatasan kerana herotan kurang pergerakan permukaan akan berlaku.

Permukaan yang idea adalah ‘Rigid piston’ (Talbot-Smith, 1995). Jika permukaan ini wujud, maka semua pergerakan zarah udara akan sama fasa dan mengarah ke depan. Permukaan yang idea ini adalah memuaskan pada frekuensi rendah sahaja, tetapi dalam frekuensi tinggi pula sebarang material kami kenali akan mengalami bengkokkan dan ia memerlukan kuasa terlampau tinggi untuk mengoperasinya. Oleh itu, ‘Rigid piston’ tidak mungkin digunakan. Salah satu yang berjaya digunakan pada masa kini adalah permukaan radiasi yang berbentuk kon. Satu gambaran yang terang menunjukkan apabila dalam frekuensi yang tinggi, zarah udara tidak akan menuju kepada arah yang sama, ini kerana ia disebarluaskan pada setiap paksi di permukaan kon. Walau bagaimana pun, keadaan ini dapat diatasi dengan sudut yang besar pada kon, frekuensi-frekuensi yang pelbagai akan diguna dengan kon yang berbeza, dan setiap kesan fasa perlu diambil kira.

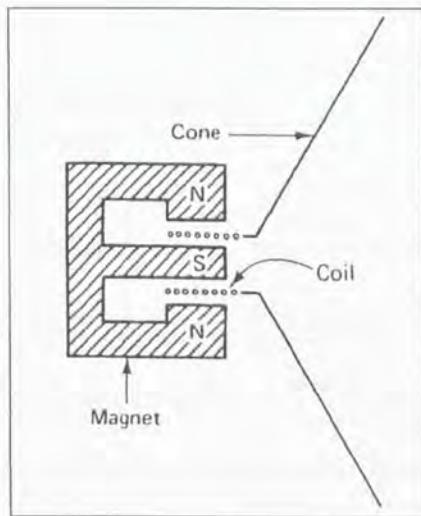
#### **2.1.1.1 Bahan kon**

Suatu jenis bahan kertas yang berserabut dibentuk pada ketika basah adalah material yang paling popular untuk sejak beberapa tahun yang lalu kerana kosnya yang rendah. Untuk kelas operasi tinggi, bahan ini tidak begitu sesuai kerana serabut ditaburkan

secara rawak dan akan menyebabkan sifat luar biasa kon. Satu bahan yang lebih baik digunakan ialah plastik ‘polypropylene’ yang digunakan pada pembesar suara kawalan. Ia dibentukan pada acuan vakum ketika panas.

### 2.1.2 Transduser

Banyak sistem pada prinsipnya dapat menukar kuasa elektrik kepada pergerakan, tetapi hanya segelintir sahaja dapat dijadikan kenyataan. Dalam binaan unit pembesar suara, unit gegelung bergerak adalah biasa digunakan.



**Rajah 2.1** Transduser gegelung bergerak pembesar suara

Rajah 2.1 menunjukkan prinsip yang digunakan dalam unit pembesar suara. Transduser gegelung bergerak ini adalah sama seperti dalam mikrofon, tetapi prinsip adalah berbeza. Pergerakan gegelung tidak boleh terlalu tinggi kerana ia akan menyebabkan ketaklinearan berlaku. Ini bermaksud pergerakan gegelung akan sentiasa seimbang dengan arus yang mengalir ke dalam, jika tidak, ia menyebabkan

pengherotan berlaku. Asasnya, operasi unit gegelung bergerak adalah sama operasi mikrofon terbalik.

### **2.1.3 Kabinet pembesar suara**

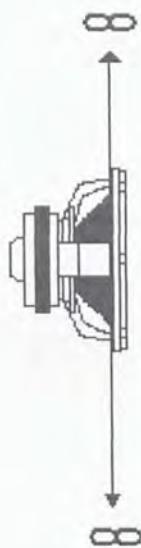
Kabinet pembesar suara adalah satu struktur yang menyokong unit pemandu pembesar suara. Selain itu ia juga memberi rekaan sifat corak radiasi akustik dan muatan pemandu akustik. Kabinet pembesar suara dapat dibina pelbagai bentuk, dari pelbagai material, setiap bentuk dan material akan memaparkan ciri-ciri dan sifat-sifat mereka seperti corak radiasi akustik.

## **2.2 JENIS KABINET PEMBESAR SUARA**

Terdapat banyak bentuk pembesar suara yang dapat dibina. Setiap bentuk akan mempunyai sifat –sifat tertentu. Contoh-contoh kabinet adalah seperti kabinet infiniti, terhad, tertutup, berlubang dan juga radiator pasif. Jenis kabinet yang dicadangkan untuk projek ini adalah jenis kabinet tertutup kerana ia membawa beberapa kebaikan dan mudah dibina.



### 2.2.1 Kabinet infiniti



**Rajah 2.2** Kabinet infiniti

Kabinet infiniti merupakan satu konsep teori sahaja. Pembesar suara dipasangkan satu permukaan yang rata panjang dan lebarnya sehingga tak terhingga seperti ditunjukkan pada Rajah 2.2. Dalam kabinet jenis ini, radiasi yang ke hadapan adalah secara lengkap terasing daripada radiasi yang ke belakang, tidak mempunyai tepi sisi menyebabkan pembelauan bunyi berlaku dan seterusnya tidak mempunyai permukaan tambahan untuk menghasilkan mekanikal dan akustik resonant yang tidak diingini. Tambahan pula, radiasi setiap permukaan yang dikeluarkan adalah  $2\pi$  Steradians.

### 2.2.2 Kabinet Terhad



**Rajah 2.3** Kabinet terhad

Kabinet yang paling mudah dibina adalah kabinet terhad, atau terbuka iaitu ditunjukkan pada Rajah 2.3. Kami mempertimbangkan diafragma sebagai satu titik punca, jarak fizikal di antara permukaan diafragma dan belakang diafragma melalui kabinet akan menyebabkan radiasi akustik menjadi dwikutub.

## RUJUKAN

Abraham B.Cohen, 1976. *Hi-Fi Loudspeaker and Cabinets*. The Butter worth Group, England.

Alten Stanley R., 1996. *Audio in Media: The Record Studio*. Wadsworth Publishing Company, California, USA.

Barlett, B. & Bartlett, 1998. *Practical Recording Technique*. Butterworth-Heinemann, Great Britain

Colgate J.E., 1996. *ME C91 Fundamentals of Control Systems I*. Winter, United State of America.

Colloms Martin, 1991. *High Performance loudspeaker*. Mid-Country Press, London.

Giddings, p. 1990. *Audio System Design and Installation*. Macmillian Computer Publishing, London.

Jordan E. J., 1963. *Loudspeaker*. Focal Press Limited, London.

John Borwick, 2001. *Loudspeaker and Headphone Handbook*. Focal Press, Great Britain.

Rumsye, F and McCormick. *Sound and Recording an Introduction*. Focal Press, Great Britain

Talbot-Smith Michael, 1995. *Broadcast Sound Technology*. Focal Press, Great Britain.

Talbot-Smith Michael, 1994. *Audio Recording And Reproduction Practical Measures For Audio Enthusiasts*. Butterworth-Heinemann, Great Britain.