

UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS*

JUDUL : HAND FREE SET 01B-FON FOR MOTORBIKE

SESI PENGAJIAN : 96/97

Saya IBRAHIM BIN KISAI

(HURUF BESAR)

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

1. Tesis adalah hakmilik Universiti Teknologi Malaysia.
2. Perpustakaan Universiti Teknologi Malaysia dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran di 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 PENYELIA)

Alamat Tetap : NO.17
LORONG AU 1C/2
TMN. KERAMAT PERMAI
54200 KUALA LUMPUR.

TN. HJ. KAMARUDIN BASIR
Nama Penyelia

Tarikh : 1 APRIL 1997

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 atau 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 (PSM).

HAND FREE SET 01B-FON FOR MOTORBIKE

IBRAHIM BIN KISAI

**Laporan Projek ini Dikemukakan
Sebagai Memenuhi Sebahagian Daripada Syarat
Syarat Penganugerahan Ijazah Sarjana Muda
Teknologi Serta Pendidikan (Kejuruteraan Elektrik)**

**Fakulti Pendidikan
Universiti Teknologi Malaysia**

1997

*“Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri
kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya
telah saya jelaskan sumbernya.”*

Tandatangan :

Nama Penulis :

Tarikh :

Ibubapaku yang dikasihi,

*Tn. Hj.Kisai bin Abd.Rahman dan Hajjah Kamariah bt.Ahmad
Allah S.W.T sahajalah yang dapat membalas budimu berdua.*

Mertuaku yang disayangi,

*Tn.Hj.Yahya bin Panjang Ahmad dan Hajjah Badarshah bt.Mat Piah
Allah S.W.T sahajalah yang dapat membalas budimu berdua.*

Isteri tersayang,

*Rohazaimah bt. Yahaya yang telah banyak berkorban dan bersabar akan
karenahku yang banyak menyusahkan mu. Apa boleh buat dah nasib!
Semoga Allah S.W.T golongkan anda antara isteri yang soleh, amin.*

Anak-anak yang dikasihi

*Taufiq Ihsan 14, Taufiq Ikhwan 13, Taufiq Irfan 10, Taufiq Imran 7 dan
Taufiq Ahmad Idlan 3 bulan. Maafkan ayah kerana tidak dapat memberi
perhatian seperti sepatutnya kerana berjauhan.*

PENGHARGAAN

Syukur ke hadrat Ilahi kerana telah memberiku kekuatan dan dengan izinNya jua kajian projek ini dapat disiapkan mengikut jadual.

Penulis ingin merakamkan penghargaan ikhlas kepada pembimbing projek, Tuan Haji Kamarudin bin Basir (Fakulti Pendidikan) dan ko-pembimbing, Tuan Haji Shaikh Nasir bin Shaikh Abdul Rahman (Fakulti Kejuruteraan Elektrik) yang telah memberi bimbingan serta tunjuk ajar dalam menyiapkan kajian ini.

Penulis juga ingin mengambil kesempatan mengucapkan ribuan terima kasih kepada Amar Shah bin Ali, teman sebilik kerana sabar mengajar penulis sehingga pandai melukis menggunakan komputer.

A B S T R A C T

The use of hand free set handphone enables the driver to communicate with the caller without holding the handphone itself. However, this is not possible for motorcycle riders since there is no such hand free kit in the market. They have to pull-over and take off the helmet in order to respond to in coming call. Nevertheless, the riders could not find the right and safe spot to stop by, due to heavy traffic. This project research is to design a kit that can be used by motorcycle riders. The "Hand Free Set 01B-FON" is designed especially for the motorcycle riders to communicate using the handphone while riding.

ABSTRAK

Penggunaan telefon bimbit dengan alat aksesori set 'hand free' membolehkan pemandu kereta berkomunikasi dengan pemanggil tanpa memegang telefon bimbit. Manakala penunggang motosikal pula yang memiliki telefon bimbit menghadapi masalah untuk menyambut panggilan masuk dengan segera. Mereka terpaksa memberhentikan motosikal dan membuka topi kaledar terlebih dahulu untuk menjawab panggilan, tetapi adakalanya tidak dapat berbuat demikian lantaran tidak terdapat kawasan yang selamat di jalanraya yang sibuk. Kajian projek ini ialah rekabentuk set 'hand free' yang boleh digunakan untuk penunggang motosikal. Alat ini dikenali sebagai "Hand Free Set 01B-FON" yang menggunakan prinsip komunikasi dua hala untuk kegunaan penunggang motosikal yang menggunakan telefon bimbit.

KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
1	PENDAHULUAN	1
	1.0 Pengenalan	1
	1.1 Latar Belakang Masalah	2
	1.2 Pernyataan Masalah	2
	1.3 Cadangan Penyelesaian Masalah	3
	1.4 Objektif Kajian	3
	1.5 Kepentingan Kajian	3
	1.6 Skop Kajian	4
	1.7 Kaedah Kajian	5
	1.8 Takrifan Istilah	5
	1.9 Penutup	6
2	SOROTAN PENULISAN	7
	2.0 Pengenalan	7
	2.1 Sejarah Awal Komunikasi Elektronik	7
	2.2 Asas Sistem Telefon Selular	8
	2.2.1 Proses Panggilan ke Pelanggan Bergerak	10
	2.2.2 Senarai Perkhidmatan Telefon Selular di Malaysia	19
	2.3 Sains Bunyi	20
	2.3.1 Keamatan Bunyi	20
	2.3.2 Frekuensi Bunyi	23
	2.3.3 Speaker	23
	2.3.4 Mikrofon	25

	2.4	Keselamatan	28
	2.5	IC (Intergrated Circuit)	28
	2.6	Penutup	29
3		REKABENTUK	30
	3.0	Pengenalan	30
	3.1	Prinsip Kendalian	30
	3.2	Ciri Keselamatan	32
	3.3	Ergonomik	34
	3.4	Kecekapan Operasi	35
	3.5	Kebaikan 01B-FON	35
		3.5.1 Kos pembinaan rendah	35
		3.5.2 Mudah dikendali	36
		3.5.3 Bekalan Kuasa Sendiri	36
		3.5.4 Mudah diselenggara	37
	3.6	Kendalian 01B-FON	37
		3.6.1 Langkah Satu	37
		3.6.2 Langkah Dua	38
		3.6.3 Langkah Tiga	38
		3.6.4 Langkah Empat	38
	3.7	Senarai Bahan-bahan Rekacipta	39
	3.8	Proses Pembinaan Projek	39
	3.9	Spesifikasi Rekabentuk 01B-FON	41
		3.9.1 Spesifikasi Bahagian Hadapan	42
		3.9.2 Spesifikasi Bahagian Belakang	44
		3.9.3 Spesifikasi Kabel Penyambungan	46
		3.9.4 Spesifikasi Topi Kalendar	46

	3.10	Penutup	50
4		ANALISIS KEJURUTERAAN	51
	4.0	Pengenalan	51
	4.1	Fungsi Komponen Utama Bagi Litar Pemancar	51
	4.2	Fungsi Komponen Utama Bagi Litar Penerima	52
	4.3	Analisis Litar	54
	4.3.1	Ujian Gelombang Masuka	54
	4.3.2	Ujian Gembang Keluaran	54
	4.3.3	Gandaan yang dihasilkan oleh litar berkomponen IC	57
	4.3.4	Kesimpulan Analisis Litar	58
	4.4	Analisis Mikrofon 01B-FON	58
	4.5	Analisis Speaker	59
	4.6	Pertimbangan Kos	61
	4.7	Penutup	62
5		KESIMPULAN	63
	5.0	Pengenalan	63
	5.1	Cadangan	64
	5.1.1	01B-FON Tanpa Kabel	64
	5.1.2	01B-FON Volume Control	64
	5.2	Perbincangan	65
	5.3	Penutup	66
		BIBLIOGRAFI	67

LAMPIRAN

A.	Liputan Perkhimatan CELCOM ART 900	68
B.	Liputan Perkhimatan ADAM 017	69
C.	Penggunaan Eksesori Ezeetel	70

SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	MUKA SURAT
1	Operasi Telefon Selular Peringkat 1	11
2	Operasi Telefon Selular Peringkat 2	12
3	Operasi Telefon Selular Peringkat 3	13
4	Operasi Telefon Selular Peringkat 4	13
5	Operasi Telefon Selular Peringkat 5	14
6	Operasi Telefon Selular Peringkat 6	15
7	Operasi Telefon Selular Peringkat 7	16
8	Operasi Telefon Selular Peringkat 8	17
9	Operasi Telefon Selular Peringkat 9	17
10	Operasi Telefon Selular Peringkat 10	18
11	Operasi Telefon Selular Peringkat 11	19
12	Amplitud Rendah-Bunyi Perlahan	
	Amplitud Tinggi-Bunyi Kuat	21
13	Geraj Pelbagai Aras Bunyi	
	Dalam Decibels (dB)	22
14	Speaker	25
15	Struktur Arus Mikrofon	26
16	Gambrajah Litar Mikrofon	27
17	Ilusterasi Penggunaan 01B-FON	31
18	Gambarajah Blok	32
19	Pandangan Mukakeratan	33
20	Carta Proses Pembinaan	
	Struktur Kotak 01B-FON	40
21	Carta Proses Penyediaan Litar Elektronik	41
22	Ukuran Kotak Pemegang 01B-FON	42

23	Penutup Kotak Pemegang 01B-FON	44
24	Bahagian Komponen-komponen Elektronik	45
25	Penyangkut Kotak Pemegang	45
26	Litar Pemancar dan Litar Penerima	53
27	Ujian Gelombang Masukan	55
28	Ujian Gelombang Keluaran	57
29	Sudut Kesan Isyarat Bunyi	59
30	Tenaga Bunyi Menurun Apabila Jarak Meningkat	61

SENARAI JADUAL

NO JADUAL	TAJUK	MUKA SURAT
1	Senarai Perkhidmatan Telefon Selular (Syarikat Telekom Malaysia)	19
2	Senarai Komponen Elektrik	39
3	Senarai Bahan Kotak Pemegang	39
4	Anggaran Kos	62

SENARAI FOTO

NO. FOTO	TAJUK	MUKA SURAT
1	Bahagian Hadapan 01B-FON	47
2	Bahagian Belakang 01B-FON	48
3	Set Lengkap 01B-FON	48
4	Ilustrasi Penggunaan 01B-FON	49

BAB 1

PENDAHULUAN

1.0 Pengenalan

Maju mundurnya sesebuah negara pada masakini bergantung kepada perkembangan kemajuan sains dan teknologinya. Sesebuah negara yang maju dalam bidang sains dan teknologi akan sentiasa berusaha menghasilkan reka cipta yang terkini untuk memenuhi selera pengguna. Jika sesuatu rekaan itu praktikal maka ia akan dikomersilkan untuk pasaran tempatan mahupun luar negara. Perdana Menteri Malaysia, YAB Datuk Seri Dr.Mahathir Mohamad pernah menyatakan bahawa hasil rekacipta teknologi tempatan haruslah mampu dikomersilkan untuk memenuhi keperluan pasaran global. Malaysia bukan sahaja menjadi sebuah negara yang menggunakan teknologi yang diimport, tetapi juga mesti mampu mencipta dan menghasilkan sesuatu teknologi baru untuk dieksport pula ke luar negara.

Oleh itu, bagi menyahut seruan ini, “Hand Free Set 01B-FON”, direkacipta sebagai satu set aksesori telefon bimbit bebas tangan yang pertama untuk kegunaan penunggang-penunggang motosikal.

1.1 Latar Belakang Masalah

Masakini penunggang motosikal ramai yang mampu menggunakan perkhidmatan telefon bimbit. Namun mereka kerap kali menghadapi masalah untuk menyambut panggilan masuk telefon bimbit dengan kadar yang segera ketika sedang menunggang motosikal. Eksesori 'hand free' untuk motosikal masih belum terdapat lagi di pasaran pada masa sekarang. Bagi pemandu kereta ini tidak menjadi masalah kerana sudah ada pelbagai model yang boleh dipasang di dalam kereta. Sesetengahnya dibekalkan bersama oleh pengeluar dengan telefon bimbit yang dibeli. Berlainan pula halnya dengan penunggang-penunggang motosikal yang terpaksa memberhentikan motosikal mereka terlebih dahulu untuk menyambut panggilan masuk. Ada kalanya penunggang motosikal tidak dapat memberhentikan motosikalnya dengan serta merta kerana tidak terdapat tempat berhenti yang sesuai dan selamat. Apatah lagi di jalanraya yang sibuk dan bertali arus seperti di bandaraya Kuala Lumpur.

1.2 Pernyataan Masalah

Penunggang motosikal menghadapi kesulitan menjawab panggilan masuk telefon bimbit mereka ketika dalam perjalanan.

1.3 Cadangan Penyelesaian Masalah

Rekabentuk projek ini adalah hasil dari pengubahsuaian ide dari sistem 'hand free' phone kegunaan dikereta. Perhubungan komunikasi dua hala dapat dilakukan oleh penunggang motosikal dengan cara meletakkan telefon bimbit pada sebuah kotak pemegang yang mempunyai litar komunikasi untuk menghantar butir-butir perbualan dari telefon bimbit ke pengguna melalui kabel.. Dengan adanya rekacipta 'Hand Free Set 01B-FON', maka masalah penunggang motosikal menggunakan telefon bimbit dapat diatasi. Alat ini akan dibincangkan lebih mendalam lagi di Bab 3

1.4 Objektif Kajian

Objektif rekacipta ini ialah merekabentuk satu sistem komunikasi yang boleh berfungsi sebagai eksessori tambahan 'hand free' telefon bimbit untuk kegunaan penunggang motorsikal.

1.5 Kepentingan Kajian

Kemajuan teknologi sentiasa berkembang dengan pantas untuk menyenangkan urusan aktiviti manusia. Begitu juga dengan perkembangan kemajuan telekomunikasi elektronik, di mana penggunaan telefon bimbit bukan lagi menjadi faktor status atau kegunaan orang-orang yang tertentu sahaja,

tetapi ia merupakan satu keperluan hidup untuk semua peringkat golongan.

Dengan adanya alat ini penunggang motosikal dapat menyambut panggilan masuk dengan segera. Ini adalah penting sekiranya ia berkaitan dengan peluang urusniaga dan kontrak yang perlu dibuat keputusan dengan segera, maka kerugian besar dapat dielakkan. Sekiranya terlambat menjawab, mungkin kontrak tersebut sudah terlepas ke tangan orang lain. Sekiranya ada panggilan kecemasan, tindakan dapat diambil dengan kadar yang segera.

Alat ini boleh juga diaplikasikan untuk kegunaan anggota polis trafik bermotosikal supaya kecekapan dan keupayaan berkomunikasi dapat dipertingkatkan. Pada masa sekarang anggota polis trafik bermotosikal terpaksa memberhentikan motosikal untuk berkomunikasi menggunakan unit sistem radio wireless yang dipasangkan ditempat duduk belakang motosikal trafik.

Penunggang motosikal juga dapat meneruskan aktiviti urusan pekerjaan samada memberi arahan atau menerima arahan dari pihak tertentu.

Dengan adanya alat aksesori 01B-FON ini penunggang motosikal boleh meneruskan perjalanan disamping dapat berkomunikasi menggunakan telefon bimbit secara spontan dan selamat. Secara tidak langsung ia akan memberi faedah yang maksimum serta peningkatan produktiviti.

Justeru itu, adalah lebih optimum sekiranya penggunaan telefon bimbit dapat digunakan dalam semua keadaan, samada sedang berdiri, berjalan, memandu kereta mahupun menunggang motosikal.

1.6 Skop Kajian

Kajian yang dijalankan adalah tertumpu kepada pengubahsuaian topi kalendar, merekabentuk litar dan kotak pemegang telefon bimbit yang disangkutkan ke talipinggang penunggang motosikal.

1.7 Kaedah Kajian

Kajian yang dijalankan ialah dengan membuat tinjauan dan pemerhatian terhadap jenis-jenis, rekabentuk dan jenama set 'hand free' telefon bimbit yang ada di pasaran dengan cara mendapatkan spesifikasi melalui iklan dan wakil penjual syarikat yang berkenaan. Tinjauan juga dilakukan di kedai-kedai yang ada menjual pelbagai jenis telefon bimbit dengan bertanyakan soalan-soalan yang berkaitan.

Pereka juga mengenalpasti jenis set 'hand free' untuk telefon bimbit kegunaan di kereta yang ada di pasaran untuk mendapatkan ide-ide kajian. Kajian juga dilakukan tentang kesesuaian peralatan komponen-komponen elektronik dan jenis-jenis litar yang boleh digunakan atau diubahsuaikan.

1.8 Takrifan Istilah

01B = Kod nombor awalan perkhidmatan telefon selular dan B bermaksud singkatan 'motorbike'.

Audio Generator	=	Penjana audio
dB	=	unit ukuran Aras Tekanan Bunyi dalam Decibel
FON	=	Singkatan perkataan telefon
Full-face Helmet	=	Topi kaledar Muka penuh
Hand Free	=	Bebas tangan
Headphone	=	Alat penerima gelombang radio yang dilekapkan dikepala.
Mobile Phone Set	=	Set telefon mudahalih
Motorbike	=	Motosikal berjentera
Oscillator	=	Pengayun
Transmitter	=	Alat pemancar menghantar isyarat elektrik
Terminal	=	Punca penyambungan wayar pada litar.
Transducer	=	Alat menukar tenaga mekanikal kepada tenaga elektrik
Vpp	=	Voltan puncak ke puncak

1.9 Penutup

Setelah pernyataan masalah dapat dikenalpasti, sorotan rekacipta dan penulisan perlu dibuat supaya dapat mengkaji perkara yang berkaitan dengan projek ini. Adalah penting mengenalpasti rekaan yang telah sedia ada supaya hasil kajian akan lebih baik dan berkualiti. Sorotan rekacipta akan dibuat di Bab 2 seterusnya.

BAB 2

SOROTAN PENULISAN

2.0 Pengenalan

Tercetusnya sesuatu rekabentuk bermula apabila sesuatu masalah atau keperluan pengguna dikenalpasti. Keperluan tersebut diterjemahkan kepada ide dan beberapa keputusan yang perlu diambil dalam proses awal mencipta sesuatu rekabentuk itu. Selain dari menyelesaikan atau memenuhi keperluan masyarakat ia juga dapat memudahkan kerja dalam kehidupan seharian, menjimatkan masa dan tenaga, ekonomik dan juga praktikal.

2.1 Sejarah Awal Komunikasi Elektronik

Pada tahun 1844, Smuel F. Morse telah berjaya mencipta satu alat perhubungan yang dikenali sebagai telegraf. Ia adalah satu kaedah perhubungan yang paling awal dalam evolusi komunikasi elektronik. Ia adalah dalam bentuk isyarat kod digital dimana Kod Morse menggunakan lebar jalur yang kecil berbanding dengan sistem isyarat analog seperti isyarat bunyi suara manusia. Kod yang digunakan oleh alat penghantar dan penerima adalah satu siri titik-titik dan titik panjang (dots and dashes) yang mewakili nombor dan

huruf. Berikutnya dengan terciptanya kabel bawah lautan atau 'transoceanic cable' pada 1858, maka komunikasi antara benua yang beribu-ribu kilometer telah dapat dibuat menggunakan Kod Morse.

Setelah itu tercipta pula alat telefon oleh Alexander Graham Bell pada 1876. Dalam sistem ini, suara dari speaker ditukarkan kepada tenaga elektrik dan dihantar melalui kabel wayar dan ditukarkan semula isyarat elektrik tersebut kepada isyarat asal untuk didengari oleh pendengar. Alat ini membolehkan proses komunikasi dua hala serentak dapat dijalankan.

Seterusnya perkembangan telekomunikasi yang paling bersejarah ialah dalam kaedah penghantaran maklumat tanpa kabel. Ia ditemui oleh Marconi pada tahun 1895. Sistem ini dikenali sebagai 'wireless' dan ia boleh membuat komunikasi pada jarak yang jauh tanpa menggunakan kabel. Isyarat komunikasi boleh dihantar kepada alat penerima yang bergerak di udara atau pun di lautan. Bahan pengantara atau yang membawa maklumat tersebut yang dihantar dari alat penghantar ke alat penerima ialah melalui gelombang elektromagnet. (Frank R.Dungan, 1993)

2.2 Asas Sistem Telefon Selular

Sistem automatik telefon selular bergerak (Automatik Cellular Mobile Telephone System, CMS) dikawal oleh satu ibu sawat tunggal,

di mana ia mengandungi komponen berikut:

- a) Pusat Perkhidmatan Pensuisan Bergerak atau Mobile Services switching Center (MSC)
- b) Radio Base Station (BS)
- c) Stesen Bergerak (Mobile Station,MS)

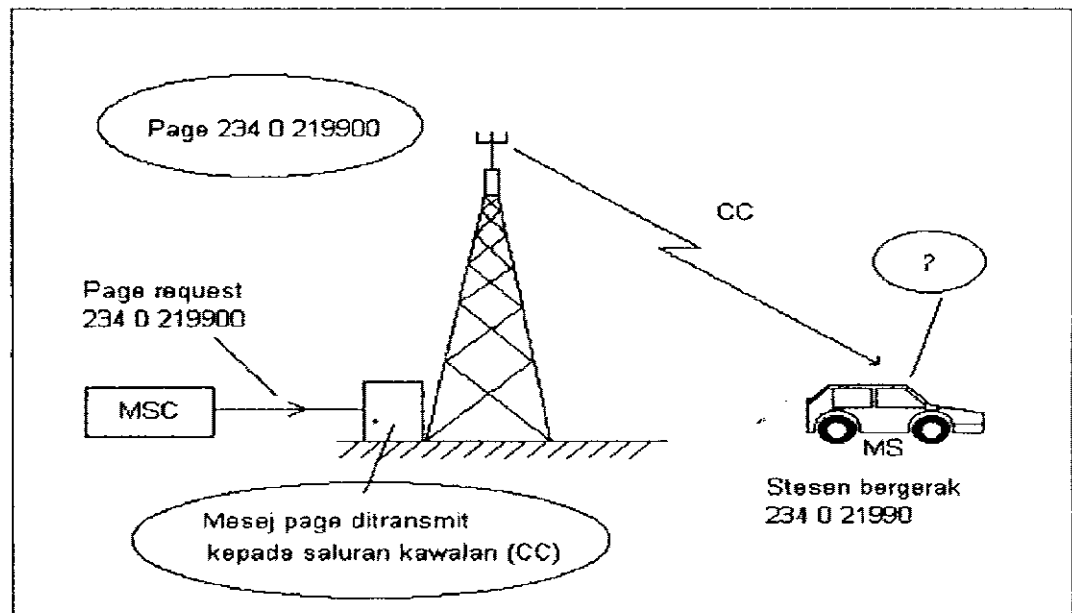
Didalam CMS (Celular Mobile System), akan terdapat satu atau lebih Pusat Perkhidmatan Pensuisan Bergerak dan Mobile Services Switching Centers (MSC). MSC ini terdiri daripada ibu sawat Axe 10 yang menggabungkan Sub-sistem telefon bergerak dan Mobile Telephone Subsystem (MTS). MSC merupakan tindakbalas ruang hubungkait antara sistem radio dan Rangkaian Pensuisan Telefon Awam dan Public Switch Telephone Network (PSTN). Panggilan kepada dan daripada pengguna telefon bergerak disuiskan oleh MSC, yang juga menyediakan semua fungsi isyarat yang diperlukan oleh setiap panggilan. Bagi memperolehi liputan siaran radio pada sesuatu kawasan geografi, beberapa 'base station' perlu diadakan. Biasanya satu 'base station' sudah memadai bagi satu kawasan, kadangkala bilangan 'base station' ini boleh mencapai jumlah antara seratus atau lebih bergantung pada keadaan geografi. Stesen Base mengandungi beberapa unit rangkaian. Setiap unit rangkaian dilengkapi dengan pemancar radio, penerima radio dan unit kawalan.

2.2.1 Proses Panggilan ke Pelanggan Bergerak.

Satu panggilan yang ditujukan kepada pelanggan bergerak akan diterima oleh MSC. Selepas beberapa analisis, nombor stesen bergerak akan dipungut untuk disalur kepada saluran kawalan. Nombor stesen bergerak ini akan dikelui kesemua sel di dalam kawasan lokasi. Respon kelui tadi diterima pada saluran kawalan yang dipaparkan pada monitor di stesen tersebut. Seterusnya saluran suara (voice channel) akan dipilih oleh MSC dimana stesen bergerak diarah untuk menala kepadanya. Selepas itu nada dail akan dihasilkan pada stesen bergerak apabila pelanggan menjawab maka perbualan pun bermula. Proses ini akan ditunjukkan dengan lebih jelas melalui gambarajah-gambarajah berikut:

a) Peringkat 1

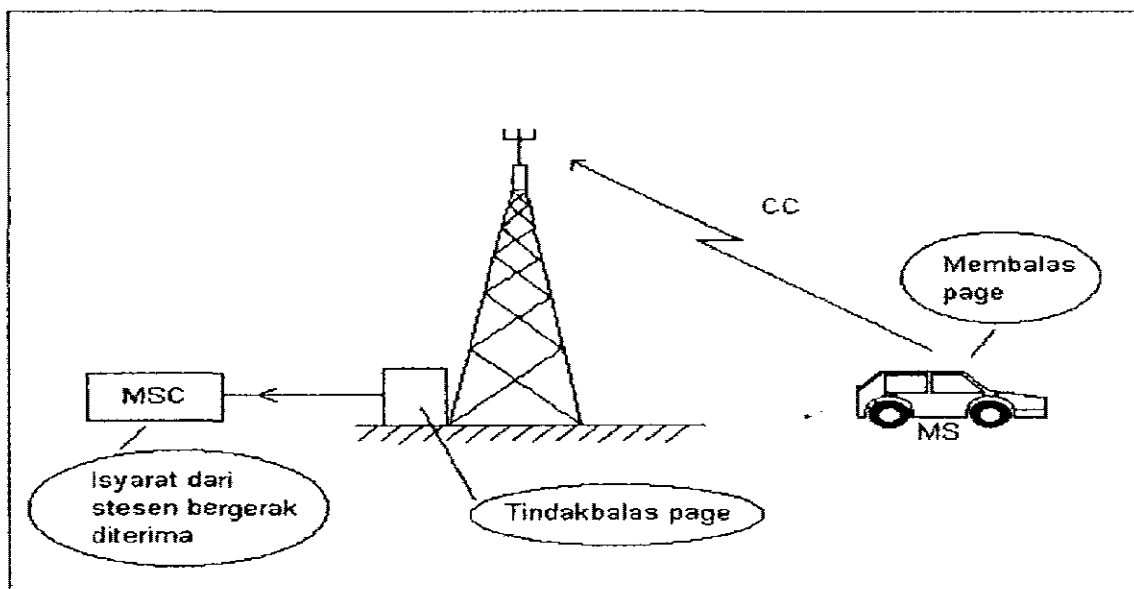
Dari Rajah 1, satu panggilan yang hendak dibuat kepada stesen bergerak adalah melalui MSC. Sebelum pelanggan boleh berhubung dengan pelanggan, terlebih dahulu nombor telefon bergerak itu akan dikelui melalui CC. Ini adalah untuk menentukan samada stesen bergerak itu dalam keadaan bersedia atau tidak (set di "ON" atau "OFF").



Rajah 1: Operasi Telefon Selular Peringkat 1

b) Peringkat 2

Dari Rajah 2, jika stesen bergerak dalam keadaan sedia, ia akan menerima isyarat yang dikelui dan akan membalas isyarat tersebut menerusi CC melalui BS dan terus kepada MSC.



Rajah 2: Operasi Telefon Selular Peringkat 2

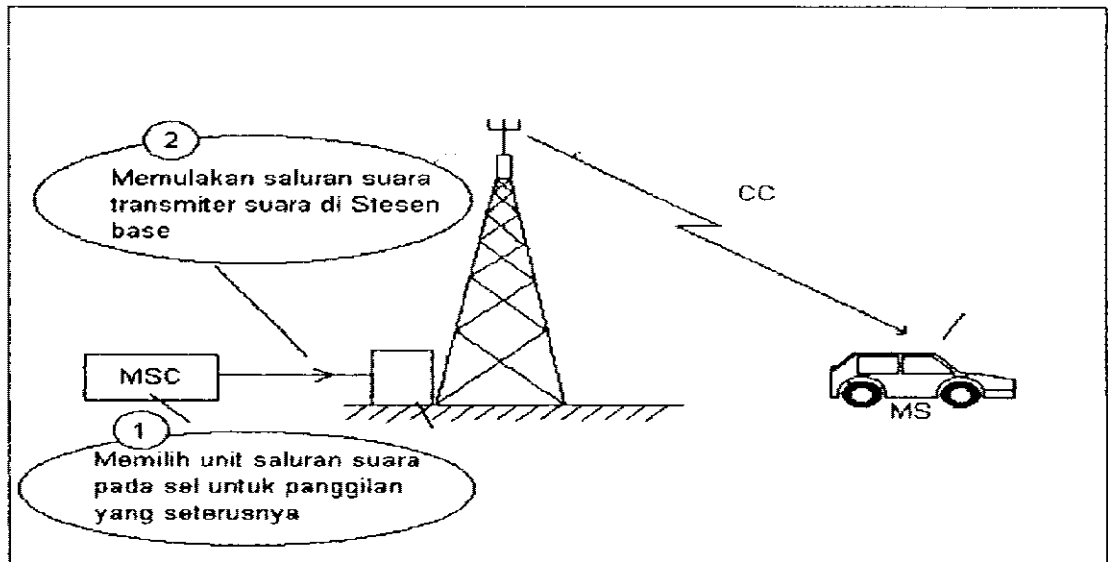
c) Peringkat 3

Dari Rajah 3, apabila MSC mendapat maklumbalas dari stesen bergerak, MSC akan memilih unit saluran suara (voice channel) yang sedang bersedia dan akan memulakan pemancar saluran suara melalui BS.

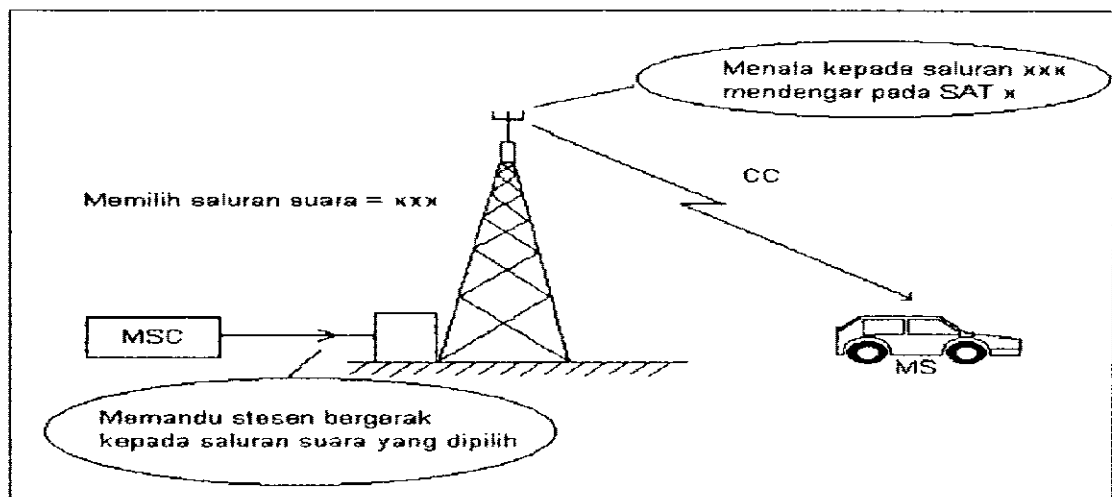
d) Peringkat 4

Rajah 4 menunjukkan isyarat dari stesen bergerak akan diarah menggunakan saluran suara yang dipilih. Manakala di BS, saluran suara xxx akan ditala untuk mendengar SAT x. SAT (Supervisory Audio Tone) akan dihantar sebagai maklumat berdigit. Penggunaan frekuensi

SAT pada saluran suara adalah berdasarkan pada frekuensi yang telah ditentukan iaitu 5970 Hz, 6000 Hz dan 6030 Hz.



Rajah 3: Operasi Telefon Selular Peringkat 3

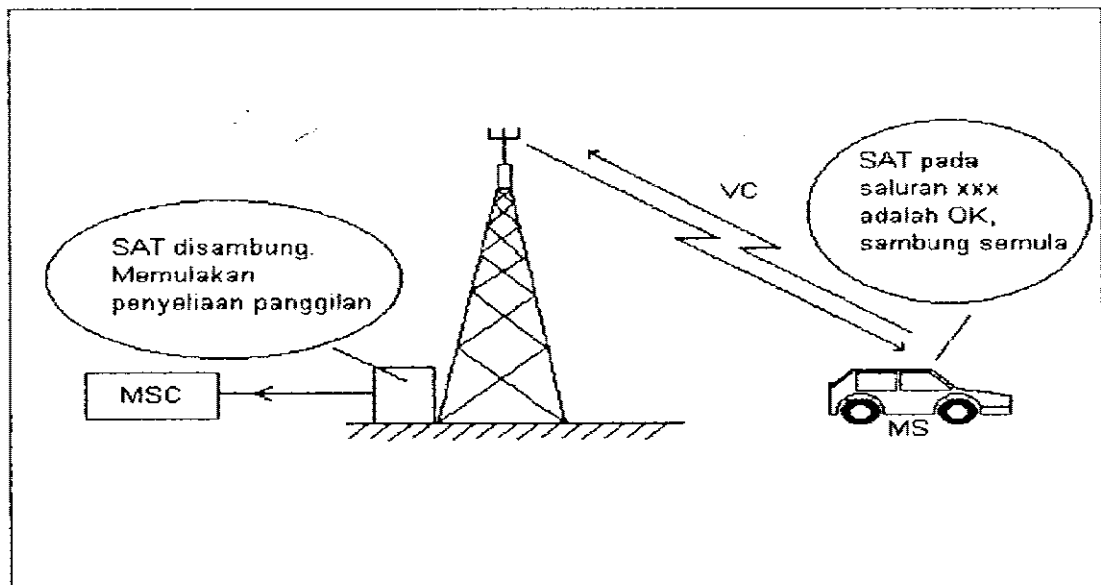


Rajah 4: Operasi Telefon Selular Peringkat 4

e) **Peringkat 5**

Dari Rajah 5, sebaik-baik sahaja SAT diperolehi, ia akan digelung menerusi VC melalui BS. Setelah itu, penyeliaan panggilan (call supervision) akan bermula pada MSC. Tugas penyeliaan panggilan ialah:

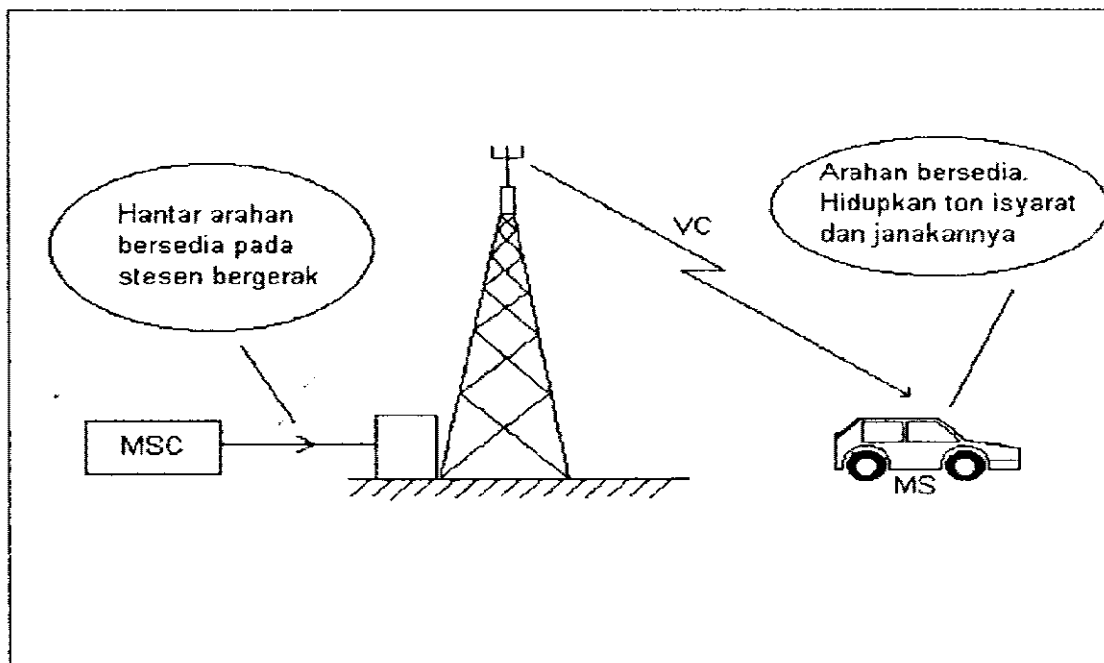
- 1) Menilai isyarat dan nisbah kebisingan dari SAT yang dihantar
- 2) Mengawas kekuatan isyarat RF.



Rajah 5: Operasi Telefon Selular Peringkat 5

f) Peingkat 6

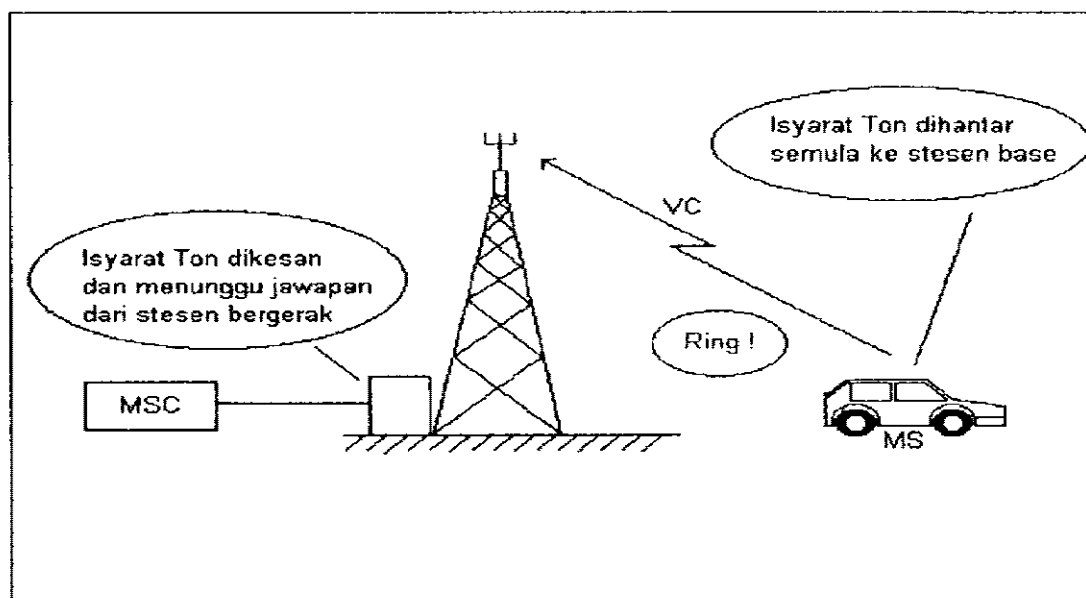
Dari Rajah 6, selepas penyeliaan panggilan beroperasi, MSC akan menghantar arahan bersedia kepada stesen bergerak melalui BS. Arahan sedia yang diterima oleh stesen bergerak akan menghidupkan isyarat nada lalu menjana nada dail.



Rajah 6: Operasi Telefon Selular Peringkat 6

g) Peringkat 7

Dari stesen bergerak, isyarat nada dail yang berterusan akan dihantar ke BS melalui VC. Nada isyarat yang dikesan akan menanti jawapan dari stesen bergerak.



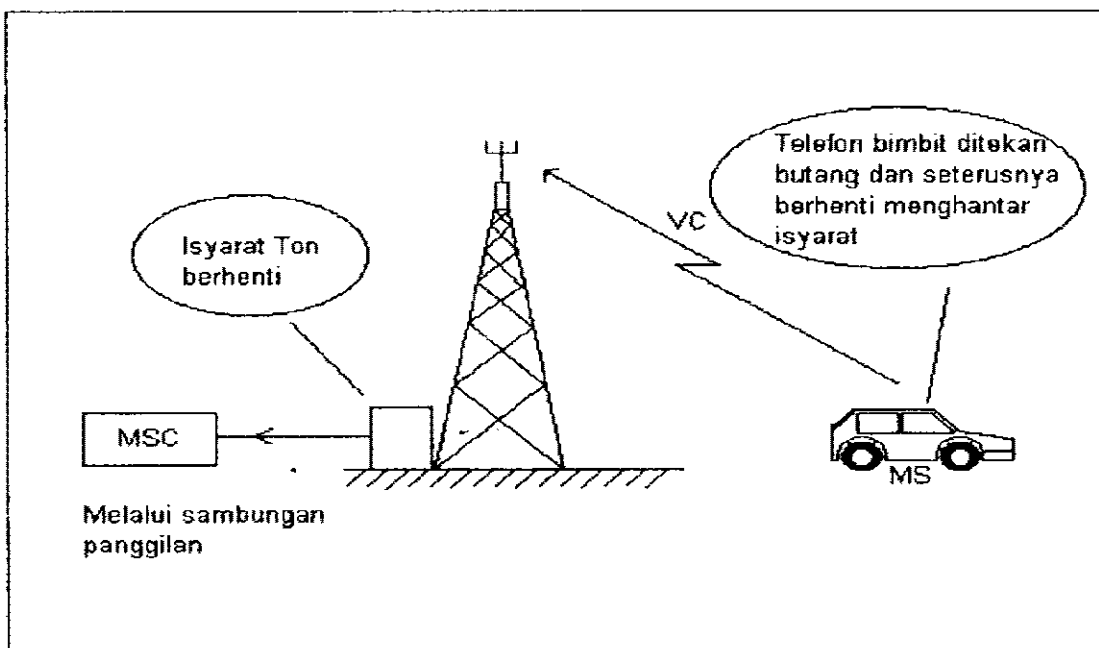
Rajah 7: Operasi Telefon Sehular Peringkat 7

h) Peringkat 8

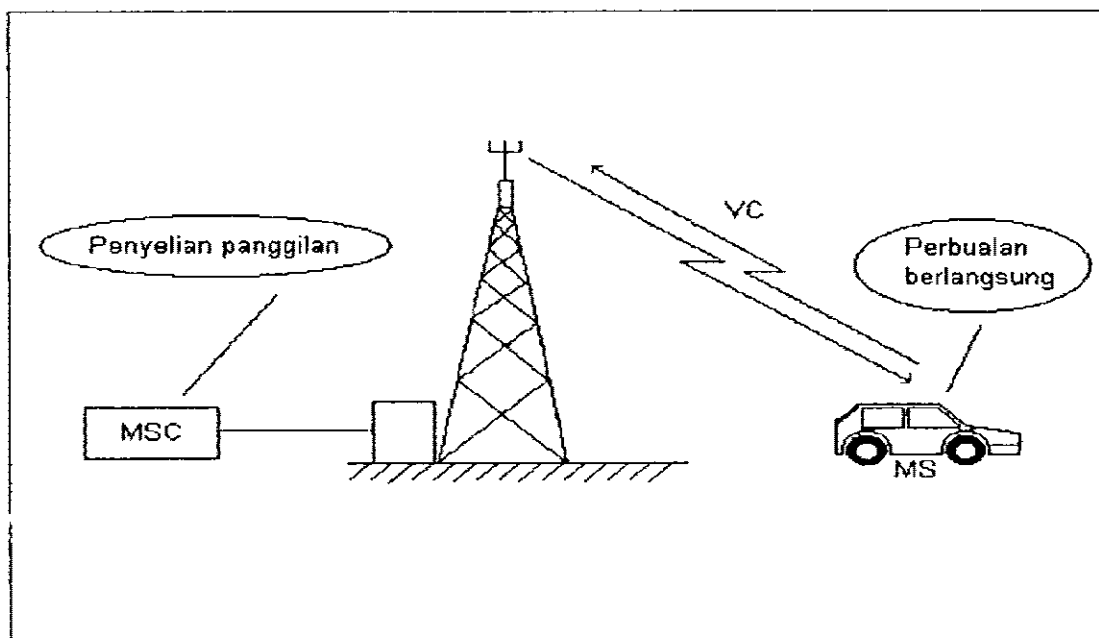
Dari Rajah 8, sebaik sahaja ganggang diangkat, isyarat nada akan berhenti dihantar. Pada ketika ini nada isyarat juga akan hilang di BS dan MSC akan menyambungkan pemanggil ke pelanggan telefon bergerak tadi.

i) Peringkat 9

Merujuk Rajah 9, apabila sambungan telah dibuat, perbualan pun berlaku tetapi penyeliaan panggilan tetap bersedia di MSC.



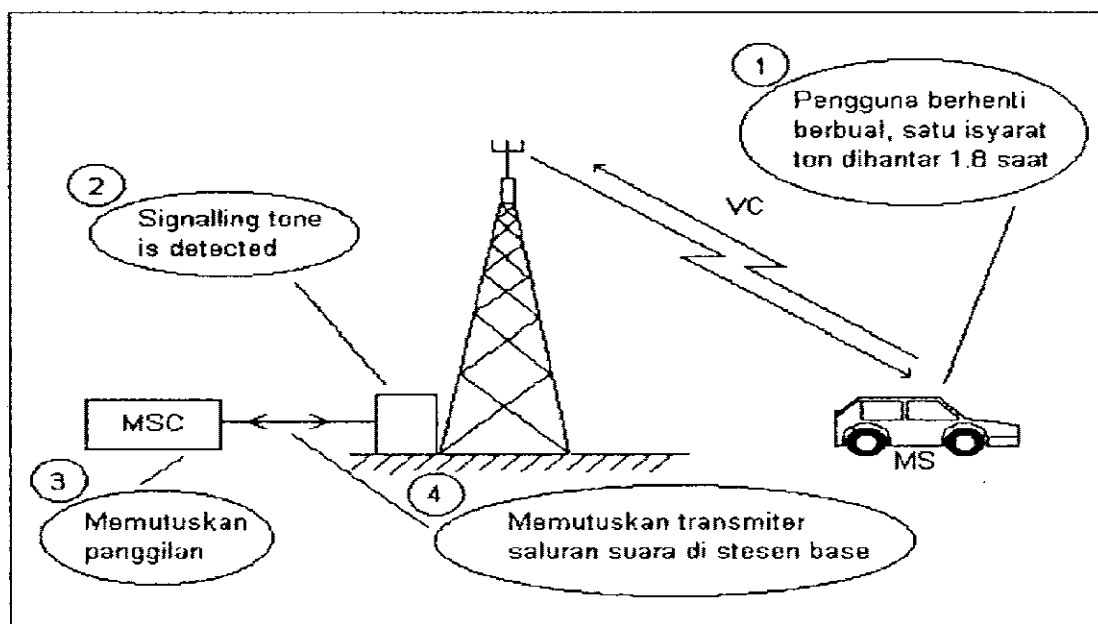
Rajah 8: Operasi Telefon Selular Peringkat 8



Rajah 9: Operasi Telefon Selular Peringkat 9

j) Peringkat 10

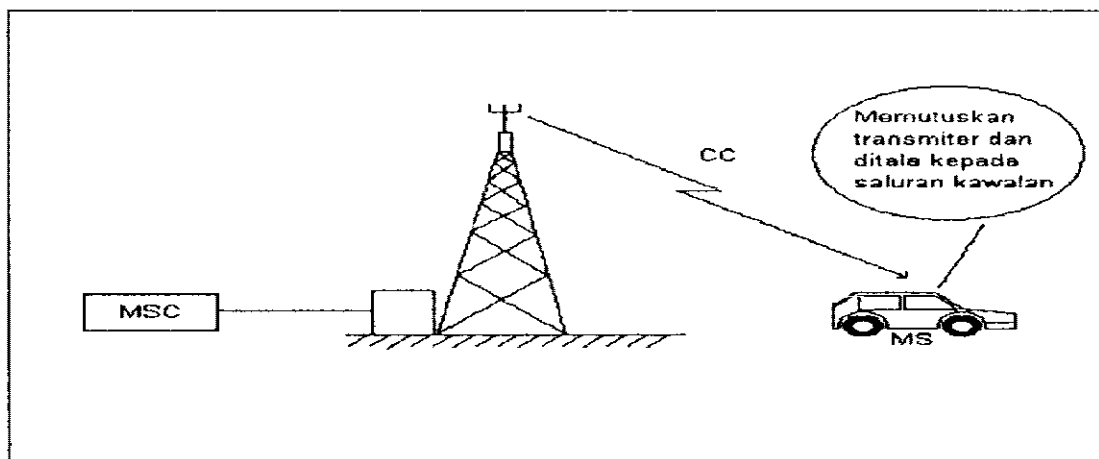
Merujuk Rajah 10, selepas tamat perbualan, satu isyarat nada akan dihantar ke BS melalui VC. Isyarat yang dikesan itu akan menyebabkan MSC bertindak memutuskan panggilan. Pada masa yang sama, pemancar saluran suara di BS akan dimatikan (OFF).



Rajah 10: Operasi Telefon Bimbit Peringkat 10

k) Peringkat 11

Akhir sekali dalam Rajah 11, menunjukkan set pada stesen bergerak akan mematikan pemancar lalu menala kepada saluran kawalan (control channel) iaitu set tersebut tadi kembali pada keadaan “stand-by” seperti mana keadaan asal. (Ericsson, 1992)



Rajah 11: Operasi Telefon Selular Peringkat 11

2.2.2 Senarai Perkhidmatan Telefon Selular di Malaysia.

Terdapat jenama-jenama telefon bimbit yang dikeluarkan oleh berbagai-bagai syarikat di Malaysia, antaranya adalah seperti yang ditunjukkan di Jadual 1, di bawah ini. Untuk melihat kawasan liputan perkhidmatan, sila lihat Lampiran A dan B.

Bil.	Nombor Akses	Syarikat Perkhidmatan
1.	010	CELCOM
2.	011	ATUR450
3.	012	MAXIS
4.	-013	EMARTEL
5.	015	VOICE MESSAGING
6.	016	MUTIARA
7.	017	ADAM
8.	018	MOBIKOM
9.	019	CELCOM GSM

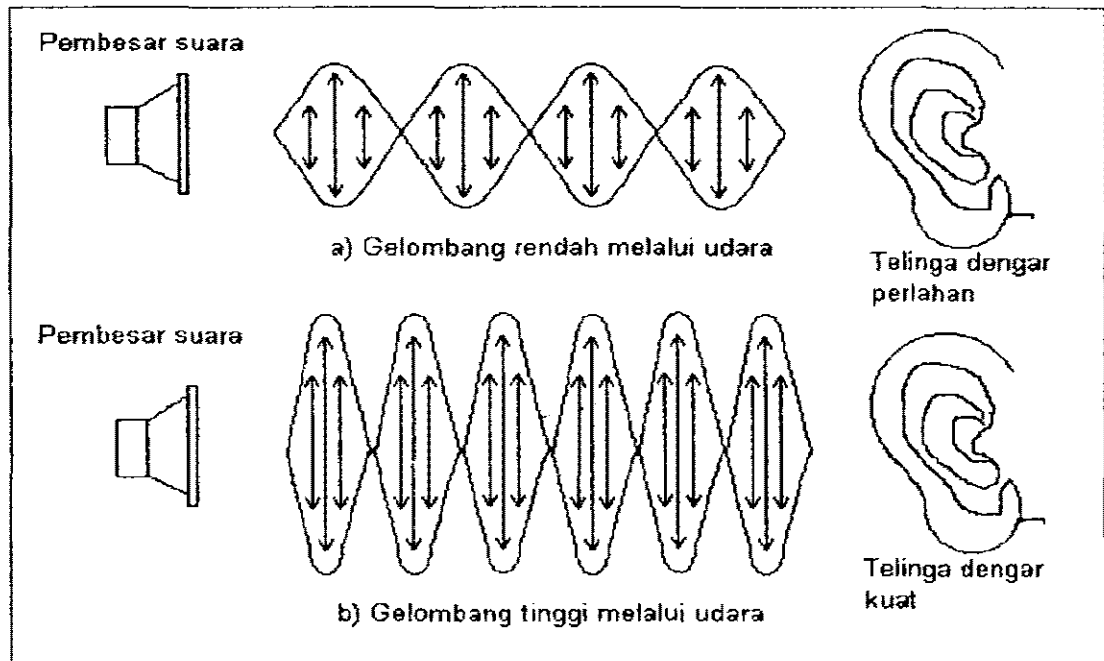
**Jadual 1: Senarai Perkhidmatan Telefon Selular
(Syarikat Telekom Malaysia)**

2.3 Sains Bunyi

Bunyi yang kita dengar adalah pergerakan gelombang yang bergerak melalui udara. Sumber bunyi yang menjadi punca yang mengeluarkan bunyi tersebut menyebabkan partikel-partikel udara bergetar, dimana menyebabkan udara tersebut bergerak ke atas dan ke bawah untuk membawa gelombang tersebut dari punca ke penerima. Ianya adalah sama seperti gelombang yang dihasilkan oleh batu yang jatuh ke dalam air. Dalam hal bunyi, gendang telinga mengesan getaran dan saraf telinga di bahagian dalam menukarkannya kepada signal untuk ditafsirkan oleh otak.

2.3.1 Keamatan Bunyi

Keamatan bunyi ditentukan oleh amplitud gelombang getaran partikel udara seperti yang ditunjukkan di Rajah 12, gelombang yang bergerak di udara, jika amplitudnya rendah akan menghasilkan bunyi yang lemah, manakala gelombang yang amplitudnya tinggi akan menghasilkan bunyi yang kuat.

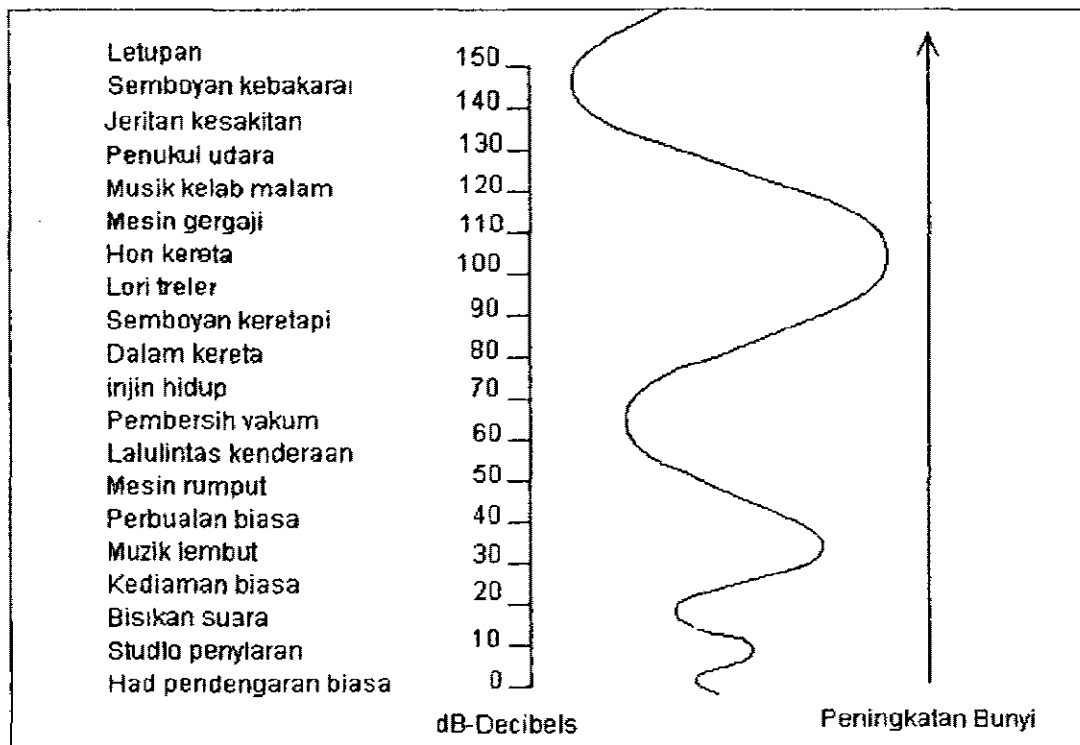


**Rajah 12: Amplitud Rendah - Bunyi Perlahan
Amplitud Tinggi - Bunyi Kuat**

Secara teknikalnya, gelombang bunyi adalah juga dikenali sebagai gelombang tekanan. Bertambah kuat tekanan, maka bertambah kuat bunyi yang dihasilkan. Paras tekanan bunyi (Sound Pressure Level- SPL) dipanggil sebagai decibel (dB) iaitu ukuran dalam unit logarithma. Unit dB bukanlah satu unit mutlak untuk mengukur tekanan bunyi, tetapi adalah satu kadar pertunjuk antara dua aras bunyi.

Misalnya, 0 dB mewakili SPL bernilai 1000Hz, dimana boleh dikesan oleh manusia biasa di satu tempat yang senyap. Oleh itu, aras bunyi yang satu lagi diukur berdasarkan nilai 0 dB ini secara relatif. Oleh yang demikian, bagi manusia yang mempunyai pendengaran

normal, sebarang perubahan SPL ke 10 dB, adalah dianggap sebagai dua kali kekuatan dari bunyi asal. Rajah 13, menunjukkan graf pelbagai keamatan bunyi dan kaitannya dengan paras relatif dalam unit dB. (Gordon McComb, 1991)



Rajah 13: Graf Pelbagai Aras Bunyi Dalam Decibels (dB)

2.3.2 Frekuensi Bunyi

Bunyi dihasilkan oleh pelbagai frekuensi, dimana partikel-partikel di udara bergetar atau secara teknikalnya dipanggil berayun (oscillate). Frekuensi rendah (ayunan perlahan) menghasilkan bunyi 'bass' yang dalam, manakala frekuensi tinggi (ayunan laju) menghasilkan bunyi tinggi seperti pukulan loceng secara nyaring. Frekuensi diukur dalam hertz (1 Hz bersamaan dengan 1 kitar per saat). Bunyi dengan frekuensi 10 Hz, berayun 20 kitar sesaat, dimana setiap saat, partikel udara bergerak ke atas dan ke bawah 10 kali untuk merambat gelombang pada kelajuan bunyi melalui udara. Telinga manusia boleh mendengar sekitar 20 Hz hingga 20 kHz. Julat frekuensi bunyi terbahagi kepada tiga bahagian iaitu frekuensi rendah untuk jenis bunyi bass dan dram, frekuensi sederhana untuk jenis bunyi jarak sederhana seperti gitar dan suara nyaring dan akhir sekali frekuensi tinggi untuk jenis bunyi treble atau flute.

(Gordon McComb, 1991)

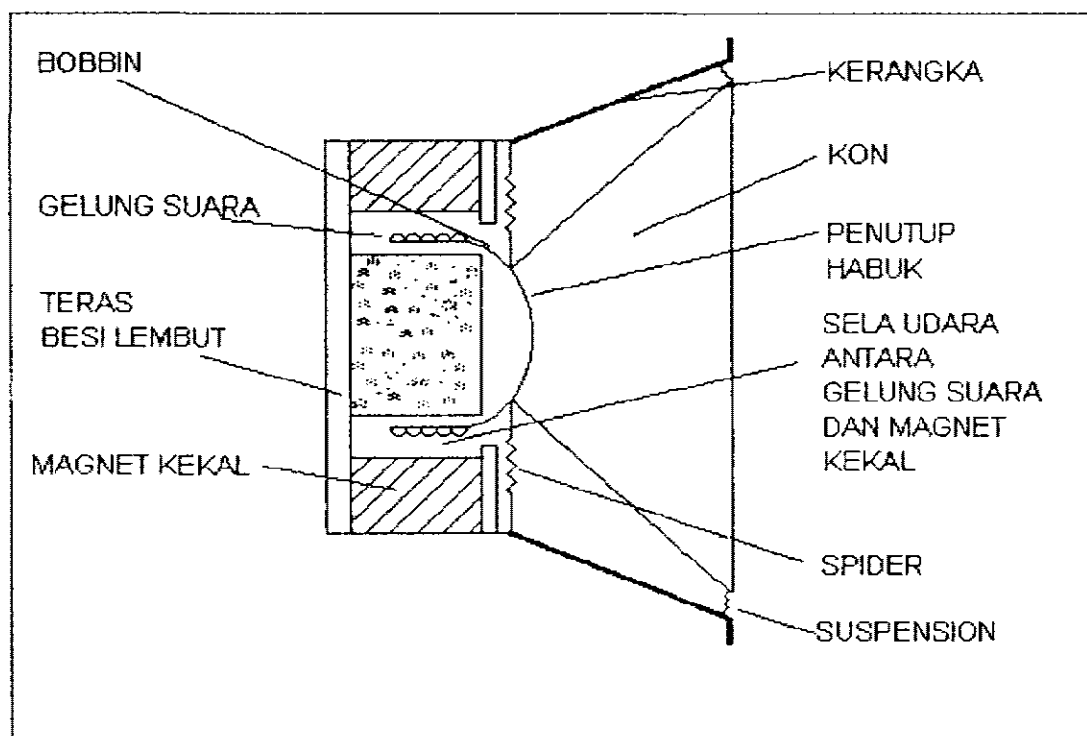
2.3.3 Speaker

Pembesar suara juga dipanggil 'transducer' yang berfungsi menukarkan tenaga elektrik kepada tenaga bunyi (akustik). Cara pembesar suara berfungsi dapat difahami dengan mudah iaitu sama

dengan telinga, tetapi prosesnya adalah terbalik. Isyarat elektrik diambil dari penguat. Kepala 'pickup' dari pemain rekod menghantar isyarat elektrik kepada penguat. Isyarat yang dikuatkan ini dimasukkan ke speaker dimana ia akan bertindakbalas dengan menggerakkan kon diafram ke depan dan ke belakang. Ini menyebabkan udara di sekitar akan tertekan dan terlepas menghasilkan gelombang bunyi di udara. Gelombang bunyi ini bergerak melalui udara dan didengar oleh telinga manusia. Jika isyarat elektrik berfrekuensi tinggi, kon akan bergetar dengan laju dan begitulah sebaliknya. Bahagian-bahagian pembesar suara jenis dinamik terdiri dari bingkai (frame), magnet, gegelung suara, suspension, spider dan kon diafram. Magnet kekal dan gegelung suara memacu speaker. Gegelung suara terdiri dari lilitan wayar halus pada 'bobbinnya'. Apabila isyarat elektrik (audio) dari penguat dimasukkan kepada gegelung suara, medan elektromagnet akan terhasil dan menentang medan magnet kekal.

Disebabkan magnet kekal dipasang tetap pada bingkai, maka gegelung suara bergerak dan bertindak seperti dua magnet yang berlainan kutub yang diletakkan berdekatan. Isyarat audio yang berterusan menyebabkan perubahan medan magnet dan menggetarkan gegelung suara ke hadapan dan belakang. Gegelung suara diikat sekeliling kon dipanggil 'bobbin'. Bila gegelung suara bergerak disebabkan isyarat elektrik, bobbin ini akan menggetarkan kon. Penutup

habuk (dust cap) dipasang di atas bobbin untuk mengelakkan habuk atau kekotoran masuk ke bahagian sela udara (antara gegelung suara dan magnet kekal). Suspension mestilah fleksibel supaya kon dapat bergetar dengan baik. Spider pula menyambungkan bobbin, gegelung suara dan bahagian dalam pembesar suara kepada bingkai. (Lihat Rajah 14) (Gordon McComb 1991)



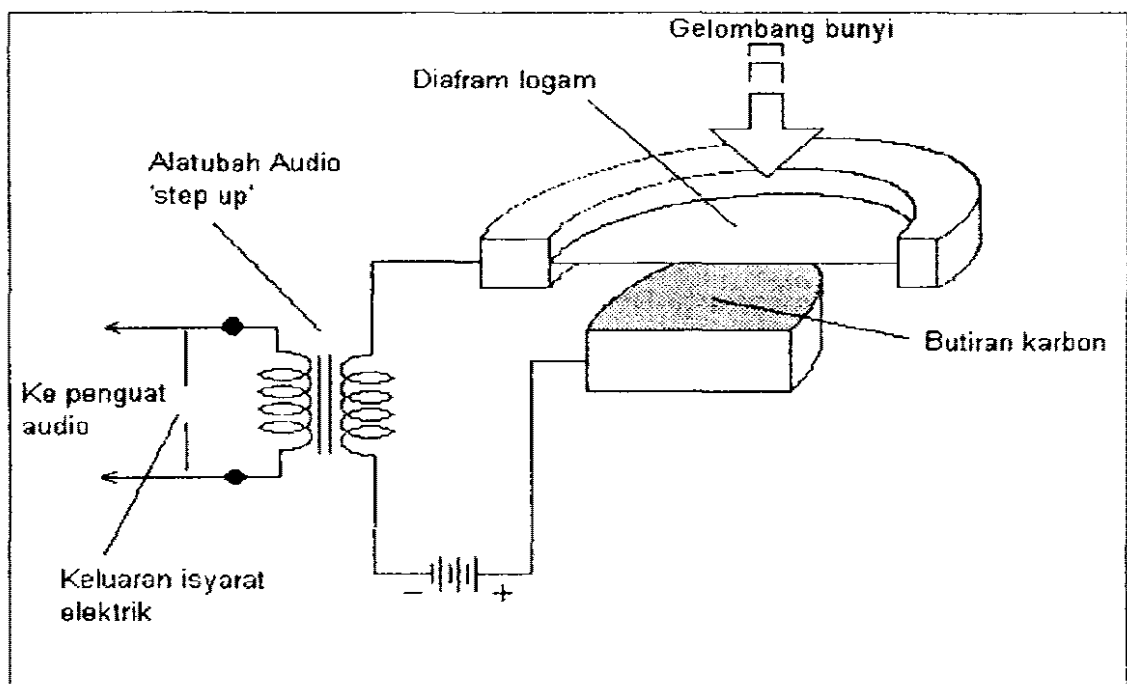
Rajah 14: Speaker

2.3.4 Mikrofon

Semua jenis mikrofon adalah juga dikenali sebagai 'transducer', iaitu menukar dari sesuatu bentuk tenaga kepada bentuk tenaga yang

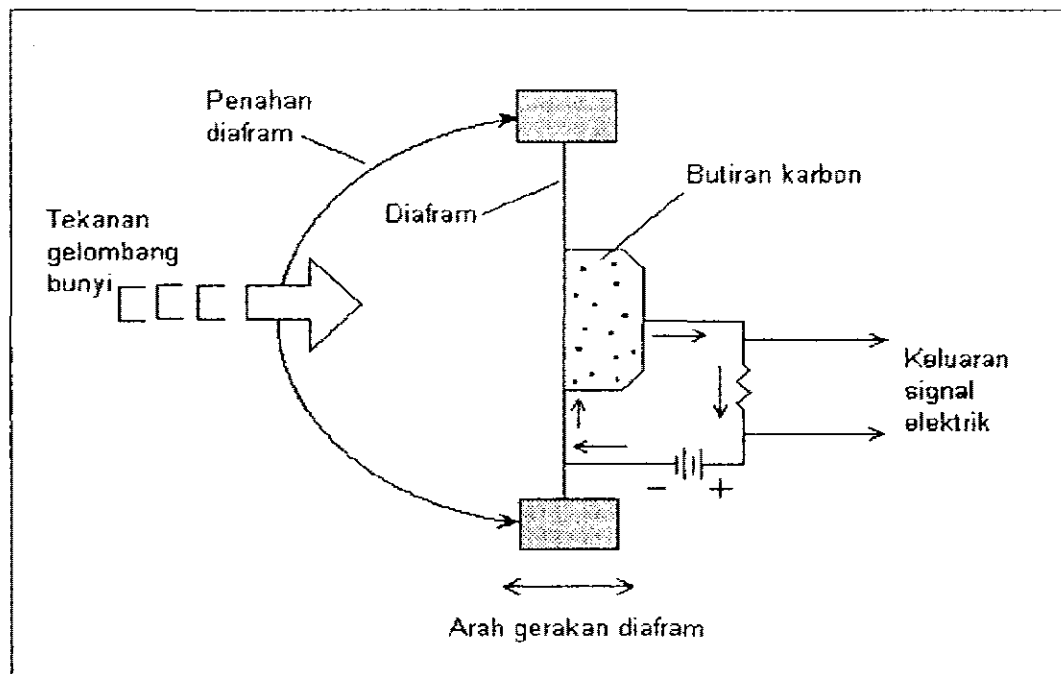
lain. Semasa proses penukaran ini, akan berlaku kehilangan tenaga, tidak ada transducer yang mempunyai kecekapan yang seratus peratus. Kehilangan tenaga ini adalah dalam bentuk haba, tetapi ianya adalah terlalu kecil dan tidak dapat dikesan dengan sentuhan tangan manusia.

Terdapat pelbagai jenis mikrofon, antaranya ialah mikrofon karbon. Struktur binaan asasnya dapat dilihat pada Rajah 15, mikrofon ini mempunyai diafram metalik yang fleksibel. Komponen yang menekan pada bahagian tengah diafram ialah butang yang mengandungi butiran karbon. Satu rintangan R ialah beban dan disambung pada bekalan voltan a.t.



Rajah 15: Struktur Asas Mikrofon

Dari Rajah 16, satu aliran arus a.t yang stabil dari sumber voltan mengalir ke diafram, dan juga melalui butiran karbon, melalui beban dan balik semula ke bateri. Apabila gelombang bunyi mengenai diafram, ia akan bergetar dan seterusnya mengubah tekanan pada butiran karbon dan menukarkan jumlah rintangannya. Hasil dari aliran arus yang bervariasi melalui beban ia menghasilkan berbagai variasi voltan melaluinya. Voltan ini akan bertindak bersesuaian secara frekuensi dan amplitud mengikut perubahan tekanan udara yang dihasilkan oleh tenaga bunyi pada muka depan diafram. Ia mewakili penukaran perubahan akustik kepada voltan a.u. (Martin Clifford, 1992).



Rajah 16: Gambarajah Litar Mikrofon

2.4 Keselamatan

Litar elektrik dan elektronik boleh menjadi merbahaya jika langkah keselamatan tidak diambil. Adalah mustahak untuk mengelak dari terkena kejutan elektrik, dan kecederaan yang disebabkan oleh kecuaiian dan salahguna peralatan. Arus elektrik jika mengalir ke tubuh badan manusia walaupun sebanyak 10 miliampiar boleh melumpuhkan mangsa dan mangsa menghadapi kesulitan untuk melepaskan diri daripada dawai hidup atau komponen. Apabila tubuh badan manusia lembab atau terluka, rintangan tubuh boleh menjadi rendah dengan mendadak. Apabila keadaan ini berlaku, voltan yang kecil pun boleh menyebabkan kejutan elektrik yang serius. Juruteknik yang berpengalaman biasanya mengetahui bahawa setiap peralatan yang menggunakan voltan rendah pasti atau mungkin ada bahagian peralatan lain yang menggunakan voltan tinggi. Oleh itu, juruteknik tidak menggunakan kaedah dua cara iaitu satu untuk voltan rendah dan satu lagi untuk voltan tinggi, tetapi cara yang patut digunakan ialah mengikuti peraturan keselamatan voltan tinggi pada semua masa dan keadaan kerana hendaklah sentiasa menganggap bahawa litar yang telah di "OFF" suisnya itu kadangkala boleh menjadi merbahaya. (Louis E. Frenzel, 1994)

2.5 IC (Integrated Circuit)

IC adalah sebuah litar yang lengkap dan ringkas di dalam sebuah bekas

kecil yang mengandungi elemen aktif dan pasif. Ia disambung dengan litar di luar melalui pin-pin atau kakinya. Setiap satunya mempunyai kegunaan masing-masing. Litar-litar elektronik yang terlalu rumit di kecilkan sehingga ke saiz mikroskopik dan dipasangkan ke chip silikon yang halus dan kecil.

Beberapa sambungan emas menyambungkan litar-litar di dalam kotak khas yang dikenali sebagai (packages) dan litar ini disambungkan ke bahagian luar di pin-pin yang lebih besar yang berada di luar kotak. Pin-pin yang di luar ini boleh disambungkan kepada komponen-komponen elektronik yang lain.

(John Lynch, 1990)

2.6 Penutup

Mengikut kajian-kajian pada masa yang lalu, belum terdapat lagi rekapipta yang serupa dengan “Hand Free Set Mobile Phone for Motorbike (01B-FON)” yang direka. Kalau ada pun yang hampir sama, ia adalah untuk kegunaan di dalam kereta sahaja, untuk kegunaan motosikal belum ada lagi. Jenama yang terdapat di pasaran ialah “Ezeetel” yang menggunakan konsep wireless tube sebagai kabel komunikasinya. Jenis ini hanya sesuai untuk kereta tetapi tidak sesuai untuk kegunaan penunggang motosikal. (Sila lihat Ezeetel di Lampiran C)

Perbincangan proses merckabentuk aksesori ‘Hand Free 01B-FON’, dibincangkan di Bab 3

BAB 3

REKABENTUK

3.0 Pengenalan

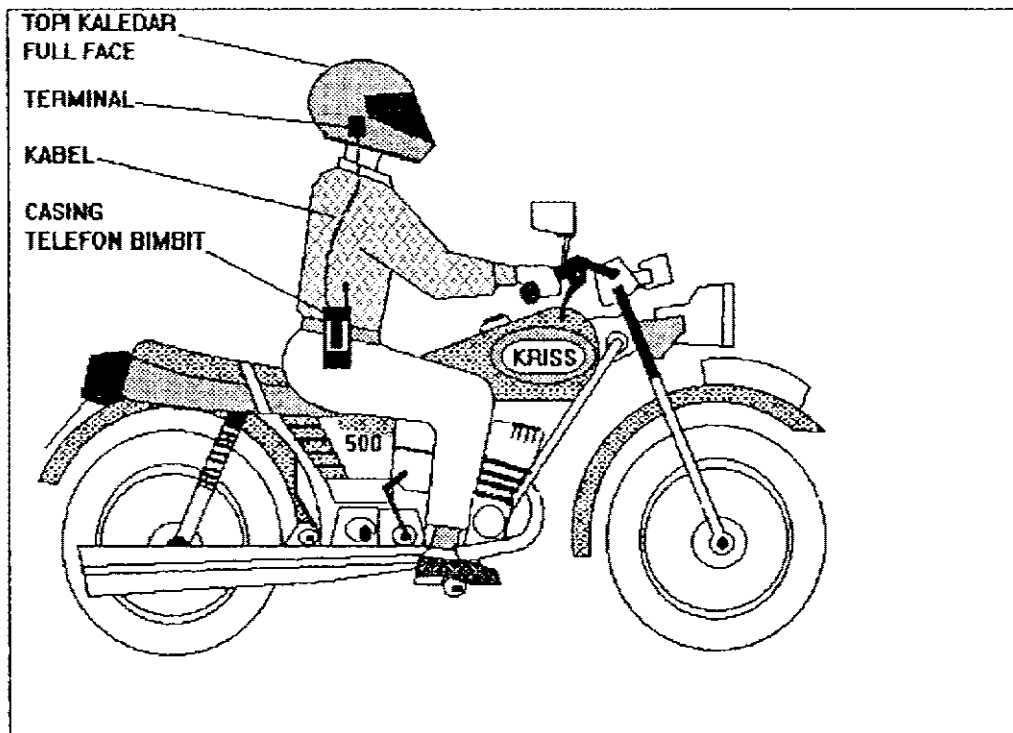
Konsep rekabentuk Hand Free Mobile Phone Set For Motorbike (01B-FON) adalah berdasarkan konsep komunikasi dua-hala yang menggunakan sistem litar interkomunikasi. Terdapat tiga bahagian utama dalam rekabentuk 01B-FON, iaitu kotak pemegang telefon bimbit, kabel penyambungan dan topi keledar.

Rekacipta ini ditumpukan terhadap sistem litar yang berfungsi untuk menangkap bunyi dari telefon bimbit dan dihantar ke 'speaker' yang dipasangkan pada topi keledar. Kemudian tumpuan seterusnya ialah terhadap sistem litar yang berfungsi untuk menghantar butir-butir percakapan pengguna dari mikrofon di topi keledar ke speaker yang akan dikesan oleh telefon bimbit dan seterusnya dapat berkomunikasi secara dua-hala dengan pemanggil.

3.1 Prinsip Kendalian

Prinsip kendalian 01B-FON adalah hampir sama seperti alat tangan bebas telefon bimbit yang digunakan di kereta, tetapi terdapat sedikit perbezaan

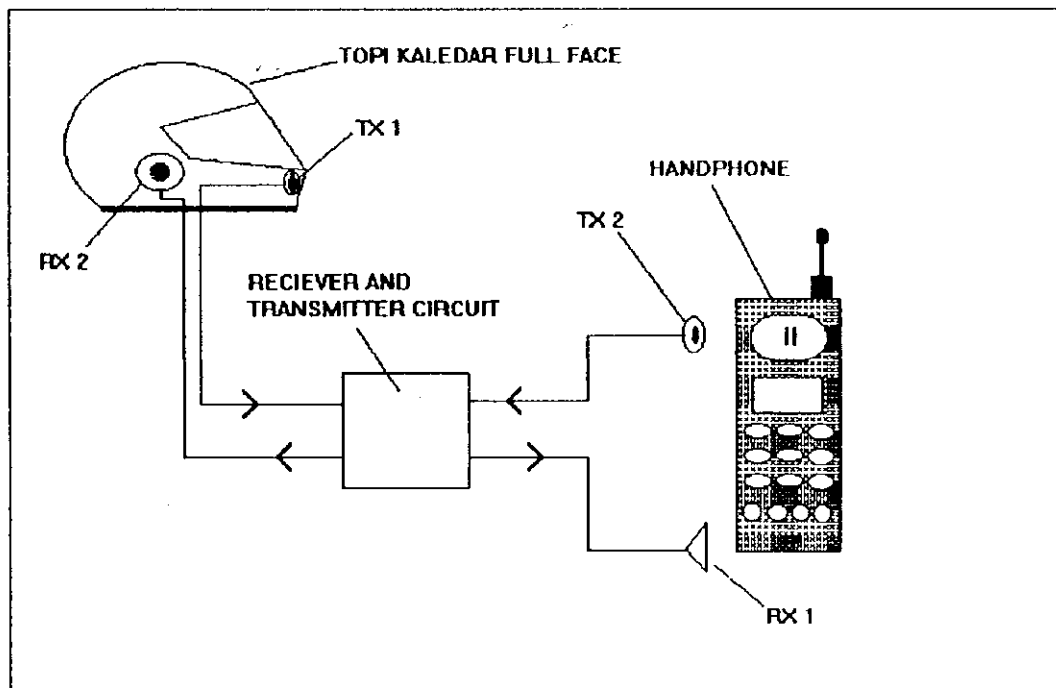
dari segi cara penggunaan dan juga dari segi punca bekalan kuasanya. Telefon bimbit yang digunakan di kereta mendapat bekalan untuk sistem litar dari bateri kereta, tetapi 01B-FON mendapat bekalan kuasa dari bateri yang dipasang pada kotak pemegang telefon bimbit. Satu kotak 'casing' yang boleh memegang telefon bimbit, disangkutkan ke tali pinggang atau seluar penunggang motosikal (sila lihat Rajah 17: Ilustrasi Penggunaan 01B-FON)



Rajah 17: Ilustrasi Penggunaan 01B-FON

Hubungan komunikasi dua-lala berlaku apabila butir-butir percakapan pemanggil ditransmitkan dari telefon bimbit ke penunggang motosikal melalui kabel berspring ke speaker yang dipasangkan di dalam topi kaledar dan dapat didengar oleh penunggang. Manakala butir-butir percakapan dari penunggang

pula ditransmitkan oleh mikrofon kecil yang dipasang pada penutup muka topi keledar melalui kabel berspring ke telefon bimbit dan seterusnya dapat didengari oleh pemanggil. (Lihat Rajah 18: Gambarajah Blok).



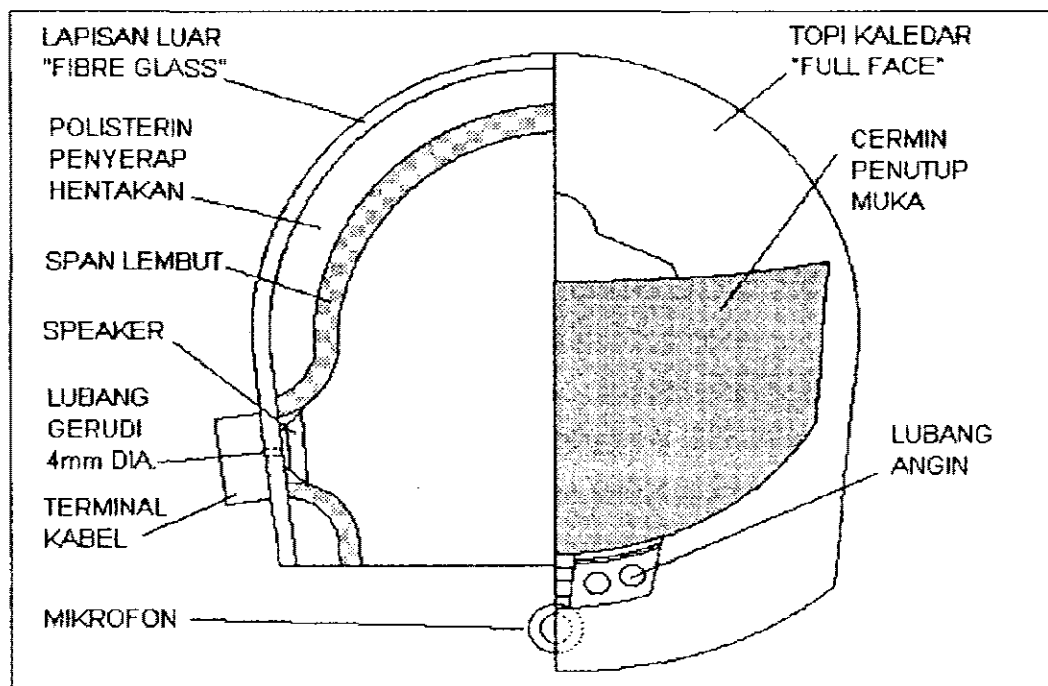
Rajah 18: Gambarajah Blok

3.2 Ciri Keselamatan

Dari aspek keselamatan perkara yang paling utama ialah mengekalkan kualiti keselamatan dalam penggunaan topi keledar yang telah diubahsuai untuk pemasangan speaker. Pengubahsuaian yang dilakukan adalah sangat kecil iaitu hanya menebuk sebuah lubang kecil berukuran 4 mm diameter pada sisi kanan topi keledar untuk laluan wayar

penyambungan.

Saiz speaker tidak mangambil ruang yang banyak di dalam topi kaledar kerana saiznya kecil iaitu 0.5 sm x 3 sm diameter. Speaker diletakkan di lokasi yang terdapat ruang kosong bertentangan dengan telinga. Ketebalan speaker adalah satu pertiga kurang dari ketebalan span dicampur dengan ketebalan bahan polistirena putih. Apabila hentakan berlaku pada topi kaledar ketika berlakunya sebarang kemalangan maka kulit kepala tidak terkena speaker tersebut. Jika speaker besar, kemungkinan akan berlaku kecederaan kepala pengguna sekiranya berlaku kemalangan. (Lihat Rajah 19: Pandangan Mukakeratan).



Rajah 19: Pandangan Mukakeratan

3.3 Ergonomik

Secara umumnya faktor ergonomik adalah merupakan kaitan sains kejuruteraan bagi mencapai penyesuaian yang optimum di antara manusia dengan mesin. Ini bertujuan supaya rekabentuk yang dihasilkan bersesuaian dengan kehendak pengguna dan keupayaan manusia, pengendalian yang mahir dan pergerakan badan yang betul serta keselamatan semasa menggunakannya.

Perkara yang dipertimbangkan ialah jangkauan tangan pengguna semasa menekan butang terima telefon bimbit apabila ton isyarat panggilan masuk berbunyi. Gerakan adalah minimum dengan jarak yang selesa untuk pengguna memegang semula 'handle' kawalan motosikal supaya gerakan itu bersahaja dan tidak mengganggu kelancaran perjalanan motosikal. Penunggang dapat memberi tumpuan pandangan kepada jalanraya. Butang arahan telefon bimbit dapat ditekan melalui tingkap plastik lutsinar di penutup kotak pemegang 01B-FON. Pengguna tidak payah melihat butang tersebut. Cukup sekadar meraba sahaja dan apabila sudah biasa, pengguna akan menekan butang dengan cepat dan spontan, tepat ke butang.

Kabel yang menyambung dari telefon bimbit ke topi kaledar muka-penuh hendaklah menggunakan kabel jenis berspring supaya pengguna dapat menoleh ke kiri dan ke kanan dengan selesa dan bebas tanpa menyedari topi keledarnya disambung ke set 01B-FON.

Ketebalan set speaker headphone hendaklah satu pertiga kurang daripada ketebalan span dicampur dengan bahan polisterin putih yang

digunakan untuk menyerap gegaran atau hentakkan yang berlaku pada topi keledar ketika berlakunya sebarang kemalangan motorsikal. Keadaan ini juga adalah bertujuan untuk keselesaan pengguna apabila memakai topi keledar 01B-FON tersebut. Sebaik-baiknya pengguna tidak merasa sebarang kejanggalan antara topi keledar 01B-FON dengan topi keledar yang biasa terdapat dijual di pasaran.

3.4 Kecekapan Operasi

Penggunaannya ringkas dan mudah, dengan hanya meletakkan telefon bimbit ke dalam kotak dan menghidupkan suisnya, sistem 01B-FON boleh beroperasi. Kabel penyambungan berspring empat-hala yang menyambung dari terminal topi keledar ke terminal kotak pemegang telefon bimbit boleh dicabut atau ditanggalkan dengan mudah apabila tidak menggunakannya lagi. Kotak pemegang disangkutkan ke bahagian talipinggang atau seluar membuatkan pengguna berasa selesa.

3.5 Kebaikan 01B-FON

3.5.1 Kos pembinaan rendah

Kos pembinaan set 01B-FON adalah murah. Bahan plastik digunakan untuk membuat kotak pemegang, manakala komponen-

komponen elektronik adalah murah dan senang diperolehi di pasaran. Kabel penyambungannya menggunakan kabel set telefon biasa yang digunakan dirumah.

3.5.2 Mudah dikendali

Alat 01B-FON ini terdiri dari tiga bahagian utama sahaja iaitu topi keledar, kabel penyambungan dan kotak pemegang telefon bimbit. Oleh kerana 01B-FON adalah ringan dan kecil, ia mudah dibawa kemana-mana dan disimpan di ruang yang kecil. Cara menggunakan juga adalah mudah dipelajari.

3.5.3 Bekalan Kuasa Sendiri

Sesetengah model set aksesori telefon bimbit bebas tangan yang digunakan di kereta menggunakan bateri kenderaan. Mengikut tinjauan, terdapat rungutan pengguna yang mengatakan bahawa terdapat sedikit gangguan 'noise' yang mengganggu perbualan pengguna. Kadangkala ini menjadi sangat ketara, iaitu apabila pedal minyak kereta ditekan dengan kuat.

Dalam rekabentuk 01B-FON, bekalan kuasa adalah dari sebuah bateri yang dipasangkan pada kotak pemegang. Oleh itu, tidak akan berlaku gangguan voltan bekalan kuasa.

3.5.4 Mudah diselenggara

01B-FON mudah dibaik pulih dan diselenggara pada kadar yang cepat. Penyelenggaraan yang minimum dapat dilakukan kerana tidak terdapat sub-komponen elektronik yang kompleks dan juga 01B-FON tidak menggunakan litar elektronik yang rumit.

Penyambungan litarnya dibuat di atas satu PCB menjadikannya satu set kad litar. Sekiranya berlaku sebarang kerosakan, pengguna hanya perlu menukarkan kad yang tertentu sahaja, tanpa mengganggu lain-lain komponen yang tidak berkaitan. Ia bukan sahaja memudahkan membaik-pulih dan penyelenggaraan, malahan menjimatkan masa dan kos.

3.6 Kendalian 01B-FON

3.6.1 Langkah Satu

Penunggang motosikal perlu meletakkan telefon bimbit ke dalam kotak pemegang terlebih dahulu sebelum menyangkutkannya pada talipinggang. Seterusnya pengguna memakai topi keledar dan memasang kabel berspring dari terminal topi keledar ke terminal kotak pemegang. Kemudian hidupkan suis pada kotak pemegang dan mulakan perjalanan.

3.6.2 Langkah Dua

Ketika menerima panggilan dalam masa perjalanan, pengguna boleh mendengar ton panggilan masuk daripada telefon bimbit tersebut dari speaker topi keledarnya. Pengguna perlu tekan butang “send” pada telefon bimbit secara spontan tanpa melihat butang. Seterusnya pengguna boleh memulakan perbualan sambil menunggang motosikal.

3.6.3 Langkah Tiga

Setelah selesai berkomunikasi, tamatkan perbualan dengan menekan butang ‘end’ telefon bimbit secara spontan. Begitulah juga sekiranya pengguna menerima panggilan yang lain seterusnya.

3.6.4 Langkah empat

Setelah menamatkan perjalanan, tanggalkan kabel penyambungan serta matikan suis dan kemudian tanggalkan topi kaledar. Seterusnya telefon bimbit boleh dikeluarkan dari kotak pemegang bagi membolehkan pengguna menggunakan telefon bimbit secara normal.

3.7 Senarai Bahan-bahan Rekacipta.

Perkara	Komponen	Unit
Topi kaledar muka-penuh	Saiz medium	1
Kabel Berspring	20sm-120sm	1
IC	LM 386 N	2
Rintangan	10k, 1k, 100k	6
Pemuat	0.1 μ F, .15 μ F, 1 μ F, .01 μ F	8
Terminal Penyambung	1	2
Speaker kepala	8 ohm	2
Speaker kecil	8 ohm, 2smD x 1.5sm.	1
Mikrofon kecil	2sm x 1.5sm	2
Kabel Gulung	2 m	1
Timah pemateri	60/40	1
PCB	12 sm x 4 sm	1

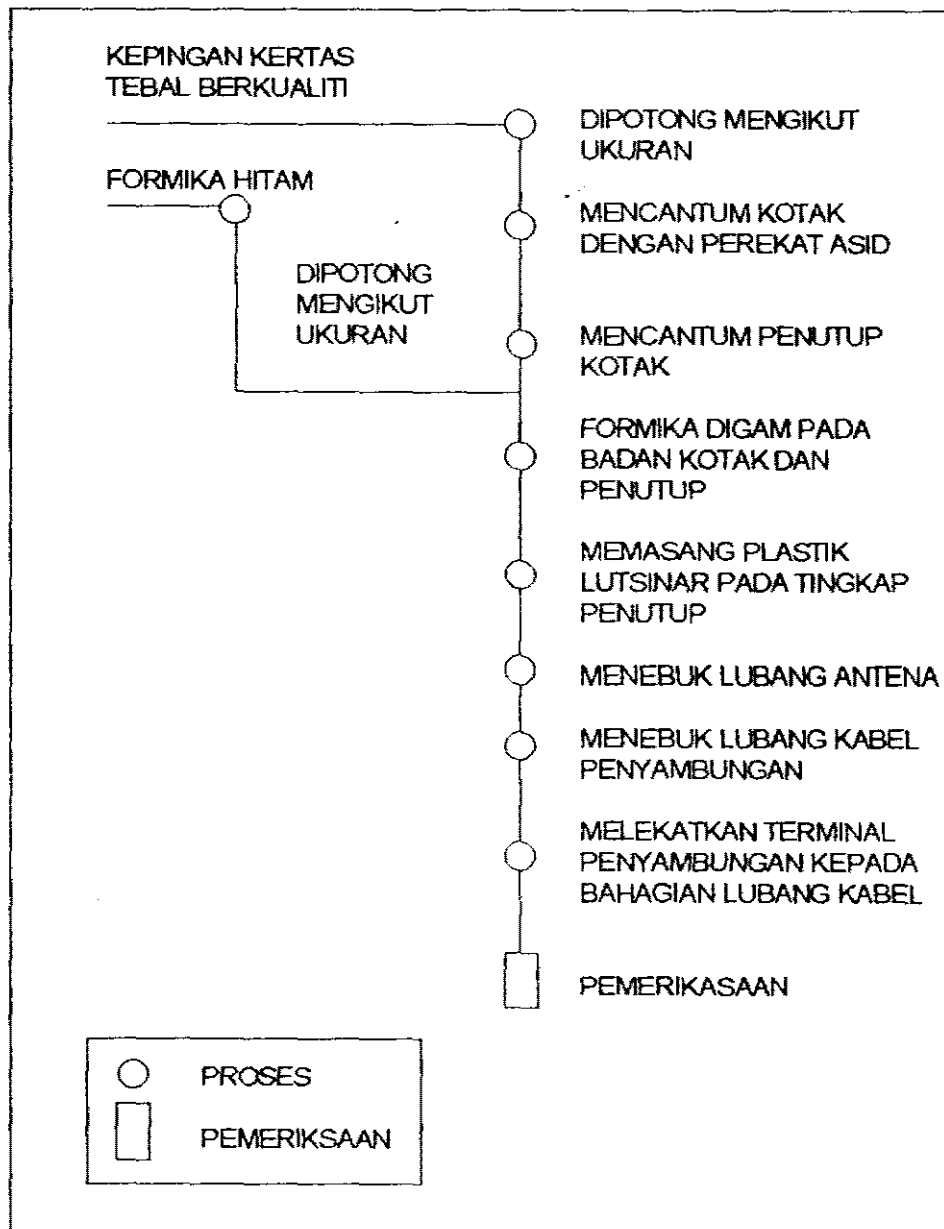
Jadual 2: Senarai Komponen Elektronik

Perkara	Spesifikasi	Unit
Kertas tebal berkualiti	30sm x 40 sm	1 keping
Formika hitam	25sm x 30sm	1 keping
Perekat kontak	Dunlop	1 tin kecil
Perekat segera	cyanoacrylic acid	2 tiub

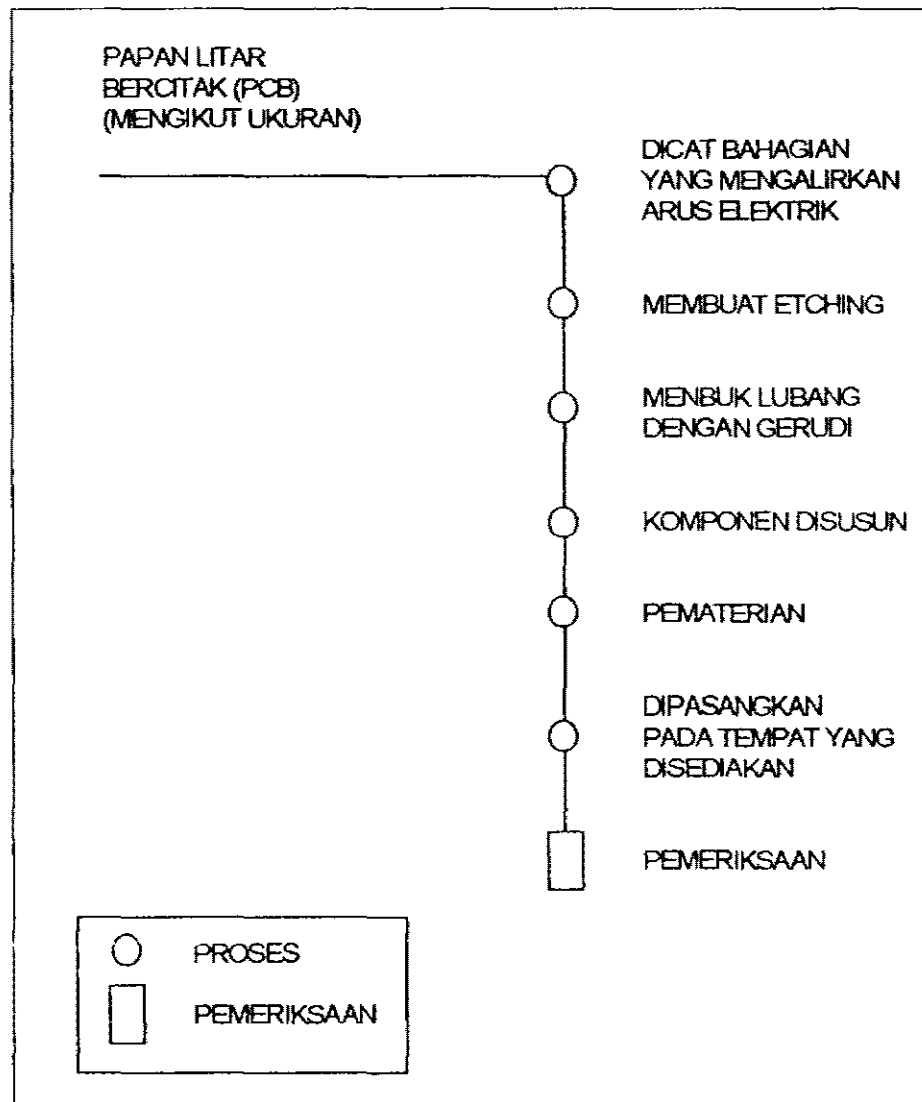
Jadual 3: Senarai Bahan Kotak Pemegang

3.8 Proses Pembinaan Projek 01B-FON

Proses pemasangan dan pembinaan projek 01B-FON boleh dijelaskan penerangan melalui carta operasi dalam Rajah 19 dan 20.



Rajah 20: Carta Proses Pembinaan Struktur Kotak 01B-FON

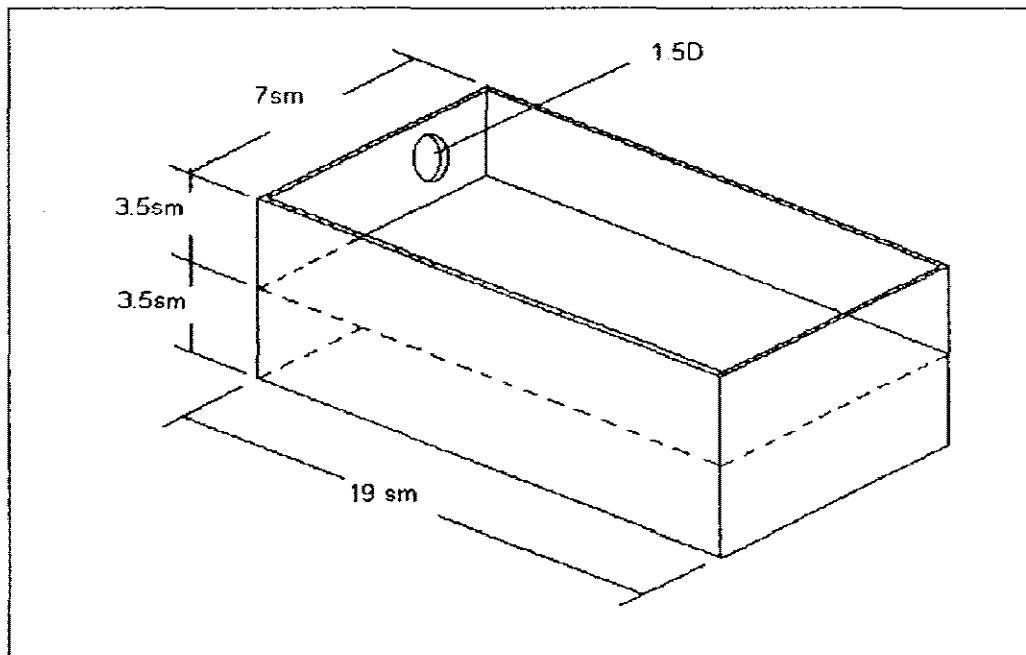


Rajah 21: Carta Proses Penyediaan Litar Elektronik

3.9 Spesifikasi Rekabentuk 01B-FON

Kotak Pemegang 01B-FON diperbuat daripada kertas tebal diperkukuh dengan formika yang bukan bahan pengalir elektrik. Ini bertujuan untuk

memastikan supaya sebarang penyambungan komponen elektronik tidak menyentuh badan kotak pemegang untuk mengelakkan daripada litar pintas dan gangguan medan magnet alatubah audio. Kotak pemegang 01B-FON ini berukuran 19 sm. x 7 sm. x 7 sm. dan mempunyai bentuk empat segi bujur. Kotak ini dibahagikan kepada dua bahagian utama iaitu bahagian hadapan dan bahagian belakang. Lihat Rajah 22: Ukuran Kotak Pemegang 01B-FON.



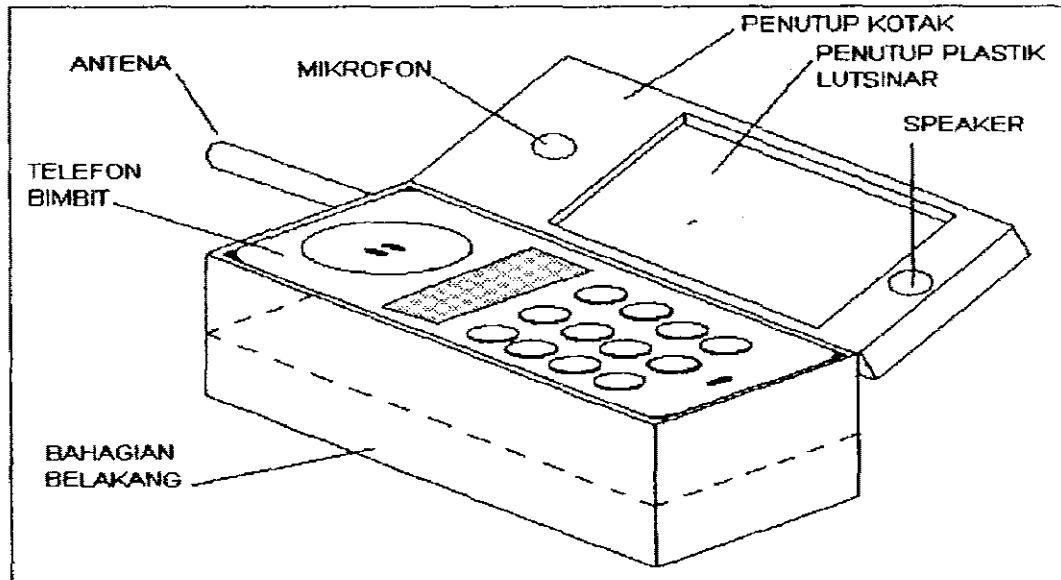
Rajah 22: Ukuran Kotak Pemegang 01B-FON

3.9.1 Spesifikasi Bahagian Hadapan

Bekas 01B-FON ini berukuran 19 sm. x 7 sm. x 2.5 sm. Di bahagian ini terdapat satu penutup yang berfungsi sebagai menahan,

memegang dan tingkap lutsinar untuk menekan butang-butang arahan telefon bimbit. Penutup ini juga dipasangkan lapisan getah nipis setebal 1 mm. di sepanjang tepi penutup untuk menahan sebarang gangguan kebisingan dari luar yang mungkin mengganggu proses komunikasi. Oleh itu penutup kotak pemegang ini mempunyai kualiti kalis bunyi yang baik. Penutup ini juga mempunyai bahan pelekat kain dua permukaan yang boleh ditutup-buka dengan mudah. Bahan pelekat ini mempunyai kekuatan yang cukup kuat untuk menutup kotak pemegang telefon bimbit tersebut dengan kemas. Penutup ini juga dipasangkan mikrofon kecil berukuran diameter 2 sm dan ketebalannya 0.5 sm. dan dipasang bertentangan dengan speaker telefon bimbit untuk mengesan isyarat bunyi dari telefon bimbit tersebut dan speaker kecil berukuran diameter 2sm. dan ketebalannya 0.5 sm dipasangkan bertentangan dengan mikrofon telefon bimbit. Penutup ini mempunyai tingkap berukuran 5sm. x. 9sm. Ia mempunyai penutup plastik lutsinar yang tahan lasak.

Oleh itu semua butang arahan telefon bimbit boleh dilihat dengan jelas dan boleh dimanipulasi dengan menekan butang-butang arahan tersebut dengan mudah. Ukuran tingkap pada penutup kotak pemegang telefon bimbit 01B-FON ini berukuran 9sm. x 5sm. (Lihat Rajah 23: Penutup Kotak Pemegang)

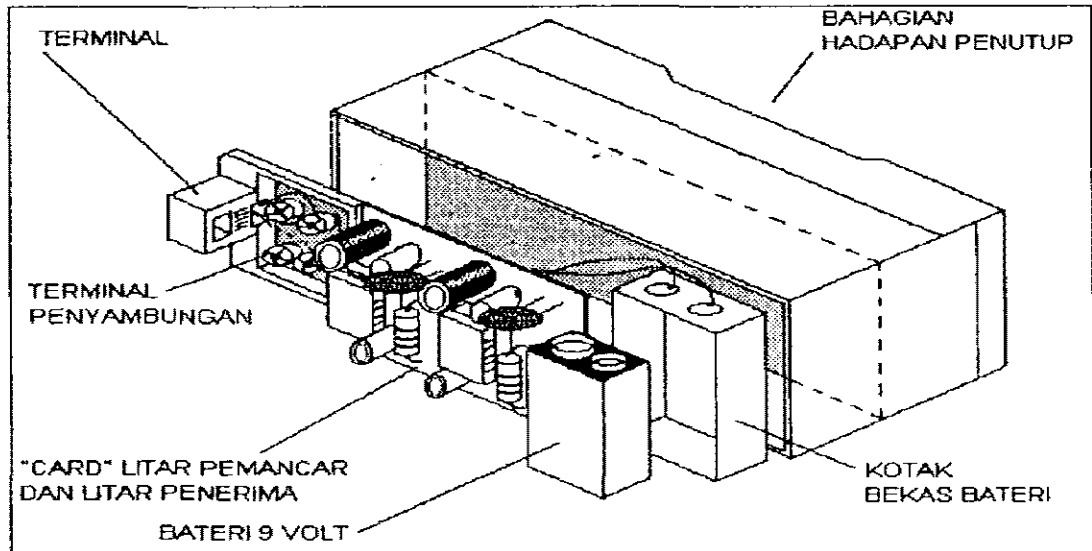


Rajah 23: Penutup Kotak Pemegang 01B-FON

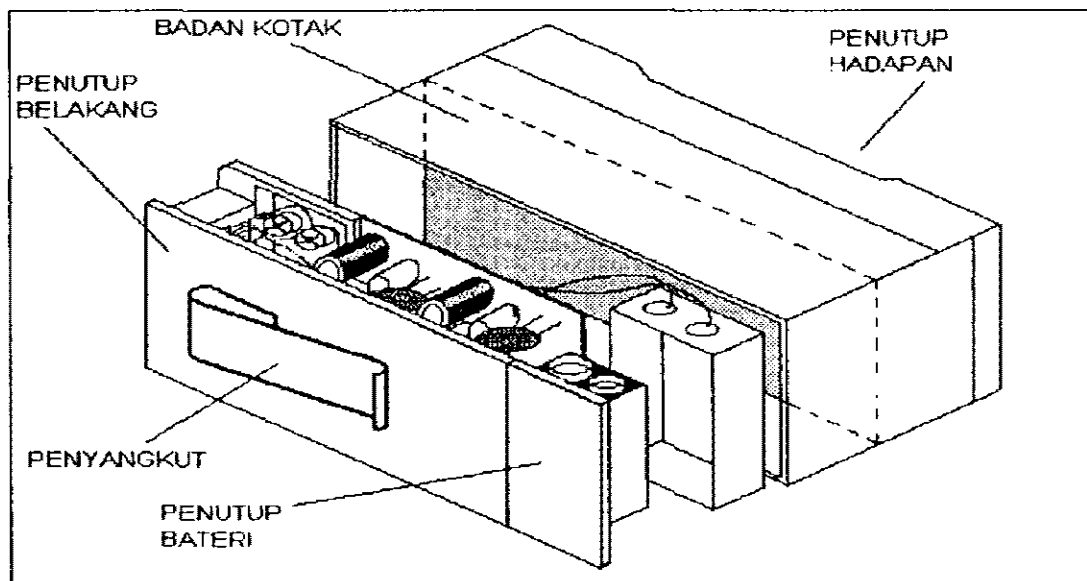
3.9.2 Spesifikasi Bahagian Belakang

Bahagian luar di belakang 01B-FON terdapat satu penyangkut dan di bahagian dalam digunakan untuk menempatkan litar-litar elektronik, terminal penyambungan dan ruang tempat melekatkan bateri bekalan kuasa 9 volt. Ia berukuran 19 sm. x 7sm. x 2sm. Bahagian belakang kotak pemegang ini juga mempunyai penutup kecil yang boleh dibuka-tutup, berukuran 6sm. x 2sm. Saiz ini cukup untuk menarik dan mengeluarkan litar-litar elektronik yang dipasangkan dalam bentuk 'card' untuk tujuan penyenggaraan dan baik pulih. Di bahagian bawah terdapat satu ruang kecil yang boleh ditutup-buka untuk meletakkan

bateri bekalan 9 volt. Satu terminal di bahagian atas untuk tujuan penyambungan kabel. (Sila lihat Rajah 24 dan Rajah 25)



Rajah 24: Bahagian Komponen-komponen Elektronik



Rajah 25: Penyangkut Kotak Pemegang

3.9.3 Spesifikasi Kabel Penyambungan

Kabel penyambungan komunikasi adalah dari jenis berspring. Ia mempunyai wayar 4-hala, dua untuk fungsi transmitter dan dua lagi untuk fungsi receiver. Panjang kabel dalam keadaan biasa tiada tegangan ialah 30 sm. Dalam keadaan ditegangkan ia boleh ditarik hingga empat kali ganda panjang yang asal iaitu 120 sm. panjangnya.

3.9.4 Spesifikasi Topi Kaledar

Topi keledar adalah jenis muka penuh (full-face) yang biasa terdapat di pasaran dan mendapat kelulusan SIRIM. Sedikit pengubahsuaian untuk memasang terminal penyambungan dibuat pada bahagian bawah sebelah kanan topi keledar tersebut. Sepasang speaker 8 ohm dipasang di bahagian dalam antara span lembut bertentangan dengan telinga pengguna. Wayar penyambungan speaker disambungkan ke punca terminal penyambungan kabel melalui sebuah lubang kecil yang buat dengan gerudi berdiameter 0.5 sm. Di bahagian penutup muka topi keledar dipasangkan sebuah mikrofon kecil bersaiz diameter 2sm. serta tebalnya 0.5 sm.

Untuk gambaran yang lebih jelas sila lihat gambar foto seperti berikut:

Gambar Foto 1: Bahagian Hadapan 01B-FON

Gambar Foto 2: Bahagian Belakang 01B-FON

Gambar Foto 3: Set Lengkap 01B-FON

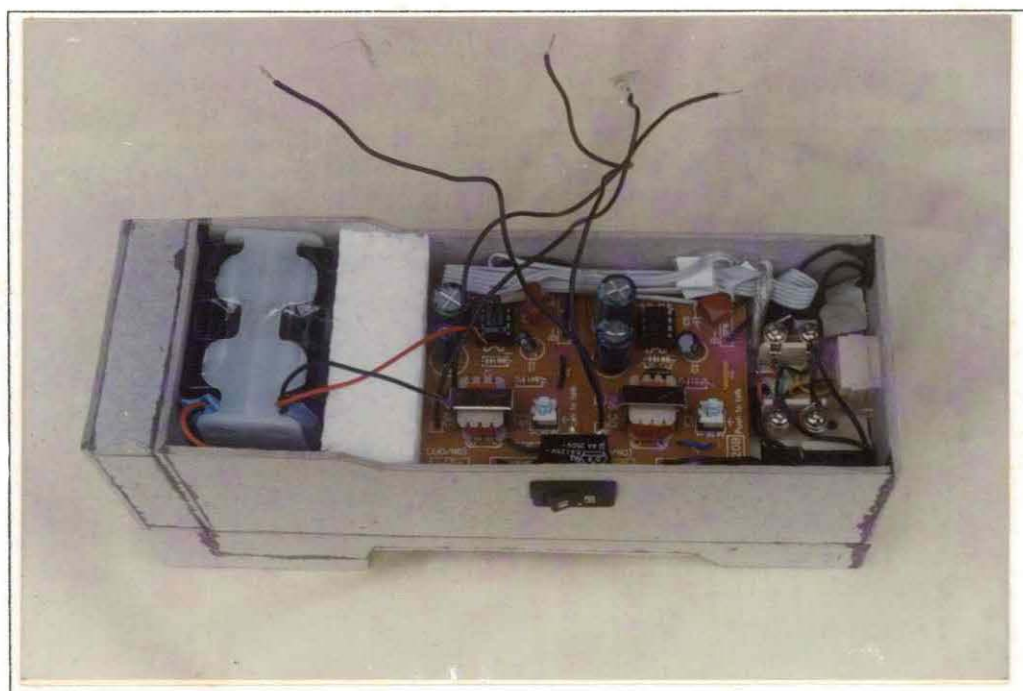
Gambar Foto 4: Ilustrasi Penggunaan 01B-FON

Gambar Foto 1



Bahagian Hadapan 01B-FON

Gambar Foto 2



Bahagian Belakang 01B-FON

Gambar Foto 3



Set Lengkap 01B-FON

Gambar Foto 4



Ilustrasi Penggunaan 01B-FON

3.10 Penutup

Setelah semua pemasangan dibuat, pengujian penyambungan litar dilakukan untuk memastikan tiada kesilapan dalam kerja mempateri. Setelah proses rekabentuk dibuat dengan sempurna maka analisis kejuruteraan dibuat di Bab 4 berikutnya untuk menguji keberkesanan projek.

BAB 4

ANALISIS KEJURUTERAAN

4.0 Pengenalan

Sesuatu projek yang hendak dibina, mestilah dianalisis terlebih dahulu. Tujuannya ialah supaya projek yang dibina bermutu, kemas dan sesuai digunakan. Dalam rekacipta ini analisis keberkesanan litar penguat akan dikaji.

4.1 Fungsi komponen Utama bagi Litar Pemancar 01B-FON.

T1a	=	Alatubah Perendah, 500 Ω - 8 Ω
C1a, C2a, C5a	=	Pemuat, memilih frekuensi yang dikehendaki
C3a, C4a	=	Pemuat, menstabilkan isyarat pemancar
R1a, R2a, R3a	=	Rintangan, mengawal nilai arus yang melaluinya.
IC 1a	=	Integrated circuit, menguat signal yang diterima.
S1a	=	Suis, ON/OFF litar

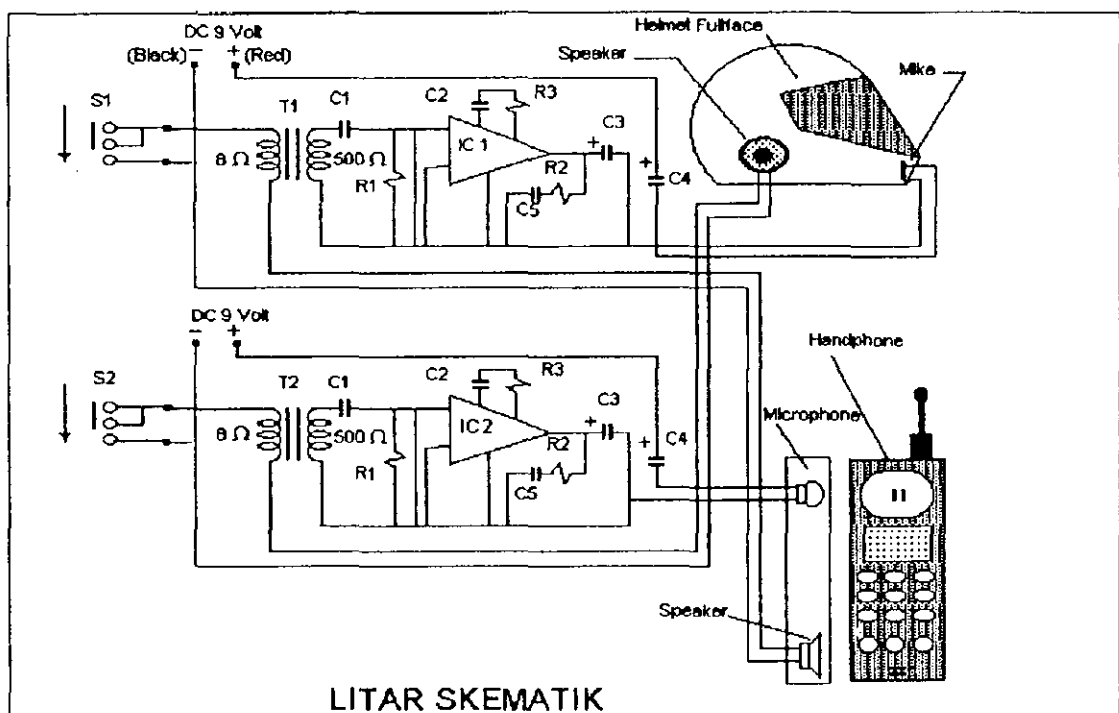
Litar ini memerlukan voltan bekalan sebanyak 9 Va.t. untuk beroperasi. Berpandukan Gambarajah Litar Pemancar, litar ini akan berfungsi apabila signal bunyi dari telefon bimbit yang diterima mikrofon litar pemancar

melalui C3 dan C4. Selepas melalui pemuat tersebut, signal ini akan memasuki IC2 untuk menguatkan lagi signal yang diterima. Kemudian signal ini akan keluar melalui kaki no.2, no.3 dan no.4 pada IC2 tersebut menuju ke T2. Alatubah T2 ini akan merendahkan nilai signal tersebut untuk dihantar ke speaker topi kaledar 01B-FON. Dalam litar ini kepekaan signal yang dihasilkan oleh IC2 amat baik berbanding dengan litar-litar yang lain. Ini adalah kerana litar pemancar 01B-FON menggunakan IC (Litar Bersepadu) berbanding dengan litar pemancar lain yang menggunakan transistor. Kebanyakan litar pemancar yang menggunakan transistor mempunyai masalah dari segi prestasi isyarat bunyi yang mana terdapat gangguan “hingar” yang mengganggu isyarat yang asli. Bagi memastikan samada atau tidak litar pemancar 01B-FON diakui berprestasi tinggi, litar tersebut perlu dianalisis.

4.2 Fungsi komponen Utama bagi Litar Penerima.

T1b	=	Alatubah Perendah, 500 Ω - 8 Ω
C1b, C2b, C5b	=	Pemuat, memilih frekuensi yang dikehendaki
C3b, C4b	=	Pemuat, menstabilkan isyarat pemancar
R1b, R2b, R3b	=	Rintangan, mengawal nilai arus yang melaluinya.
IC 1b	=	Litar bersepadu, menguat signal yang diterima.
S1b	=	Suis, ON/OFF litar

Litar ini juga memerlukan bekalan voltan 9 V a.t untuk beroperasi. Dari gambarajah litar, litar ini berfungsi apabila signal diterima pada mikrofon topi keledar 01B-FON akan menuju ke IC 1b ke C2b dan C4b yang akan menstabilkan signal untuk dihantar ke kaki no.5 pada IC 1b. Oleh itu IC 1b ini akan menguatkan lagi signal yang diterima dan seterusnya signal ini akan keluar pula dari kaki no.2, 3,4 pada IC 1b itu dan terus menuju ke T1 yang akan merendahkan signal tersebut untuk dihantar ke speaker pada kotak pemegang telefon bimbit 01B-FON. Lihat Rajah 26: Litar Pemancar dan Litar Penerima



Rajah 26: Litar Pemancar dan Litar Penerima

4.3 Analisis Litar

Ujian kepekaan sistem litar dibuat untuk menentukan sejauh mana kekuatan litar transmitter menguatkan signal. Dua jenis litar telah diuji untuk membuat pemilihan yang terbaik untuk projek ini. Litar yang menggunakan komponen transistor didapati menghasilkan gangguan “distortion” yang banyak, manakala litar yang menggunakan komponen IC (Intergrated Circuit) menghasilkan gandaan yang memuaskan serta mempunyai gangguan “distortion” yang kecil.

4.3.1 Ujian Gelombang Masukan

Gelombang suara manusia mempunyai berbagai-bagai nilai frekuensi. Oleh itu untuk memudahkan perkiraan, satu gelombang tetap akan dipilih sebagai gelombang masukan. Gelombang yang dipilih bernilai 2 kHz. Gelombang ini dijanakan oleh Penjana Audio.

$$\begin{aligned} V_{p.p} &= 4 \times 0.1 \text{ (nilai pada skala osiloskop saluran 1)} \\ &= \underline{0.4 V_{p.p}} \end{aligned}$$

Gelombang frekuensi dari penjana audio :

$$F_{(p.a)} = 2\text{kHz}$$

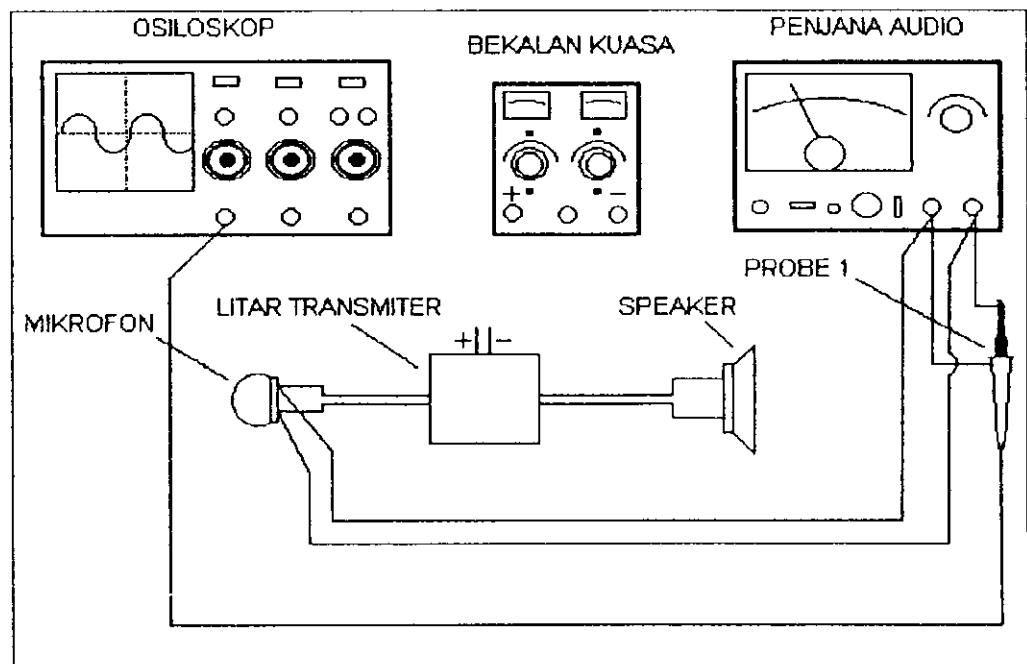
Bukti;

$$\begin{aligned}
 T &= 2.5 \times 0.2 \text{ milisaat} \\
 &= 2.5(0.2 \times 10^{-3}) \\
 &= \underline{5 \times 10^{-4} \text{ saat}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore T &= 1/F \\
 F &= 1/T \\
 &= 1/5 \times 10^{-4} \\
 &= 2000 \text{ Hz.} \\
 &= \underline{2 \text{ kHz.}}
 \end{aligned}$$

Maka: $F = F_{(p.a)} = 2 \text{ kHz.}$ (terbukti)

Lihat Rajah 27: Ujian Gelombang Masukan



Rajah 27: Ujian Gelombang Masukan

4.3.2 Ujian Gelombang Keluaran

$$\begin{aligned} V_{p.p} &= 4.5 \times 1 \text{ (nilai pada skala osiloskop saluran 2)} \\ &= \underline{4.5 V_{p.p}} \end{aligned}$$

Gelombang frekuensi dari penjana audio :

$$F_{(p.a)} = 2 \text{ kHz}$$

Bukti;

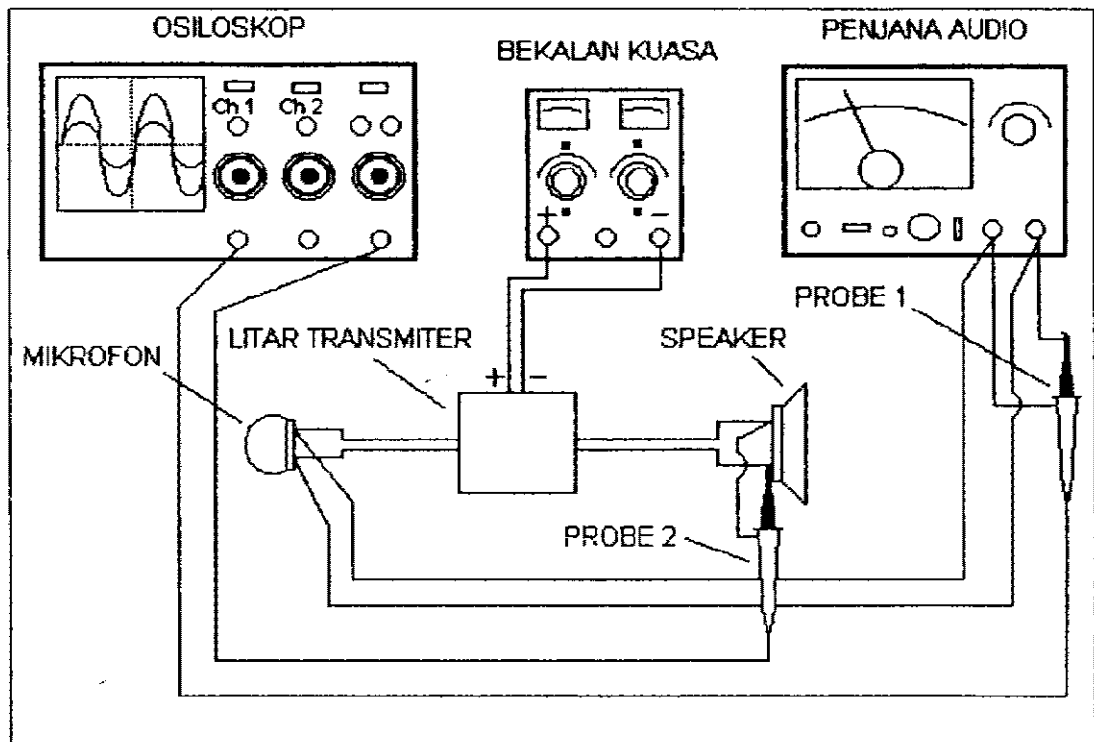
$$\begin{aligned} T &= 2.5 \times 0.2 \text{ milisaat} \\ &= 2.5(0.2 \times 10^{-3}) \\ &= \underline{5 \times 10^{-4} \text{ saat}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore T &= 1/F \\ F &= 1/T \\ &= 1/5 \times 10^{-4} \\ &= 2000 \text{ Hz.} \\ &= \underline{2 \text{ kHz.}} \end{aligned}$$

Maka,

$$F = F_{(p.a)} = 2 \text{ kHz.} \quad \text{(terbukti)}$$

(Sila lihat Rajah 28: Ujian Gelombang Keluaran)



Rajah 28: Ujian Gelombang Keluaran

4.3.3 Gandaan yang dihasilkan oleh litar berkomponen IC ialah:

$$\begin{aligned}
 \text{Gandaan} &= \frac{V_{p.p} \text{ (keluaran)}}{V_{p.p} \text{ (masukan)}} \\
 &= \frac{4.5 \text{ V}_{p.p}}{0.4 \text{ V}_{p.p}} \\
 &= \underline{11.25 \text{ kali ganda.}}
 \end{aligned}$$

4.3.4 Kesimpulan Analisis Litar

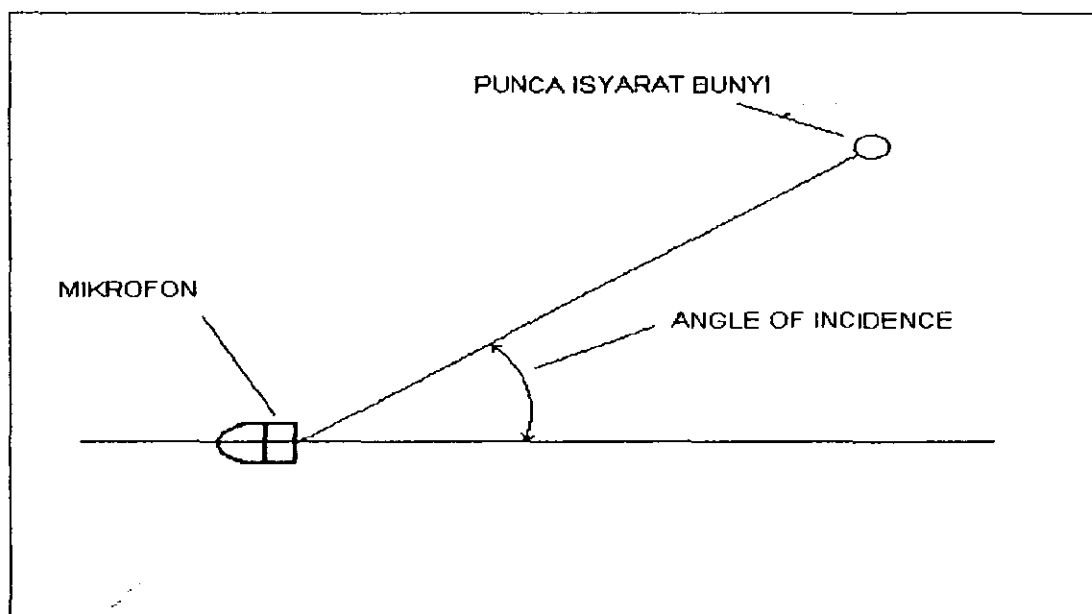
Berdasarkan ujikaji yang dijalankan, maka litar yang menggunakan komponen IC dapat menguatkan signal dengan gandaan 11.25 kali ganda. Ini bermakna litar ini cukup berkesan untuk menangkap butir-butir perbualan dari telefon bimbit.

4.4 Analisis Mikrofon 01B-FON

Mikrofon yang digunakan 01B-FON dalam litar pemancar dan litar penerima 01B-FON adalah jenis yang berkualiti tinggi. Ini adalah kerana keluasan penerimaannya begitu maksimum sehingga melebihi paras sudut 45° paksi simetri. Penerimaan gelombang isyarat bunyi juga baik dibandingkan dengan mikrofon yang biasa kerana jarak gelombang adalah sama pada setiap amplitud gelombang yang diterima. Jarak gelombang ini adalah $1/4\lambda$ pada setiap 180° .

Oleh itu mikrofon yang digunakan adalah jenis berkualiti tinggi dan mempunyai kepekaan yang baik. Dengan itu pengujian kepekaan mikrofon tidak perlu dilakukan kerana kedudukan sumber bunyi (mulut pengguna) dengan mikrofon sistem 01B-FON adalah sangat dekat iaitu hanya 3 sm. Ia cukup sesuai untuk menangkap butir-butir perbualan dengan jelas. Tambahan pula mikrofon ini adalah jenis 'Unidirectional' yang mana ia adalah sangat sensitif dan hanya menangkap atau mengesan bunyi yang datang dari arah

hadapannya sahaja (suara pengguna). Bunyi disekeliling dan di belakang tidak dapat dikesannya. Lihat Rajah 29: Sudut Kesan Isyarat Bunyi.



Rajah 29: Sudut Kesan Isyarat Bunyi

4.5 Analisis Speaker 01B-FON

Litar pemancar dan penerima mempunyai speakernya sendiri tiap-tiap satu. Jenis speaker yang digunakan pada kedua-dua litar tersebut adalah sama kerana ianya mempunyai kadar pengaliran tenaga atau keamatan bunyi (sound intensity) yang memuaskan. Ia boleh dikenalpasti berdasarkan formula sound intensity terhadap gelombang. Dari segi jarak penerimaan pendengaran tenaga bunyi daripada speaker, isyarat yang diterima adalah begitu baik (sharp) bagi setiap 10 sm yang pertama, selepas jarak 10 sm berikutnya,

tenaga bunyi yang diterima akan berkembang dengan keluasan 4 sm.persegi seperti berikut:

Keluasan 4 sm.persegi (kadar pengaliran tenaga bagi sm. persegi) bersamaan dengan:

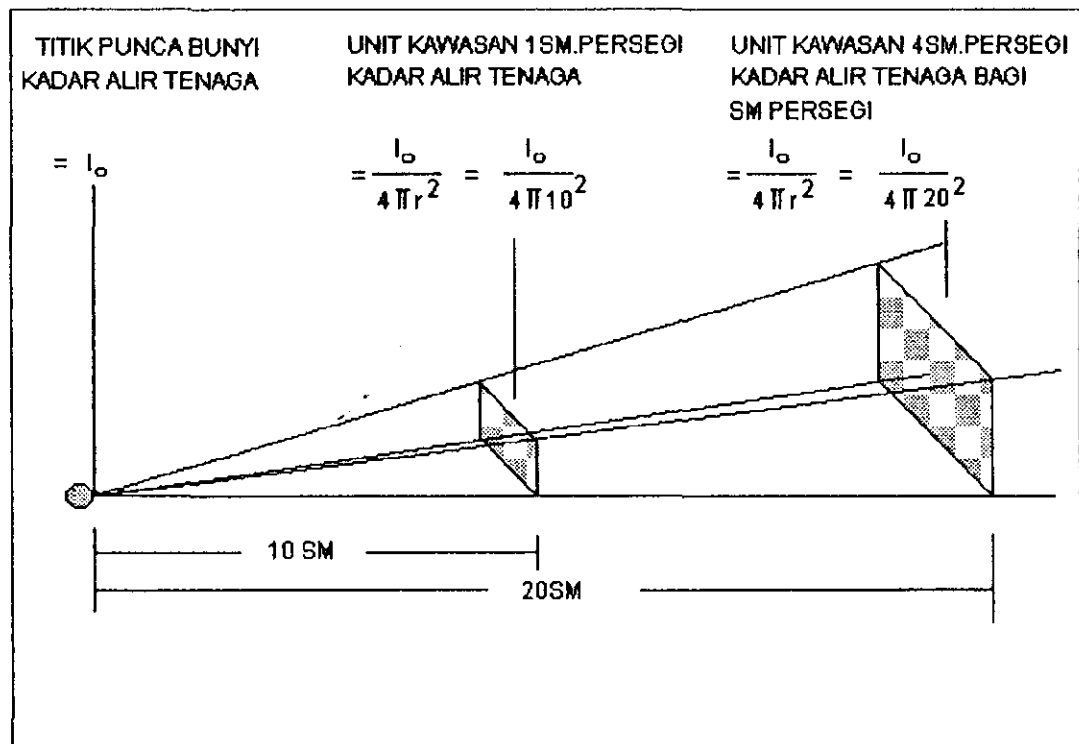
$$\begin{aligned} \text{Kadar Pengaliran Tenaga Bunyi} &= I_0 / 4\pi r^2 \\ &= I_0 / 4\pi (20)^2 \end{aligned}$$

$$I_0 = P_a / 4\pi r^2$$

P_a ialah kadar penghasilan tenaga bunyi pada titik punca (the acoustic power)

r ialah jarak dari titik sumber (the radius of sperical envelope).

Dengan itu, speaker yang digunakan juga adalah berkualiti tinggi dimana ia adalah jenis speaker “full-range”. Mengikut teori “Sound Intensity”, tenaga bunyi akan menurun apabila jarak meningkat. Memandangkan kedudukan speaker adalah sangat hampir pada telinga pengguna, maka secara logiknya sound intensity yang dihasilkan oleh speaker adalah tinggi dan sangat jelas didengar oleh pengguna. Lihat Rajah 30: Tenaga Bunyi Menurun Apabila Jarak Meningkat



Rajah 30: Tenaga Bunyi Menurun Apabila Jarak Meningkatkan

4.6 Pertimbangan Kos

Pereka bentuk perlulah bijak dalam menentukan bahan yang hendak digunakan atau bahan yang sesuai untuk menghasilkan sesuatu reka-cipta itu. Bahan yang dipilih mestilah tidak banyak melibatkan proses yang rumit untuk sampai ke bentuk akhir. Ini amat penting kerana disamping menjimatkan bahan itu, ia juga menjimatkan masa. Dengan itu kos pembuatan dapat dikurangkan dan hasil yang diperolehi boleh diterima oleh pengguna.

Perkara	Spesifikasi	Unit	Harga Seunit	Jumlah
Topi kaledar muka-penuh	Saiz medium	1	RM 150.00	RM 150.00
Kabel Berspring	20sm-120sm	1	RM 2.50	RM. 2.50
IC	LM 386 N	2	RM 3.00	RM 6.00
Rintangan	Pelbagai nilai	6	RM .50 sen	RM 3.00
Pemuat	Pelbagai nilai	8	RM .40 sen	RM 3.20
Terminal Penyambung	Jenis 4-hala	2	RM 2.50	RM 5.00
Speaker kepala	8 ohm	2	RM 10.00	RM 20.00
Speaker kecil	8 ohm, 2smD x 1.5sm.	1	RM 6.00	RM 6.00
Mikrofon kecil	2sm x 1.5sm	2	RM 15.00	RM 30.00
Kabel Gulung	2 m	1	RM 2.00	RM 2.00
JUMLAH				RM 230.70

Jadual 4: Anggaran Kos

4.7 Penutup

Hasil dari ujikaji analisis litar didapati bahawa keluaran yang dihasilkan oleh IC LM 386N ini adalah sangat memuaskan. Akhir sekali kesimpulan dari keseluruhan kajian akan dibincangkan di Bab 5 berikutnya.

BAB 5

KESIMPULAN

5.0 Pengenalan

Penggunaan telefon bimbit pada masakini bukanlah sesuatu perkara yang baru. Pada masa dahulu di sekitar akhir tahun lapan puluhan penggunaannya menjadi satu lambang kemewahan dan prestej, dimana seseorang yang menggunakan telefon bimbit dianggap sebagai orang yang istimewa dan paling bergaya pada ketika itu. Orang ramai pasti memandangnya dengan penuh takjub ketika beraksi menggunakan telefon bimbit dengan pelbagai gaya yang menarik yang kadangkala tidak sengaja menjadi sedikit 'over'. Namun begitu, masa sudah berlalu, zaman sudah berubah.

Penggunaan telefon bimbit sudah menjadi satu keperluan hidup di zaman mutakhir ini dan menjadi perkara biasa di mana-mana sahaja kita pergi, lantaran harganya yang semakin murah, golongan berpendapatan sederhana mampu membelinya.

5.1 Cadangan

Walaupun rekacipta ini berjaya disempurnakan namun terdapat beberapa perkara yang boleh dibaiki supaya kecekapan penggunaannya dapat ditingkatkan lagi. Rekacipta 01B-FON ini juga merupakan projek perintis untuk dijadikan rujukan kepada pereka-pereka di masa akan datang.

5.1.1 01B-FON Tanpa Kabel

Untuk menjadikannya lebih praktikal dan canggih, 01B-FON dicadang menggunakan sistem 'wireless' untuk menggantikan penggunaan kabel berspring yang sedikit sebanyak mengganggu juga pergerakan pengguna. Signal dari telefon bimbit ke tepi kalendar boleh dipancarkan menggunakan gelombang 'infra-red' atau gelombang 'high-frequency'. Sekiranya menggunakan sistem 'wireless', pengguna tidak perlu membuang masa memasang dan menanggalkan kabel setiap kali menggunakan alat 01B-FON ini.

5.1.2 01B-FON Volume Control

Kadar daya pendengaran manusia berbeza di antara satu dengan lain. Ada yang baik dan ada juga yang kurang daya pendengaran yang mungkin disebabkan lanjut usia dan sebagainya.

Oleh itu, dicadangkan supaya satu alat kawalan bunyi dipasang pada topi keledar untuk mengawal isyarat bunyi yang dikeluarkan dari speaker yang dipasang pada topi keledar tersebut.

5.2 Perbincangan

Rekacipta alat aksesori 01B-FON ini dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh penunggang-penunggang motosikal yang menggunakan perkhidmatan telefon bimbit. Adalah dijangkakan di masa akan datang penghuni-penghuni kota akan menghadapi masalah kesesakan jalan raya seperti di Kuala Lumpur akan beroleh menggunakan kenderaan beroda dua seperti motosikal walaupun mereka mempunyai kereta untuk berulang-alek dari rumah ke tempat kerja. Penggunaan motosikal dapat mengatasi masalah kelewatan sampai ke tempat kerja kerana biasanya motosikal tidak terlibat dengan kesesakan jalan raya. Dengan andaian ini, maka lojiknya akan terdapat banyak telefon bimbit yang akan berada di jalan raya pada penunggang motosikal di masa hadapan.

Adalah diharapkan pihak kerajaan dan masyarakat, khasnya golongan usahawan supaya tampil ke hadapan untuk merealisasikan projek 01B-FON ini supaya menjadi realiti.

5.3 Penutup

Melalui analisis yang telah dijalankan maka didapati bahawa sistem litar elektronik 01B-FON ini mampu untuk menjalankan fungsinya menangkap butir-butir perbualan antara penunggang motosikal yang menggunakan telefon bimbit dengan pemanggil.

01B-FON ini juga membolehkan penunggang motosikal menyambut panggilan masuk dengan segera serta dapat pula mengelak dari pembaziran masa kerana penunggang tidak perlu berhenti untuk berkomunikasi dengan pemanggil.

Apa yang paling menarik ialah daripada kajiselidik yang dijalankan didapati 100 peratus responden yang samada memiliki atau tidak motosikal serta telefon bimbit menyokong serta mengatakan bahawa alat aksesori ini penting dan perlu direkakan. Sembilan puluh peratus berpendapat 01B-FON berpotensi mendapat sambutan hangat di kalangan penunggang-penunggang motosikal di masa akan datang dengan syarat harganya murah dan berpatutan.

BIBLIOGRAFI

- Alec Nisbett (1992). The Use of Microphones. Redwood Press Limited, Melksham, Wiltshire.
- Arnold Rosen (1987). Telecommunication. Nassau Community College, Harcourt Brace Jovanovich, Publishers.
- Bruel & Kjaer, (1972), Measuring Microphones, Selected Reprints from Technical Review DK 2850, Naerum, Denmark.
- Ericsson Radio System (1991). CMS 8810 System Training Document.
- Ericsson Telecom (1992). AXE Maintenance, Basic Student Workbook.
- Frank R. Dungan (1993), Electronic Communications Systems, Second Edition Delmar Publishers Inc.
- Gerry Herrick(1992). Electronic Assembly, Soft Soldering and Wire Wrapping Prentice Hall, Inc.
- Gordon McComb, Alvis J. Evans and Eric J. Evans (1991). Building Speaker Systems, Second Edition, Radio Shack, Master Publishing, Inc.
- Martin Clifford (1977). Microphones-How They Work & How to Use Them. W. Foulsham & Co. Ltd.
- Martin Clifford (1992). Modern Audio Technology, Prentice Hall, New Jersey 07632.
- R.W. Hallows (1949). Wireless Simply Explained. Chapman & Hall LTD.
- Tony Zaza (1991). Mechanic of Sound Recording, Prentice Hall, New Jersey 07632.

Lampiran A

- **CALL FORWARDING**
When you are out of the office, you can have your calls forwarded to a landline or mobile phone number. This service is complimentary.
- **CALL WAITING**
When you are out of the office, you can have your calls held for up to 30 seconds. This service is complimentary.
- **CALL TRANSFER**
You can transfer your calls to a landline or mobile phone number. This service is complimentary.
- **CALL IDENTIFICATION - PRESENTATION (CLIP)**
You can have the phone number of incoming calls displayed on your mobile phone screen. This service is complimentary.
- **DEFERRED BILLING**
You can have your bills for calls made during your absence deferred until you return. This service is complimentary.
- **CALL COST DISPLAY**
You can have the number of call units you have used displayed on your mobile phone screen. This service is complimentary.
- **VOICE MESSAGING SERVICE (VMS)**
You can have your calls forwarded to a voice mailbox when you are not available. This service is complimentary.

Basic VMS
Basic VMS is provided FREE to selected CELCOM ART 900 subscribers. It allows you to receive and reply to messages. For more information, call (010) 300 0025 or toll free (800) 1747.



The CELCOM ART 900 Advantage

WELCOME TO CELCOM ART 900, Malaysia's premier mobile phone network with the most comprehensive nationwide coverage and still growing.

Launched in 1989, CELCOM ART 900 benefits from years of experience and proven success. This experience translates into the highest levels of service for you.

CELCOM ART 900 is one of the world's largest GSM-based mobile phone systems, covering over 90% of Malaysia's populated areas*. This means that you will enjoy coverage virtually anywhere you are, including highways as well as urban and rural areas, indoors and outdoors.

Our network of Branch Offices is also just as extensive, with 55 offices all over the country. 70% of all mobile phone customers in Malaysia are on CELCOM ART 900, making it the nation's most popular mobile phone system. This means that you are directly linked to the nation's largest mobile phone subscriber base.

And since CELCOM operates both digital and analogue systems, CELCOM ART 900 gives you direct access to CELCOM GSM.



CELCOM ART 900 EVERYWHERE YOU ARE



Once you are in your system, you may choose to subscribe to either TeleManager Standard or TeleManager Enhanced.

TeleManager Standard provides all the features and functions of a telephone answering system. TeleManager Enhanced also provides a voice mail system, as well as a choice of either a standard or personalised greeting message.

With both TeleManager Standard and Enhanced, messages are protected by your own secret password and are completely confidential.

For more information on VMS, please call (010) 302 0025 or toll free (800) 1747.

PAY ON THE GO CONVENIENCE

There are so many convenient ways to pay your CELCOM bills. You may pay at any CELCOM or Pos Malaysia Branch, most Shell stations, GRELOR Auto Kiosk Machines, or via Maybank's Automatik/Autophone facilities.

Additionally, our Automatic Bill Payment Plan allows you to use any one of our major credit or charge cards.

Sign up today at your nearest CELCOM authorised dealer or CELCOM Branch. And enjoy the advantages of Malaysia's most comprehensive mobile phone coverage.

The CELCOM Careline.

For more information about CELCOM ART 900 services, please call CELCOM ART 900 Careline at (010) 3000 900.

All registration fees and tariff charges are regulated by Jabatan Telekom Malaysia.



* Coverage is provided into main and fringe coverage areas. However, actual reception within fringe areas will depend on certain factors, such as local topography, weather conditions, radio frequency interference, as well as the power and capability of your mobile phone.

© CELCOM ART 900 service plan and system charges are set from 1996.



INTERNATIONAL ROAMING
CELCOM ART 900 International Roaming allows you to use your mobile phone while you are overseas. With International Roaming (IRK), you may use your current mobile phone number in Singapore. With International Manual Roaming (IMR), you will be given a new number for use in Hong Kong.

To register for International Roaming, just bring your valid passport and IC to the nearest CELCOM branch. You will need to register 7 days before departure for IRK and 1 day before departure for IMR.

VALUE ADDED SERVICES
(also known as These Plus Features)
CELCOM ART 900's Value Added Services turn your mobile phone into a powerful communications tool. Some of these services are complimentary, while others are offered at a nominal fee.

● **CALL FORWARDING**
Incoming calls can be automatically re-routed to any specified number anywhere in Malaysia. There are three types of Call Forwarding:

Call Forwarding on No Reply
Calls are transferred when your mobile phone is switched off, outside coverage areas or when the battery is low.

Call Forwarding on Busy
Re-routes calls when your mobile phone is engaged.

Call Forwarding Fixed
This re-routes any calls made to your mobile phone.

COMPREHENSIVE MALAYSIA-WIDE COVERAGE



INTERNATIONAL ROAMING
CELCOM ART 900 International Roaming allows you to use your mobile phone while you are overseas. With International Roaming (IRK), you may use your current mobile phone number in Singapore. With International Manual Roaming (IMR), you will be given a new number for use in Hong Kong.

To register for International Roaming, just bring your valid passport and IC to the nearest CELCOM branch. You will need to register 7 days before departure for IRK and 1 day before departure for IMR.

VALUE ADDED SERVICES
(also known as These Plus Features)
CELCOM ART 900's Value Added Services turn your mobile phone into a powerful communications tool. Some of these services are complimentary, while others are offered at a nominal fee.

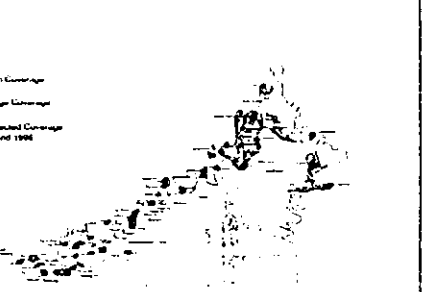
● **CALL FORWARDING**
Incoming calls can be automatically re-routed to any specified number anywhere in Malaysia. There are three types of Call Forwarding:

Call Forwarding on No Reply
Calls are transferred when your mobile phone is switched off, outside coverage areas or when the battery is low.

Call Forwarding on Busy
Re-routes calls when your mobile phone is engaged.

Call Forwarding Fixed
This re-routes any calls made to your mobile phone.

COMPREHENSIVE MALAYSIA-WIDE COVERAGE



Lampiran B

SAPURA DIGITAL SDN BHD
ADAM Customer Service Centres

We are always ready to provide you with the best service. Let us help you with all your enquiries, registrations and even bill settlements. Call us now at our 24-hour 017-417 1717 service hotline or direct us to any of our outlets nationwide at the addresses below.

Wilayah Persekutuan

- 12, Jalan MAM Tangg 2, 11, Jalan Pangsang, R.O. Box 11717, 50754 Kuala Lumpur.
Tel: 017-417 1717 or 03-261 0517 Fax: 03-261 2117
- 121, Jalan 3/2A, Bandar Utama Selangor (Selangor Power Station)
68000 Kuala Lumpur.
Tel: 03-618 1217 Fax: 03-618 2217
- 74, Jalan Indah, Taman Melawati, 53100 Kuala Lumpur.
Tel: 03-983 0171 or 03-983 0171 Fax: 03-983 8171

Selangor

- 11AC, Ground Floor, 471, Bandar Baru Ampang, 68000 Ampang, Selangor.
Tel: 03-770 4700 Fax: 03-770 1812

Kedah

- 11, Ground Floor, Jalan Perdik, Mergah 5, 07000 Pulau Langkawi, Kedah Darul Amanah.
Tel: 04-944 3115 Fax: 04-944 1225

Pulau Pinang

- 44, Jalan Tokai Dua, Seberang Jaya, 11700 Pina Pulau Pinang.
Tel: 04-318 1171 or 04-3182171 Fax: 04-318 2171
- Ground Floor, Unit 12, Setia Raya, Jalan Burma, 10150 Penang.
Tel: 04-224 1017 Fax: 04-224 4017 or 04-224 7017

Perak

- 7, Medan Utama 3, Bandar Ipoh Jaya, 30000 Ipoh, Perak Darul Ridzuan.
Tel: 05-242 1717 Fax: 05-242 1717 or 05-242 2717

Malaka

- 9, Jalan Melaka Raya 11, Taman Melaka Raya, 75000 Melaka.
Tel: 06-282 4711 Fax: 06-282 1117 or 06-282 1117

Johor

- 24, Jalan Tun Abdul Razak, Suite 1, 80000 Johor Bahru, Johor Darul Takzim.
Tel: 07-232 0017 Fax: 07-231 7017 or 07-231 7017

Perlis

- 41, Jalan Teluk Sengk, 22000 Kangar.
Tel: 09-451 141 Fax: 09-451 141

Kedah

- Ground Floor, Stage No. 7, Block 8, APM-Ari Centre, 08000 Kota Bharu.
Tel: 09-742 017 Fax: 09-742 017

Perlis

- No. 294, Lot 2423, Central Park Commercial Centre, 5th Fls, Jalan Roda, 47000 Kudat, Perlis.
Tel: 052-224 017 or 052-222 017 Fax: 052-220 017 or 052-222 017

Kedah

- 270, Jalan Bandar 12, Taman Melawati, 53100 Kuala Lumpur.
Tel: 03-408 0169 Fax: 03-408 0169
- 18, Ground Floor, Jalan LSI 10112, LEP Selangor Jaya, 47600 Puchong Jaya, Selangor.
Tel: 03-737 2322 Fax: 03-737 2300

1998 is sponsored by October '98

digital

Sapura Digital Sdn Bhd (13116-W)

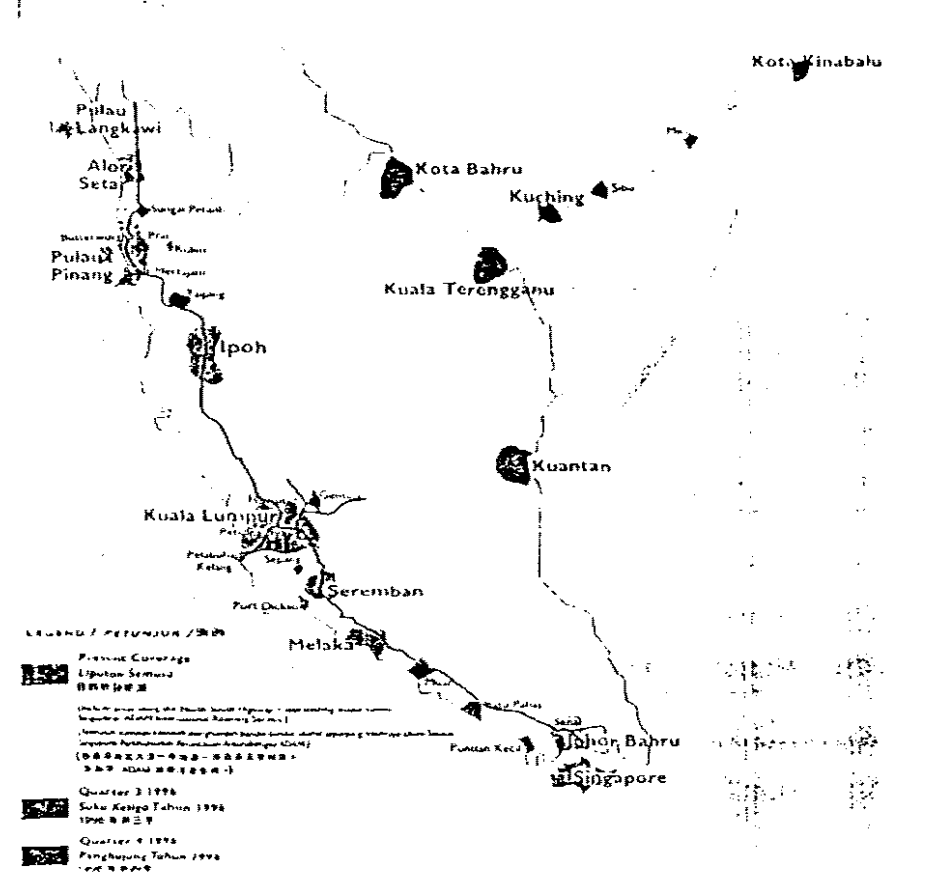
Level 4, 11th Floor, R.O. Box 11717, 50754 Kuala Lumpur.
Tel: 017-417 1717 or 03-261 0517 Fax: 03-261 2117

The information in this brochure is subject to change without prior notice.



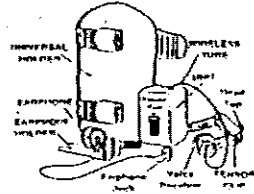
ADAM COVERAGE
LIPUTAN ADAM
ADAM





Lampiran C

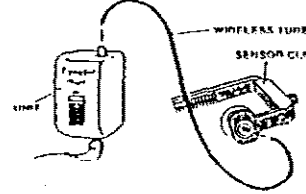
Direction For Ezeetel Simple Usage



1. A complete Ezeetel Simple set consists of UNIVERSAL HOLDER, SENSOR CLIP, WIRELESS TUBE, EARPHONE and EARPHONE HOLDER.

完整的 Ezeetel Simple 包括: 无线管、耳机、耳机架、夹耳器、夹线、夹线夹耳筒。

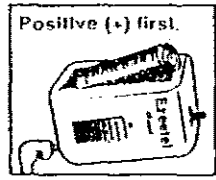
Set lengkap Ezeetel Simple merupakan UNIVERSAL HOLDER, SENSOR CLIP, WIRELESS TUBE, EARPHONE dan EARPHONE HOLDER.



2. For clearer reception, make sure that the WIRELESS TUBE is connected properly to the UNIVERSAL HOLDER.

清晰接收音質，請確保無線管與主機連接正確。

Untuk penerimaan signal yang lebih jelas, pastikan "WIRELESS TUBE" disambungkan dengan "UNIVERSAL HOLDER" dengan betul.



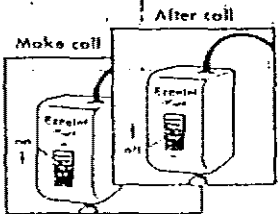
3. Insert the AAA battery into the UNIVERSAL HOLDER.

請將 AAA 電池插入主機。

Insert the AAA battery into the UNIVERSAL HOLDER. Do not insert the battery first.

請將 AAA 電池插入主機。切勿先插入電池。

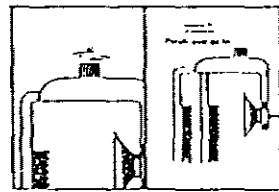
Masukkan bateri jenis AAA ke dalam "UNIVERSAL HOLDER". Pastikan bateri dimasukkan ke dalam "UNIVERSAL HOLDER".



4. The UNIVERSAL switch should be "ON" only when receiving or making a call and "OFF" otherwise. The battery symbol (Fig 2.3) shows.

當接收音訊或進行通話時，應將開關打開。請閱讀說明書，如果開關沒有打開，音質將會變差。請按以下步驟調整開關。

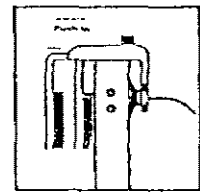
"The ON" hanya pada "ON" bila menerima atau membuat panggilan. "OFF" "TRIP" ini adalah pemanggilan dalam keadaan "ON" dan tidak diperlukan dalam keadaan "OFF".



5. Tighten handle (do not lock it up tight) as provided to push out coil in the UNIVERSAL HOLDER.

請拉緊螺絲，切勿拉得太緊，以便將螺絲向外推出。

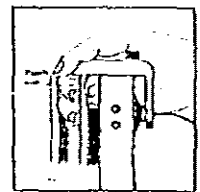
Tighten the handle gently but push it down towards the "ON" position.



6. Push in the SENSOR CLIP to the top of your handset. Do not lock it up tight to your handset.

使用夾耳器夾上手機聽筒的頂部。切勿拉得太緊。

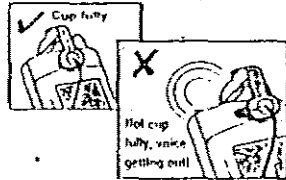
Untuk penerimaan telefon "EZEETEL" pada telefon handphone anda, pastikan tidak mengunci "SENSOR CLIP" pada telefon handphone anda.



7. Do not bend the WIRELESS TUBE as it may cause the signal to be distorted.

請勿彎曲無線管，以免訊號失真。

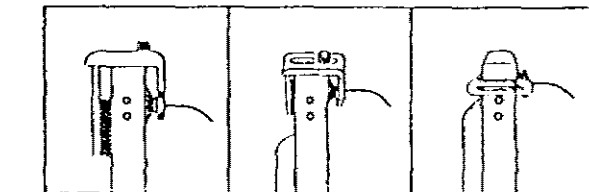
Do not bend the WIRELESS TUBE as it may cause the signal to be distorted. Do not bend the WIRELESS TUBE as it may cause the signal to be distorted.



8. SENSOR CLIP voice receiver must cup the handset's receiver fully.

夾耳器必須完全罩住手機聽筒。

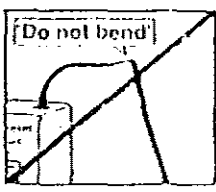
"SENSOR CLIP" voice receiver being used to handle some telephone conversations.



9. In the case of fixed type of handphone, SENSOR CLIP should be placed 10 cm away from handset. Do not connect it to handset.

在固定式手機的情況下，夾耳器應與手機保持 10 厘米的距離，切勿與手機連接。

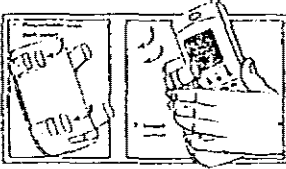
"SENSOR CLIP" tidak sambungkan ke telefon handphone anda.



10. Do not bend the WIRELESS TUBE as it may cause the signal to be distorted.

請勿彎曲無線管，以免訊號失真。

Do not bend the WIRELESS TUBE as it may cause the signal to be distorted. Do not bend the WIRELESS TUBE as it may cause the signal to be distorted.



11. To insert the handset into UNIVERSAL HOLDER in case of mobile phone using for voice call.

以上機子，如何將手機放入主機。

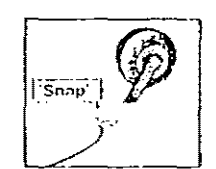
Untuk memasukkan handphone anda ke dalam "UNIVERSAL HOLDER" untuk panggilan suara, pastikan anda memasukkan ke dalam "UNIVERSAL HOLDER".



12. For digital (GSM, PCS and CDMA) handphone user, please adjust the distance between your handphone and the antenna as far as possible to digital handphone.

在數位手機 (GSM, PCS 和 CDMA) 使用者，請調整您的手機與天線之間的距離，以數位手機為最佳。

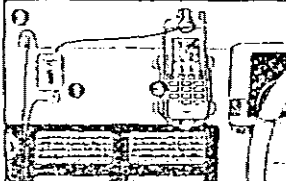
Untuk menggunakan handphone jenis digital (GSM, PCS dan CDMA), pastikan jarak antara handphone anda dengan antena adalah sesempit mungkin untuk digital handphone.



13. Do not pull the antenna by the wire to prevent the wire from snapping. If the antenna provided is similar to those used in the past, please use the antenna provided.

請勿拉動天線線，以免線斷。如果提供的是類似以前的天線，請使用提供的天線。

Do not pull the antenna by the wire to prevent the wire from snapping. If the antenna provided is similar to those used in the past, please use the antenna provided.



14. Select a convenient position in both end for use in the area for optimum performance.

請選擇一個方便的位，以在兩端使用，以獲得最佳性能。

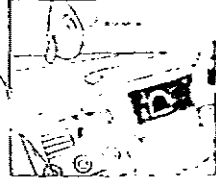
Choose a good position in both end for use in the area for optimum performance.



15. Do not use the antenna in a way that may cause the antenna to be damaged.

請勿以可能損壞天線的方式使用天線。

Do not use the antenna in a way that may cause the antenna to be damaged. Do not use the antenna in a way that may cause the antenna to be damaged.



16. Check for any loose wires or connections in the antenna.

檢查天線是否有鬆動的線或連接。

Check for any loose wires or connections in the antenna. Do not use the antenna if you find any loose wires or connections.

**SOAL SELIDIK UNTUK PENGGUNAAN
ALAT EKSESORI “HAND FREE SET 01B-FON”**

Sila isikan butiran yang dikehendaki di bawah ini:

Tandakan ✓ di dalam petak yang berkenaan

BAHAGIAN I

A. BUTIRAN PERIBADI

1. Jantina

- A) Lelaki
- B) .Perempuan

2. Bangsa

- A) Melayu
- B) Cina
- C) India
- D) Lain-lain

3. Umur

- A) 20 - 24 tahun
- B). 25 - 30 tahun
- C). 31 - 35 tahun
- D) 36 - 40 tahun
- E) 41 tahun ke atas

B. BUTIRAN PERKHIDMATAN

4. Jabatan/Fakulti/Unit/Kursus

A) Sains dan Matematik

B) Kejuruteraan Elektrik

C) SPE

D) Lain-lain

5. Tempoh Perkhidmatan

A) Kurang 5 tahun

B) dari 5 hingga 10 tahun

C) dari 11 hingga 15 tahun

D) dari 16 tahun ke atas

6. Status

A) Pelajar

B) Pensyarah

C) Lain-lain

Jika lain-lain, sila nyatakan.....)

BAHAGIAN II

SOALAN

1. Adakah anda mempunyai motorsikal?

(Ya / Tidak)

2. Jika ada, sudah berapa lamakah anda menggunakan motorsikal.

A) 1-2 tahun

B) 2-5 tahun

C) 5-10 tahun

D) 10 tahun ke atas

3. Adakah anda memiliki sebuah telefon bimbit (hand phone)

(Ya / Tidak)

4. Alat ini boleh mengatasi masalah penunggang motorsikal menjawab panggilan telefon bimbit

- A) Sangat setuju
- B) Setuju
- C) Tidak Pasti
- D) Tidak setuju
- E) Sangat Tidak Setuju

5. Dengan alat ini penunggang motorsikal yang menggunakan telefon bimbit dapat menjimatkan masa perjalanan.

- A) Sangat setuju
- B) Setuju
- C) Tidak Pasti
- D) Tidak setuju
- E) Sangat Tidak Setuju

6. Alat ini perlu direkaciptakan untuk kemudahan penunggang motorsikal.

(Ya / Tidak)

7. Saya ingin memiliki alat ini dan mencubanya.

(Ya / Tidak)

Komen Anda

Sila nyatakan dengan ringkas pandangan atau komen anda berhubung dengan rekacipta aksesori telefon bimbit hand free set kegunaan motorsikal iaitu 01B-FON ini.
