

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: Faktor-faktor Mempengaruhi Penggunaan Elektrik Di Malaysia Dan Peramalan Penggunaan Elektrik.

Ijazah: Sarjana Muda Sains Matematik Dengan Ekonomi

SESI PENGAJIAN: 2002 / 2003

Saya YEOH SUN YANN

(HURUF BESAR)

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

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

SULIT

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

TERHAD

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

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh

Sun Yann

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 181, JLN INDAH 12,
TAMAN INDAH 45400
SEKINCHAN SELANGOR

Nama Penyelia

Tarikh: 22/3/05

Tarikh: _____

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

** Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

@ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



FAKTOR-FAKTOR MEMPENGARUHI PENGGUNAAN ELEKTRIK DI
MALAYSIA DAN PERAMALAN PENGGUNAAN ELEKTRIK

YEOH SUN YANN

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

PROGRAM MATEMATIK DENGAN EKONOMI
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Mac 2005

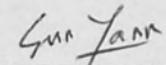


UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

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

21 Mac 2005



YEOH SUN YANN

HS2002-3855



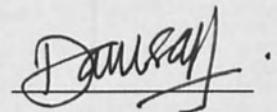
UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

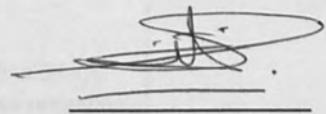
1. PENYELIA

(CIK DARMESAH GABDA)



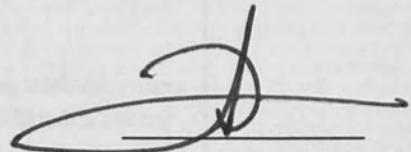
2. PEMERIKSA 1

(PUAN SITI RAHAYU BT MOHD HASHIM)



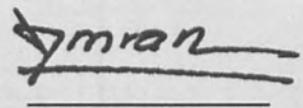
3. PEMERIKSA 2

(DR. JUMAT SULAIMAN)



4. DEKAN

(PROF.MADYA DR.AMRAN AHMED)



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGHARGAAN

Terlebih dahulu, setinggi-tinggi ribuan terima kasih diucapkan kepada Cik Darmesah Bt Gabda selaku penyelia, di atas segala tunjuk ajar, nasihat, bimbingan dan bantuan beliau di sepanjang proses penyempurnaan kajian ini. Jasa beliau akan sentiasa saya kenangi.

Jutaan terima kasih saya ucapan kepada kakitangan Jabatan Perangkaan Negeri Sabah yang memberi bantuan dalam mengumpulkan data. Sekalung penghargaan seterusnya buat untuk ahli keluarga saya yang tersayang, rakan-rakan seperjuangan dan kenal-kenalan saya, atas segala bantuan, nasihat dan sokongan yang telah dicurahkan.

Akhir sekali, saya ingin merakamkan ucapan ribuan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam menyempurnakan kajian ini. Jasa dan kasih sayang kalian akan saya sanjungi setinggi-tingginya.

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan elektrik di Malaysia dan meramal penggunaan elektrik di Malaysia sehingga tahun 2015. Data kajian ialah data tahunan penggunaan elektrik, keluaran dalam negeri kasar semasa (KDNK), pendapatan per kapita, indeks harga pengguna dan populasi yang diperolehi dari Buku Tahunan Perangkaan Malaysia dan Laporan Ekonomi Malaysia. Kaedah regresi langkah demi langkah digunakan untuk mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan elektrik. Hasil kajian mendapati KDNK memberi pengaruh yang signifikan terhadap penggunaan elektrik. Peramalan elektrik juga dibuat dengan menggunakan model regresi. Setelah mengetahui peningkatan penggunaan elektrik di Malaysia seakan-akan bentuk kuadratik, andaian telah dibuat bahawa peningkatan ini boleh diwakili dengan bentuk kuadratik. Pekali korelasi dan pekali penentuan digunakan untuk menguji kesesuaian model. Selain itu, min sisihan mutlak akan digunakan untuk menerangkan sisihan purata bagi setiap tahun yang diramal dengan menggunakan garis suaian yang diperolehi. Peratus ralat min pula digunakan untuk menentukan sama ada kaedah peramalan yang digunakan konsisten dan saksama. Akhir sekali ramalan bagi penggunaan elektrik di Malaysia akan dibandingkan dengan nilai sebenar yang diperolehi daripada Jabatan Perangkaan Malaysia.

FACTORS THAT EFFECT ELECTRICITY CONSUMPTION IN MALAYSIA AND FORECASTING FUTURE DEMAND OF ELECTRICITY

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine factors that effect electricity consumption in Malaysia and forecasting future demand of electricity. The data used in this project is the time series data for electricity consumption, gross domestic product, income per capita, consumer price index and population from year 1980 until year 2003. These data were taken from Economic Report and Yearbook of Statistic Malaysia. The Stepwise regression method is use to examine the factors that effect electricity consumption. The outcome of the study prove that GDP has a significant role toward the electricity consumption. Regression model are used to forecast future demand of electricity. Knowing that the electricity consumption increasing from time to time as in the form of quadratic, assumption has been made that this increment can be fitted in a quadratic equation. The coefficient of determination and coefficient of correlation are used to test the goodness of fit line. Mean absolute deviation will be used to explain the average of deviation occurred in particular year using the fit line. Mean percentage error determine the consistency and precision of the prediction technique used. Finally, the estimated value will be compared with the real value of electricity consumption.



KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1	PENGENALAN	1
1.2	PUSAT PEMBEKALAN TENAGA ELEKTRIK MALAYSIA	2
1.3	PENJANAAN ELEKTRIK	3
1.4	PENGEDARAN ELEKTRIK	4
1.5	TARIF ELEKTRIK	7
1.6	PRESTASI PERKHIDMATAN	8
1.7	OBJEKTIF KAJIAN	10
1.8	KEPENTINGAN KAJIAN	11
1.9	SKOP KAJIAN	11

BAB 2 ULASAN LITERATUR

2.1	PENGENALAN	12
2.2	ANALISIS KESAN PEMBOLEH UBAH EKONOMI TERHADAP PENGGUNAAN ELEKTRIK DI UTARA CYPRUS	13
2.3	PERMINTAAN TENAGA KOMERSIAL DI INDIA	15
2.4	PEMODELAN PENGGUNAAN TENAGA ELEKTRIK DI DELHI	18
2.5	PEMODELAN EKONOMETRIK UNTUK PENGGUNAAN ELEKTRIK SELEPAS PERANG DI LEBANON	22



2.6	PENGGUNAAN ELEKTRIK DAN PERKEMBANGAN EKONOMI DI INDIA	24
2.7	KESAN PEMBEKALAN TENAGA ELEKTRIK TERHADAP PERTUMBUHAN EKONOMI DI SRI LANKA	25
2.8	PERAMALAN PENGGUNAAN ELEKTRIK SEHINGGA TAHUN 2020 DENGAN MENGGUNAKAN RANGKAIAN NEURAL	27
2.9	PERAMALAN PENGGUNAAN TENAGA ELEKTRIK DENGAN RANGKAIAN NEURAL	28
2.10	PEMODELAN PENGGUNAAN TENAGA ELEKTRIK DI CALIFORNIA	29
2.11	PEMODELAN DAN PERAMALAN PENGGUNAAN TENAGA : KES ELEKTRIK DI LEBANON	31
2.12	RINGKASAN	32
BAB 3	METODOLOGI KAJIAN	
3.1	PENGENALAN	33
3.2	MODEL REGRESI LINEAR	33
	3.2.1 Andaian-andaian	34
	3.2.2 Pemilihan Pemboleh ubah Tak Bersandar	36
	3.2.3 Penganggaran Parameter Regresi	37
3.3	UJIAN T	40
3.4	UJIAN F	41
3.5	BEBERAPA MASALAH DALAM MODEL REGRESI	42
	3.5.1 Multikolinearan	42
	3.5.2 Autokorelasi	43
	3.5.3 Heteroskedastisiti	44
	3.5.4 Data Berpengaruh Dan Data Terpencil	46
3.6	MODEL ARAH ALIRAN	47
	3.6.1 Bentuk Tanpa Aliran	48
	3.6.2 Bentuk Linear	48
	3.6.3 Bentuk Kuadratik	49
	3.6.4 Bentuk Eksponen	50

3.7	MENENTUKAN KESESUAIAN GARIS SUAIAN	50
3.8	BAHAN-BAHAN KAJIAN	52
BAB 4 KEPUTUSAN DAN ANALISIS DATA		
4.1	PENGENALAN	53
4.2	MODEL REGRESI LINEAR	54
4.2.1	Pengecaman Bentuk Model	54
4.2.2	Matriks Korelasi	54
4.2.3	Pemilihan Pemboleh ubah Tak Bersandar	56
4.2.4	Penganggaran Parameter Regresi	58
4.2.5	Pemboleh ubah Yang Disingkirkan	58
4.3	PENYEMAKAN ANDAIAN PENTAABIRAN	59
4.3.1	Pengujian Andaian Kenormalan	59
4.3.2	Pengujian Andaian Kelinearan	61
4.3.3	Pengujian Andaian Homoskedastisiti	62
4.3.4	Penyemakan Masalah Autokorelasi	64
4.3.5	Pengecaman Data Terpencil	64
4.4	PERAMALAN PENGGUNAAN ELEKTRIK DENGAN MENGGUNAKAN MODEL REGRESI	65
4.4.1	Menguji Kebagusan Model	69
BAB 5 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN		
5.1	ANALISIS KEPUTUSAN	71
5.2	PERBINCANGAN Kaedah Analisis	72
5.3	MASALAH KAJIAN	73
5.4	ULASAN KESIMPULAN	74
6.2	CADANGAN KAJIAN	75
RUJUKAN		77
LAMPIRAN A		82
LAMPIRAN B		83
LAMPIRAN C		84
LAMPIRAN D		86
LAMPIRAN E		87



SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
4.1 Matriks korelasi	55
4.2 Hasil ANOVA	57
4.3 Ujian kenormalan Shapiro-Wilk	60
4.4 Kelompok-kelompok data yang dipecahkan	63
4.5 Ujian Durbin-Watson	64
4.6 Ramalan penggunaan elektrik	68

SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
3.1 Keluk kuadratik yang meningkat pada kadar yang menaik	49
3.2 Keluk kuadratik yang meningkat pada kadar yang menurun	49
4.1 Plot kenormalan P-P bagi model regresi linear	60
4.2 Plot serakan bagi ujian andaian kelinearan	61
4.3 Plot reja bagi ujian andaian homoskedastisiti	62
4.4 Plot serakan bagi pengecaman data terpencil	65
4.5 Model kuadratik penggunaan elektrik lawan bilangan tahun	66

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 PENGENALAN

Pembangunan sektor tenaga berhubung rapat dengan pembangunan ekonomi negara. Oleh itu, kerajaan Malaysia telah mengambil banyak usaha bersepada untuk memastikan pembangunan mampan bagi sumber tenaga dapat dilaksanakan untuk memenuhi keperluan ekonomi negara. Salah satu daripadanya ialah penjanaan tenaga elektrik yang mencukupi. Tenaga elektrik amat penting dalam negara kita. Ia memainkan peranan penting dalam pembangunan dan pertumbuhan ekonomi negara. Dengan penyediaan tenaga elektrik yang mencukupi, aktiviti ekonomi dapat digerakkan ke arah yang lebih maju. Selain itu, tenaga elektrik juga menyediakan input penting kepada industri yang berkembang pesat. Keperluan tenaga elektrik semakin meningkat di seluruh Malaysia. Teknologi serta peralatan yang biasa terdapat di rumah kediaman dan kawasan perusahaan membuatkan permintaan baginya melonjak naik. Malahan, penggunaan elektrik di Malaysia telah meningkat 64 peratus di antara tahun 1999 dan 2000. Kementerian Tenaga, Komunikasi dan Multimedia (MECM) Malaysia yakin bahawa pasaran tenaga elektrik di Malaysia akan memerlukan pelaburan RM70 bilion

untuk sepuluh tahun yang akan datang: 60-70% untuk menjana manakala selebihnya digunakan untuk menyalur, mengagih serta pasaran runcit. Tentunya sektor tenaga di Malaysia akan kekal sebagai prioriti tinggi untuk beberapa tahun yang akan datang. Sebagaimana yang kita ketahui, lebih banyak kawasan luar bandar kini telah disalurkan dengan bekalan elektrik. Ini sejajar dengan usaha kerajaan dalam merealisasikan Wawasan 2020 seiring dengan pertambahan penduduk. Ini menunjukkan permintaan tenaga tidak akan berkurangan. Pihak utiliti dan penjanaan elektrik persendirian (IIP) telah ditubuhkan bagi memastikan keperluan tenaga elektrik negara dapat dipenuhi dengan secukupnya melalui program pemasangan kapasiti baru.

1.2 PUSAT PEMBEKALAN TENAGA ELEKTRIK MALAYSIA

Tenaga elektrik di Semenanjung Malaysia dibekalkan oleh Tenaga Nasional Berhad (TNB) sementara pembekalan elektrik di Sabah dibekalkan oleh Sabah Elektrik Sdn. Berhad (SESB) dan di Sarawak pula ialah Perbadanan Pembekalan Letrik Sarawak (SESCO).

TNB bertanggungjawab membekalkan tenaga elektrik bagi penduduk di Semenanjung Malaysia. Tenaga Nasional Berhad (TNB) ditubuhkan di Malaysia sebagai syarikat awam berhad pada 12 Julai 1990 dan disenaraikan di Bursa Saham Kuala Lumpur Berhad pada 28 Mei 1992. Ia ditubuhkan bertujuan menswastakan operasi Lembaga Letrik Negara (LLN) melalui Akta Bekalan Tenaga Elektrik (Syarikat Pengganti) pada tahun 1990. Semua harta, hak dan liabiliti milik yang tertakluk kepada

LLN dipindahkan kepada TNB pada 1 September 1990 dengan menswastakan penjanaan, penghantaran dan pengedaran tenaga elektrik di Semenanjung Malaysia sahaja (Tenaga Nasional Berhad, 2003).

Sebelum diswastakan pada tahun 1998, Sabah Elektrik Sdn.Berhad (SESB) dikenali sebagai Lembaga Letrik Sabah (LLS). SESB bertanggungjawab membekalkan elektrik kepada penduduk di Sabah dan Wilayah Persekutuan Labuan. SESB mempunyai lebih daripada 2000 orang pekerja. Pembaharuan baru telah dijalankan oleh SESB dalam teknologi untuk memenuhi keperluan permintaan pada masa depan (Sabah Electricity Sendirian Berhad, 2003).

Perbadanan Pembekalan Letrik Sarawak (PPLS) ditubuhkan pada 1 Januari, 1963. Ia merupakan salah sebuah Badan Berkanun Negeri yang dikoperatkan di bawah Ordinan Perbadanan Pembekalan Letrik Sarawak. PPLS bertanggungjawab dalam penjanaan, pemindahan dan pengagihan bekalan tenaga elektrik supaya ia memenuhi keperluan populasi dan industri, dan memulakan perusahaan baru yang ekonomikal di Negeri Sarawak dalam Malaysia (Sarawak Electricity Supply Corporation, 2004).

1.3 PENJANAAN ELEKTRIK

Tenaga elektrik boleh dihasilkan melalui pelbagai cara dan sumber. Terdapat berbagai-bagai jenis loji penjanaan seperti loji turbin gas, loji turbin stim dan loji diesel yang menggunakan sumber fosil seperti minyak, gas atau arang batu sebagai bahan api. Tenaga

elektrik juga boleh dihasilkan dengan kuasa hidro, angin, ombak, nuklear, pancaran matahari dan pelbagai punca lain. Sumber tenaga yang digunakan untuk penjanaan tenaga elektrik hendaklah senang diperolehi, sesuai dan murah di samping tidak merosakkan alam sekitar.

Tenaga elektrik Malaysia telah dijanakan dengan loji turbin stim, loji turbin gas, loji diesel dan juga kuasa hidro. Malaysia menggunakan pelbagai jenis sumber tenaga untuk menjana elektrik. Polisi ini diwujudkan bertujuan untuk mengelakkan dari terlalu bergantung kepada satu sumber.

Pada masa kini, tenaga elektrik paling banyak dijanakan dengan loji turbin gas diikuti dengan loji turbin stim kuasa hidro dan loji diesel. Ini sejajar dengan polisi negara untuk mempromosikan penggunaan gas asli. Di Semenanjung Malaysia, penjanaan melalui loji turbin gas merupakan penjanaan yang paling tinggi. TNB di Semenanjung Malaysia telah menekankan penjanaan kuasa bergas yang efisien. Di Sabah, penjanaan elektrik lebih banyak dijalankan melalui loji diesel sementara bagi Sarawak pula adalah loji gas turbin (Jabatan Perangkaan Malaysia, 2002).

1.4 PENGEDARAN ELEKTRIK

Tenaga elektrik di Malaysia dijanakan melalui pemasangan swasta untuk kegunaan sendiri dan pemasangan awam untuk digunakan oleh empat sektor yang utama iaitu komersial, industri, domestik dan lampu awam.

Domestik yang dimaksudkan ialah tempat-tempat tinggal atau rumah yang diduduki oleh seseorang tetapi bukan rumah penginapan ataupun hotel yang digunakan untuk tujuan perniagaan yang boleh bawa keuntungan (Sabah Electricity Sendirian Berhad, 2003). Statistik menunjukkan penggunaan elektrik di sektor kediaman di Malaysia meningkat setiap tahun. Pada tahun 1980, penggunaan elektrik pada kediaman ialah 1454.4 juta kilowatt. Penggunaan elektrik telah meningkat menjadi 3988.9 juta kilowatt pada tahun 1990 dan 10865.5 juta kilowatt pada tahun 2000 (Jabatan Perangkaan Malaysia, 1993; 2002). Penggunaan elektrik di sektor kediaman pada awal tahun 80-an adalah sedikit berbanding dengan tahun 2000. Peningkatan penggunaan elektrik berpunca daripada peningkatan unit perumahan seperti rumah banglo, rumah berkembar, rumah teres, rumah pangsa dan kondominium. Selain daripada peningkatan unit perumahan, perkembangan teknologi yang sejajar dengan peningkatan taraf hidup penduduk negara juga menyumbang kepada peningkatan penggunaan elektrik. Peningkatan taraf hidup secara tidak langsung akan meningkatkan bilangan penggunaan peti sejuk, penghawa dingin, televisyen dan alat-alat elektrik lain dalam sesebuah rumah.

Penggunaan elektrik dalam komersial juga mengalami peningkatan seperti dalam domestik. Daripada 2514.9 kilowatt pada awal tahun 80-an, 6030.4 kilowatt pada tahun 90-an sehingga 16866.1 kilowatt pada tahun 2000 (Jabatan Perangkaan Malaysia, 1993; 2002). Perniagaan yang dimaksudkan di sini adalah pejabat, kedai, panggung wayang, restoran, sekolah, hospital, jabatan kerajaan, perpustakaan, organisasi kebajikan dan lain-lain lagi. Kebanyakan penggunaan elektrik dalam perniagaan adalah untuk lampu dan penghawa dingin (Sabah Electricity Sendirian Berhad, 2003).

Bagi sektor industri pula, kadar penggunaan elektriknya adalah paling tinggi di kalangan sektor kediaman, perniagaan, industri dan juga lampu awam. Penggunaan pada tahun 80-an hanyalah 3951.7 kilowatt dan meningkat kepada 8250.5 kilowatt pada tahun 90-an. Pada tahun 2000, penggunaan elektrik telah mencapai 25938.7 kilowatt (Jabatan Perangkaan Malaysia, 1993; 2002). Penggunaan elektrik pada sektor perindustrian berkait rapat dengan pertumbuhan ekonomi negara. Ekonomi negara yang berkembang pesat akan meningkatkan jualan dari dalam dan luar negeri terhadap barang-barang yang dihasilkan oleh kilang.

Penggunaan elektrik pada lampu awam merupakan yang terendah di antara keempat-empat sektor tersebut. Penggunaan pada tahun 80-an hanyalah 79.6 kilowatt, 185 kilowatt pada tahun 90-an dan 620.7 kilowatt pada tahun 2000. Ini disebabkan penggunaan elektrik pada lampu awam hanya terhad kepada lampu jalan, lampu isyarat, lintas keretapi dan lampu-lampu lain untuk kegunaan awam (Jabatan Perangkaan Malaysia, 1993; 2002).

Di Semenanjung Malaysia, sektor industri merupakan sektor yang paling banyak menggunakan tenaga elektrik. Pada tahun 2002, penggunaan tenaga elektrik oleh TNB adalah sebanyak 61,509 GWj, iaitu kenaikan 6.2% daripada 57,922 GWj pada tahun 2001. Sebanyak 52% daripada jumlah keseluruhan jualan tenaga elektrik digunakan dalam sektor industri. Ini diikuti oleh sektor komersial, domestik dan lampu awam dan perlombongan masing-masing 28.5%, 18.3%, 1.1% dan 0.1%. Jumlah bilangan pengguna

pada tahun akhir 2002 adalah sebanyak 5.5 juta (Jabatan Pembekalan Elektrik Suruhanjaya Tenaga, 2003).

Jumlah tenaga elektrik yang dijual oleh SESB pada tahun 2002 adalah sebanyak 2,182GWj iaitu peningkatan sebanyak 8.8% berbanding dengan 2,005GWj yang dijual dalam tahun 2001. Sektor komersial merupakan sektor yang paling banyak menggunakan tenaga elektrik iaitu 38.5% daripada keseluruhan jualan tenaga elektrik oleh SESB. Ini diikuti oleh sektor domestik, industri dan lampu awam dengan peratusan masing-masing sebanyak 31.6%, 28.5% dan 1.4%. Jumlah bilangan pengguna pada akhir tahun 2002 adalah sebanyak 313,381 (Jabatan Pembekalan Elektrik Suruhanjaya Tenaga, 2003).

Bagi SESCO pula, jumlah tenaga yang dijual pada tahun 2002 adalah sebanyak 3,248GWj, iaitu kenaikan 5.9% daripada 3,067GWj yang dijual pada tahun 2001. Sektor industri merupakan sektor yang paling tinggi menggunakan tenaga elektrik iaitu 42.5% daripada jumlah keseluruhan jualan tenaga elektrik. Ini diikuti oleh sektor komersial, domestik dan lampu awam dengan peratusan masing-masing sebanyak 31.6%, 24.8% dan 1.1%. Jumlah bilangan pengguna pada akhir tahun 2002 adalah sebanyak 361,545 (Jabatan Pembekalan Elektrik Suruhanjaya Tenaga, 2003).

1.5 TARIF ELEKTRIK

Tarif elektrik yang dikenakan terhadap kediaman, perniagaan dan industri adalah berbeza-beza mengikut bilangan unit yang telah digunakan. Tarif elektrik di negara kita

mengalami perubahan yang banyak, ia sentiasa berubah-ubah. Tarif elektrik yang dikenakan di Semenanjung Malaysia, Sabah dan Sarawak adalah berlainan. Ini berpunca daripada syarikat pembekalan elektriknya yang berlainan. Harga purata elektrik pada tahun 2002 di Semenanjung Malaysia, Sabah dan Sarawak masing-masing ialah 23.5sen per kWh, 24 sen per kWh dan 27 sen per kWh (Jabatan Pembekalan Elektrik Suruhanjaya Tenaga, 2003). Didapati kadar tarif yang dikenakan di Sarawak adalah lebih tinggi berbanding dengan Semenanjung Malaysia dan Sabah. Secara umumnya tarif yang dikenakan bagi kediaman adalah lebih rendah berbanding dengan sektor perindustrian dan perniagaan. Jika dibandingkan dengan tarif di Singapura dan Filipina, tarif elektrik Malaysia adalah lebih kompetitif.

1.6 PRESTASI PERKHIDMATAN

Berdasarkan laporan prestasi pembekalan elektrik di Semenanjung dan Sabah pada tahun 2003, didapati sebanyak 27,598 kes gangguan telah berlaku dalam tahun 2002 di sistem pembekalan elektrik oleh TNB, dengan tempoh gangguan berjumlah 87,217 jam berbanding dengan tempoh yang sama pada tahun 2001, bilangan gangguan telah menunjukkan penurunan sebanyak 33.7% dan tempoh gangguan sebanyak 50.3%. Dari bilangan itu, sebanyak 90.4% adalah gangguan tak berjadual.

Punca gangguan tidak berjadual yang dimaksudkan termasuklah bencana alam seperti angin, ribut, banjir, tanah runtuh, kemahiran pekerja dan kualiti kerja

penyelenggaran yang rendah, beban lampau, kerosakan peralatan dan gangguan disebabkan oleh pihak lain.

Bilangan gangguan bekalan elektrik dan jumlah tempoh gangguan bagi SESB adalah 9,457 dan 14,690 jam berbanding 10,442 dan 16,796 jam dalam tempoh yang sama pada tahun 2001. Ini menunjukkan pengurangan 9.4% daripada bilangan gangguan dan 12.5% daripada tempoh gangguan. Dari bilangan itu, 81% adalah gangguan tidak berjadual.

Bilangan gangguan elektrik di Sarawak untuk tahun 2000 hingga 2002 adalah 8145, 6004 dan 4167 masing-masing. Didapati bilangan gangguan telah menurun sebanyak 31% berbanding dengan tahun 2001.

Sepanjang tahun 2002, pihak TNB telah mengatur beberapa pelan tindakan dan aktiviti-aktiviti untuk mengurangkan jumlah bilangan dan tempoh gangguan bekalan elektrik untuk meningkatkan prestasi sistem bekalan. Antara tindakan tersebut adalah pengukuhan sistem rangkaian pembahagian melalui projek-projek memperkuuhkan sistem voltan rendah (MSVR) dan voltan tinggi (MSVT) seperti penukaran pengalir tidak bertebat kepada pengalir bertebat ABC, pancitan pembekal baru voltan rendah voltan tinggi dan pembinaan pencawang-pencawang baru. Pengujian pencegahan kabel melalui kaedah ujian VLF (*Very Low Frequency*), senggaraan pencegahan berjadual pencawang elektrik, senggaraan secara pemantauan bersyarat pada pemasangan pencawang elektrik

dilakukan untuk meningkatkan kerja-kerja pencegahan dalam usaha meningkatkan prestasi sistem bekalan elektrik.

Suruhanjaya Tenaga juga telah menjalankan soal selidik tahun 2002 bagi mengukur persepsi tahap kepuasan pelanggan terhadap bekalan dan perkhidmatan utiliti utama khususnya TNB dan SESB. Secara keseluruhan, sebanyak 66% pelanggan telah berpuas hati dengan bekalan dan perkhidmatan TNB dan hanya 24% yang menyatakan di sebaliknya. Pelanggan komersial TNB menunjukkan tahap kepuasan yang tertinggi diikuti domestik dan industri. Sebanyak 56.1% pelanggan berpuas hati dengan keseluruhan bekalan dan perkhidmatan SESB dan hanya 27.1% yang menyatakan sebaliknya. Pelanggan komersial SESB menunjukkan tahap kepuasan yang tertinggi.

Pada keseluruhannya prestasi perkhidmatan elektrik di Semenanjung Malaysia, Negeri Sabah dan Negeri Sarawak pada tahun 2002 telah bertambah baik berbanding dengan tempoh sebelumnya. Jumlah jualan, tahap kepuasan pelanggan semakin meningkat.

1.7 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif bagi kajian ini adalah untuk membentuk satu model regresi yang paling baik dalam mewakili faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan tenaga elektrik di Malaysia dari tahun 1980 sehingga 2002 dan seterusnya membuat ramalan penggunaan tenaga elektrik pada masa akan datang dengan menggunakan model regresi.



1.8 KEPENTINGAN KAJIAN

Oleh kerana permintaan elektrik semakin meningkat di seluruh Malaysia, maka pembekalan elektrik pada masa depan perlu dilakukan untuk mengelakkan berlakunya kekurangan pembekalan. Jadi kajian ini dijalankan supaya faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan elektrik dapat ditentukan dan seterusnya meramalkan kadar penggunaan elektrik pada masa hadapan dengan menggunakan model regresi.

1.9 SKOP KAJIAN

Data tahunan bagi penggunaan tenaga elektrik dan pembolehubah ekonomi seperti KDNK, populasi, pendapatan per kapita dan indeks harga pengguna digunakan. Data-data ini diperolehi daripada Jabatan Perangkaan Malaysia.



BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 PENGENALAN

Para penyelidik telah memperkenalkan pelbagai teknik yang difikirkan sesuai untuk mengkaji faktor-faktor mempengaruhi penggunaan elektrik. Secara umumnya, model regresi yang paling popular digunakan. Model regresi yang disuaikan bagi setiap negara adalah berlainan. Dengan kata lain, faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan elektrik adalah berbeza.

Selain daripada mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan elektrik, peramalan bagi permintaan elektrik juga sangat penting. Pelbagai teknik peramalan telah diperkenalkan oleh para penyelidik. Di antaranya ialah model regresi siri masa, model purata bergerak (MA), model autoregresif (AR), model autoregresif-purata bergerak (ARMA), Box-Jenkins, neural network dan banyak lagi. Di bawah adalah ulasan perpustakaan bagi pembentukan model penggunaan elektrik di negara yang berlainan dan ramalan penggunaan elektrik pada masa akan datang.



RUJUKAN

- Ahmad Mohd. Yusof, 1992. *Kaedah Peramalan Asas*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Coakes, S. J., dan Steed, L. G., 2003. *SPSS Analysis Without Anguish Version 11.0 For Windows*. John Wiley & Sons Australia Ltd, Australia.
- Egelioglu, F., Mohamad, A. A. dan Guven, H., 2001. Economic variables and electricity consumption in Northern Cyprus. *Energy* 26 (4), 355-362.
- Ghosh, S., 2002. Electricity consumption and economic growth in India. *Energy Policy* 30 (2), 125-129.
- Graybill, F. A. dan Iyer, H. K., 1994. *Regression Analysis: Concepts and application*. Wadsworth, California.
- Hanke, J. E. dan Reitsch, A. G., 1995. *Business Forecasting*. Prentice Hall, Amerika Syarikat.
- Jabatan Pembekalan Elektrik Suruhanjaya Tenaga, 2003. *Laporan Prestasi Perkhidmatan Pembekalan Elektrik di Semenanjung Malaysia & Sabah 2002*.
- Jabatan Pembekalan Elektrik Suruhanjaya Tenaga, 2004. *Statistik Bekalan Elektrik Industri Malaysia 2003*.
- Jabatan Perangkaan Malaysia, 1993. *Buku Laporan Perangkaan Malaysia 1992*.
- Jabatan Perangkaan Malaysia, 2002. *Buku Laporan Perangkaan Malaysia 2001*.

- Kermanshahi, B. dan Iwamiya, H., 2002. Up to year 2020 load forecasting nets. *International Journal of Electrical Power & Energy System* 24 (9), 789-797.
- Maddala, G. S., Chern, W. S. dan Gill, G. S., 1978. *Econometric Studies in Energy Demand and Supply*. Praeger Publishers, New York.
- Ministry of Finance Malaysia, 1981. *Economic Report 1981/1982* 10.
- Ministry of Finance Malaysia, 1982. *Economic Report 1982/1983* 11.
- Ministry of Finance Malaysia, 1983. *Economic Report 1983/1984* 12.
- Ministry of Finance Malaysia, 1984. *Economic Report 1984/1985* 13.
- Ministry of Finance Malaysia, 1985. *Economic Report 1985/1986* 14.
- Ministry of Finance Malaysia, 1986. *Economic Report 1986/1987* 15.
- Ministry of Finance Malaysia, 1987. *Economic Report 1987/1988* 16.
- Ministry of Finance Malaysia, 1988. *Economic Report 1988/1989* 17.
- Ministry of Finance Malaysia, 1989. *Economic Report 1989/1990* 18.
- Ministry of Finance Malaysia, 1990. *Economic Report 1990/1991* 19.
- Ministry of Finance Malaysia, 1991. *Economic Report 1991/1992* 20.
- Ministry of Finance Malaysia, 1992. *Economic Report 1992/1993* 21.
- Ministry of Finance Malaysia, 1993. *Economic Report 1993/1994* 22.

Ministry of Finance Malaysia, 1994. *Economic Report 1994/1995* 23.

Ministry of Finance Malaysia, 1995. *Economic Report 1995/1996* 24.

Ministry of Finance Malaysia, 1996. *Economic Report 1996/1997* 25.

Ministry of Finance Malaysia, 1997. *Economic Report 1997/1998* 26.

Ministry of Finance Malaysia, 1998. *Economic Report 1998/1999* 27.

Ministry of Finance Malaysia, 1999. *Economic Report 1999/2000* 28.

Ministry of Finance Malaysia, 2000. *Economic Report 2000/2001* 29.

Ministry of Finance Malaysia, 2001. *Economic Report 2001/2002* 30.

Ministry of Finance Malaysia, 2002. *Economic Report 2002/2003* 31.

Ministry of Finance Malaysia, 2003. *Economic Report 2003/2004* 32.

Ministry of Finance Malaysia, 2004. *Economic Report 2004/2005* 33.

Mokhtar Abdullah, 1992. *Pengenalan Kaedah Ekonometrik*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

Mokhtar Abdullah, 1994. *Analisis Regresi*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

Morimoto, R. dan Hope, C., 2004. The impact of electricity supply on economic growth in Sri Lanka. *Energy Economics* 26 (1), 77-85.

- Nasr, G. E., Badr, E. A. dan Dibeh, G., 2000. Econometric modeling of electricity consumption in post-war Lebanon. *Energy Economics* 22 (6), 627-640.
- Norusis, M.J., 1990. *SPSS Advanced Statistics Student Guide*. SPSS, Amerika Syarikat.
- Nowicka-Zagrasek, J. dan Weron, R., 2002. Modeling electricity loads in California: ARMA models with hyperbolic noise. *Signal Processing* 82 (12), 1903-1915.
- Nizami, S. S. A. K. J. dan al-Garni, Ahmad Z, 1995. Forecasting electric energy consumption using neural network. *Energy Policy* 23 (12), 1097-1104.
- Paul, D. A., 1999. *Multiple Regression : A primer*. Pine Forge Press, California.
- Ranjan, M. dan Jain, V. K., 1999. Modeling of electrical energy consumption in Delhi. *Energy* 24 (4), 351-361.
- Robert, D. M., Douglas, A. L. dan William, G. M., 2000. *Statistical Techniques In Business And Economics*. McGraw-Hill Companies, Amerika Syarikat.
- Saab, S., Badr, E. dan Nasr, G., 2001. Univariate modeling and forecasting of energy consumption : the case of electricity in Lebanon. *Energy* 26 (1), 1-14.
- Sabah Electricity Sendirian Berhad, 2003.
http://www.sesb.com.my/frm_right3.html
- Sarawak Electricity Supply Corporation, 2004.
<http://www.sesco.com.my/sesco/english/indexenglish.html>
- Sharma, D. P., Nair, P. S. C. dan Balasubramanian, R., 2002. Demand for commercial energy in the state of Kerala, India: an econometric analysis with medium-range projections. *Energy Policy* 30 (9), 781-791.

Tenaga Nasional Berhad, 2003.

http://www.tnb.com.my/tnb/abus_history.jsp

Yaffee, R. dan McGee, M., 2000. *Introduction To Time Series Analysis and Forecasting*. Academic Press, New York.

Zukarnia Zakarnia dan Hishamuddin Md. Som, 2001. *Analisis Data Menggunakan SPSS Windows*. UTM, Skudai, Johor Darul Ta'zim.