

UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS*

JUDUL : KAJIAN TERHADAP PENGAMALAN PENGURUSAN PENYENGGARAAN
OLEH INDUSTRI TERPILIH DI MALAYSIA

SESSI PENGAJIAN : 99/00

Saya SITI ZALEHA BTE OMAIN
(HURUF BESAR)

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

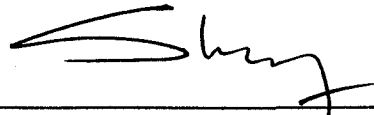
(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh



(TANDATANGAN PENULIS)



(TANDATANGAN PENYELIA)

Alamat tetap:

No 18 Jalan Perak 2, Taman ✓
 Sri Skudai, 81300 Johor Bahru
 Johor

Prof. Dr. Mohd. Shariff Nabi Baksh
 Nama Penyelia

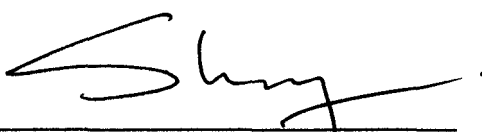
Tarikh : 4hb Disember 2000

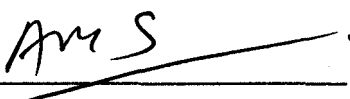
Tarikh : 4hb Disember 2000

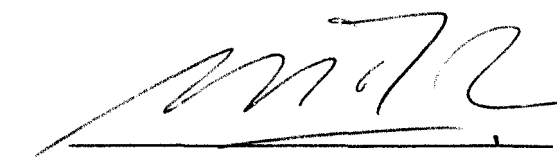
CATATAN:

- * 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).

“Saya/Kami akui bahawa saya telah membaca karya ini dan pada pandangan saya/kami, karya ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan ijazah Sarjana Kejuruteraan Mekanikal.”

Tandatangan : 
Nama Penyelia I : Prof Dr. Mohd. Shariff Nabi Baksh
Tarikh : 4hb Disember 2000

Tandatangan : 
Nama Penyelia II : Prof Dr. Awaluddin Saharoun
Tarikh : 4hb Disember 2000

Tandatangan : 
Nama Penyelia III : P.M. Dr Muhammad Ishak Desa
Tarikh : 4hb Disember 2000

BAHAGIAN A – Pengesahan Kerjasama*

Adalah disahkan bahawa projek penyelidikan tesis ini telah dilaksanakan melalui kerjasama antara _____ dengan _____

Disahkan oleh:

Tandatangan : Tarikh :
Nama :
Jawatan :
(Cop rasmi)

** Jika penyediaan tesis/projek melibatkan kerjasama.*

BAHAGIAN B – Untuk Kegunaan Pejabat Sekolah Pengajian Siswazah

Tesis ini telah diperiksa dan diakui oleh:

Nama dan Alamat : **Dr. Mohamad Salmi bin Mohd Sohod**
Pemeriksa Luar : **Timbalan Presiden**
Teknologi & Pembangunan
Universiti Tun Abdul Razak (UNITAR)
Level 18, KUB Com
12, Jalan Yap Kwan Seng
50450 Kuala Lumpur

Nama dan Alamat : **Prof. Madya Dr. Nooh bin Abu Bakar**
Pemeriksa Dalam I : **Pusat Perniagaan Teknologi Termaju (BATC)**
Universiti Teknologi Malaysia
Jalan Semarak
54100 Kuala Lumpur

Pemeriksa Dalam II :

Nama Penyelia Lain
(jika ada) :

Disahkan oleh Penolong Pendaftar di SPS:

Tandatangan : Tarikh :
Nama : **ABDUL HALIM BIN ABDUL RAHMAN**

**KAJIAN TERHADAP PENGAMALAN PENGURUSAN
PENYENGGARAAN OLEH INDUSTRI TERPILIH DI MALAYSIA.**

SITI ZALEHA BTE OMAIN

**Tesis ini dikemukakan sebagai memenuhi
syarat penganugerahan Ijazah Sarjana Kejuruteraan (Mekanikal)**

**Fakulti Kejuruteraan Mekanikal
Universiti Teknologi Malaysia**

DISEMBER, 2000

PERP. SULTANAH ZANARIAH UTM




3 0000 00449612 6

PERPUSTAKAAN SULTANAH ZANARIAH Universiti Teknologi Malaysia	
No. Perolehan 355858	No. Panggilan Tesis HD 40 .6 559 2000 108
Tarikh 15 FEB 2001	
No. Mikrofilm MFL 10569 ra	

MRK230601

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

Tandatangan : 
Nama Penulis : Siti Zaleha Bte Omain
Tarikh : 4hb Disember 2000

Untuk abang, izzah dan keluarga tersayang.

PENGHARGAAN

Penulis ingin merakamkan penghargaan ikhlas kepada penyelia tesis, Prof Dr. Shariff Nabi Baksh dan penyelia bersama tesis ini, Prof Dr Awaluddin Shaharoun dan P.M. Dr Ishak Desa atas bimbingan dan dorongan yang diberikan sepanjang tempoh penyelidikan ini berjalan.

Tidak lupa juga penghargaan ini ditujukan kepada pakar-pakar (practitioner) yang telah mengesahkan komponen-komponen pengurusan penyenggaraan yang ideal iaitu En Rosli Hussin- Pengarah JKPP Johor, En Neo Boon Fat daripada Jabatan mekanikal JKR Johor, En Zulkifli Ghazali daripada Syarikat Zen Concrete Industries, En Rosli daripada Syarikat Kyushu Matshushita dan Prof Dr Zainal Ariffin Zakaria daripada bahagian Penyelidikan, Syarikat Telekom Malaysia.

Penghargaan ini juga ditujukan kepada syarikat-syarikat yang telah memberikan kerjasama dengan memberi maklumbalas terhadap soalselidik yang dihantar.

Dan akhir sekali, penghargaan ini ditujukan kepada semua yang terlibat sama ada secara langsung ataupun tidak langsung membantu menjayakan penyelidikan ini.

ABSTRAK

Perkembangan pesat sektor perindustrian di Malaysia menyebabkan penyenggaraan menjadi semakin penting kerana, antara lain, kecenderungan syarikat untuk menggunakan mesin yang canggih. Tiada kajian telah dibuat untuk melihat pengamalan penyenggaraan dalam industri di Malaysia. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk mendapatkan maklumat jenis penyenggaraan yang digunakan oleh beberapa industri utama di Malaysia iaitu industri Elektrik dan Elektronik(E&E), Perkayuan dan Produk Perkayuan(P&PP) dan Pengangkutan dan Peralatan Pengangkutan(PG&PPG). Sebelum kedudukan pengamalan penyenggaraan dikenalpasti, faktor-faktor yang perlu ada dalam sistem pengurusan penyenggaraan yang ideal ditentukan. Faktor-faktor ini adalah komitmen pihak pengurusan, pemilikan peralatan, sokongan jabatan lain terhadap penyenggaraan, penambahbaikan berterusan, aktiviti kumpulan kecil, kerjasama berkumpulan, latihan dan pendidikan, penyenggaraan terancang dan akhir sekali penyimpanan rekod penyenggaraan. Soalselidik dibina berdasarkan faktor-faktor ini dan kemudiannya dihantar kepada syarikat-syarikat terpilih. Hasil kajian menunjukkan bahawa terdapat perbezaan dari segi pengamalan sistem penyenggaraan di antara syarikat kecil dengan syarikat besar dalam ketiga-tiga industri. Tiada perbezaan yang signifikan di antara syarikat kecil dan besar dari segi pengamalan komponen pengurusan penyenggaraan yang ideal dalam ketiga-tiga industri ini. Namun begitu, terdapat perbezaan yang signifikan di antara syarikat besar ketiga-tiga industri. Secara keseluruhannya, pengamalan komponen pengurusan penyenggaraan yang ideal dalam syarikat di industri terpilih ini adalah sederhana kecuali syarikat besar industri E&E.

ABSTRACT

The drastic development of the industrial sector in Malaysia causes maintenance to be more significant in its importance because of, among others, the increased use of sophisticated machinery and equipment. No study has been done to look into the practices of maintenance in industries in Malaysia. Therefore, this thesis aims to get information of the types of maintenance used by some major industries in Malaysia, namely; Electrical and Electronics(E&E), Wood and Wood Products(P&PP) and Transport and Transport Equipment(PG&PPG). This requires that the important factor in an ideal maintenance management systems be determined. These factors are; the commitment of the management, equipment ownership, support from other departments in maintenance, continuous improvement, small group activities, teamwork, training and education, planned maintenance, autonomous maintenance, levels of usage and lastly maintenance record keeping. The questionnaire constructed based on these factors were then distributed to companies identified. The results of the study show that there are differences in the practices of the maintenance systems between small and large companies in the above three industries. There is no significance difference between small and large companies in practising the ideal maintenance management components in all three industries. However, there exists significant difference among large companies in all the three industries. As a whole, the practice of the ideal maintenance management components in companies within the selected industries is considered to be average except large companies in the E&E industry.

KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
	HALAMAN JUDUL	i
	HALAMAN PENGAKUAN	ii
	HALAMAN DEDIKASI	iii
	HALAMAN PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK (Melayu)	v
	ABSTRACT (English)	vi
	HALAMAN KANDUNGAN	vii
	SENARAI JADUAL	xiv
	SENARAI RAJAH	xvii
	SENARAI SIMBOL	xviii
	SENARAI LAMPIRAN	xix
BAB I	Pengenalan	1
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Latarbelakang Masalah	1
	1.3 Penyataan Masalah	4
	1.4 Matlamat Kajian	4
	1.5 Kepentingan Kajian	6
	1.6 Skop Kajian	7

1.7	Metodologi Kajian	7
1.8	Susunan Laporan	8
BAB II	KAJIAN LITERATUR	9
2.1	Pengenalan	9
2.2	Penyenggaraan secara am	9
2.3	Model Pengurusan Penyenggaraan	13
	2.3.1 Strategi, objektif & matlamat	15
	2.3.2 Aspek kemanusiaan	16
	2.3.3 Penambahbaikan berterusan	18
	2.3.4 Penyimpanan rekod/Laporan	18
	2.3.5 Latihan dan Pendidikan	19
	2.3.6 Teknik-teknik Penyenggaraan	19
	2.3.7 Pengorganisasian Penyenggaraan	28
2.4	Faktor-faktor yang mempengaruhi syarikat menggunakan sesuatu sistem penyenggaraan	28
	2.4.1 Pengetahuan mengenai penyenggaraan	29
	2.4.2 Latihan	29
	2.4.3 Sikap	29
	2.4.4 Struktur organisasi	30
2.5	Pengukuran Keberkesana Penyenggaraan	30
2.6	Kajian-kajian lain mengenai pengamalan penyenggaraan.	32
2.7	Rumusan	33
BAB III	METODOLOGI KAJIAN	38
3.1	Pengenalan	38
3.2	Pemilihan metodologi	38
3.3	Rekabentuk Kajian	39

3.3.1	Penentuan populasi kajian	41
3.3.2	Mengumpul maklumat populasi	41
3.3.3	Sampel	42
3.3.4	Perspektif kajian awal dan penentuan komponen sistem pengurusan penyenggaraan yang ideal.	47
3.3.5	Ujian kesahan	47
3.3.6	Pembinaan instrumen	48
3.3.7	Penghantaran soalselidik	49
3.3.8	Penganalisan data	49
3.3.9	Pengesahan kesimpulan awal	49
3.4	Instrumen	50
3.4.1	Penentuan faktor-faktor pengurusan penyenggaraan yang ideal	51
3.4.2	Ujian Kesahan	56
3.4.3	Pembinaan soalselidik	61
3.4.4	Kajian Pilot dan Ujian Kebolehpercayaan	64
3.5	Rumusan	65

BAB IV ANALISIS KAJIAN 67

4.1	Pengenalan	67
4.2	Pecahan soalselidik yang dihantar	68
4.2.1	Maklumat responden	68
4.2.2	Rumusan	73

4.3	Perbandingan pengamalan pengurusan penyenggaraan dalam industri E&E	73
4.3.1	Jenis Penyenggaraan	74
4.3.2	Faedah hasil dari pelaksanaan penyenggaraan	74
4.3.3	Pengamalan Komponen yang terkandung dalam pengurusan penyenggaraan yang Ideal	77
4.3.4	Pengetahuan, latihan dan tahap kesedaran	79
4.3.5	Kepentingan jabatan penyenggaraan	82
4.3.6	Rumusan	84
4.4	Perbandingan pengamalan pengurusan Penyenggaraan dalam industri P&PP	85
4.4.1	Jenis Penyenggaraan	85
4.4.2	Faedah hasil dari pelaksanaan penyenggaraan	87
4.4.3	Pengamalan Komponen Yang Terkandung Dalam Pengurusan Penyenggaraan yang Ideal	89
4.4.4	Pengetahuan, latihan dan tahap kesedaran	91
4.4.5	Kepentingan jabatan penyenggaraan	94
4.4.6	Rumusan	95
4.5	Perbandingan pengamalan pengurusan Penyenggaraan dalam industri PG&PPG	96
4.5.1	Jenis Penyenggaraan	97
4.5.2	Faedah hasil dari pelaksanaan penyenggaraan	98
4.5.3	Pengalaman Komponen Yang Terkandung Dalam Pengurusan Penyenggaraan Yang	100

	Ideal	
	4.5.4 Pengetahuan, latihan dan tahap kesedaran	102
	4.5.5 Kepentingan jabatan penyenggaraan	104
	4.5.6 Rumusan	105
4.6	Perbandingan pengamalan pengurusan penyenggaraan antara syarikat kecil dalam industri E&E, P&PP dan PG&PPG	106
	4.6.1 Jenis Penyenggaraan	106
	4.6.2 Faedah hasil dari pelaksanaan penyenggaraan	108
	4.6.3 Pengamalan Komponen Yang Terkandung Dalam Pengurusan Penyenggaraan Yang Ideal	110
	4.6.4 Pengetahuan, latihan dan tahap kesedaran	112
	4.6.5 Kepentingan jabatan penyenggaraan	115
	4.6.6 Rumusan	117
4.7	Perbandingan pengamalan pengurusan penyenggaraan dalam syarikat besar tempatan industri E&E, P&PP dan PG&PPG	117
	4.7.1 Jenis Penyenggaraan	118
	4.7.2 Faedah hasil dari pelaksanaan penyenggaraan	120
	4.7.3 Pengamalan Komponen Yang Terkandung Dalam Pengurusan Penyenggaraan Yang Ideal	121
	4.7.4 Pengetahuan, latihan dan tahap kesedaran	124
	4.7.5 Kepentingan jabatan penyenggaraan	126
	4.7.6 Rumusan	127

4.8	Rumusan Secara Keseluruhan	128
BAB V	KESIMPULAN DAN CADANGAN	133
5.1	Pengenalan	133
5.2	Ringkasan Objektif	133
5.3	Kesimpulan	134
5.3.1	Sumbangan dari segi teori : Penentuan komponen-komponen yang perlu terkandung dalam sistem penyenggaraan yang ideal	134
5.3.2	Sumbangan dari segi pengamalan: Jenis penyenggaraan yang digunakan oleh industri terpilih di Malaysia	135
5.3.3	Sumbangan dari segi pengamalan: Tahap pengamalan pengurusan penyenggaraan dalam syarikat bagi industri terpilih di Malaysia.	137
5.4	Cadangan	139
5.4.1	Agensi yang bertanggungjawab terhadap aktiviti penyenggaraan	140
5.4.2	Subjek mengenai pengurusan penyenggaraan	141
5.4.3	Penggalakan syarikat perunding penyenggaraan	141
5.4.4	Rangka kerja/garis panduan	141
5.5	Cadangan kajian akan datang	142

RUJUKAN

143-150

LAMPIRAN

Lampiran A-J

151-184

SENARAI JADUAL

NO. JADUAL	TAJUK	MUKASURAT
2.1	Faktor-faktor dalam model pengurusan penyenggaraan	14
2.2	Ringkasan kajian yang berkaitan pengukuran keberkesanan penyenggaraan.	31
2.3	Pengamalan penyenggaraan di beberapa negara	32
2.4	Ringkasan Model Pengurusan Penyenggaraan	34
3.1	Jumlah syarikat dalam industri populasi.	42
3.2	Pemilihan faktor-faktor untuk pengurusan penyenggaraan yang ideal.	53
3.3	Faktor-faktor dan komponen pengurusan penyenggaraan yang ideal.	57
4.1	Maklumat soalselidik	69
4.2	Maklumat responden	71
4.3	Pecahan Jawatan Responden	72
4.4	Pecahan responden dalam industri E&E yang menggunakan jenis penyenggaraan tertentu	74
4.5	Faedah yang diperolehi responden industri E&E hasil pelaksanaan penyenggaraan.	76
4.6	Pengamalan pengurusan penyenggaraan oleh responden dalam industri E&E	78
4.7	Tahap pengetahuan, masalah menjalankan latihan dan	80

	tahap kesedaran pekerja bagi responden dalam industri Elektrik dan Elektronik.	
4.8	Kepentingan jabatan penyenggaraan dalam syarikat responden industri E&E	83
4.9	Penerimaan idea penyenggaraan oleh pihak pengurusan syarikat responden .	83
4.10	Pecahan responden dalam industri P&PP yang menggunakan jenis penyenggaraan tertentu	86
4.11	Faedah yang diperolehi responden industri P&PP . hasil pelaksanaan penyenggaraan.	87
4.12	Pengamalan pengurusan penyenggaraan oleh responden industri P&PP	90
4.13	Tahap pengetahuan, masalah menjalankan latihan dan tahap kesedaran pekerja bagi responden dalam industri Perkayuan dan Produk Perkayuan.	91
4.14	Kepentingan jabatan penyenggaraan dalam syarikat responden	94
4.15	Penerimaan idea penyenggaraan oleh pihak pengurusan syarikat responden	94
4.16	Pecahan responden dalam industri PG&PPG yang menggunakan jenis penyenggaraan tertentu	97
4.17	Faedah yang diperolehi responden hasil pelaksanaan penyenggaraan.	99
4.18	Pengamalan pengurusan penyenggaraan oleh responden industri PG&PPG	101
4.19	Tahap pengetahuan, masalah menjalankan latihan dan tahap kesedaran pekerja bagi responden dalam industri Pengangkutan dan Peralatan Pengangkutan.	102
4.20	Kepentingan jabatan penyenggaraan dalam syarikat responden	104
4.21	Penerimaan idea penyenggaraan oleh pihak pengurusan	104

	syarikat responden	
4.22	Pecahan responden dalam syarikat kecil bagi ketiga-tiga industri yang menggunakan jenis penyenggaraan tertentu.	107
4.23	Faedah yang diperolehi responden hasil pelaksanaan penyenggaraan.	108
4.24	Pengamalan pengurusan penyenggaraan oleh syarikat kecil	111
4.25	Tahap pengetahuan, masalah menjalankan latihan dan tahap kesedaran pekerja bagi responden dalam syarikat kecil industri terpilih.	113
4.26	Kepentingan jabatan penyenggaraan dalam syarikat responden	116
4.27	Penerimaan idea penyenggaraan oleh pihak pengurusan syarikat responden .	116
4.28	Pecahan responden dalam syarikat besar bagi ketiga-tiga industri yang menggunakan jenis penyenggaraan tertentu.	118
4.29	Faedah yang diperolehi responden hasil pelaksanaan penyenggaraan.	120
4.30	Pengamalan pengurusan penyenggaraan oleh responden	122
4.31	Tahap pengetahuan, masalah menjalankan latihan dan tahap kesedaran pekerja bagi responden dalam syarikat besar industri terpilih.	125
4.32	Kepentingan jabatan penyenggaraan dalam syarikat responden.	126
4.33	Penerimaan idea penyenggaraan oleh pihak pengurusan syarikat responden .	127

SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	MUKASURAT
2.1	Kesan aktiviti penyenggaraan ke atas kos	13
2.2	Hubungan antara jenis sistem penyenggaraan	20
2.3	Hubungan antara penyenggaraan pencegahan dengan lain-lain sistem penyenggaraan.	21
3.1	Carta alir rekabentuk kajian.	40
3.2	Proses persampelan.	43
3.3	Carta alir pembentukan instrumen.	50
4.1	Pecahan soalselidik yang dihantar mengikut industri	68
4.2	Pecahan responden mengikut industri	69
4.3	Pecahan maklumbalas syarikat mengikut jenis dan saiz syarikat.	70

SENARAI SIMBOL

z	-	Nilai Piawai Untuk Aras Keyakinan Dari Taburan Normal
σ	-	Sisihan Piawai
e	-	Ralat Persampelan
n	-	Saiz Sample
N	-	Saiz Populasi
BM	-	Penyenggaraan Kerosakan
PM	-	Penyenggaraan Pencegahan
SM	-	Penyenggaraan Berjadual
DOM	-	Penyenggaraan Rekabentuk Semula
CBM	-	Penyenggaraan Berdasarkan Keadaan
TPM	-	Penyenggaraan Produktif Menyeluruh
E&E	-	Industri Elektrik & Elektronik.
P&PP	-	Industri Perkayuan & Produk Perkayuan
PG&PPG	-	Industri Pengangkutan & Peralatan Pengangkutan
KT	-	Kecil Tempatan
BT	-	Besar Tempatan
BA	-	Besar Antarabangsa
MNC	-	Multinasional

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	TAJUK	MUKASURAT
A	Perhubungan di antara pelbagai jenis sistem penyenggaraan.	151
B	Pemilihan sistem penyenggaraan untuk item yang kompleks.	152
C	Pemilihan sistem penyenggaraan yang terbaik.	153
D	Model kesesuaian sistem penyenggaraan dengan sesebuah syarikat	154
E	Jumlah syarikat dalam setiap industri pada tahun 1996	156
F	Kadar pertumbuhan industri pada tahun 1997	157
G	Bilangan pekerjaan yang ditawarkan oleh setiap industri dari tahun 1993-1997.	158
H	Bilangan pekerjaan yang ditawarkan oleh setiap industri pada tahun 1997.	159
I	Soalselidik	160
J	Hasil analisis nilai α	173

BAB I

PENGENALAN

1.1 PENGENALAN

Kajian ini di jalankan untuk menilai tahap pengamalan pengurusan penyenggaraan dalam industri terpilih di Malaysia. Kajian ini juga dapat melihat masalah yang di hadapi oleh syarikat dalam melaksanakan penyenggaraan di Malaysia. Daripada maklumat yang diperolehi ini, cadangan untuk memperbaiki keadaan dapat dikemukakan.

Bab ini bermula dengan latarbelakang masalah yang merangkumi dengan lebih lanjut faktor-faktor yang membawa kepada penyataan masalah kajian. Ia diikuti dengan penyataan masalah, matlamat kajian, hipotesis kajian, kepentingan kajian, skop kajian, ringkasan metodologi dan diakhiri dengan susunan tesis ini.

1.2 LATARBELAKANG MASALAH

Malaysia telahpun berkembang dengan pesat dalam sektor perindustrian sejak tahun 1980. Sektor pengilangan merupakan penyumbang utama ekonomi negara yang mana ia menyumbang sebanyak 34.5% daripada Keluaran Dalam Negara Kasar (KDNK) negara pada tahun 1996 (MIDA, 1997). Untuk membolehkan industri terus bersaing dalam pasaran, industri perlulah meningkatkan

keupayaan pengeluaran, proses, kualiti, penghantaran kepada pelanggan dan lain-lain. Ini semua tidak akan dapat dicapai sekiranya kerap berlaku kerosakan ke atas peralatan. Oleh itu, penyelenggaraan merupakan suatu aspek penting dalam perindustrian .

Lawrence (1976), Kelly dan Harris(1978), BS 3811(1984) dan Reiche(1994) antara yang memberi definisi penyelenggaraan. Daripada definisi mereka, bolehlah dianggap penyelenggaraan pada keseluruhannya adalah gabungan tindakan terhadap aspek teknikal dan pengurusan yang bertujuan untuk mengganti atau memperbaiki atau membaikpulih peralatan untuk membolehkannya beroperasi pada kapasiti tertentu dan dalam jangkamasa yang sepatutnya.

Kepentingan penyelenggaraan dalam bidang industri semakin meningkat dan akan menjadi lebih penting di masa akan datang (Husband,1976; Quinn,1989; Ibrahim Moalim Ali,1993; William et. al ,1994; Selkirk,1995; Abd Ghani Kamaruddin dan Abd Ghaffar Abd Rahman, 1996). Ini disebabkan oleh, antara lain, kecenderungan syarikat untuk menggunakan mesin yang lebih canggih. Penyelenggaraan dapat mengoptimumkan jangka hayat peralatan (Reiche, 1994 ; Davis, 1995). Kos penyelenggaraan akan meningkat sekiranya penggunaan sistem penyelenggaraan yang sesuai tidak digunakan. Ia meningkat selari dengan peningkatan teknologi dan automasi. Ramai yang beranggapan bahawa kos penyelenggaraan adalah kos alat ganti, tenaga pekerja dan juga masa (Davis, 1995). Sebenarnya terdapat kos-kos lain yang berkaitan dengan penyelenggaraan iaitu kos terlebih penyelenggaraan dan kos terkurang penyelenggaraan (Corder,1976 ; Husband,1976 ; Wireman, 1984). Antara kos akibat kurang penyelenggaraan adalah masa henti (down time) meningkat, menjejaskan pengeluaran dan membawa kepada penurunan kualiti barangan dan kelewatan penghantaran kepada pelanggan (Corder, 1976 ; Davis, 1995). Kos akibat melaksanakan terlebih penyelenggaraan pula adalah kos alatganti yang tinggi, pembaziran dari segi masa dan tenaga kerja dan juga kerugian dari segi pengeluaran kerana aktiviti terpaksa dihentikan semasa penyelenggaraan dijalankan. Oleh itu penyelenggaraan yang sesuai perlulah dilaksanakan oleh syarikat supaya dapat mengurangkan kerugian dalam pengeluaran, dapat mengekalkan pelanggan dengan penghantaran barangan pada

masa yang tepat dan berkualiti tinggi, mengurangkan sisa buangan dan mengoptimumkan jangka hayat peralatan dan mengurangkan kos penyenggaraan (Mobley, 1990 ; Abdul Ghani Kamaruddin dan Abdul Ghaffar Abd Rahman, 1996).

Terdapat beberapa jenis sistem penyenggaraan yang dipraktikkan oleh syarikat. Antaranya ialah penyenggaraan kerosakan (*breakdown maintenance*), penyenggaraan berjadual (*schedule maintenance*), penyenggaraan pencegahan (*preventive maintenance*), penyenggaraan penghapusan rekabentuk (*design out maintenance*), penyenggaraan berpeluang (*opportunity maintenance*), penyenggaraan berdasarkan keadaan (*condition based maintenance*) dan akhir sekali penyenggaraan produktif menyeluruh (*total productive maintenance*). Setiap sistem penyenggaraan ini mempunyai kebaikan dan kelemahan sendiri. Kesesuaian penggunaannya adalah bergantung kepada keadaan dan jenis industri. Ia juga berdasarkan kepada kebaikan, keburukan sistem penyenggaraan tersebut dan juga kos penyenggaraan yang akan ditanggung.

Di negara seperti Britian, Sweden, Arab Saudi dan Amerika Selatan, didapati masih banyak industri yang menggunakan penyenggaraan kerosakan dan dianggap kurang sesuai untuk industri di negara mereka (Blache dan Landgraff, 1991; Upshall, 1991 ; Ikhwan dan Burney, 1994; Jonsson, 1997). Hanya satu kajian yang dapat dikesan mengenai pengamalan sistem penyenggaraan di Malaysia. Kajian ini dijalankan terhadap 22 syarikat pelbagai industri di Malaysia dan menunjukkan 90% daripada mereka menggunakan sistem penyenggaraan kerosakan yang dianggap sebagai penyenggaraan yang tidak sesuai oleh pengkaji (Kok, 1994). Walau bagaimanapun, kajian ini tidak boleh digunakan sebagai garis panduan untuk melihat tahap pengamalan sistem penyenggaraan sebagai sistem penyenggaraan di Malaysia kerana jumlah responden yang terlalu kecil. Oleh itu, kedudukan pengamalan sistem penyenggaraan di Malaysia pada masa ini tidak diketahui.

1.3 PENYATAAN MASALAH

Kepentingan penyenggaraan kepada industri di Malaysia adalah semakin meningkat disebabkan, antara lain, penggunaan peralatan yang semakin canggih, tetapi kedudukan pengamalan penyenggaraan di Malaysia tidak diketahui. Tahap kefahaman, komitmen, masalah dan halangan industri dalam melaksanakan penyenggaraan juga tidak diketahui. Oleh itu, adalah tidak diketahui samada tindakan perlu dilakukan untuk memperbaiki keadaan.

Industri-industri di Malaysia berkembang dengan kadar yang berbeza dan ini telah membawa kepada perbezaan dari segi teknologi, jenis pengeluaran, bilangan pekerja dan lain-lain. Sekiranya tindakan untuk memperbaiki keadaan perlu dilaksanakan, selalunya tindakan tersebut perlu spesifik kepada sesuatu jenis industri atau saiz syarikat. Oleh itu, adalah perlu untuk mengetahui samada terdapat perbezaan di antara kumpulan tersebut. Ini membawa kepada keperluan untuk mengetahui sekiranya terdapat sebarang perbezaan dari segi pengamalan penyenggaraan berasaskan jenis industri, saiz syarikat, tempatan ataupun multinasional.

1.4 MATLAMAT KAJIAN

Memandangkan kepentingan penyenggaraan kepada syarikat adalah sangat penting, matlamat kajian ini adalah untuk mengenalpasti kedudukan pengamalan penyenggaraan bagi industri terpilih di Malaysia dan mencadangkan tindakan yang perlu di ambil untuk meningkatkan pengamalan sistem penyenggaraan yang sesuai.

Objektif kajian ini adalah untuk:-

- (i) menyediakan maklumat mengenai jenis penyenggaraan yang digunakan oleh industri terpilih di Malaysia.

- (ii) Menentukan faktor-faktor dan komponen-komponen yang terkandung dalam pengurusan penyenggaraan yang ideal.
- (iii) Mengenalpasti kedudukan pengamalan komponen yang terkandung dalam pengurusan penyenggaraan yang ideal bagi industri terpilih di Malaysia.
- (iv) Mencadangkan tindakan yang perlu untuk memperbaiki keadaan sekiranya perlu.

Daripada objektif ini, persoalan kajian yang perlu dijawab oleh kajian ini adalah:-

- (i) Apakah tahap penggunaan beberapa jenis penyenggaraan yang digunakan oleh syarikat dalam industri terpilih di Malaysia?
- (ii) Apakah faktor-faktor yang perlu dan komponen-komponen yang perlu ada dalam sesuatu pengurusan penyenggaraan yang ideal?
- (iii) Apakah kedudukan pengamalan komponen yang terkandung dalam pengurusan penyenggaraan yang ideal oleh industri terpilih di Malaysia?
- (iv) Adakah terdapat perbezaan di dalam pengamalan komponen yang terkandung dalam pengurusan penyenggaraan yang ideal yang diamalkan oleh syarikat berlainan saiz dan industri bagi industri terpilih di Malaysia?
- (v) Apakah tindakan yang dicadangkan untuk membantu memperbaiki keadaan sistem pengurusan penyenggaraan dalam sesebuah syarikat?

Daripada matlamat dan objektif kajian, hipotesis kajian ini ialah :-

H_{01} = Tidak terdapat perbezaan dari segi pengamalan komponen yang terkandung pengurusan penyenggaraan yang ideal di antara syarikat besar dan kecil dalam sesuatu industri di Malaysia.

H_{02} = Tidak terdapat perbezaan dari segi pengamalan komponen pengurusan penyenggaraan yang ideal di antara industri terpilih di Malaysia.

1.5 KEPENTINGAN KAJIAN

Penyenggaraan adalah antara faktor penting untuk membolehkan peralatan berada dalam kecekapan yang tinggi dan membantu industri mempunyai daya saing dalam sektor perindustrian. Pada masa ini, kedudukan pengamalan sistem pengurusan penyenggaraan di Malaysia tidak diketahui. Hanya satu kajian mengenai pengamalan sistem penyenggaraan di Malaysia yang dapat dikesan. Namun begitu, kajian oleh Kok(1994) ini tidak boleh dijadikan garis panduan untuk melihat kedudukan pengamalan sistem penyenggaraan di Malaysia kerana saiz sampel yang terlalu kecil. Oleh itu, kajian ini merupakan kajian pertama dijalankan secara menyeluruh untuk melihat tahap pengurusan penyenggaraan di Malaysia. Kajian ini cuba untuk mendapatkan maklumat dan kefahaman mengenai penyenggaraan di Malaysia. Oleh itu, kajian ini akan mengemukakan maklumat mengenai kedudukan pengamalan sistem pengurusan penyenggaraan dalam industri terpilih di Malaysia.

Maklumat ini boleh digunakan sebagai rujukan untuk melihat perubahan trend di Malaysia mengikut masa ataupun untuk perbandingan dengan negara-negara lain.

Kajian ini juga mengenalpasti masalah, kelemahan atau halangan industri di Malaysia daripada menggunakan sistem penyenggaraan yang lebih sesuai. Daripada maklumat ini, cadangan untuk mengatasi masalah yang dihadapi oleh industri dapat dikemukakan. Disamping itu, masalah dan isu yang dikenalpasti semasa kajian ini boleh dijadikan panduan untuk kajian yang lebih terperinci di masa akan datang.

Kajian ini juga mengkaji perbezaan dari segi industri dan syarikat. Ini penting untuk menentukan apakah tindakan perlu dilakukan untuk kumpulan tertentu atau secara menyeluruh.

Disamping itu, kajian ini juga menentukan faktor-faktor dan komponen-komponen yang perlu ada dalam pengurusan penyenggaraan yang ideal. Oleh itu, faktor-faktor ini boleh digunakan oleh pengkaji-pengkaji lain untuk mengukur pengamalan pengurusan penyenggaraan dalam keadaan yang bersesuaian.

1.6 SKOP KAJIAN

Kesuntukan kos dan masa menghadkan kajian ini kepada skop yang lebih khusus iaitu:-

- 1) Hanya tertumpu ke atas pelaksanaan **sistem penyenggaraan** sahaja dan tidak merangkumi aspek teknikal. Aspek-aspek teknikal ini seperti punca kegagalan mesin/peralatan, masa kegagalan peralatan/mesin dan sebagainya.
- 2) Populasi terdiri daripada beberapa industri yang terpilih.
- 3) Sampel yang terhad akan digunakan sebagai mewakili keseluruhan populasi industri.
- 4) Kajian ini merupakan kajian yang pertama mengenai pengamalan penyenggaraan di Malaysia dan ia bertujuan untuk mendapatkan maklumat mengenai kedudukan pengamalan penyenggaraan di Malaysia. Ada beberapa isu yang akan timbul daripada kajian ini dan ia tidak dapat diselesaikan. Kajian yang lebih mendalam perlu dijalankan untuk mengatasi masalah tersebut.

1.7 METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini akan menggunakan soalselidik untuk mendapatkan maklumat pengamalan pengurusan penyenggaraan bagi industri terpilih di Malaysia. Item-item soalselidik ini adalah berdasarkan komponen-komponen yang akan dikenalpasti terkandung dalam sistem pengurusan penyenggaraan yang ideal. Komponen-komponen dalam pengurusan penyenggaraan yang ideal ini akan disahkan oleh pakar yang terdiri daripada mereka yang terlibat secara langsung, mengurus ataupun berpengetahuan mendalam dalam bidang penyenggaraan.

1.8 SUSUNAN LAPORAN

Bab seterusnya membincangkan kajian literatur yang berkaitan dengan kajian ini. Ia merangkumi maklumat am mengenai sistem penyenggaraan, model pengurusan penyenggaraan yang telah dicadangkan oleh beberapa pengkaji, masalah-masalah yang dihadapi oleh syarikat untuk melaksanakan penyenggaraan dan juga kajian mengenai amalan pengurusan penyenggaraan di beberapa negara.

Bab tiga pula membincangkan metodologi yang digunakan dan pelaksanaan metodologi serta hasil yang diperolehi dalam menjalankan kajian ini. Ini termasuk jenis instrumen yang digunakan, populasi dan sampel kajian dan kaedah pengumpulan maklumat, penentuan faktor-faktor pengurusan penyenggaraan yang ideal, pembentukan instrumen, ujian kesahan dan kebolehpercayaan dan kaedah penganalisaan data.

Bab keempat pula membincangkan maklumat mengenai sampel kajian yang memberi maklumbalas. Ini merangkumi bilangan responden, jenis dan saiz syarikat dan juga peratusan responden yang memberi maklum balas.

Bab kelima membincangkan pengamalan pengurusan penyenggaraan dalam tiga industri utama di Malaysia dan juga perbezaan pengamalan penyenggaraan di antara industri terpilih di Malaysia bagi syarikat kecil dan juga syarikat besar. Bagi setiap bahagian, terkandung di dalamnya jenis penyenggaraan yang digunakan oleh syarikat dalam industri tersebut, faedah yang diperolehi hasil dari pelaksanaan penyenggaraan dalam syarikat, pengamalan pengurusan penyenggaraan syarikat berbanding dengan komponen pengurusan penyenggaraan yang ideal, pengetahuan syarikat mengenai penyenggaraan dan lain-lain.

Bab yang terakhir sekali mengemukakan kesimpulan bagi hasil kajian ini dan juga cadangan yang dirasakan perlu dilaksanakan di dalam meningkatkan lagi tahap penyenggaraan di Malaysia.

RUJUKAN

- Abdul Ghani Kamaruddin dan Abdul Ghaffar Abdul Rahman (1996). "Condition Monitoring in Manufacturing" *Jurutera*. 1996(7). pp11-16
- Abdul-Nour, G (1991). "Effect of Different Maintenance Policies on the Just In Time Production System." Texas Technical University: Phd Theses (Dissertation Abstract)
- Abd. Rahman Abd Rahim (1997). "Methods Of Managing Maintenance." *Jurutera*. **May No 5**. pp46-55.
- Alreck, P.L. dan Settle, R.B. (1995). "The Survey Research Handbook." 1st ed. USA: Irwin Inc.
- Bamber, C.J. et.al (1999) "Factor Affecting Successful Implementation of Total Productive maintenance: A UK Manufacturing Case Study Perspective." *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. **Vol 5 No 3**.
- Bassim Al-Najjar (1996) "Total Quality Maintenance: An Approach for Continuous Reduction in Costs of Quality Products." *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. **Vol 2 No3**, pp4-20.
- Berenson dan Levine (1999). "Statistics For Management." 7th ed. USA: Prentice Hall, Inc.

- Blache, K.M dan Landgraff R.M. (1991). "North American Maintenance Benchmarks." *Maintenance Technology* (Nov). pp28-32
- British Standard Institution (1984). "British Standard Glossary of Maintenance Management Terms in Terotechnology." (BS3811).
- Chen, Frederick (1994). "Benchmarking: Preventive Maintenance Practices at Japanese Transplants." *International Journal of Quality and Reliability Management*. Vol 11 (8) pp19-26.
- Choon, Oii (1997) "Predictive , Preventive, Proactive Maintenance." Reliability Center, Inc.
- Corder, A.S. (1976). "Maintenance Management Technique." 1st ed. United Kingdom: McGraw Hill.
- Davis, R.K. (1995). "Productivity Improvement Through TPM." 1st ed. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall.
- Gits, C.W. (1994). "Structuring Maintenance Control Systems." *International Journal of Operation & Production Management*. Vol 14 No 7. Pp 5-17.
- Greenough, R. (1998). "Empirical Study of Attitudes to Teamworking in Manufacturing System Maintenance." *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. Vol 1 No 1. pp12-21.
- Husband, T.M. (1978). "Maintenance Management and Terotechnology." 1st ed. Aldershot: Gower Publishing.

Ibrahim Moallim Ali (1993). "Increasing Efficiency and Productivity of Local Industries Through Maintenance Management." *Seminar Kejuruteraan Fakulti Kejuruteraan Elektrik 1993*. Universiti Teknologi Malaysia.

Ikhwan, Muhammad A.H. dan Burney, Farhat A. (1994). "Maintenance in Saudi Industry." *International Journal of Operation And Production Management*. Vol 14(7). pp70-80

Jonsson (1997). "The Status of Maintenance Management in Swedish Manufacturing Firms." *Journal of Quality in Maintenance*. Vol 3 (4). pp 233-258.

Jostes, R.S. dan Helms, M.M. (1994). "Total Productive Maintenance and Its Link to Total Quality Management." *Work Study*. Vol 43(7). pp18-20.

Kaye dan Anderson (1999). "Continuous Improvement: The Ten Essential Criteria." *International Journal of Quality & Reliability Management*. Vol 16 No 5. pp485-506.

Kelly, A dan Harris, M.J.,(1978). "Management of Industrial Maintenance." 1st ed. London : Butterworths

Kelly, A (1988). "A Proposed Framework for Analysis of Maintenance Management Systems." University of Manchester :Phd Theses (Dissertation Abstract)

Kelly, A (1983). "Maintenance Planning and Control." 1st ed . University Press Cambridge : Butterworths & Co.

Kok, Fatt Chin (1994). "A Study On Maintenance Strategies And Condition Monitoring Implementation In Local Industries." Universiti Teknologi Malaysia :Degree Theses (Tidak Diterbitkan)

- Lawrence, M.J. (1976). "Maintenance Management." 1st ed . Toronto: D.C. Heath and Company.
- LePree, J(1996). "Defending Against Downsizing." *Industrial Maintenance and Plant Operation*. 1996 (5)
- LePree, J dan McQueen, J (1996a). "Warn Industries' TPM Program Pulls The Company Away From Crowd." *Industrial Maintenance & Plant Operation*. 1996(12).
- LePree, J dan Powers,J (1996). "A Saturn, Teamwork and Training Make The Difference in Maintenance." *Industrial Maintenance And Plant Operation*. 1996(3).
- LePree, J dan McQueen, G (1996b). "Mobil Oil's Lean Maintenance Crew Uses Communication and Strong PM Program to Boost Production." *Industrial Maintenance & Plant Operation*. 1996(6).
- Lofsten, Hans (1999) "Management of Industrial Maintenance - Economic Evaluation of Maintenance Policies." *International Journal of Operations & Production Management*. Vol 19 No 7.
- Maggard, B.N. dan Tyhne, D.M. (1992). "Total Productive Maintenance : A Timely Integration of Production And Maintenance." *Production and Inventory Management Journal*. Vol 33(4). pp 6-10.
- McQueen, G (1996). "TPM Relies on Commitment and Communication of Goals For Success." *Industrial Maintenance & Plant Operation*. 1996(6).
- McQueen, G (1997). "Team Spirit Transforms Maintenance." *Industrial Maintenance & Plant Operation*. 1997(1).

- MIDA (1998). "MIDA Annual Press Conference on The Performance of the Manufacturing Sector in 1997." Kuala Lumpur: MIDA.
- Miller, D.C (1994). "Handbook of Research Design and Social Measurement." 5th ed. Newberry Park, California : Sage Publication Inc.
- Mjema dan Emanuel, A.M (1992). "A Study of Industrial Maintenance In Tanzania." University of Alberta Canada : MSC Theses, (Dissertation Abstract, University Microfilm)
- Mobley, R.K. (1990). "An Introduction to Predictive Maintenance." 1st ed. Knoxville Tennessee : Van Nostrand Reinhold New York.
- Nakajima, S. (1988). "Total Productive Maintenance." 1st ed. Cambridge, Massachusetts: Productivity Press.
- Noohan, J.T. (1991). "The Application of a Management Control System to a Maintenance Department." University of Manchester : Msc Theses. (Dissertation Abstract)
- Paz N,M (1992). "The Development of Knowledge For Maintenance Management Using Simulation (Expert Systems, Scheduling)." University of Central Florida: Phd Theses. (Dissertation Abstract)
- Persekutuan Pekilang-Pekilang Malaysia -FMM (1998) " Malaysian Manufacturers, Exporters & Service Companies." 29th ed. Kuala Lumpur : FMM Directory.
- Powers, J. (1997). "Mainstream Maintenance Optimization." *Industrial Maintenance & Plant Operation*. 1997(6).

- Powers, J dan McQueen, G (1997). "Elevator Manufacturer Aims For The Top." *Industrial Maintenance & Plant Operation*. 1997(9).
- Quinn, B.M. (1989). "Planned Maintenance Systems With Respect To Modern Manufacturing Startegies." University of Durham : Msc Theses. (Dissertation Abstract)
- Raouf, A (1994). "Improving Capital Productivity through Maintenance." *International Journal of Operation & Production Management*. Vol 14 No 7. Pp44-52.
- Raouf, A and Ben-Daya, M (1995). "Total Maintenance Management: a Systematic Approach." *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. Vol 1 No 1. Pp6-14.
- Ravindra Singh dan Naurang Singh (1996). "Elements of Survey Sampling." 1st ed. Netherlands : Kluwer Academic Publishers.
- Reiche, H (1994). "Maintenance Minimization For Competitive Advantage." 1st ed. Amsterdam : Gordon and Breach Science.
- Riis et.al (1997) " A Situational Maintenance Model." *International Journal of Quality & Reliability Management*. Vol 14 No 4, pp349-366.
- Robertson, M.M (1993). "Crew Resources Management Training Program For Maintenance Technical Operator : Demonstration of A Systematic Training Evaluation Model." University of Southern California :Phd Theses. (Dissertation Abstract).
- Robinson, C.J. dan Ginder , A.P. (1995). "Implementing TPM : The North American Experience." 1st ed. Portland : Productivity Press.

- Russell, M.J. (1987). "Diagnostic Systems And Maintenance Skills For Complex Machinery." Trinity College, Dublin : Msc Theses. (Dissertation Abstract)
- Seddon, G.N.D. (1987). "The Design of a System For Automated Condition Based Maintenance." University of Manchester : Phd Theses. (Dissertation Abstract)
- Selkirk, C.G., (1995). "Improved Condition Monitoring of the CH-124 Seaking Helicopter Main Gearbox Through An Artificial Intelligence Application." Royal Military College of Canada : Msc Theses. (Dissertation Abstract)
- SPSS Inc (1997). "SPSS: SPSS 7.5 for Professional Window Brief Guide." New Jersey: Prentice Hall.
- Steinbrink, J dan Powers, J(1996). "Zero Tolerance For Downtime at Silicon Systems Means Taking PM to The Next Level." *Industrial Maintenance & Plant Operation* **1996(9)**
- Steinbrink, J (1997). "Human Error Plagues Maintenance Activities." *Industrial Maintenance & Plant Operation* . **1997(3)**
- Swanson, L.J., (1995). "Managing Maintenance Equipment Performance." Purdue University :Phd Theses. (Dissertation Abstract, University Microfilm)
- Tajiri, M dan Gotoh, F (1992). "TPM Implementation : A Japanese Approach." 1st ed. New York : McGraw Hill.
- Theirry, S.J. (1988). "Improving Maintenance Effectiveness." Western Michigan University : Msc Theses. (Dissertation Abstract, University Microfilm)
- Tunalv, C (1992). "Manufacturing Strategy – Plans and Business Performance." *International Journal of Operation and Production Management*. **Vol 12(3)**. pp4-24

Upshall, P (1991). "Maintenance Survey Results." Maintenance Management Service, Coopers & Lybrand Deloitte.

Varugnese, K.K. (1993). "Total Productive Maintenance." University of Calgary (Canada) : Msc Theses. (Dissertation Abstract)

William et.al (1994). "Condition-Based Maintenance and Machine Diagnostics." 1st ed . University of Wales : Chapman & Hall.

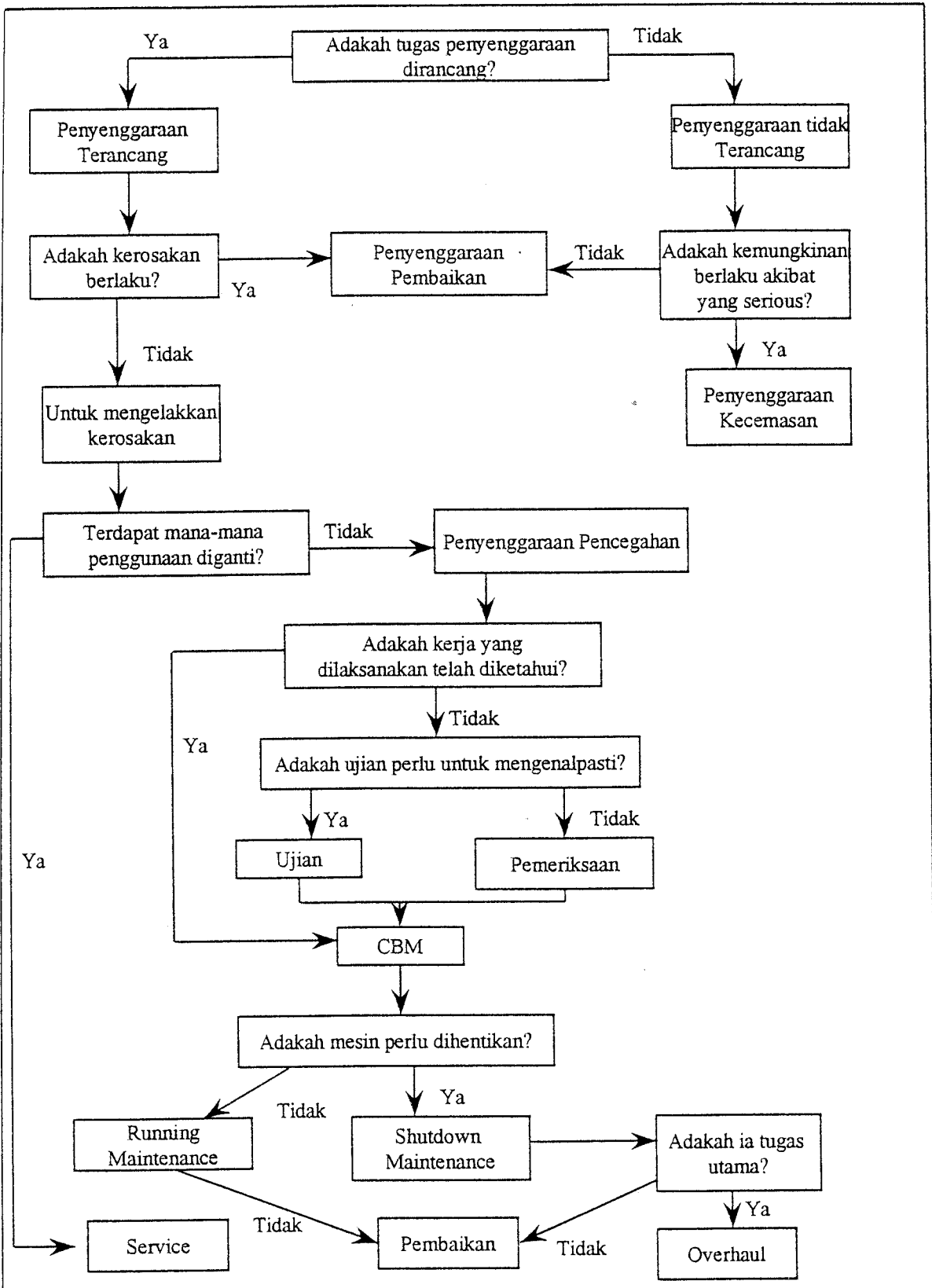
Wimmer, R.D. dan Dominick, J.R. (1991). "Mass Media Research and Introduction ." 3rd ed. Belmont California : Wadsworth, Inc.

Wireman, T (1984). "Preventive Maintenance." 1st ed. Virginia USA : Prentice Hall.

LAMPIRAN

LAMPIRAN A

LAMPIRAN A

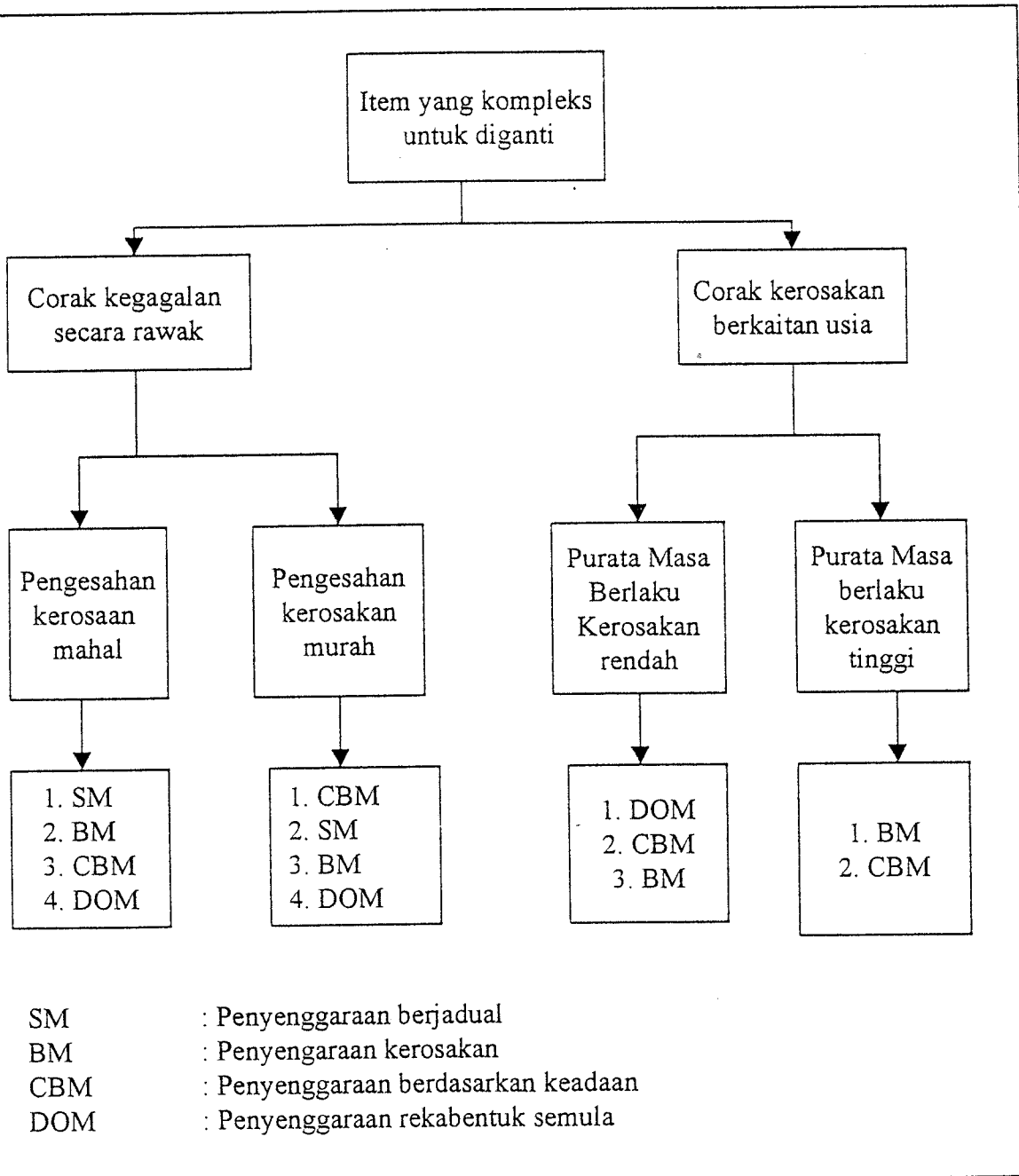


Rajah : Perhubungan di antara pelbagai jenis sistem penyelenggaraan
 Sumber : Husband, 1976

C.B.M. = Condition Based Maintenance (Penyelenggaraan Berdasarkan Keadaan)

LAMPIRAN B

LAMPIRAN B

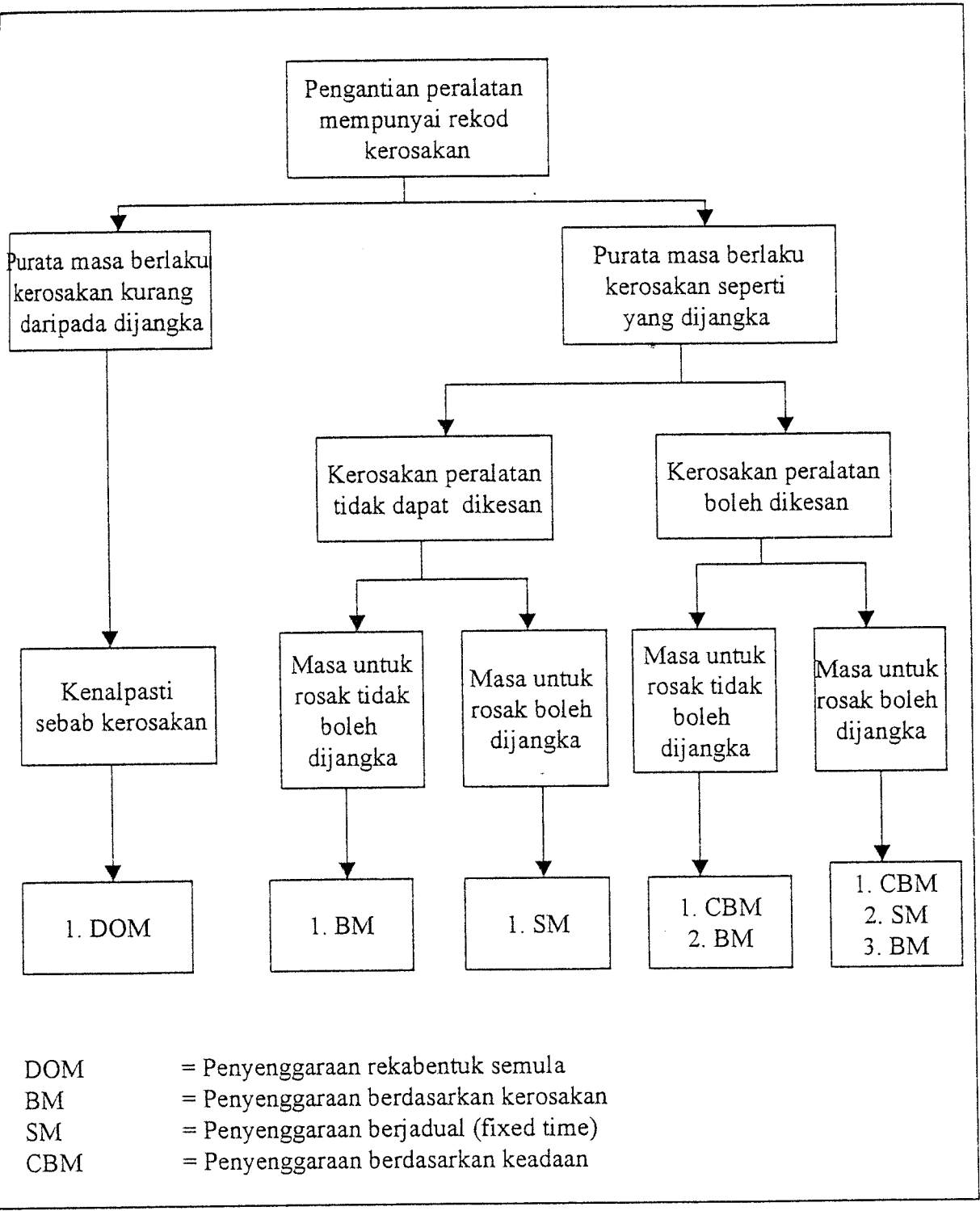


Pemilihan sistem penyenggaraan untuk item yang kompleks

Sumber : Kelly dan Harris (1978)

LAMPIRAN C

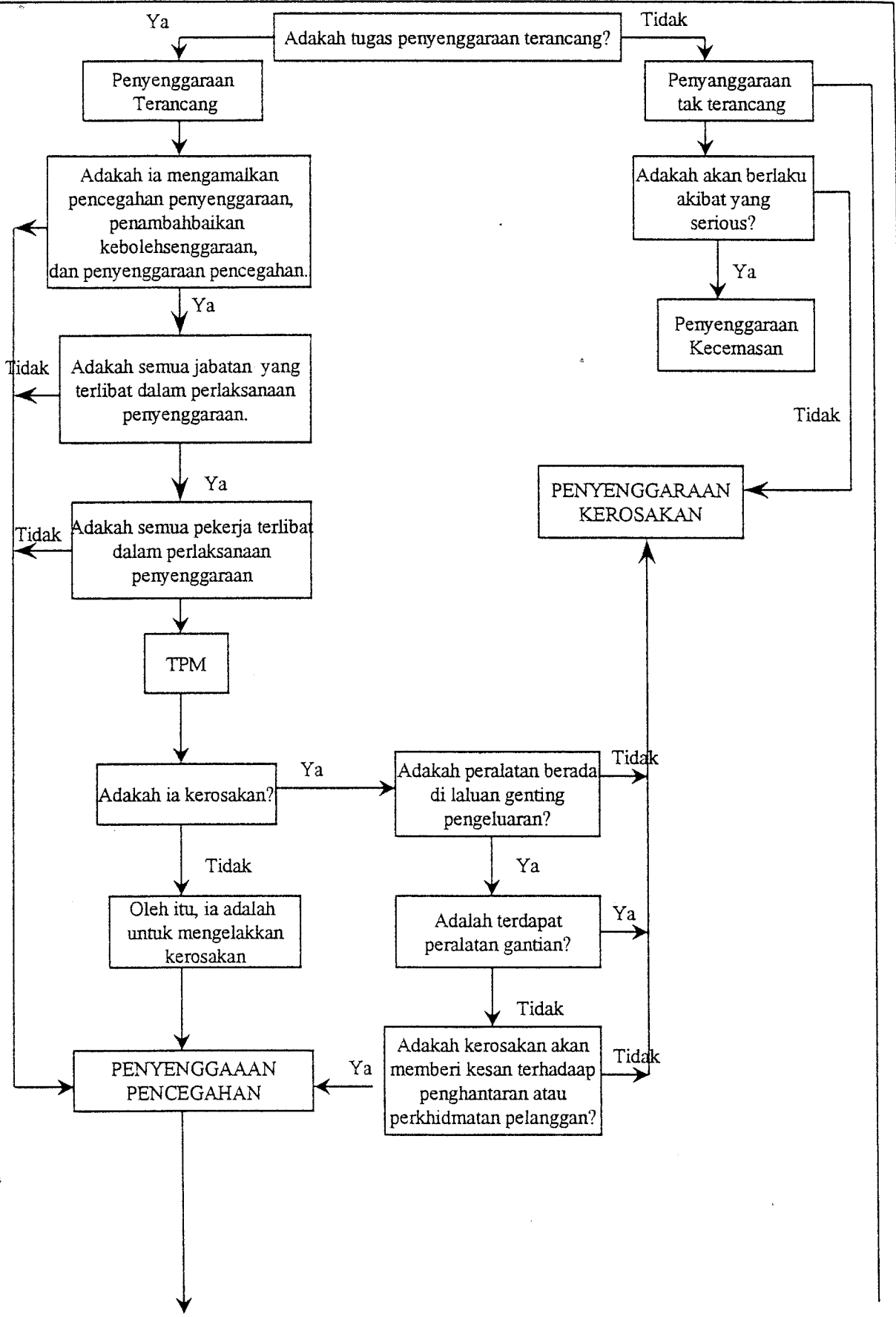
LAMPIRAN C

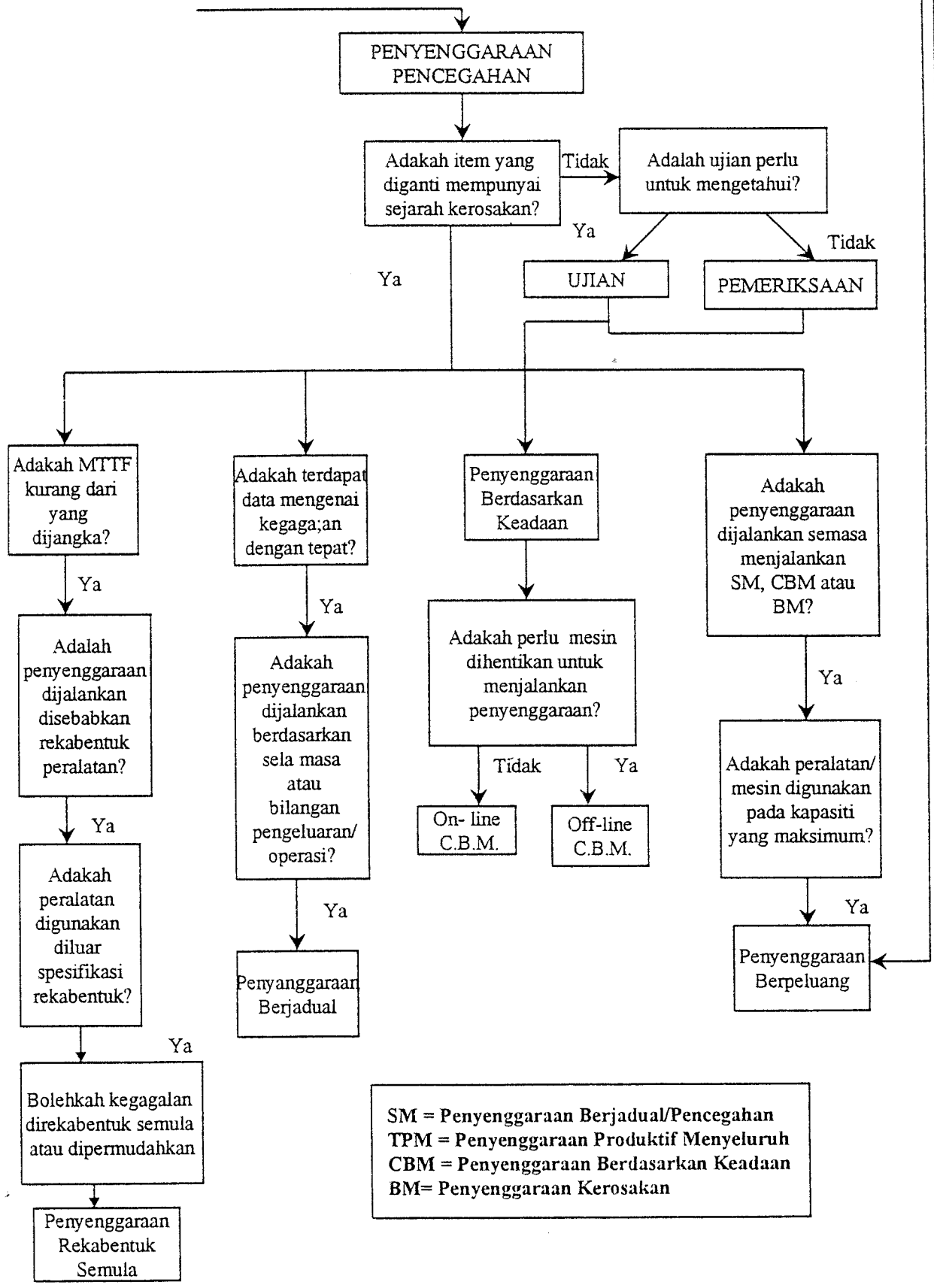


Pemilihan sistem penyenggaraan yang terbaik
 Sumber : Kelly 1983

LAMPIRAN D

Lampiran D



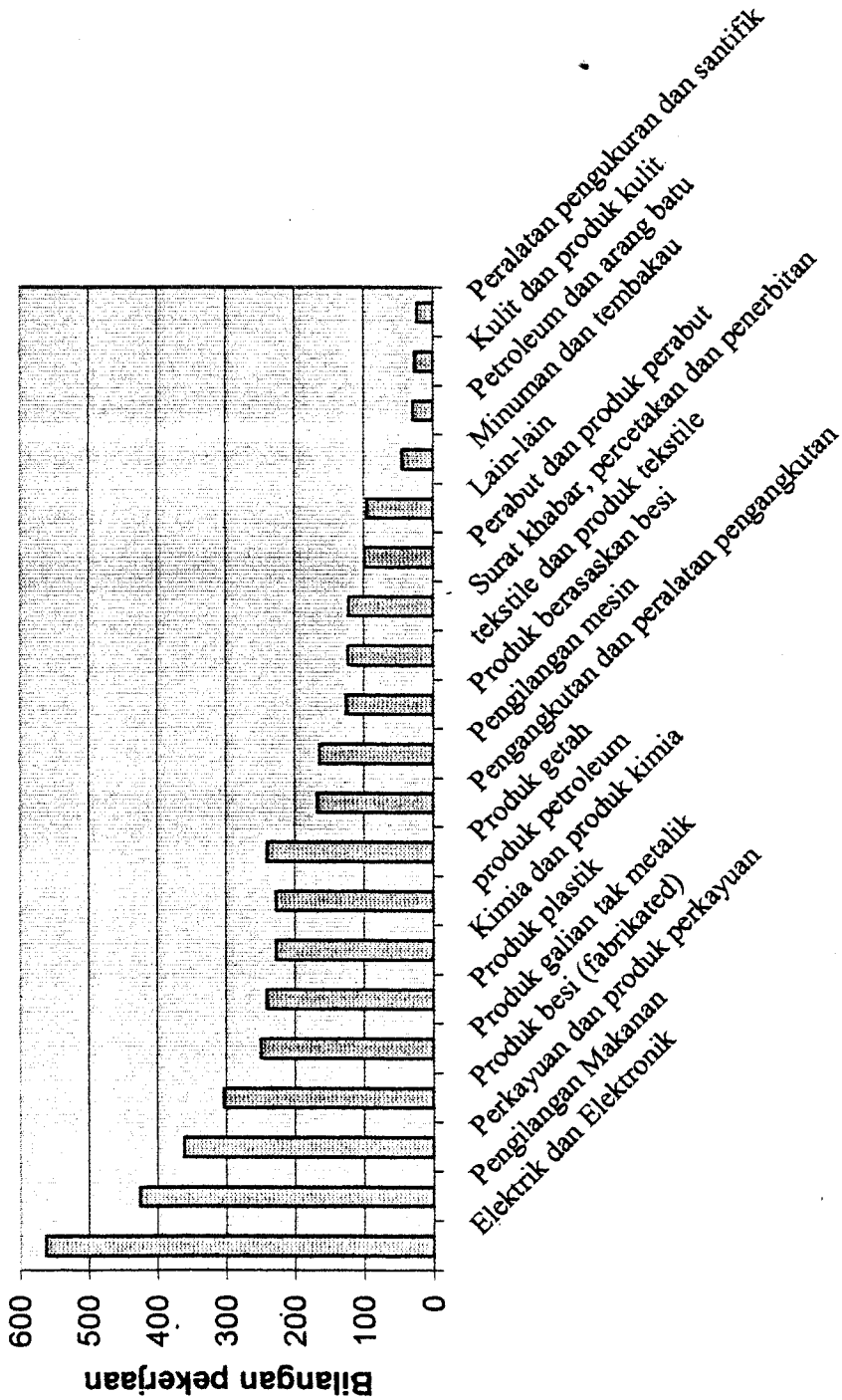


SM = Penyelenggaraan Berjadual/Pencegahan
 TPM = Penyelenggaraan Produktif Menyeluruh
 CBM = Penyelenggaraan Berdasarkan Keadaan
 BM = Penyelenggaraan Kerosakan

LAMPIRAN E

LAMPIRAN E

Jumlah syarikat dalam industri pada tahun 1996

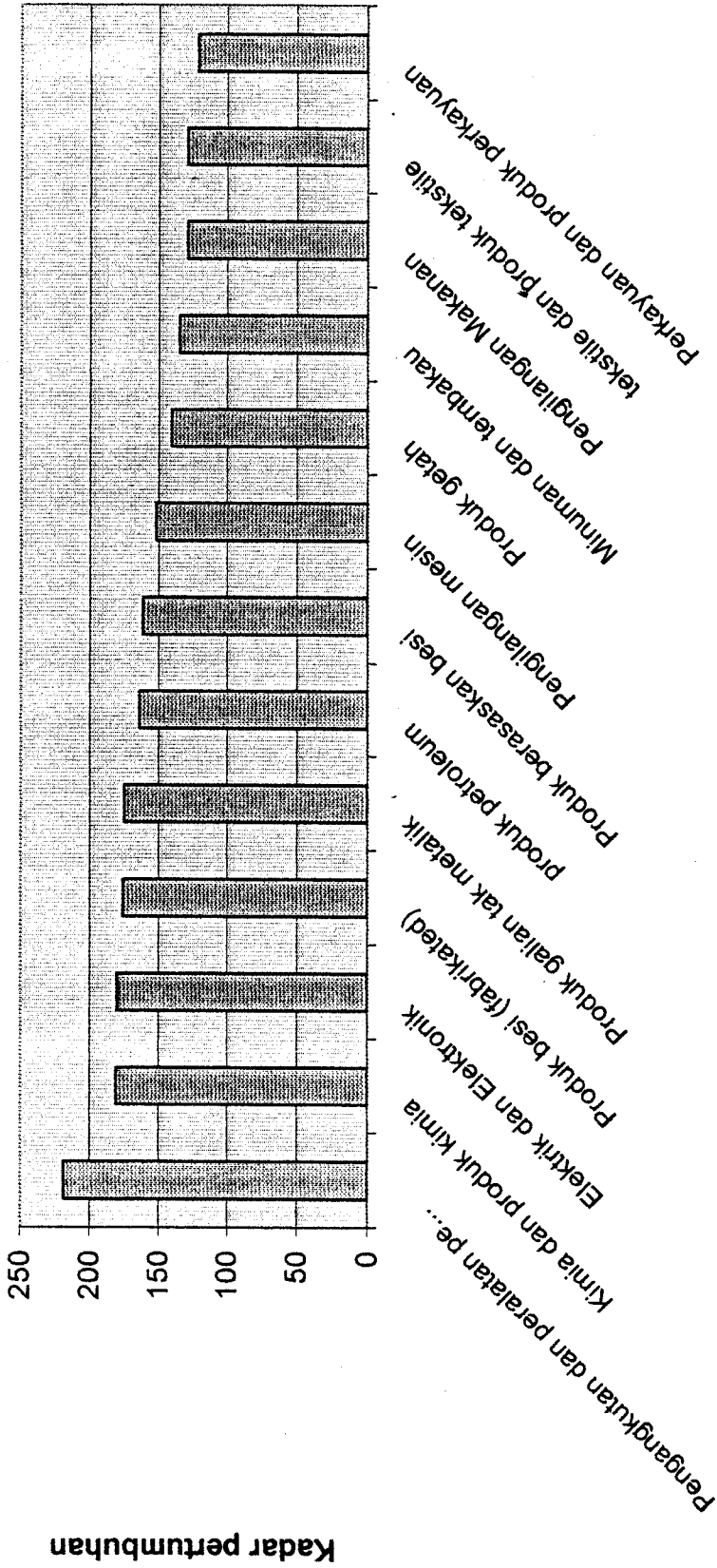


Jenis industri

LAMPIRAN F

LAMPIRAN F

Kadar pertumbuhan industri pada tahun 1997

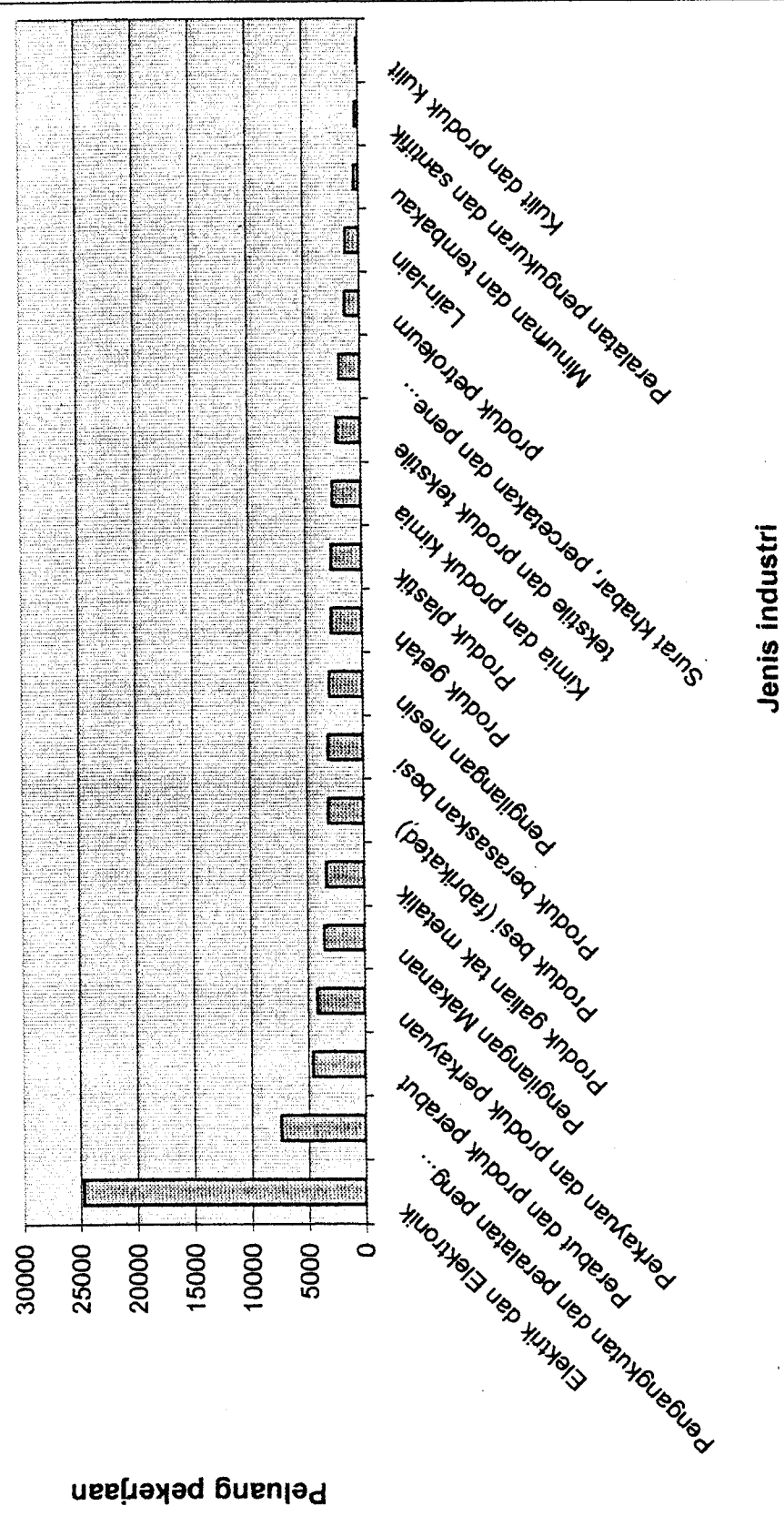


Jenis industri

LAMPIRAN G

LAMPIRAN G

Bilangan pekerjaan yang ditawarkan oleh setiap industri tahun 1997



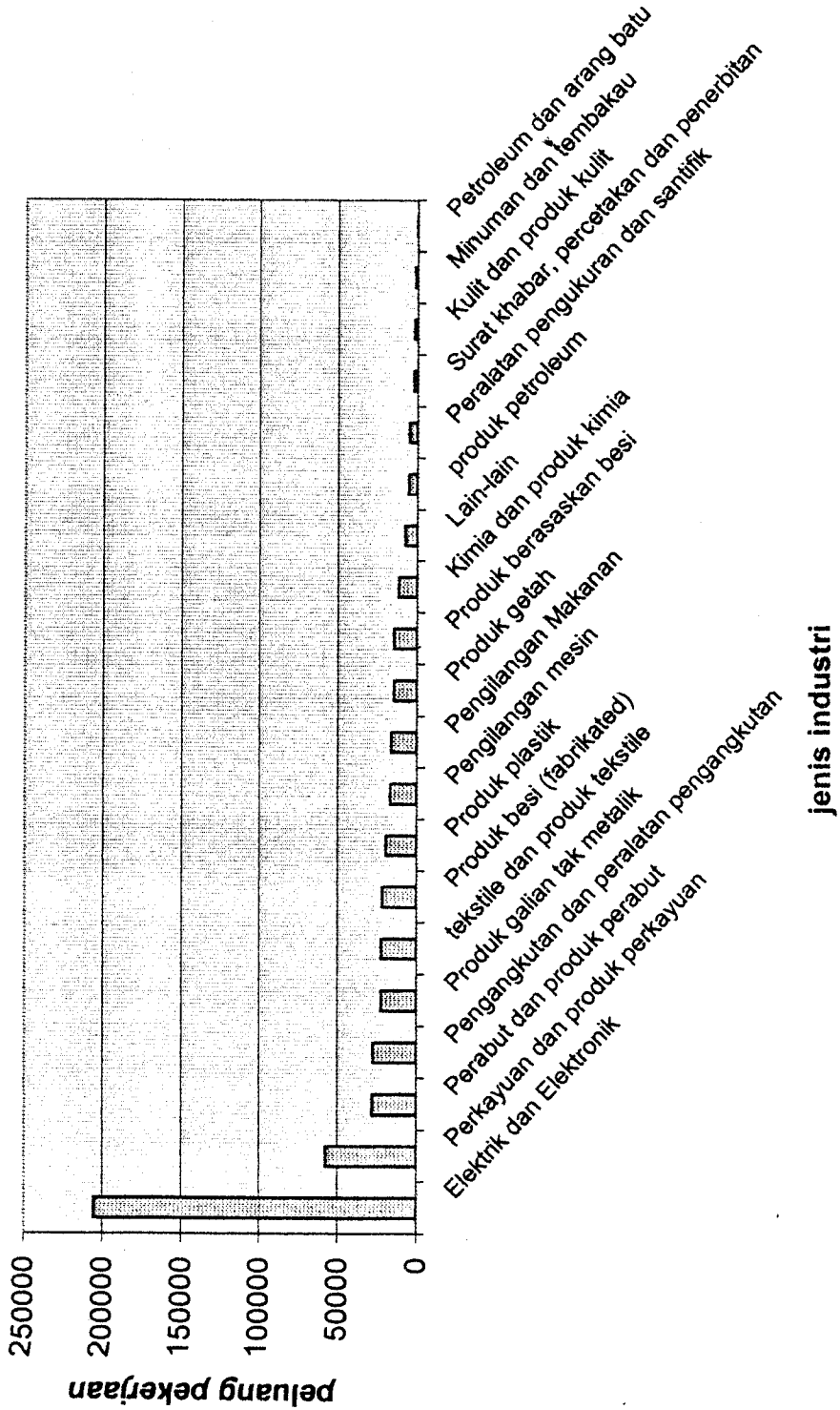
Jenis industri

Peluang pekerjaan

LAMPIRAN H

LAMPIRAN H

Bilangan pekerjaan yang ditawarkan oleh setiap industri dari tahun 1993-1997



LAMPIRAN I

Siti Zaleha Bte Omain
Faculty of Mechanical Engineering
University Technology of Malaysia
81310 Johor Bahru,
Johor.

Dear Sir / Madam,

Questionnaire on the Status of Maintenance Management in Malaysian Industries.

A project on the Evaluation of Maintenance Management System in Malaysian Industries is currently carried out by Faculty of Mechanical Engineering, Universiti Teknologi Malaysia (UTM).

The objective of this project is to propose the best maintenance practice in Malaysian Industries and to evaluate the maintenance systems that are practised in Malaysia.

To complete the survey, some information on your company performance, especially on the maintenance particulars is requested. All information given will be kept confidential. We hope you can give your fullest co-operation in helping us to achieve the objective of this survey by filling up this questionnaire.

Upon completion of this questionnaire, kindly return it to us by post. You may use the envelope as attached. We would appreciate if you could return the completed questionnaire to us no later than 24th May 1999.

Thank You.

Section A : Company Particulars

1. Name of Company : _____

2. Main Business Address/
 Postal Address : _____

3. Factory Address : _____
*(if different from main
 business address)* _____

4. Telephone No : _____

5. Fax No : _____

6. Respondent's position : _____

7. Number of employees : _____

8. Type of Industry :

Electrical

Electronics

Wood and Wood products

Transport and Transport Equipment

Other manufacturing industries (Please specify)

SECTION B : MAINTENANCE STRATEGIES

1. Which of the following maintenance systems is used for maintenance management in your company?.

(if more than one type of these strategies are used, please proceed to the respective questions).

- Breakdown Maintenance (run-to failure or Emergency breakdown)
-please proceed to Question 2
- Preventive Maintenance
-please proceed to Question 3
- Scheduled Maintenance
-please proceed to Question 4
- Condition Based Maintenance
- please proceed to Question 5
- Design-Out Maintenance
- please proceed to question 6
- Total Productive Maintenance
- please proceed to question 7

2. Breakdown Maintenance (Run to failure or Emergency breakdown)

- a. Which of the following strategies are used for Breakdown Maintenance?

- Immediately attend only to failed components or failed part of machinery.
- Undertake additional maintenance work on other components or machine line unrelated to failed components or lines.
- Replace whole machine or equipment line with backup machine or equipment lines and attends to failed equipment at convenience
- Others (Please specify):
-

- b. Do you face any problems due to Breakdown Maintenance?

Yes

No

If yes, please specify the problems:

Major downtime due to catastrophic failure

A machine breakdown will cause the entire production line to be stopped.

- High cost of spare parts inventory
- High cost of repairing time
- Low production availability
- Workplaces that are close to machines are dangerous
- Complaints from machine operators.
- Others (Please specify):
-

3. Preventive Maintenance

Do you face any problem due to Preventive Maintenance?.

- Yes No

If yes, please specify the problems:

- Increased maintenance cost.
- Machine fails before preventive maintenance is being carried out.
- Require greater repair labour time and cost due to unexpected failure.
- Over maintained machinery/equipment (unnecessary repair)
- Others (Please specify):
-

4. Scheduled Maintenance

a. How do you determine schedule date for maintenance activities?.

- By calendar time
- From manufacturer's recommendation or manual
- From previous experience
- By Failure Statistic Analysis
- Others (Please Specify):
-

b. Do you face any problems due to Scheduled Maintenance?

- Yes No

If yes, please specify the problems:

- Machine failure cannot be identified before it fails

- Require greater cost due to unexpected failure
- Sometimes unnecessary repair is carried out
- Others (Please specify):
-

5. Condition Based Maintenance

- a. Do you face any problems due to Condition Based Maintenance?
- Yes No

If yes, please specify the problems:

- Condition Based Maintenance is costly
- Requires additional instruments cost for condition monitoring.
- Requires special training for maintenance staff
- Unexpected failure still occurs
- Others (Please specify):
-

6. Design Out Maintenance

- Do you face any problem due to design out maintenance?
- Yes No

If yes, please specify the problems:

- High maintenance cost due to cost recurring lower than redesign.
- Not enough high skill workers to determine the cause of failure.
- Machinery still fails after redesign.
- Others (Please specify):
-

7. Total Productive Maintenance.

- Do you face any problem due to TPM?
- Yes No

If yes, please specify the problems:

- Require special training for operator and maintenance staff
- High maintenance costs

- High employee turnover
 - Increased operator work load
 - Others (Please specify):
-

8. What are the reported benefits of maintenance system that have been practised in your plant/ company?

(You may choose more than one answer)

- Reduce production loss
 - Lower repair costs
 - Better utilisation of maintenance workers
 - Better product quality
 - Improved safety
 - Longer equipment life
 - Increased Machine availability
 - Less spare parts inventory
 - Improved cost and budgeting control for maintenance.
 - Reduced downtime
 - Less overtime is needed.
 - Better utilisation of maintenance workers.
 - Others (Please specify):
-

For question 9 - 24, please tick () Yes if you agree and No if you disagree about the condition of maintenance in your factory.

	Yes	No
9 Is your maintenance job planned?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Do you practise preventive maintenance?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 Do you practise the maintainability improvement?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 Do all respective departments involve themselves in the implementation of maintenance activities?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 Are all employee involved in maintenance implementation?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 If a breakdown occurs, will it give a serious impact to the production?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 Is back up equipment / machinery available?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16 Will breakdown adversely affect delivery and / or customer service?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17 Does replaceable equipment/ machinery have any failure history?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18 Is the dismantling of the equipment / machinery or test necessary to find out the equipment failure?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19 Is there any accurate failure data available?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20 Is the maintenance been performed on the basis of the interval of time and / or number of operations?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21 Is it necessary for the machine to be stopped in order to perform the maintenance?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22 Do you think that maintenance has to be done due to the poor design of the equipment?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23 Is it possible that the equipment used is not following the design specification?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24 Is the equipment operated at the maximum capacity?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25 When do you always do the maintenance job?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Only when breakdon occur

As scheduled

51 Your factory practise these maintenance activities:

- Restore defective parts
- Eliminate force deterioration
- Maintain basic equipment condition
- Adhere to usage condition
- Improve design weakness
- Eliminate chance breakdown
- Restore external deterioration
- Estimate part life and conduct periodic service
- Identify sign of breakdown
- Apply machine diagnosis
- Prevent quality defect outflow
- Eliminate quality defect

Strongly Agree	Agree	Slightly Agree	Disagree	Strongly Disagree

52 What are the condition of area around machinery in your plant?

- Swarf is scattered around and has to be swept up.
- The floor is dirty and slippery with oil.
- Jigs and tools are untidy and left lying around
- There are a lot of useless items lying around.
- Tools and material are kept in specified places.
- There is a specified place which is clearly marked for quality inspection equipment to be kept.
- There is no stands/ racks for oil cans and equipment.

Section D

1. What are the factors that influence your plant to choose your maintenance strategies?

2. Do you have any knowledge on any maintenance management systems?

Yes No

If yes, please answer following question.

Where do you learn about maintenance management systems?

- Short courses
 Subjects in University
 In house training
 Others, please specify:

3. Do you have any problems getting sources to conduct training courses?

Yes No

If yes, what kind of problems do you encounter while conducting training courses?

- No relevant material
 No expert knowledge
 Do not know where to get expert
 No supplier of training on maintenance
 Others, please specify:

4. Are your operators aware of the importance of maintenance in your industry?

Yes No

5. When operator find a machinery fault, do they call for maintenance support without trying to fix it themselves.

Yes

No

6. How important is the maintenance department in your company?

Absolutely not important

Not important

Important

Very important

Absolutely very important

8. Are the ideas from maintenance department on improvement given consideration by top management?

Frequently

Sometimes

Almost never

Thank you for your Co-operation.

LAMPIRAN J

Reliability

***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

1.	S1	Soalan 1
2.	S10	soalan 10
3.	S11	Soalan 11
4.	S12	Soalan 12
5.	S13	Soalan 13
6.	S14	soalan 14
7.	S15	Soalan 15
8.	S16	soalan 16
9.	S17	soalan 17
10.	S18	soalan 18
11.	S19	Soalan 19
12.	S2	Soalan 2
13.	S20	soalan 20
14.	S22	soalan 22
15.	S24	soalan 24
16.	S25	soalan 25
17.	S26	soalan 26
18.	S27	soalan 27
19.	S28	soalan 28
20.	S29	soalan 29
21.	S3	Soalan 3
22.	S30	soalan 30
23.	S31	soalan 31
24.	S32	soalan 32
25.	S33	Soalan 33
26.	S35	soalan 35
27.	S36	soalan 36
28.	S37	soalan 37
29.	S38	soalan 38
30.	S39	soalan 39
31.	S4	Soalan 4
32.	S40	soalan 40
33.	S41	soalan 41
34.	S42	soalan 42a
35.	S43	soalan 42b
36.	S44	soalan 42c
37.	S45	soalan 42d
38.	S46	soalan 42e
39.	S47	soalan 43
40.	S48	soalan 44
41.	S49	soalan 45
42.	S5	Soalan 5
43.	S6	Soalan 6
44.	S7	Soalan 7
45.	S8	Soalan 8
46.	S9	Soalan 9
47.	S21	soalan 21
48.	S23	soalan 23
49.	S34	soalan 34

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Correlation Matrix

	S1	S10	S11	S12	S13
1	1.0000				
10	.7609	1.0000			
11	-.5222	-.9272	1.0000		
12	.7385	.9366	-.9428	1.0000	
13	-.9045	-.6882	.5774	-.8165	1.0000
14	-.3015	.2294	-.5774	.4082	.0000
15	-.7609	-.1579	-.1325	-.1873	.6882
16	.2462	.7493	-.9428	.8333	-.4082
17	.1348	.7182	-.7746	.5477	.0000
18	.4545	.8992	-.8704	.7385	-.3015
19	.4924	.9366	-.9428	.8333	-.4082
2	-.5222	.1325	-.3333	.0000	.5774
20	-.1741	-.1325	.3333	-.4714	.5774
22	.2075	.7895	-.9272	.7493	-.2294
24	.3459	.4737	-.6623	.7493	-.6882
25	-.8704	-.6623	.3333	-.4714	.5774
26	.0909	-.4842	.5222	-.2462	-.3015
27	-.6364	-.2075	-.1741	.0000	.3015
28	.1741	.1325	-.3333	.4714	-.5774
29	.6625	.8143	-.8783	.9661	-.8452
3	-.5222	.1325	-.3333	.0000	.5774
30	.7385	.9366	-.9428	1.0000	-.8165
31	.7609	1.0000	-.9272	.9366	-.6882
32	.0000	-.6489	.8165	-.5774	.0000
33	-.1741	-.1325	.3333	-.4714	.5774
35	.4924	.9366	-.9428	.8333	-.4082
36	.4924	.9366	-.9428	.8333	-.4082
37	-.3015	.2294	-.5774	.4082	.0000
38	.7609	1.0000	-.9272	.9366	-.6882
39	.7609	1.0000	-.9272	.9366	-.6882
40	-.9045	-.6882	.5774	-.8165	1.0000
41	.7609	1.0000	-.9272	.9366	-.6882
42	-.8704	-.6623	.3333	-.4714	.5774
43	-.3015	-.6882	.5774	-.4082	.0000
44	-.3015	-.6882	.5774	-.4082	.0000
45	-.3015	-.6882	.5774	-.4082	.0000
46	-.3015	-.6882	.5774	-.4082	.0000
47	.5222	.9272	-1.0000	.9428	-.5774
48	.1741	.1325	-.3333	.4714	-.5774
49	.1741	.1325	-.3333	.4714	-.5774
50	-.5222	.1325	-.3333	.0000	.5774
51	.9045	.6882	-.5774	.8165	-1.0000
52	.5222	.9272	-1.0000	.9428	-.5774
53	.4842	.7895	-.9272	.9366	-.6882
54	.3015	-.2294	.5774	-.4082	.0000

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Correlation Matrix

	S14	S15	S16	S17	S18
14	1.0000				
15	.6882	1.0000			
16	.8165	.3746	1.0000		
17	.4472	.5130	.7303	1.0000	
18	.3015	.2075	.7385	.9439	1.0000
19	.4082	.1873	.8333	.9129	.9847
20	.5774	.9272	.4714	.7746	.5222
21	-.5774	.1325	-.4714	.2582	.1741
22	.6882	.4737	.9366	.9234	.8992
23	.6882	-.0526	.7493	.1026	.2075
24	.5774	.6623	.0000	-.2582	-.5222
25	-.3015	-.6225	-.4924	-.9439	-.8182
26	.9045	.7609	.4924	.1348	-.0909
27	.5774	-.1325	.4714	-.2582	-.1741
28	.5071	-.1939	.8281	.3780	.5606
29	.5774	.9272	.4714	.7746	.5222
30	.4082	-.1873	.8333	.5477	.7385
31	.2294	-.1579	.7493	.7182	.8992
32	-.7071	-.6489	-.8660	-.9487	-.8528
33	-.5774	.1325	-.4714	.2582	.1741
34	.4082	.1873	.8333	.9129	.9847
35	.4082	.1873	.8333	.9129	.9847
36	1.0000	.6882	.8165	.4472	.3015
37	.2294	-.1579	.7493	.7182	.8992
38	.2294	-.1579	.7493	.7182	.8992
39	.0000	.6882	-.4082	.0000	-.3015
40	.2294	-.1579	.7493	.7182	.8992
41	.5774	.6623	.0000	-.2582	-.5222
42	.0000	-.2294	-.4082	-.8944	-.9045
43	.0000	-.2294	-.4082	-.8944	-.9045
44	.0000	-.2294	-.4082	-.8944	-.9045
45	.0000	-.2294	-.4082	-.8944	-.9045
46	.0000	-.2294	-.4082	-.8944	-.9045
47	.5774	.1325	.9428	.7746	.8704
48	.5774	-.1325	.4714	-.2582	-.1741
49	.5774	-.1325	.4714	-.2582	-.1741
50	.5774	.9272	.4714	.7746	.5222
51	.0000	-.6882	.4082	.0000	.3015
52	.5774	.1325	.9428	.7746	.8704
53	.6882	.0526	.9366	.5130	.6225
54	-1.0000	-.6882	-.8165	-.4472	-.3015

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Correlation Matrix

	S19	S2	S20	S22	S24
19	1.0000				
2	.4714	1.0000			
20	.0000	.3333	1.0000		
22	.9366	.6623	-.1325	1.0000	
24	.3746	-.1325	-.9272	.4737	1.0000
25	-.4714	.3333	-.3333	-.1325	.1325
26	-.7385	-.8704	-.5222	-.7609	.2075
27	.0000	.5222	-.5222	.3459	.4842
28	.0000	-.3333	-1.0000	.1325	.9272
29	.6901	-.0976	-.6831	.6592	.8919
3	.4714	1.0000	.3333	.6623	-.1325
30	.8333	.0000	-.4714	.7493	.7493
31	.9366	.1325	-.1325	.7895	.4737
32	-.8660	-.8165	.0000	-.9733	-.3244
33	.0000	.3333	1.0000	-.1325	-.9272
35	1.0000	.4714	.0000	.9366	.3746
36	1.0000	.4714	.0000	.9366	.3746
37	.4082	.5774	-.5774	.6882	.6882
38	.9366	.1325	-.1325	.7895	.4737
39	.9366	.1325	-.1325	.7895	.4737
4	-.4082	.5774	.5774	-.2294	-.6882
40	.9366	.1325	-.1325	.7895	.4737
41	-.4714	.3333	-.3333	-.1325	.1325
42	-.8165	-.5774	-.5774	-.6882	.2294
43	-.8165	-.5774	-.5774	-.6882	.2294
44	-.8165	-.5774	-.5774	-.6882	.2294
45	-.8165	-.5774	-.5774	-.6882	.2294
46	-.8165	-.5774	-.5774	-.6882	.2294
47	.9428	.3333	-.3333	.9272	.6623
48	.0000	-.3333	-1.0000	.1325	.9272
49	.0000	-.3333	-1.0000	.1325	.9272
5	.4714	1.0000	.3333	.6623	-.1325
6	.4082	-.5774	-.5774	.2294	.6882
7	.9428	.3333	-.3333	.9272	.6623
8	.7493	.1325	-.6623	.7895	.8947
9	-.4082	-.5774	.5774	-.6882	-.6882

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Correlation Matrix

	S25	S26	S27	S28	S29
25	1.0000				
26	.1741	1.0000			
27	.8704	-.0909	1.0000		
28	.3333	.5222	.5222	1.0000	
29	-.2928	-.0510	.1529	.6831	1.0000
30	.3333	-.8704	.5222	-.3333	-.0976
31	-.4714	-.2462	.0000	.4714	.9661
32	-.6623	-.4842	-.2075	.1325	.8143
33	.0000	.8528	-.4264	.0000	-.4781
35	-.3333	-.5222	-.5222	-1.0000	-.6831
36	-.4714	-.7385	.0000	.0000	.6901
37	-.4714	-.7385	.0000	.0000	.6901
38	.5774	-.3015	.9045	.5774	.5071
39	-.6623	-.4842	-.2075	.1325	.8143
40	-.6623	-.4842	-.2075	.1325	.8143
41	.5774	-.3015	.9045	.5774	.5071
42	-.6623	-.4842	-.2075	.1325	.8143
43	1.0000	.1741	.8704	.3333	-.2928
44	.5774	.9045	.3015	.5774	-.1690
45	.5774	.9045	.3015	.5774	-.1690
46	.5774	.9045	.3015	.5774	-.1690
47	.5774	.9045	.3015	.5774	-.1690
48	-.3333	-.5222	.1741	.3333	.8783
49	.3333	.5222	.5222	1.0000	.6831
50	.3333	.5222	.5222	1.0000	.6831
51	.3333	-.8704	.5222	-.3333	-.0976
52	-.5774	.3015	-.3015	.5774	.8452
53	-.3333	-.5222	.1741	.3333	.8783
54	-.1325	-.2075	.3459	.6623	.9695
55	-.5774	.3015	-.9045	-.5774	-.5071

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Correlation Matrix

	S3	S30	S31	S32	S33
33	1.0000				
330	.0000	1.0000			
331	.1325	.9366	1.0000		
332	-.8165	-.5774	-.6489	1.0000	
333	.3333	-.4714	-.1325	.0000	1.0000
335	.4714	.8333	.9366	-.8660	.0000
336	.4714	.8333	.9366	-.8660	.0000
337	.5774	.4082	.2294	-.7071	-.5774
338	.1325	.9366	1.0000	-.6489	-.1325
339	.1325	.9366	1.0000	-.6489	-.1325
34	.5774	-.8165	-.6882	.0000	.5774
340	.1325	.9366	1.0000	-.6489	-.1325
341	.3333	-.4714	-.6623	.0000	-.3333
342	-.5774	-.4082	-.6882	.7071	-.5774
343	-.5774	-.4082	-.6882	.7071	-.5774
344	-.5774	-.4082	-.6882	.7071	-.5774
345	-.5774	-.4082	-.6882	.7071	-.5774
346	-.5774	-.4082	-.6882	.7071	-.5774
347	.3333	.9428	.9272	-.8165	-.3333
348	-.3333	.4714	.1325	.0000	-1.0000
349	-.3333	.4714	.1325	.0000	-1.0000
35	1.0000	.0000	.1325	-.8165	.3333
36	-.5774	.8165	.6882	.0000	-.5774
37	.3333	.9428	.9272	-.8165	-.3333
38	.1325	.9366	.7895	-.6489	-.6623
39	-.5774	-.4082	-.2294	.7071	.5774

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Correlation Matrix

	S35	S36	S37	S38	S39
35	1.0000				
36	1.0000	1.0000			
37	.4082	.4082	1.0000		
38	.9366	.9366	.2294	1.0000	
39	.9366	.9366	.2294	1.0000	
40	-.4082	-.4082	.0000	-.6882	1.0000
41	.9366	.9366	.2294	1.0000	1.0000
42	-.4714	-.4714	.5774	-.6623	-.6623
43	-.8165	-.8165	.0000	-.6882	-.6882
44	-.8165	-.8165	.0000	-.6882	-.6882
45	-.8165	-.8165	.0000	-.6882	-.6882
46	-.8165	-.8165	.0000	-.6882	-.6882
47	.9428	.9428	.5774	.9272	.9272
48	.0000	.0000	.5774	.1325	.1325
49	.0000	.0000	.5774	.1325	.1325
50	.4714	.4714	.5774	.1325	.1325
51	.4082	.4082	.0000	.6882	.6882
52	.9428	.9428	.5774	.9272	.9272
53	.7493	.7493	.6882	.7895	.7895
54	-.4082	-.4082	-1.0000	-.2294	-.2294
	S40	S41	S42	S43	
40	1.0000				
41	-.6882	1.0000			
42	.5774	-.6623	1.0000		
43	.0000	-.6882	.5774	1.0000	
44	.0000	-.6882	.5774	1.0000	
45	.0000	-.6882	.5774	1.0000	
46	.0000	-.6882	.5774	1.0000	
47	-.5774	.9272	-.3333	-.5774	
48	-.5774	.1325	.3333	.5774	
49	-.5774	.1325	.3333	.5774	
50	.5774	.1325	.3333	.5774	
51	-1.0000	.6882	-.5774	-.5774	
52	-.5774	.9272	-.3333	-.5774	
53	-.6882	.7895	-.1325	-.2294	
54	.0000	-.2294	-.5774	.0000	

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Correlation Matrix

	S44	S45	S46	S47	S48
44	1.0000				
45	1.0000	1.0000			
46	1.0000	1.0000	1.0000		
47	-.5774	-.5774	-.5774	1.0000	
48	.5774	.5774	.5774	.3333	1.0000
49	.5774	.5774	.5774	.3333	1.0000
5	-.5774	-.5774	-.5774	.3333	-.3333
6	.0000	.0000	.0000	.5774	.5774
7	-.5774	-.5774	-.5774	1.0000	.3333
8	-.2294	-.2294	-.2294	.9272	.6623
9	.0000	.0000	.0000	-.5774	-.5774
	S49	S5	S6	S7	S8
49	1.0000				
5	-.3333	1.0000			
6	.5774	-.5774	1.0000		
7	.3333	.3333	.5774	1.0000	
8	.6623	.1325	.6882	.9272	1.0000
9	-.5774	-.5774	.0000	-.5774	-.6882
	S9				
9	1.0000				

* * * Warning * * * Determinant of matrix is zero

Statistics based on inverse matrix for scale ALPHA
are meaningless and printed as .

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Statistics for Scale	Mean 158.0000	Variance 416.6667	Std Dev 20.4124	N of Variables 46		
Item Means	Mean 3.4348	Minimum 2.2500	Maximum 4.5000	Range 2.2500	Max/Min 2.0000	Variance .5068
Item Variances	Mean .9855	Minimum .2500	Maximum 2.9167	Range 2.6667	Max/Min 11.6667	Variance .5220
Inter-item Correlations	Mean .0860	Minimum -1.0000	Maximum 1.0000	Range 2.0000	Max/Min -1.0000	Variance .3594

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
\$1	155.2500	400.9167	.3869	.	.9094
\$10	155.2500	374.9167	.8243	.	.9034
\$11	153.7500	436.9167	-.9807	.	.9172
\$12	155.0000	365.3333	.9125	.	.9014
\$13	153.5000	430.3333	-.5845	.	.9158
\$14	154.0000	384.6667	.6771	.	.9057
\$15	154.7500	408.2500	.1344	.	.9131
\$16	154.0000	362.0000	.9787	.	.9003
\$17	154.5000	381.6667	.6608	.	.9057
\$18	154.7500	387.5833	.7472	.	.9055
\$19	155.0000	368.6667	.8470	.	.9025
\$2	153.7500	410.2500	.3045	.	.9103
\$20	154.2500	426.9167	-.5082	.	.9147
\$22	155.2500	371.5833	.8967	.	.9023
\$24	155.7500	378.2500	.7526	.	.9044
\$25	154.2500	420.2500	-.1870	.	.9130
\$26	155.7500	434.2500	-.4636	.	.9181
\$27	154.7500	404.2500	.2987	.	.9104
\$28	153.7500	406.9167	.4709	.	.9094
\$29	154.7500	356.2500	.8919	.	.9010
\$3	153.7500	410.2500	.3045	.	.9103
\$30	155.0000	365.3333	.9125	.	.9014
\$31	155.2500	374.9167	.8243	.	.9034
\$32	154.0000	444.0000	-.8137	.	.9198
\$33	154.2500	426.9167	-.5082	.	.9147
\$35	155.0000	368.6667	.8470	.	.9025
\$36	155.0000	368.6667	.8470	.	.9025
\$37	153.5000	400.3333	.6925	.	.9078
\$38	155.2500	374.9167	.8243	.	.9034
\$39	155.2500	374.9167	.8243	.	.9034
\$4	154.5000	430.3333	-.5845	.	.9158
\$40	155.2500	374.9167	.8243	.	.9034
\$41	154.5000	424.3333	-.2104	.	.9159
\$42	153.5000	427.0000	-.4470	.	.9149
\$43	153.5000	427.0000	-.4470	.	.9149
\$44	153.5000	427.0000	-.4470	.	.9149
\$45	153.5000	427.0000	-.4470	.	.9149
\$46	153.5000	427.0000	-.4470	.	.9149
\$47	154.2500	396.9167	.9788	.	.9066
\$48	155.7500	406.9167	.4709	.	.9094
\$49	155.5000	397.6667	.4513	.	.9087
\$5	154.7500	410.2500	.3045	.	.9103

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
86	154.5000	403.6667	.5460	.	.9087
87	155.5000	377.6667	.9777	.	.9027
88	155.2500	368.2500	.9698	.	.9012
89	154.5000	433.6667	-.7208	.	.9166

Reliability Coefficients 46 items

Alpha = .9110 Standardized item alpha = .8123