



file 8830

1100089089



LP 47 FPE 2 2009



1100089089

Penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi Malaysia / Nurul  
Zawiyah Mohamed Mokhtar.

PUSAT PEMBELAJARAN DIGITAL SULTANAH NUR ZAHIRAH  
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU (UMT)  
21030 KUALA TERENGGANU

1100089089		

Lihat Sebelah

**HAK MILIK**  
PUSAT PEMBELAJARAN DIGITAL SULTANAH NUR ZAHIRAH

PENGGUNAAN TENAGA DAN PERTUMBUHAN  
EKONOMI MALAYSIA

NURUL ZAWIYAH BINTI MOHAMED MOKHTAR

KERTAS PROJEK INI DIKEMUKAKAN BAGI  
MEMENUHI SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT  
MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA MUDA EKONOMI  
(SUMBER ALAM)

JABATAN EKONOMI  
FAKULTI PENGURUSAN DAN EKONOMI  
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU

2009

## PENGAKUAN

Saya mengakui bahawa Projek Ilmiah Tahun Akhir (EKN 4999A/B) ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali sumber-sumber lain yang telah saya jelaskan rujukannya melalui senarai rujukan yang telah saya lampirkan.

30 APRIL 2009

.....  
*Nur*  
.....  
**NURUL ZAWIYAH BINTI  
MOHAMED MOKHTAR**  
**UK13693**

## DECLARATION

I hereby declare that this Final Year Paper Project (EKN 4999A/B) is the result of my own finding, except where otherwise stated other sources are acknowledge by giving references is appended.

30 APRIL 2009

.....  
*Nur*  
.....  
**NURUL ZAWIYAH BINTI  
MOHAMED MOKHTAR**  
**UK13693**

## PENGHARGAAN

Syukur kehadiran Ilahi serta selawat dan salam ke atas Nabi junjungan kita, Nabi Muhammad s.a.w, kerana dengan limpah dan kurnianya dapat juga saya menyelesaikan kajian tesis ini dengan sempurna.

Kesempatan ini juga, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih yang tidak terhingga kepada **Dr. Azlina Binti Abd. Aziz** selaku penyelia dan pensyarah yang telah banyak memberikan bimbingan serta tunjuk ajar bagi menyempurnakan kajian ini. Insya-Allah, segala tunjuk ajar yang telah diberikan akan digunakan pada masa hadapan kelak.

Selain itu, setinggi-tinggi penghargaan kepada kedua ibu bapa saya iaitu Encik Mohamed Mokhtar Bin Ya'acob dan Puan Rosmah Binti Abd Aziz, adik-beradik serta keluarga yang sentiasa memberikan semangat dan dorongan agar saya tidak mudah untuk berputus asa dengan cabaran sepanjang menyempurnakan kajian ini.

Ucapan terima kasih juga kepada rakan-rakan yang sentiasa bersedia menghulurkan bantuan dan memberikan tunjuk ajar kepada saya. Selain itu, penghargaan ini juga ditujukan kepada semua pihak yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung dalam menjayakan projek Sarjana Muda ini.

Sekian dan terima kasih.

**NURUL ZAWIYAH BINTI MOHAMED MOKHTAR**

**JABATAN EKONOMI**

**FAKULTI PENGURUSAN DAN EKONOMI**

**UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU**

nurulzawiyah@ymail.com

## ABSTRAK

Selari dengan perkembangan pembangunan di Malaysia, penggunaan tenaga adalah berkembang pantas pada kadar 5.6% pada tahun 2000 dan diunjurkan terus berkembang dengan kadar pertumbuhan tertinggi iaitu 9.7% setiap tahun menjelang tahun 2030 (Analisis APERC). Ekonomi Malaysia juga dijangka terus meningkat dengan pertumbuhan pada kadar 4.8%. Peningkatan yang tinggi ini akan memberikan sumbangan kepada KDNK Malaysia. Oleh yang demikian, kertas projek ini adalah bertujuan untuk mengkaji hubungan antara penggunaan tenaga dan KDNK dengan menggunakan analisis Kointegrasi Engle-Granger ke atas data tahunan mengambil kira tempoh masa 26 tahun bermula daripada tahun 1985 sehingga 2005. Analisis yang dilakukan menunjukkan wujud hubungan kointegrasi antara penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi. Ini bermaksud kemungkinan wujud hubungan dua hala antara kedua-dua pembolehubah. Pengujian yang dilakukan secara jelasnya menunjukkan bahawa wujud hubungan sehalu iaitu KDNK yang menyebabkan penggunaan tenaga dalam jangka masa panjang, sekaligus mendapati bahawa penggunaan tenaga akan terus berkembang selagimana ekonomi Malaysia terus berkembang.

## ABSTRACT

*In parallel with Malaysia's rapid development, final energy consumption grew at fast rate of 5.6% in 2000 and projected to grow for the highest growth rate at 9.7% per year through 2030 (Analysis APERC). Malaysia's economy is expected to grow strongly with an annual average growth rate projected at 4.8%. The strongest growth will be attribute shares to total GDP Malaysia in 2030. Besides that, this paper tries to study the linkage between energy consumption and GDP by undertaking a Engle-Granger Co-integration analysis for Malaysia with annual data over the period 1985 to 2005. The analysis shows that energy consumption and GDP are co-integrated. This means that there is (possibly bi-directional) causality relationship between the two. We establish that there is a unidirectional causality running from GDP to energy consumption. In, additional we find that energy consumption keeps on growing as long as the economy grows in Malaysia.*



## ISI KANDUNGAN

<u>KANDUNGAN</u>	<u>HALAMAN</u>
Pengakuan	i
Penghargaan	ii
Abstrak	iii
Abstract	iv
Isi Kandungan	v
Senarai Rajah	viii
Senarai Jadual	viii
Senarai Singkatan	ix
<b>BAB 1 PENGENALAN</b>	
1.0 Pendahuluan	1
1.1 Dasar Tenaga Negara	2
1.2 Bekalan Tenaga Negara	3
1.2.1 Minyak Mentah	4
1.2.2 Gas Asli	5
1.2.3 Arang Batu	5
1.2.4 Hidro	6
1.2.5 Sumber-sumber Boleh Diperbaharui	6
1.3 Perkembangan Sektor Tenaga	6
1.4 Pertumbuhan Ekonomi & Tenaga di Malaysia	8
1.5 Tenaga untuk Pembangunan	9
1.6 Penggunaan Tenaga Mengikut Sektor	9
1.6.1 Penggunaan Gas Asli	10
1.7 Penggunaan Campuran Bahan Api	11



1.8	Penyataan Masalah	12
1.9	Objektif Kajian	13
	1.9.1 Objektif Umum	13
	1.9.2 Objektif Khusus	13
1.8	Skop/ Batasan Kajian	14
1.9	Kepentingan Kajian	14
1.10	Organisasi Kajian	15
1.11	Rumusan	16

## **BAB 2 SOROTAN KAJIAN LEPAS**

2.0	Pendahuluan	17
2.1	Faktor-Faktor Pertumbuhan Ekonomi	18
2.2	Hala Tuju Perhubungan antara Penggunaan Tenaga dan Pertumbuhan Ekonomi	19
2.3	Kajian Pertumbuhan Ekonomi dan Penggunaan Tenaga di Malaysia	22
2.4	Rumusan	23

## **BAB 3 METODOLOGI KAJIAN**

3.0	Pendahuluan	24
3.1	Spesifikasi Model	25
3.2	Rangka Teori	25
3.3	Koleksi Data	26
	3.3.1 Sumber Data & Skop Data	26
	3.3.2 Pembolehubah Pertumbuhan Ekonomi	27
	3.3.3 Pembolehubah Penggunaan Tenaga	27
3.4	Tren Siri Masa	27
3.5	Analisis Data	27

3.5.1 Ujian Punca Unit	27
Ujian Augmented Dickey- Fuller (ADF)	
Ujian Phillip-Perron (PP)	
3.5.2 Ujian Kointegrasi	31
Ujian Nilai Maksimum Eigen	
Ujian Jejak (Trace)	
3.5.3 Ujian Kointegrasi Engel-Granger	32
3.5.4 Ujian Penyebab Granger	33
3.6 Jangkaan Hipotesis	36
3.7 Rumusan	37

#### **BAB 4 ANALISIS DATA DAN KEPUTUSAN**

4.0 Pendahuluan	38
4.1 Tren Setiap Pembolehubah	39
4.1.1 Tren Pertumbuhan Ekonomi, 1980-2005	39
4.1.2 Tren Pertumbuhan Penggunaan Tenaga, 1980-2005	41
4.2 Analisis Keputusan Regresi Linear	44
4.3 Keputusan Ujian Punca Unit	45
4.4 Keputusan Kointegrasi Engel-Granger	46
4.5 Keputusan Penyebab Granger	48
4.6 Rumusan	48

#### **BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN**

5.0 Pendahuluan	49
5.1 Hasil Kajian dan Rumusan	50
5.2 Implikasi Dasar dan Polisi Kerajaan	51
5.3 Cadangan Terhadap Implikasi	53
5.4 Rumusan	55

<b>RUJUKAN</b>	58
<b>LAMPIRAN</b>	60

### **SENARAI RAJAH**

Rajah 1.3	Penggunaan Tenaga mengikut Sektor	9
Jadual 1.6	Penggunaan Tenaga Mengikut Sektor	10
Rajah 1.6.1:	Penggunaan Gas Asli di	
	Semenanjung Malaysia pada tahun 2006	10
Rajah 1.7	Penggunaan Campuran Bahan Api	11
Rajah 3.2:	Rangka Teori	28
Rajah 4.1.1	Tren Pertumbuhan Ekonomi, 1980-2005	40
Rajah 4.1.2	Tren Penggunaan Tenaga, 1980-2005	43

### **SENARAI JADUAL**

Jadual 1.2	Bekalan Tenaga Komersial	
	Asas Mengikut Sumber, 2000-2010	2
Jadual 1.3	Penggunaan Gas Asli	7
Jadual 1.4	Keanjalan Permintaan Tenaga	8
Jadual 4.3	Ujian ADF & PP terhadap EC dan GDP	46
Jadual 4.4	Hasil Keputusan Kepegunan Kointegrasi	48
Jadual 4.5	Analisis Keputusan Penyebab Granger	49

## SENARAI SINGKATAN

ADF	<i>Augumented Dickey Fuller</i>
AIC	<i>Info Akaike</i>
ASEAN	<i>Association of Southeast Asian Nation</i>
DW	<i>Durbin Watson</i>
EC	Penggunaan Tenaga
ECM	<i>Error Correction Model</i>
ECT	<i>Error Correction Term</i>
EIA	<i>Energy Information Administration (USA)</i>
E-View	<i>Economic Views</i>
GDP	<i>Growth Domestic Product</i>
GWh	<i>Gigawatt hours (million kWh)</i>
IKS	Industri Kecil Sederhana
KDNK	Keluaran Dalam Negara Kasar
KL	Kuala Lumpur
KLIA	<i>Kuala Lumpur International Airport</i>
KPSS	<i>Kwiatkowski –Phillip-Schmidt-Shin</i>
KTAK	Kementerian Tenaga Air dan Komunikasi
Ktoe	<i>Kilotonnes (thousand tones) of oil equivalent</i>
LNG	<i>Liquefied Natural Gas</i>
mmBtu	<i>Million British Thermal Units</i>
mmScfd	<i>Million Standard Cubic Feet per Day</i>
Mtoe	<i>Megatonnes (Million tonnes) of oil equivalent</i>
MW	<i>Megawatts (Thousand Kw)</i>
OECD	<i>Organisation of Economic Co-operation Development</i>
OLS	Kuasa Dua Terkecil
PJ	<i>Petajoule</i>

PP	Phillip Perron
R&D	Penyelidikan dan Pembangunan
RE	Sumber boleh diperbaharui
RMK	Rancangan MalaysiaKe
TSCF	<i>Trillion Standard Cubic Feet</i>
VAR	<i>Vector Autogression</i>
VECM	<i>Vector Error Correction Model</i>

## **BAB 1**

### **PENGENALAN**

#### **1.0 PENDAHULUAN**

Tenaga merupakan sebahagian daripada anugerah alam semulajadi yang menjadi asas terpenting dalam kehidupan manusia. Tenaga dapat diklasifikasikan kepada dua bentuk iaitu tenaga konvensional dan tenaga bukan konvensional. Tenaga konvensional ialah sumber tenaga yang tidak boleh diperbaharui dan mempunyai limitasi penggunaannya. Tenaga konvensional terdiri daripada sumber-sumber seperti petroleum, gas asli dan arang batu. Tenaga bukan konvensional pula ditakrifkan sebagai sumber tenaga semulajadi yang boleh diperbaharui dan tidak akan mengalami kehausan sumber walaupun penggunaannya pada nisbah yang besar. Contoh tenaga bukan konvensional adalah daripada sumber angin, ombak, suria, biomas dan sebagainya.

Umumnya, kita mengetahui bahawa sejak dua abad yang lalu tenaga telah menjadi penggerak utama bagi kebanyakan aktiviti negara-negara di dunia. Hal ini dapat dilihat apabila berlakunya perkembangan drastik dalam pembangunan industri tenaga dunia. Terdapat istilah yang menyatakan 'Tenaga menyemarakkan pembangunan dan pembangunan dahagakan tenaga'. Istilah ini mengukuhkan lagi bahawa penggunaan tenaga dipengaruhi oleh pertumbuhan pembangunan, iaitu semakin pesat pembangunan maka semakin tinggi penggunaan tenaga yang diperlukan begitu juga sebaliknya.

Bekalan tenaga yang mencukupi adalah penting untuk perkembangan sesebuah negara itu sendiri. Malaysia merupakan antara negara yang bertuah kerana dikurniakan dengan kedua-dua sumber tenaga tersebut. Sumber tenaga konvensional yang terbesar di Malaysia ialah petroleum (minyak dan gas asli), manakala sumber tidak konvensional yang paling banyak boleh didapati di Malaysia ialah biojisim dan solar, tetapi kebanyakan sumber ini masih belum digunakan secara komersial.

## **1.1 DASAR TENAGA MALAYSIA**

Rancangan Malaysia bagi tempoh lima tahun merupakan satu usaha oleh kerajaan untuk mencapai tahap pertumbuhan ekonomi yang mapan melalui perancangan berperingkat dan kajian yang berterusan. Dalam Rancangan Malaysia Ke-9, peranan sektor tenaga adalah diperkukuhkan ke arah meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Usaha ini diteruskan lagi dengan memperkenalkan Dasar Tenaga Negara. Dasar Tenaga Negara telah diwartakan pada tahun 1979 bertujuan untuk:

- a) Mencapai tingkat penawaran sumber tenaga yang efisien, terkawal dan mesra alam pada masa depan.
- b) Mencapai tingkat penggunaan yang cekap.

Dasar ini telah dibentangkan di kabinet sejak awal tahun 1970-an lagi iaitu selepas krisis minyak dunia pada tahun 1973. Jabatan Perdana Menteri dan Kementerian Tenaga Air dan Komunikasi merupakan badan yang bertanggungjawab dalam membentuk Dasar Tenaga Negara. Matlamat pelaksanaan dasar negara ini ialah:

- a) Memastikan harga sumber yang ditawarkan di Malaysia munasabah, selain memastikan penggunaan sumber minyak dan gas memenuhi keperluan negara.
- b) Memelihara sumber yang tidak boleh diperbaharui, di samping menjaga alam sekitar negara tidak tercemar semasa proses penghasilan tenaga dilakukan.
- c) Menyediakan peluang pelaburan.



Selain itu, kerajaan juga telah memperkenalkan pelbagai dasar yang berkaitan tenaga dan alam sekitar seperti Dasar Pengurangan Sumber Nasional bertujuan untuk memastikan rizab minyak negara sentiasa terjamin dan diurus secara cekap. Dasar Kualiti Alam Sekitar 1974, adalah untuk melindungi alam sekitar daripada tercemar akibat penggunaan tenaga dan dapat mengurangkan kesan ke atas alam sekitar. Dasar Kesan Alam Sekitar (EIA) 1987 pula, bertujuan untuk mengelakkan kesilapan dan pencemaran yang berlaku semasa pelaksanaan sesuatu projek, di samping memberi nasihat ke atas pengubahsuaian pelaksanaan sesuatu projek serta menganalisis maklumat pembangunan alam sekitar yang diperlukan. Dasar Mineral Negara 1994, bertujuan untuk menentukan sesuatu yang boleh dan tidak boleh dilakukan berkaitan pengeksploitasian sumber mineral dalam negara.

Dasar yang diperkenalkan oleh pihak berkuasa adalah untuk mengawal sumber, penggunaan tenaga serta kesan daripada penggunaan dan pembangunan tenaga. Ia bertujuan agar pertumbuhan ekonomi yang seimbang tanpa kehausan sumber tenaga di samping menjaga kualiti alam sekitar agar sentiasa bersih dan terjamin untuk masa kini dan generasi akan datang.

## **1.2 BEKALAN TENAGA DI MALAYSIA**

Berdasarkan kepada rancangan Malaysia lima tahun dalam Rancangan Malaysia Ke-9, jumlah peruntukan bekalan tenaga meningkat daripada 2,003 PJ pada tahun 2000 kepada 2,526 PJ tahun 2005, seperti ditunjukkan dalam jadual 1.1. Sumber utama bekalan tenaga ialah minyak mentah dan produk petroleum serta gas asli. Jadual 1.1 menunjukkan peratusan bekalan minyak mentah dan produk petroleum telah berkurangan manakala pengeluaran sumber daripada arang batu meningkat menunjukkan bahawa terdapat usaha kerajaan untuk mengurangkan kebergantungan pada hanya satu sumber sahaja. (*Rancangan Malaysia Ke-9*)

Jadual: 1.2 Bekalan Tenaga Komersial Asas Mengikut Sumber,  
2000-2010

SUMBER	Petajoule			peratus daripada jumlah			Kadar Pertumbuhan Tahunan Purata (peratus)	
	2000	2005	2010	2000	2005	2010	RMK8	RMK9
<b>MINYAK MENTAH &amp; PETROLEUM</b>	988.1	1,181.2	1400.0	49.3	46.8	44.7	3.6	3.5
<b>GAS ASLI</b>	845.6	1043.9	1300	42.2	41.3	41.6	4.3	4.5
<b>ARANG</b>	104.1	230	350	5.2	9.1	11.2	17.2	8.8
<b>HIDRO</b>	65.3	71.0	77.7	3.3	2.8	2.5	1.7	1.8
<b>JUMLAH</b>	2003.1	2526.1	3127.7	100.0	100	100	4.7	4.4

Sumber: Rancangan Malaysia Ke-9  
Kementerian Tenaga, Air & Komunikasi (2005)

### 1.2.1 MINYAK MENTAH

Malaysia merupakan pengeluar penting minyak dan gas asli di Asia Tenggara, walaupun pada hakikatnya kehausan atau pengurangan terhadap sumber tersebut akan berlaku dari tahun ke tahun. Mengikut Laporan Tahunan Bank Negara Malaysia 2004, pengeluaran minyak mentah meningkat kepada 762,318 tong sehari, iaitu peningkatan sebanyak 3.6 peratus berbanding 2003. Peningkatan pengeluaran ini adalah ekoran daripada pertambahan permintaan daripada Australia, Thailand dan Korea Selatan serta pengeluaran produk petroleum daripada industri hiliran dalam negeri. Pendapatan hasil jualan minyak mentah meningkat 36.1 peratus (RM 21.3 billion) disebabkan harga purata minyak mentah Malaysia, iaitu Tapis Blend meningkat sehingga AS\$ 41.12 setong berbanding AS\$ 29.79 setong pada tahun 2003. Peningkatan harga minyak mentah pada tahun 2004 disebabkan oleh faktor-faktor asas dan sentimen pasaran.

### 1.2.2 GAS ASLI

Pengeluaran gas asli meningkat sebanyak 4 peratus kepada 5,195mmscfd daripada 5,013mmscfd pada tahun 2003. Peningkatan pengeluaran gas asli adalah disebabkan oleh pertambahan permintaan daripada sektor penjanaan dan pengguna industri tempatan selain daripada memenuhi permintaan yang tinggi daripada Jepun, Korea Selatan dan Taiwan. Tambahan pula, peningkatan ini disebabkan oleh pengeluaran gas asli domestik di pesisir pantai timur yang diproses di enam loji pemprosesan gas yang terletak di Kerteh dan Paka, Terengganu. Loji tersebut berkapasiti pengeluaran gas sebanyak 2060mmscfd di samping mengeluarkan produk sampingan seperti etena, propana, butana dan condensates. Oleh yang demikian, Malaysia sebagai pengeksport gas asli ketiga terbesar di dunia selepas Indonesia dan Argentina, telah mengeksport LNG ke Amerika Syarikat hampir 20.7 juta tan, iaitu peningkatan sebanyak 19.7 peratus pada tahun 2004 berbanding tahun sebelumnya. Pada tahun 2005 pula, eksport LNG Malaysia ke Amerika Syarikat mencecah hampir 300,000 tan secara *spot trading*.

### 1.2.3 ARANG BATU

Berbeza dengan sumber minyak mentah dan gas asli, arang batu kebanyakannya diimport untuk memenuhi permintaan. Malaysia sebagai sebuah industri penjanaan tenaga elektrik dan simen adalah pengguna utama arang batu. Industri lain yang menggunakan arang batu ialah pembuatan besi dan keluli. Oleh sebab itu, untuk memenuhi keperluan ini, arang batu diimport dari Australia, Indonesia, China dan Afrika Selatan. Dari segi penggunaannya, industri simen memerlukan lebih kurang 1.5mtpa arang batu. Industri penjanaan elektrik pula memerlukan lebih kurang 10mtpa arang batu di mana jumlah ini akan meningkat kepada lebih kurang 20mtpa menjelang 2010 apabila Stesen Janakuasa Tanjung Bin (2100MW) dan Stesen Janakuasa Jimah (1400MW) beroperasi sepenuhnya. Pada masa ini, lebih kurang 80 peratus daripada keperluan arang batu untuk sektor penjanaan elektrik Malaysia diimport daripada Indonesia. Jumlah import bagi tahun 2004 adalah lebih kurang 5.9 juta tan.

#### **1.2.4 HIDRO**

Sumber hidro antara sumber utama dalam penjanaan elektrik di Malaysia. Potensi tenaga hidro di Malaysia dianggarkan lebih kurang 25,000MW dengan potensi pengeluaran tenaga tahunan pada kadar 107,000 juta GWh. Kapasiti hidro masih kekal dalam lingkungan dua hingga tiga peratus daripada sumber bekalan tenaga komersial di Malaysia. Sehingga tahun 2004, terdapat sembilan stesen janakuasa hidro di Malaysia dengan jumlah keupayaan terpasang sebanyak 1,911MW.

#### **1.2.5 SUMBER-SUMBER BOLEH DIPERBAHARUI**

Walaupun Malaysia memiliki sejumlah besar tenaga boleh diperbaharui (RE) yang terdiri daripada pelbagai kategori seperti hidro, biomas, solar dan angin namun, prestasi sumber tenaga boleh diperbaharui (RE) sebagai bahan api kelima adalah kurang menggalakkan. Oleh sebab itu, untuk menggalakkan prestasi sumber tenaga boleh diperbaharui (RE), kerajaan telah memberikan lesen kepada enam projek iaitu empat di Sabah dan dua di Semenanjung Malaysia sehingga akhir 2004 di bawah SREP. Kesemua projek yang diberi lesen ini adalah menggunakan bahan api sisa buangan kelapa sawit kecuali sebuah projek landfill gas. Dua daripada projek tersebut telah ditauliahkan, iaitu satu projek di Sabah (TSH Bio di Sabah) dan di Semenanjung Malaysia (Jana Landfill, Seri Kembangan, Selangor).

### **1.3 PERKEMBANGAN SEKTOR TENAGA**

Malaysia mengekalkan pertumbuhan sektor tenaga yang kukuh dengan kadar permintaan tenaga mencatatkan perkembangan sebanyak 6.3 peratus pada tahun 2004. Pertumbuhan sektor tenaga ini adalah selari dengan pertumbuhan ekonomi Malaysia yang berkembang sebanyak 7.1 peratus pada tahun 2003, merupakan pertumbuhan paling pesat dalam tempoh empat tahun sejak tahun 2000. Kadar pertumbuhan yang memberansangkan ini disebabkan oleh peningkatan perdagangan global dan permintaan dalam negeri yang mantap.

Penggunaan sumber tenaga yang merangkumi penggunaan petroleum, elektrik dan arang batu turut meningkat bagi menjana pertumbuhan ekonomi. Bekalan tenaga ini adalah untuk memenuhi permintaan tenaga bagi tujuan perindustrian selain memenuhi permintaan akhir isi rumah. Sektor perindustrian merupakan pengguna sumber tenaga yang terbesar iaitu sebanyak 37.1 peratus daripada jumlah permintaan akhir tenaga komersil pada tahun 2000, diikuti oleh sektor pengangkutan sebanyak 36.2 peratus seterusnya sektor kediaman dan komersial 12.7 peratus. Jumlah bekalan tenaga dalam tempoh RMKe-7 telah meningkat pada kadar purata 5.3 peratus setahun. Sumber utama bekalan tenaga ialah minyak mentah dan keluaran petroleum yang merupakan 53.1 peratus daripada jumlah bekalan tenaga tahun 2000 diikuti oleh gas asli 37.1 peratus dan arang batu 5.4 peratus (Rancangan Malaysia Ke-8).

Namun begitu, penggunaan gas asli juga meningkat dengan lebih cepat berbanding biasa disebabkan oleh peningkatan dalam penggunaan bahan bakar bagi tujuan penjanaan elektrik. Bahagian dalam gas asli adalah jumlah yang masih digunakan bagi tujuan penjanaan elektrik pada kapasiti yang tetap iaitu pada tingkat 77 peratus pada tahun 2000, tetapi telah merosot penggunaannya pada tahun 2005 pada tingkat 70 peratus. Hal ini disebabkan oleh usaha kerajaan untuk meningkatkan campuran penggunaan arang batu dalam penjanaan elektrik dan gabungan ini menyebabkan peningkatan terhadap arang batu sehingga mencapai 22 peratus pada tahun 2005.

Rajah: 1.3 Penggunaan Gas Asli dibekalkan oleh Pemegang Lesen



Sumber: Kementerian Tenaga Air & Komunikasi (2007)



#### 1.4 PERTUMBUHAN EKONOMI DAN TENAGA DI MALAYSIA

Sejak dua dekad yang lalu, ekonomi Malaysia telah berkembang pesat dengan sokongan bekalan tenaga yang stabil dan berdaya harap sehinggalah berlakunya krisis kewangan dalam rantau Asia pada tahun 1997. Kadar sebenar KDNK merekodkan pertumbuhan purata sebanyak 6.3 peratus setahun di antara tahun 1990 sehingga 2004, manakala permintaan tenaga berkembang pada purata sebanyak 7.6 peratus setahun. Sektor tenaga didapati meningkat lebih tinggi daripada pertumbuhan ekonomi negara dalam tempoh tersebut.

Malaysia mengalami peningkatan dalam keanjalan di antara kadar KDNK dengan permintaan tenaga iaitu 1.27 pada 1980 kepada 1.31 sejak 1990 sehingga 2004 (Jadual 1). Intensiti penggunaan tenaga negara iaitu permintaan tenaga bagi setiap Ringgit KDNK juga meningkat daripada 119 toe pada tahun 1990 kepada 148 toe pada tahun 2004. Usaha penggalakkan kecekapan penggunaan tenaga juga perlu dipertingkatkan. Ini kerana sekiranya peningkatan ini berterusan, dalam jangka masa panjang industri bekalan tenaga akan mengalami kekurangan sumber tenaga domestik dan perlu mengimport sumber tenaga luar untuk memenuhi permintaan.

Jadual 1.4 : Keanjalan Permintaan Tenaga

<b>TAHUN</b>	<b>PERTUMBUHAN KDNK (peratus)</b>	<b>PERTUMBUHAN PERMINTAAN TENAGA (peratus)</b>	<b>KENJALAN KDNK DARI PERMINTAAN TENAGA</b>
<b>1980-1990</b>	5.9	7.5	1.27
<b>1990-2000</b>	6.4	8.4	1.31
<b>2000-2004</b>	5.8	7.6	1.31

Sumber: Imbangan Tenaga Negara 1990 – 2004, Kementerian Tenaga, Air dan Komunikasi (2005)

## **1.5 TENAGA UNTUK PEMBANGUNAN**

Malaysia adalah negara yang kaya dengan sumber asli iaitu minyak mentah, gas asli, arang batu, hidro dan juga RE (sumber yang boleh diperbahurui) seperti mini hidro dan biomas. Pada 1 Januari 2004, rizab minyak mentah adalah pada tahap 4.55 bilion tong, rizab gas asli pada 89 TSCF dan arang batu pada 1.5 bilion tan. Jumlah rizab minyak mentah akan meningkat dengan penemuan sumber minyak dan gas yang baru direkodkan pada tahun 2004. Terdapat enam medan minyak baru ditemui di luar pesisir pantai Sabah termasuk penemuan di laut dalam di Gumusut, Malikai dan Senangin. Kesemua simpanan rizab ini adalah untuk penggunaan domestik bagi meningkatkan pembangunan di Malaysia.

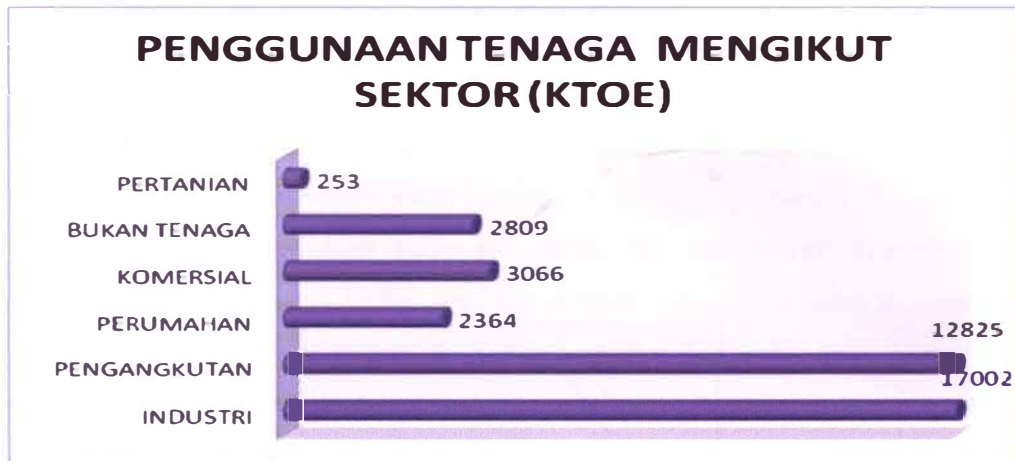
Oleh yang demikian, dalam tempoh RMKe-9, sektor tenaga terus memberikan tumpuan kepada pembangunan mapan bagi menyokong pertumbuhan ekonomi, meningkatkan daya saing serta menyumbang kepada pencapaian pembangunan seimbang. Hal ini sejajar dengan teras Misi Nasional untuk meningkatkan tahap dan kemampuan kualiti hidup, penekanan akan diberikan kepada pengeluaran dan penggunaan tenaga yang cekap di samping memenuhi objektif pemeliharaan alam sekitar.

## **1.6 PENGGUNAAN TENAGA MENGIKUT SEKTOR**

Selaras dengan pergerakan pembangunan ekonomi Malaysia, penggunaan tenaga juga berkembang dengan pantas pada kadar 5.6 peratus antara tahun 2000 sehingga 2005 sehingga mencapai 38.9 Mtoe jumlah penggunaan pada tahun 2005. Penggunaan tenaga di Malaysia dapat dibahagikan mengikut sektor iaitu sektor perindustrian, pengangkutan, perumahan dan komersial. Nisbah penggunaan tenaga yang paling tinggi adalah daripada sumber minyak iaitu 63 peratus yang disebabkan oleh penggunaan utama dalam sektor perindustrian dan pengangkutan.



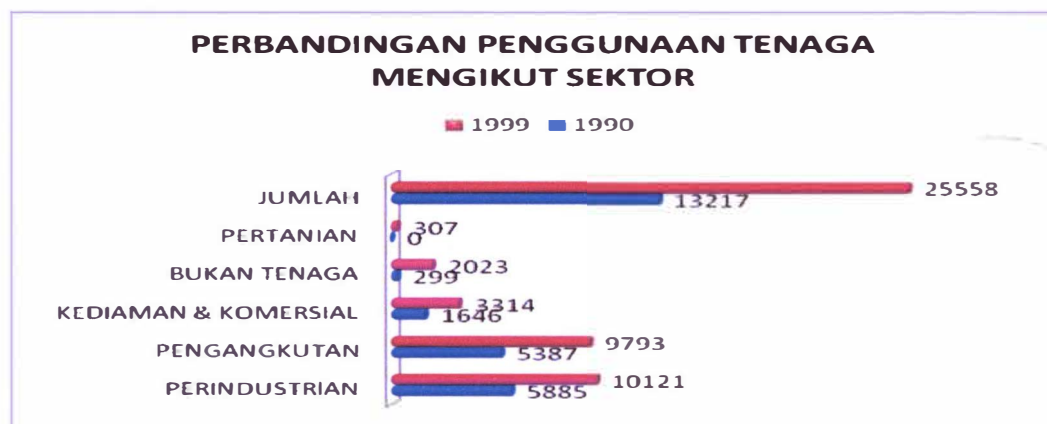
Rajah 1.6: Penggunaan Tenaga mengikut Sektor tahun 2000-2005



Sumber: Imbangan Tenaga Negara 2006  
Jabatan Perangkaan Malaysia (2006)

Hal yang sama juga dapat dilihat daripada perbandingan penggunaan tenaga antara tahun 1991 dan 1999, iaitu berlaku peningkatan dalam jumlah penggunaan tenaga sebanyak 93 peratus sepanjang tempoh sepuluh tahun. Peningkatan yang besar ini adalah disebabkan oleh jumlah penggunaan tenaga paling tinggi adalah daripada sektor perindustrian dan diikuti oleh sektor pengangkutan iaitu masing-masing menggunakan tenaga sebanyak 10121ktoe dan 9793ktoe dalam tempoh sepuluh tahun. Berbanding dengan sektor-sektor lain, penggunaan adalah pada tahap yang masih rendah bagi tempoh sepuluh tahun iaitu antara tahun 1991 sehingga 1999.

Rajah: 1.6.1 Perbandingan Penggunaan Tenaga bagi tahun 1991 dan 1999

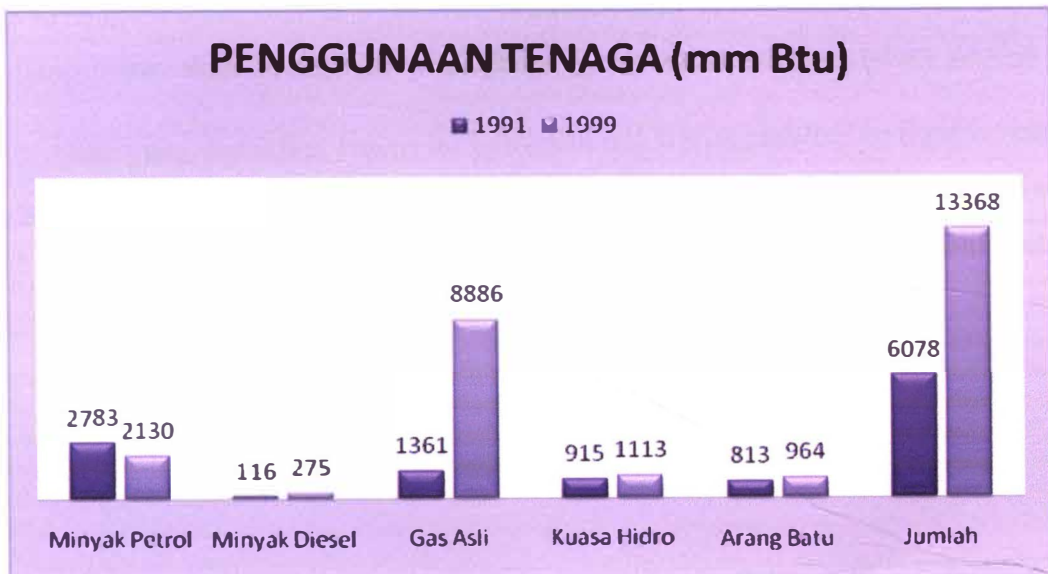


Sumber: Kementerian Tenaga, Air & Komunikasi (2006)

## 1.7 PENGGUNAAN CAMPURAN BAHAN API

Pada tahun 1981, kerajaan melaksanakan strategi empat bahan api bagi melengkapkan Dasar Pengurangan Tenaga Negara, yang bertujuan untuk memastikan keboleharapan dan keselamatan bekalan terjamin. Strategi ini dirangka untuk mengurangkan pergantungan yang berlebihan kepada petroleum sebagai sumber tenaga. Strategi penggunaan campuran bahan api adalah satu kaedah di mana penggunaan bekalan yang terdiri daripada minyak, gas, kuasa hidro dan arang batu dapat digunakan sebaik mungkin. Sumber-sumber tempatan bagi bahan api ini digunakan untuk meningkatkan keselamatan bekalan. Pelbagai sub-sektor ekonomi, sub-sektor elektrik telah menunjukkan pencapaian terbesar dari aspek dasar empat bahan api. Penggunaan campuran bahan api mengikut sumber bagi tahun 1991 dan 1999 adalah seperti rajah 1.6.

Rajah: 1.7 Penggunaan Campuran Bahan Api bagi Subsektor Ekonomi



Sumber: Kementerian Tenaga, Air & Komunikasi (2006)

## 1.8 PENYATAAN MASALAH

Berdasarkan laporan oleh Kementerian Tenaga, Air dan Komunikasi (KTAK), mendapati bahawa, Malaysia merupakan sebuah negara yang sedang membangun seperti negara-negara lain di rantau Asia. Namun begitu, penggunaan tenaga per kapita di Malaysia masih di tahap yang rendah tetapi semakin berkembang pada kadar yang pantas selaras dengan pembangunan ekonomi. Pernyataan ini dapat dibuktikan melalui sumbangan oleh sektor perindustrian iaitu sebanyak 1/3 daripada jumlah keseluruhan Keluaran Dalam Negara Kasar (KDNK) (*Laporan Kementerian Tenaga, Air dan Komunikasi*) akibat peningkatan penggunaan tenaga oleh sektor tersebut.

Hal ini juga dapat ditunjukkan dengan jelas melalui tren peningkatan peratusan penggunaan tenaga setiap tahun terutama oleh sektor perindustrian. Tren dalam penggunaan tenaga mencatatkan peningkatan yang semakin meningkat dari tahun 1970 iaitu sebanyak 13peratus (*Laporan Ekonomi, pelbagai tahun*), pada tahun 1990 terus meningkat kepada 27peratus dan seterusnya 33.1peratus pada tahun 1995 dan dianggarkan akan mengalami peningkatan yang berterusan pada tahun 2000-an.

Oleh yang demikian, kajian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi Malaysia. Selain itu, kajian ini adalah untuk mengenalpasti sama ada wujud atau tidak saling kebergantungan antara penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi di Malaysia.

## **1.9 OBJEKTIF KAJIAN**

Kajian ini mengandungi dua objektif yang perlu dicapai yang merangkumi objektif umum dan objektif khusus. Objektif umum adalah matlamat keseluruhan yang perlu dicapai, manakala objektif khusus merupakan matlamat kajian secara terperinci.

### **1.9.1 OBJEKTIF UMUM**

Secara umumnya kajian yang dilakukan adalah untuk mengkaji hubungan kointegrasi antara penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi di Malaysia.

### **1.9.2 OBJEKTIF KHUSUS**

- Menganalisis tren penggunaan tenaga di Malaysia sepanjang tempoh 26 tahun iaitu dari tahun 1980-2005.
  
- Menganalisis tren pertumbuhan ekonomi di Malaysia sepanjang tempoh 26 tahun iaitu dari tahun 1980-2005.
  
- Mencadangkan strategi-strategi yang sesuai kepada pembuat polisi dan dasar berkaitan penggunaan tenaga secara mapan dan lebih mesra alam.

## **1.10 SKOP/BATASAN KAJIAN**

Kajian ini mempunyai batasan-batasan tertentu antaranya, model ini hanya mengambil kira dua pemboleh ubah sahaja iaitu pertumbuhan ekonomi dan penggunaan tenaga. Seterusnya, tempoh data yang digunakan untuk kajian ini hanya mengambil kira tempoh masa 26 tahun sahaja iaitu dari tahun 1980 sehingga tahun 2005. Jika tempoh masa tahunan yang digunakan lebih panjang mungkin akan memberikan hasil kajian yang lebih relevan. Selain itu, data yang digunakan adalah dalam bentuk tahunan, sekiranya data yang digunakan dalam bentuk sukuan mungkin akan memberikan dapatan atau hasil kajian yang lebih signifikan.

## **1.11 KEPENTINGAN KAJIAN**

Kajian untuk membuat penganggaran terhadap penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi mempunyai kepentingannya tersendiri. Melalui kajian ini, penyelidik dapat memberikan maklumat kepada pembuat polisi dan dasar di Malaysia untuk menangani masalah ketidakcekapan penggunaan tenaga di samping dapat mengelakkan daripada berlakunya pencemaran terhadap alam sekitar kesan daripada peningkatan penggunaan tenaga. Kajian ini juga penting untuk memberikan maklumat tambahan kepada penyelidik akan datang dan seterusnya untuk mendalami penyelidikan berkaitan penggunaan tenaga serta mencari alternatif lain bagi menangani masalah kekurangan sumber tenaga selaras dengan 'Strategi Tenaga Negara'.

## 1.11 ORGANISASI KAJIAN

Secara keseluruhannya, kajian ini terbahagi kepada lima bab, iaitu bab pertama merupakan pendahuluan kepada keseluruhan kajian yang memberi penerangan asas berkaitan kajian yang bakal dilakukan secara umum serta kunci kajian ini. Keseluruhan bab ini pula, meliputi bahagian-bahagian seperti pengenalan, pemasalahan kajian, objektif kajian, hipotesis jangkaan, skop atau batasan kajian, organisasi kajian serta rumusan.

Bab kedua pula membincangkan tentang latar belakang kajian dan kajian-kajian lepas yang berkaitan yang telah dijalankan oleh pengkaji-pengkaji terdahulu serta hubungan kajian lepas dengan kajian yang bakal dilaksanakan.

Dalam bab tiga, pengkaji akan membincangkan secara terperinci metodologi kajian yang akan digunakan dalam kajian meliputi segala kaedah, ujian-ujian yang dilakukan serta model-model yang dibentuk bagi memberikan hasil yang terbaik dalam kajian yang dilakukan. Setiap kaedah dan pengujian yang dilakukan akan dijelaskan secara terperinci dari segi definisi dan cara penggunaan sesuatu konsep yang terlibat.

Bab empat pula, pengkaji membincangkan dengan jelas mengenai keputusan empirikal yang diperoleh daripada kajian ini. Setiap keputusan akan diperjelaskan dan dibuktikan kesahihan dan kesahannya di samping membincangkan beberapa implikasi-implikasi daripada beberapa ujian yang telah dilaksanakan.

Bab terakhir iaitu bab lima, pengkaji akan merumuskan kajian yang telah dilaksanakan. Selain itu, pengkaji juga akan menerangkan implikasi dapatan kajian dan memberikan cadangan-cadangan kepada pembuat polisi dan dasar untuk memperbaiki dan mempertingkatkan serta mendalami kajian ini pada masa hadapan.

### **1.13 RUMUSAN**

Penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi Malaysia boleh dianggap saling mempunyai hubungan. Penggunaan tenaga yang semakin meningkat dalam sektor-sektor tertentu, misalnya dalam sektor pembuatan memberi kesan langsung kepada peningkatan output negara sekaligus membantu pertumbuhan ekonomi di Malaysia. Begitu juga pertumbuhan ekonomi yang semakin pesat akan menggalakkan peningkatan penggunaan tenaga bukan sahaja penggunaan domestik tetapi peningkatan perdagangan global. Kesimpulannya, walaupun Malaysia sebuah negara kecil dan sedang membangun tetapi kita perlu berbangga kerana dianugerahkan dengan sumber alam yang pelbagai dan mampu untuk menjadi pengekspor kepada negara-negara serantau di samping menggalak persaingan yang baik.



## **BAB 2**

### **SOROTAN KAJIAN**

#### **2.0 PENDAHULUAN**

Sorotan kajian merupakan satu bentuk pengulasan terhadap dokumen atau karya secara menyeluruh ke atas kerja-kerja penyelidikan terdahulu, sama ada kajian itu telah diterbitkan atau belum diterbitkan lagi, berkaitan bidang-bidang tertentu. Kajian kesusasteraan ini adalah penting untuk mengelakkan pemboleh ubah-pemboleh ubah yang perlu dan mesti dimasukkan tertinggal semasa penyelidikan dijalankan. Selain itu juga, melalui pembacaan dan pengulasan karya bagi sesuatu kajian yang telah dilakukan oleh penyelidik sebelum itu, secara tidak langsung dapat menambahkan pengetahuan dan maklumat tentang kajian yang sedang dilakukan. Melalui kaedah ini, penyelidik pada masa kini dapat menjana lebih banyak idea yang kreatif melalui penggabungan maklumat sama ada yang diperolehi dalam temuduga berstruktur atau tidak berstruktur dalam kajian terdahulu. Idea yang baik dan bernas akan membina asas rangka kerja penyelidikan terbaik.

Objektif utama sorotan kajian ini adalah bertujuan untuk melihat kajian-kajian lepas yang telah dibuat oleh pengkaji-pengkaji tentang penyebab antara penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan ekonomi dan penggunaan tenaga atau kedua-duanya. Selain itu, ia juga untuk melihat hubungan langsung dan tidak langsung antara kedua pemboleh ubah ini. Pengkaji-pengkaji yang menggunakan kaedah penyebab Granger adalah seperti Selvanathan E.A (1998), Abdalnasser (2000) dan lain-lain. Bab ini turut membincangkan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan ekonomi dan penggunaan tenaga, kajian penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi di Malaysia serta rumusan bagi topik ini.

## **2.1 FAKTOR-FAKTOR PERTUMBUHAN EKONOMI**

Pertumbuhan ekonomi sesebuah negara dapat dijalankan dengan mapan bergantung kepada faktor-faktor yang memberi kesan ke atasnya. Beberapa kajian yang telah dijalankan untuk menentukan pertumbuhan ekonomi supaya dapat dijalankan secara mapan telah dikenalpasti. Menurut Borensztein et. al. (1998) membuktikan bahawa pelaburan langsung asing memberi kesan positif ke atas pertumbuhan ekonomi. Begitu juga kajian yang telah dibuat oleh Marta (2002) membuktikan bahawa pelaburan langsung asing mempunyai hubungan positif dengan pertumbuhan ekonomi di negara-negara tuan rumah.

Selain itu, menurut Root dan Ahmed (1978) mengatakan bahawa subsidi yang besar tidak penting bagi negara besar dan mempunyai infrastruktur yang baik. Mereka juga mengkaji 58 buah negara membangun dan mendapati bahawa enam pemboleh ubah yang mempengaruhi dalam sektor pembuatan adalah keluaran dalam negara kasar per kapita, kadar pertumbuhan dalam negara kasar, darjah integrasi ekonomi, tingkat urbanisasi, kekerapan perubahan kerajaan serta perniagaan dan penggunaan tenaga dalam sektor tertentu seperti pengangkutan, perindustrian dan sebagainya.

Disamping itu, menurut Harrison (1996) dan Halit (2003) menyatakan bahawa perdagangan terbuka dan pertumbuhan ekonomi adalah signifikan dan berhubung secara positif. Menurut Maddison (1991) pula menyatakan bahawa dengan mempunyai latar belakang teknologi yang baik sesebuah negara dapat menunjukkan potensi pertumbuhan yang cepat.

Bukan itu sahaja, malah menurut Rahmah (2000) mendapati tingkat pendidikan buruh mempengaruhi pertumbuhan ekonomi di Amerika Syarikat. Hal yang sama digambarkan oleh Jorgenson (1984) dan Rahmah (2000) membuktikan bahawa buruh sebagai satu input yang memberi sumbangan kepada pertumbuhan di Amerika Syarikat. Menurut Anderson (1991) dan Rahmah (2000) membuktikan bahawa modal fizikal juga mempengaruhi pertumbuhan ekonomi.

## **2.2 HALA PERHUBUNGAN ANTARA PENGGUNAAN TENAGA DAN PERTUMBUHAN EKONOMI**

Menurut Jin (2007), dalam jurnal yang bertajuk “Disaggregated Energy Consumption and GDP in Taiwan: Threshold Co-integration Analysis” menyatakan bahawa pertumbuhan penggunaan tenaga yang lebih tinggi berbanding dengan pertumbuhan ekonomi bagi negara Taiwan akan menyebabkan keadaan yang lebih buruk terhadap kecekapan tenaga. Hal ini dapat dijelaskan oleh penyelidik melalui hubungan keseimbangan antara GDP dan jumlah penggunaan tenaga yang tidak linear. Model pengujian kointegrasi yang dilakukan bersama proses penyesuaian asimetrik dinamik, yang dibangunkan oleh Hansen dan Seo (2002), merupakan kaedah yang digunakan dalam penyelidikan ini. Kaedah ini adalah untuk menganalisis keseluruhan keseimbangan hubungan antara GDP dan jumlah penggunaan tenaga dalam jangka panjang. Penganggaran yang dibuat mengambil tempoh masa 25 tahun yang menggunakan data siri masa dari tahun 1982 hingga 2006. Seperti yang diketahui, pemboleh ubah kointegrasi yang digunakan dikategorikan dalam Model Pembetulan Ralat (ECM), juga menggambarkan tindak balas pemboleh ubah kepada sisihan piawai daripada keseimbangan keseluruhan. Keputusan kajian mendapati bahawa penggunaan tenaga dan pertumbuhan GDP mempunyai hubungan yang tidak linear

menggunakan dua kaedah (VECM). Ini bermaksud setelah pengujian dilakukan, didapati bahawa jumlah penggunaan tenaga bertumbuh lebih pantas berbanding GDP di Taiwan.

Kajian seterusnya yang telah disediakan oleh Oh (2003) yang bertajuk “Energy Consumption and Economic Growth in Korea: Testing the Causality Relation” adalah untuk mengkaji sebab-akibat peningkatan penggunaan tenaga terhadap impak negatif kepada pertumbuhan ekonomi di Korea. Kajian ini menggunakan model dua aspek data siri masa iaitu aspek model permintaan tenaga yang mengambil kira data GDP dan harga tenaga benar serta model pengeluaran yang menggunakan data GDP, tenaga, modal dan buruh. Pengujian yang dilakukan menggunakan penyebab Granger atau pengujian sebab-akibat dalam kointegrasi terhadap semua pemboleh ubah. Kajian ini mengandaikan bahawa model VECM adalah lebih baik berbanding model VAR. Data yang digunakan dalam kajian ini terdiri daripada penggunaan tenaga (E), GDP benar (Y), capital (K), dan buruh (L), dan jumlah agregat penggunaan tenaga primari adalah daripada pelbagai sumber seperti gas asli, minyak mentah, arang batu dan lain-lain penggunaan tenaga. Keputusan kajian ini mendapati bahawa hubungan penyebab Granger pembezaan pertama antara tenaga dan GDP untuk kedua-dua model dalam pengujian model permintaan adalah sama dengan pengujian terhadap model pengeluaran iaitu kedua-dua persamaan ini tidak mempunyai hubungan yang signifikan. Ini membuktikan bahawa tiada hubungan yang wujud antara pemboleh ubah dalam jangka pendek. Sebaliknya pengujian yang dibuat ke atas ECT (error correction term) adalah signifikan dengan persamaan pengeluaran, berbanding persamaan permintaan tenaga. Namun begitu, kedua-dua persamaan ini dianggap mempunyai hubungan yang kuat dalam jangka panjang. Implikasi daripada kajian ini, polisi yang boleh diambil adalah strategi pembangunan mapan, iaitu dengan mengadakan pemuliharaan terhadap sumber dan penggunaan yang lebih efisien.

Kajian yang dilakukan oleh Brian (2007) di bawah tajuk “ Energy Consumption and Projected Growth in Selected Carribean Countries” bertujuan untuk memahami keperluan peningkatan kecekapan dalam kegunaan, taburan dan pengeluaran terhadap tenaga di kawasan Carribean ke atas tiga negara. Analisis

penyebab Granger atau sebab-akibat digunakan dengan mengaplikasikan teknik atau model Bayesian Vector Autogression (BVAR) terhadap jangkaan atau ramalan untuk melihat hubungan yang wujud antara penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi, sebagai tambahan juga keperluan penggunaan tenaga pada masa hadapan terhadap implikasi di negara Caribbean. Jangkaan analisis ini, menggunakan data siri masa yang melibatkan tempoh masa daipada tahun 1990 hingga 2010. Model oleh Dickey (1986) digunakan untuk membuat pengujian punca unit untuk melihat kepegunan data yang dengan menggunakan model ADF dan PP. Model ini membuat pengujian pengujian punca unit ke atas kedua-dua pemboleh ubah iaitu penggunaan tenaga (penggunaan tenaga dalam kg minyak amaun per kapita), dan RG (Real gross domestic product per capita). Keputusan kajian menunjukkan bahawa wujud hubungan sebab-akibat atau penyebab Granger, di mana penggunaan tenaga akan menyebabkan peningkatan pertumbuhan ekonomi di ketiga-tiga negara dalam jangka pendek. Namun begitu secara keseluruhan pengujian ini juga memberi perhatian kepada pelbagai aspek kepada kebergantungan penggunaan tenaga dan pertumbuhan GDP mengikut sesuatu jangkaan seperti jangkaan kadar bunga dalam satu sampel tempoh masa.

Menurut Chien (2008), di bawah tajuk kajiannya “Energy-Income Causality in OECD Countries Revisited: The Key Role of Capital Stock” bertujuan untuk mengkaji tentang penggunaan tenaga dan pendapatan dengan menggunakan fungsi pengeluaran agregat dan pengawalan stok modal ke atas ketiga-tiga pemboleh ubah. Model yang digunakan dalam kaedah ini adalah pengujian penyebab Granger menggunakan model VECM yang menguji hubungan antara fungsi pengeluaran dan penggunaan tenaga oleh negara-negara OECD. Penganggaran yang dibuat menggunakan data siri masa yang mengambil tempoh masa tahun 1960 -2001. Keputusan kajian yang diperolehi mendapati bahawa wujud hubungan antara penggunaan tenaga bagi negara-negara OECD dan stok modal dalam fungsi pengeluaran.



## 2.3 KAJIAN PERTUMBUHAN EKONOMI DAN PENGGUNAAN

### TENAGA DI MALAYSIA

Kajian yang dilakukan oleh James (2008), di bawah tajuk “ Economic Development, Pollutant Emission and Energy Consumption in Malaysia” adalah bertujuan membuat analisis ekonomi terhadap hubungan antara pengeluaran (output), pencemaran, serta penggunaan tenaga di Malaysia. Model yang digunakan dalam kajian ini adalah ujian penyebab Granger dengan multi kointegrasi. Kajian yang menggunakan data siri masa mengambil tempoh masa antara tahun 1971 sehingga tahun 1999. Data tahunan yang digunakan adalah data pertumbuhan ekonomi, data penghasilan gas karbon dioksida serta data penggunaan tenaga. Data-data ini diperoleh daripada Bank Dunia, Indikator Pembangunan Dunia (2004). Penganggaran ini juga memasukkan tiga pemboleh ubah patung (*dummy*) iaitu dua krisis mata wang dan krisis mata wang ASIAN, yang berlaku pada tahun 1973, 1979 dan 1997-1998. Terdapat dua objektif penganggaran empirikal dalam kajian ini, iaitu mengkaji bagaimana pemboleh ubah mempunyai hubungan dalam jangka masa panjang serta mengkaji hubungan penyebab yang dinamik antara pemboleh ubah. Pembentukan kaedah atau model VAR bagi tujuan penganggaran digunakan dalam kajian ini. Pengujian ini merangkumi tiga langkah yang perlu disempurnakan termasuk tiga pengujian punca unit. Ujian punca unit digunakan untuk melihat kepegunan bagi setiap data menggunakan tiga pengujian iaitu Augmented Dickey-Fuller (ADF), Phillip-Perron (PP) dan Kwiatkowski-Phillip-Schmidt-Shin (KPSS). Langkah kedua adalah pengujian kointegrasi dengan menggunakan pendekatan Johansen bagi pembentukan model VAR. Langkah terakhir adalah untuk menguji hubungan sebab-akibat atau ujian penyebab Granger melalui pembentukan model ECT dengan mengandaikan hanya satu hubungan kointegrasi yang wujud, maka Model Vektor Pembetulan Ralat (VECM) diubahsuai bagi melihat hubungan jangka panjang. Keputusan kajian mendapati bahawa sokongan kuat dalam penyebab pertumbuhan ekonomi dan penggunaan tenaga dan pertumbuhan tenaga dan pertumbuhan ekonomi. Kajian mendapati wujud hubungan dua hala antara pertumbuhan output dan pertumbuhan penggunaan tenaga dalam jangka panjang, juga bergantung kepada pertumbuhan ekonomi untuk peningkatan output. Keputusan yang ditunjukkan adalah

signifikan di mana, berlaku peningkatan terhadap pertumbuhan ekonomi Malaysia disebabkan peningkatan penggunaan bahan bakar terutamanya oleh sektor perindustrian, dan sekaligus memerlukan kecekapan terhadap penggunaan tenaga. Bukti menunjukkan bahawa pada sekitar tahun 2000, sektor industri menjadi penyumbang lebih 50 peratus kepada Keluaran Dalam Negara Kasar (KDNK). Hal ini sekaligus membuktikan bahawa penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi mempunyai hubungan antara satu sama lain.

Cadangan yang boleh diambil oleh pembuat polisi bagi memastikan tidak wujud ketidakseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan pemuliharaan alam sekitar dengan cara mengubah aktiviti ekonomi untuk menjadikan Malaysia sebuah negara perindustrian pada masa hadapan di samping membangunkan strategi pemuliharaan penggunaan tenaga yang lebih menjamin atau mesra alam sekitar.

## **2.4 RUMUSAN**

Berdasarkan kajian-kajian lepas, yang telah dijalankan oleh pengkaji-pengkaji tentang pemboleh ubah-pemboleh ubah pertumbuhan ekonomi dan penggunaan tenaga dapat disimpulkan bahawa penggunaan kaedah kajian dan metodologi yang berlainan di sesuatu lokasi yang berbeza bagi satu-satu tempoh masa yang tidak sama akan memberikan keputusan atau dapatan kajian yang berbeza antara satu sama lain. Penggunaan metodologi yang sama tetapi tempoh masa yang berlainan juga akan menghasilkan keputusan yang berbeza. Ini menunjukkan terdapat pelbagai kaedah ekonometrik yang boleh digunakan untuk membuat penganggaran ekonomi ke atas sesebuah negara.



## **BAB 3**

### **METODOLOGI**

#### **3.0 PENDAHULUAN**

Metodologi kajian merupakan aspek penting bagi membuktikan segala objektif yang telah dirangka. Objektif utama kajian ini adalah bertujuan untuk melihat arah penyebab antara penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi seperti kajian-kajian lepas yang telah dijalankan oleh Hoe, (2000); Wankuen, (2004); Benjamin, (2007) dan Jin, (2008). Bab ini akan menjelaskan dengan lebih terperinci bagaimana sesuatu kajian itu dilaksanakan. Kajian ini bermula dengan proses pembentukan model, kaedah pengumpulan data serta kaedah penganggaran yang digunakan dalam pelaksanaan kajian. Penerangan terhadap model merangkumi pemboleh ubah bersandar dan tidak bersandar yang akan digunakan untuk menganalisis kajian yang dijalankan. Semua kaedah yang akan digunakan dalam membuat pembentukan model dan kaedah penganggaran adalah menggunakan aplikasi daripada kaedah ekonometrik yang telah dipelajari.

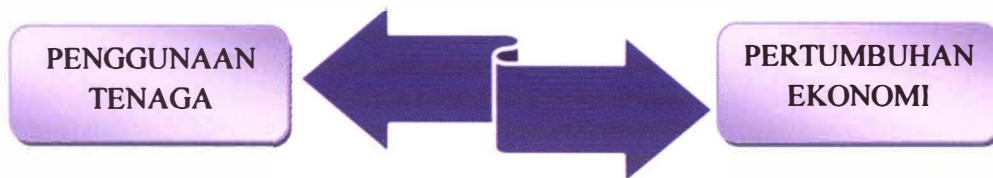
Pada dasarnya kajian ini menggunakan data sekunder iaitu penggunaan data siri masa yang melibatkan tempoh di antara tahun 1980 hingga 2005. Oleh kerana kajian ini menggunakan data siri masa, maka kaedah analisis siri masa digunakan untuk menguji beberapa ujian statistik seperti kepegunan data (*unit root test*), kointegrasi (*cointegration*) dan ujian arah penyebab (*causality test*). Kesemua data siri masa adalah dalam bentuk log. Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan Econometric View (E-View). Metodologi yang digunakan dalam kajian ini dibincangkan secara ringkas seperti berikut iaitu bahagian 3.1 spesifikasi model, 3.2 menerangkan tentang rangka teori, bahagian 3.3 menerangkan mengenai koleksi atau sumber data, bahagian 3.4 ialah tren siri masa, 3.5 ialah analisis data yang merangkumi ujian kepegunan, ujian kointegrasi dan ujian arah sebab penyebab, 3.6 tentang jangkaan hipotesis, dan 3.7 ialah rumusan.

### **3.1 SPESIFIKASI MODEL**

Teori kajian yang dihasilkan adalah berdasarkan model ekonometrik yang digunakan untuk mewujudkan hasil kajian yang akan diperoleh dalam sesuatu kajian. Pembentukan model tersebut adalah berdasarkan tajuk kajian. Model kajian ini dibahagikan kepada dua bentuk pengujian iaitu, ujian berbentuk integrasi dan ujian kolerasi. Pembentukan model bagi setiap kategori akan dihuraikan secara terperinci di dalam sub topik-sub topik selanjutnya bagi memudahkan ujian dilakukan untuk menentukan sejauh mana hubungan di antara pemboleh ubah saling berhubung antara satu sama lain.

### **3.2 RANGKA TEORI**

Rangka teori adalah satu bentuk aliran atau hubungan antara pemboleh ubah yang wujud dan dapat ditunjukkan secara jelas melalui grafik yang sesuai. Melalui rangka teori ini, dapat dilihat bahawa terdapat hubungan arah sebab penyebab antara penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi di Malaysia.



Rajah 3.2 : Rangka Teori

Rajah 3.2 menunjukkan rangka teori perhubungan di antara penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi di Malaysia. Rangka teori ini memperlihatkan hubungan saling mempengaruhi antara kedua-duanya.

### 3.3 KOLEKSI DATA

Dalam bahagian ini, sumber data dan skop data serta pemboleh ubah-pemboleh ubah pertumbuhan ekonomi dan penggunaan tenaga akan dibincangkan.

#### 3.3.1 SUMBER DATA DAN SKOP DATA

Kesemua data yang dikumpul untuk kajian ini ialah data siri masa berbentuk tahunan digunakan yang mana meliputi sepanjang 26 tahun iaitu bermula dari tahun 1980 sehingga tahun 2005.

Data tahunan yang digunakan dalam kajian ini merupakan data sekunder yang diperolehi daripada terbitan-terbitan statistik tertentu seperti Laporan Ekonomi Tahunan, Laporan Tahunan Bank Negara, jurnal-jurnal dan bahan-bahan rujukan yang lain. Antara agensi-agensi yang terlibat dalam pengumpulan data adalah seperti berikut:

- i. Pusat Tenaga Malaysia (PTM)
- ii. Unit Perancangan Ekonomi (EPU)
- iii. Perpustakaan Universiti Malaysia Terengganu
- iv. Perpustakaan Negara Malaysia
- v. Kementerian-kementerian dan agensi-agensi lain yang berkaitan

### **3.3.2 PEMBOLEH UBAH PERTUMBUHAN EKONOMI**

Pemboleh ubah yang dikaji ialah pertumbuhan ekonomi iaitu Keluaran Dalam Negara Kasar (KDNK). Unit pengukuran KDNK adalah dalam bentuk RM juta. Dalam model ini, data yang digunakan adalah dalam bentuk log. Maklumat statistik yang digunakan adalah selama 26 tahun iaitu dari tahun 1980 sehingga tahun 2005 yang diperoleh daripada Unit Perancangan Ekonomi (EPU).

### **3.3.3 PEMBOLEH UBAH PENGGUNAAN TENAGA**

Bagi pemboleh ubah pertumbuhan penggunaan (Penggunaan Tenaga) diukur dalam bentuk Ktoe dan perlu dilog. Maklumat penggunaan tenaga diperoleh daripada Kementerian Air, Tenaga dan Komunikasi (KTAK), Suruhanjaya Tenaga dan laman web EIA (*Energy Information Administration*) bagi analisis di Malaysia. Ia dikaji dari tahun 1980 sehingga tahun 2005 iaitu selama 26 tahun.

## **3.4 TREN SIRI MASA**

Kajian ini menggunakan tren siri masa bagi pemboleh ubah-pemboleh ubah ekonomi yang dikaji secara berasingan dari tahun 1980 sehingga tahun 2005. Kajian tren ini adalah untuk melihat perubahan yang berlaku bagi sesuatu pemboleh ubah ekonomi dalam tempoh 26 tahun. Pemboleh ubah yang digunakan dalam kajian ini adalah KDNK dan penggunaan tenaga.

## **3.5 ANALISIS DATA**

### **3.5.1 UJIAN PUNCA UNIT**

Memandangkan data yang digunakan dalam kajian ini adalah berbentuk siri masa, maka Ujian Punca Unit atau lebih sinonim dengan istilah “Ujian Kepegunan” adalah perlu. Sesuatu data siri masa dianggap sebagai pegun (*stationary*) jika min variannya adalah konstan terhadap masa. Sebaliknya bagi sesuatu siri masa itu dikatakan tidak

pegun atau ketidakpegunan (*non-stationary*) min berlaku jika min dan varian siri masa berkenaan adalah berubah mengikut masa. Sesuatu kajian yang hendak diteruskan, maka ujian ke atas kepegunan siri masa adalah penting.

Dengan andaian  $Y_t$  ialah stokastik siri masa dan min, varian dan kovariannya adalah seperti berikut :

$$\text{Min: } E(Y_t) = \mu \quad \text{-----(1a)}$$

$$\text{Varian: } \text{Var}(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 - \sigma^2 \quad \text{-----(1b)}$$

$$\text{Kovarian } Y_k = E [(Y_t - \mu) (Y_{t+k} - \mu) ] \quad \text{-----(1c)}$$

Daripada persamaan 1 yang mana:  $Y_t$  ialah kovarians antara  $Y_t$  dan  $Y_{t+k}$  pada lat  $k$ . Jika  $Y_t$  adalah tidak pegun atau ketidakpegunan, nilai min, varian dan kovarians adalah sama sungguh pun pada peringkat lat  $k$ . Keadaan ini boleh dikesan dengan merujuk kepada nilai  $R^2$  yang melebihi nilai  $d$ -Durbin Watson (data pegun).

Dalam persoalan untuk membuat jangkaan terhadap model sama ada menggunakan kaedah Kuasa Dua Terkecil (OLS) atau sistem anggaran, ini adalah perlu untuk mempertimbangkan sifat pemprosesan yang menghasilkan satu siri pemboleh ubah. Model yang mengandungi pemboleh ubah ketidakpegunan mungkin akan menghasilkan masalah regresi yang palsu (*spurious regression*) dan seterusnya menghasilkan keputusan yang tidak tepat.

Ia dimulakan dengan satu data yang mudah, dikatakan satu pemboleh ubah  $Y_t$  dicipta seperti proses di bawah ( first- order autogressive):

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \mu_t \quad \text{-----(2)}$$

Oleh itu, nilai semasa bagi pemboleh ubah  $Y_t$  bergantung kepada nilai semasa terakhir  $Y_{t-1}$ ,  $\mu$  iaitu pemboleh ubah ralat dan memenuhi semua andaian kaedah Kuasa Dua Terkecil (OLS) iaitu min sifar, varians konstan ( $\sigma^2$ ) dan tidak berautokolerasi. Kemudian lakukan OLS terhadap persamaan 2 di atas. Pemboleh ubah  $Y_t$  akan pegun jika  $|\rho| < 1$ . Jika nilai  $\rho \geq 1$ , kita boleh mengandaikan bahawa pemboleh ubah mempunyai masalah punca unit atau ketidakpegunan. Dalam ekonometrik, pemboleh ubah yang mempunyai masalah ini lebih dikenali sebagai

'*random walk*'. Maka, pembezaan terhadap pemboleh ubah sehingga mencapai tahap kepegunan perlu dilakukan dengan menggunakan pengujian ADF dan PP.

### UJIAN AUGMENTED DICKEY-FULLER (ADF)

Ujian ADF, 1979 mengandaikan bahawa faktor gangguan tidak berkolerasi dan mempunyai varians yang malar. Sekiranya sesuatu siri masa itu hanya dibezakan sekali sahaja dan mencapai kepegunan maka ianya dilabelkan sebagai pemboleh ubah berintegrasi darjah pertama (*integrated of first order*) dan ditulis sebagai  $I(1)$ . Kemudiannya, jika sesuatu siri masa itu dibezakan sebanyak dua kali sebelum ia mencapai kepegunan maka ia dikatakan adalah integrasi darjah kedua  $I(2)$ . Jika siri harus dibezakan lebih daripada dua kali iaitu sebanyak  $d$  kali sebelum ia menjadi pegun maka ia harus mengandungi  $d$  punca unit dan boleh dikatakan integrasi darjah  $d$  dan ditandakan sebagai  $I(d)$ . Dua siri masa dipertimbangkan iaitu  $Y_t$  dan  $X_t$  di mana kedua-duanya  $I(d)$ .

Dalam tafsiran ekonomi bagi penggabungan bersama, jika terdapat dua (atau lebih) siri yang bercantum untuk membentuk satu hubungan keseimbangan pada jangka masa panjang walaupun siri ini mempunyai hala stokastik (ketidakpegunan), maka mereka akan bergerak bersama terhadap masa dan perbezaan di antaranya akan stabil (pegun). Maka konsep penggabungan bersama mengikut persamaan yang sedia wujud di mana sistem ekonomi berubah pada masa akan datang dan  $\mu$  didefinisikan sebagai kesilapan ketaksamaan (contoh jarak di mana sistem adalah jauh dari persamaan pada masa  $t$ ).

Dalam ujian ini, hipotesis yang digunakan ialah  $H_0: \rho = 1$  (*non-stationary*) dan  $H_1: \rho \neq 1$  (*stationary*). Nilai statistik yang digunakan di bawah hipotesis  $\tau$  (statistik tau). Manakala nilai kritikal adalah seperti yang dinyatakan oleh Fuller (1976) dan ia juga dikenali sebagai nilai kritikal MacKinnon. Jika nilai  $\tau$  statistik lebih besar daripada nilai kritikal MacKinnon, maka  $H_0$  akan ditolak. Ini bermakna siri masa tersebut adalah pegun dan sebaliknya sekiranya  $\tau$  statistik adalah lebih kecil daripada nilai kritikal MacKinnon, maka  $H_0$  gagal ditolak yang membawa maksud siri masa adalah tidak pegun dan proses perbezaan peringkat pertama perlu dilakukan.



## UJIAN PHILLIP-PERRON

Ujian PP, 1978 dilihat mempunyai kekuatan tersendiri, kerana ia mengambil kira masalah-masalah yang berkemungkinan dihadapi dalam faktor gangguan, terutamanya jika varians dalam faktor gangguan adalah bersifat tidak malar. Ujian Phillip-Perron bermula dengan mengaggar persamaan-persamaan berikut;

$$\Delta X_t = \mu_1 + \alpha_1 X_{t-1} + \varepsilon_t \dots\dots\dots(3a)$$

$$\Delta X_t = \mu_1 + \alpha_1 X_{t-1} + \alpha_2 t + \varepsilon_t \dots\dots\dots(3b)$$

dimana  $\Delta X_t$  merupakan pembezaan pertama siri  $X_t$  dan  $t$  merupakan tren masa. Persamaan (3a), untuk  $X_t$  menjadi pegun, nilai statistik-t dan  $Z(\tau_{\alpha,\mu})$  mesti bernilai negatif serta paras signifikan yang berbeza dengan nilai sifar. Bagi persamaan (3b), untuk  $X_t$  menjadi pegun, nilai statistik-t dan  $Z(\tau_{\alpha,\mu})$  mesti bernilai negatif serta paras signifikan yang berbeza dengan nilai sifar. Justeru, tidak hairan jika ditegaskan bahawa Ujian Statistik Phillip Perron adalah hasil pengubahsuaian daripada Ujian Statistik-t Dickey-Fuller, yang telah mengambil kira faktor gangguan. Namun nilai kritikal bagi Ujian Phillip-Perron adalah sama seperti mana nilai kritikal yang diperolehi dari MacKinnon. Oleh sebab itu hipotesis yang boleh dibentuk adalah:

$$H_0: \rho=1 \text{ (non-stationary)}$$

$$H_1: \rho \neq 1 \text{ (stationary)}$$

Nilai  $H_0$  menunjukkan bahawa wujud ketidakpegunan bagi data siri masa sebaliknya  $H_1$  adalah menerangkan kepegunan terhadap suatu data siri masa.

### 3.5.2 UJIAN KOINTEGRASI

Ujian Kointegrasi merupakan satu kaedah yang digunakan untuk melihat hubungan jangka panjang antara pemboleh ubah-pemboleh ubah dalam suatu analisis regresi yang berbentuk siri masa. Ia juga menggambarkan hubungan linear jangka panjang di antara dua pemboleh ubah yang dapat menunjukkan keseimbangan hubungan antara satu sama lain. Kointegrasi menunjukkan kombinasi linear bagi pemboleh ubah yang tidak pegun. Oleh sebab itu, kajian ini mengadaptasi kerangka kerja Johansen (1986) untuk mendapatkan keputusan kointegrasi yang mantap. Kajian ini menggunakan “*Vector Auto Regression*” atau dikenali sebagai pendekatan VAR untuk melihat hubungan jangka pendek pemboleh ubah-pemboleh ubah dalam kajian.

Pendekatan Model Pembentukan Ralat atau dikenali sebagai “*Vector Error Correction Model*” (VECM) tidak digunakan dalam kajian ini atas batasan objektif kajian ini yang ingin meninjau keberkesanan penggunaan tenaga dalam menentukan prestasi pertumbuhan ekonomi di Malaysia semata-mata. Persamaan bentuk matriks di bawah memaparkan dengan lebih lanjut konsep perhubungan jangka pendek dan jangka panjang yang mampu diolah jikalau menggunakan pendekatan VECM.

$$\begin{pmatrix} EC_{1t} \\ GDP_{2t} \\ FDI_{3t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \alpha_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \beta_{11}(\gamma) & \beta_{12}(\gamma) & \beta_{31}(\gamma) \\ \beta_{21}(\gamma) & \beta_{22}(\gamma) & \beta_{32}(\gamma) \\ \beta_{31}(\gamma) & \beta_{23}(\gamma) & \beta_{33}(\gamma) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} EC_{1t} \\ GDP_{2t} \\ FDI_{3t} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \epsilon_{1t} \\ \epsilon_{2t} \\ \epsilon_{3t} \end{pmatrix}$$

-----(4)

Pengukuran kointegrasi ini dapat dilakukan melalui dua pengujian iaitu Ujian Nilai Maksimum Eigen dan Ujian Jejak (*Trace*). Ujian formal bagi bilangan pemboleh ubah yang berkointegrasi antara satu sama lain adalah berdasarkan Ujian Nilai Maksimum Eigen (*Maximum Eigenvalue*) yang merupakan Ujian *Likelihood Ratio* (LR). Manakala Ujian Jejak (*Trace*) pula berdasarkan *Schwarz Bayesian Criterion* (SBC) dalam menentukan bilangan lat (lag) dalam penganggaran model kajian.



Persamaan di bawah menunjukkan peranan kedua-dua ujian dalam menentukan hubungan kointegrasi dalam kajian.

**UJIAN NILAI MAKSIMUM EIGEN:**

$$P_r = -T \log (1 - \lambda_i) \text{-----}(5a)$$

**UJIAN JEJAK (TRACE):**

$$\eta_r = -T \log \sum_{i=0}^r \alpha (1 - \lambda_i) \text{-----}(5b)$$

di mana,  $\rho_r$  merujuk kepada penganggaran statistik bagi Nilai Maksimum Eigen dan  $\eta_r$  pula merujuk kepada penganggaran statistik bagi Ujian Jejak (*Trace*). Sementara, nilai T pula merujuk kepada bilangan cerapan bebas dan  $\lambda_i$  merujuk kepada nilai-nilai eigen bagi pangkat i dan nilai  $r = 1$  atau  $r \geq 1$ . Bagi melihat sama ada wujud hubungan kointegrasi, hipotesis berikut telah diaplikasi dalam kajian ini;

$$H_0: r_1 = 0, r \leq 1$$

$$H_1: r_1 > 0, r \geq 1$$

$H_0$  merujuk kepada ketidakwujudan kointegrasi dan  $H_1$  pula merujuk kepada kewujudan aspek kointegrasi.

**3.5.3 UJIAN KOINTEGRASI ENGLE-GRANGER**

Namun begitu oleh kerana limitasi dalam kajian ini yang hanya menggunakan dua pemboleh ubah sahaja dan tempoh siri masa adalah terhad iaitu mengambil kira tempoh masa 26 tahun, maka untuk menentukan hubungan antara penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi pengkaji perlu menggunakan ‘Kointegrasi Engle-Granger (1987)’ pengujian dua prosedur. Pengujian dua prosedur Engle-Granger ini memerlukan pemboleh ubah pegun pada pembezaan pertama iaitu  $I(1)$ .

Langkah pertama pengujian Engle-Granger (1987) pengujian dua prosedur adalah menganggarkan persamaan regresi di bawah untuk membentuk hubungan jangka masa panjang antara dua pemboleh ubah:

$$\ln EC_t = \beta_0 + \beta_1 GDP_t + \epsilon_i \quad (1)$$

$$\ln GDP_t = \alpha_0 + \alpha_1 EC_t + \mu_i \quad (2)$$

di mana  $\mu$  dan  $\epsilon$  adalah error terms. Berdasarkan teori ini, jika kedua-dua pemboleh ubah EC dan GDP berintegrasi pada order 1, dan sebarang kombinasi linear terhadap dua siri masa adalah pada  $I(0)$ , siri masa adalah dianggap pegun.

Langkah kedua pengujian Engel-Granger (1987), adalah melibatkan penganggaran yang melibat persamaan dibawah:

$$\Delta \ln EC_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta \ln EC_{t-1} + \sum_{j=1}^h \lambda_j \Delta \ln KDNK_{t-1} + \delta_t \dots\dots\dots(3)$$

$$\Delta \ln KDNK_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^m \phi_i \Delta \ln KDNK_{t-1} + \sum_{j=1}^n \varphi_j \Delta \ln EC_{t-1} + \delta_i \dots\dots\dots(4)$$

di mana  $\delta_t$  dan  $\delta_i$  adalah penganggaran lag residual (ECT) daripada persamaan 1 dan 2. Dalam pengujian ini nilai ECT perlu menjadi negatif dan signifikan pada tahap peringkat menunjukkan wujudnya hubungan kointegrasi dalam jangka panjang antara kedua-dua pemboleh ubah.

### 3.5.4 UJIAN PENYEBAB GRANGER (*GRANGER CAUSALITY*)

Oleh kerana kajian ini menggunakan data berbentuk data siri masa, maka prosedur Ujian Sebab-Akibat atau lebih dikenali sebagai penyebab Granger menjadi pengukur utama kajian. Bagi melihat hubungan penyebab antara penggunaan tenaga dengan pertumbuhan ekonomi, prosedur ujian penyebab Granger akan digunakan. Pemboleh ubah  $KDNK_t$  penyebab Granger terhadap  $EC_t$ , jikalau lat (*lag*) yang dimasukkan ( $KDNK_{t-1}, KDNK_{t-2}, \dots, KDNK_{t-n}$ ) akan meningkatkan jangkaan bagi  $EC_t$ . Keadaan sama juga, apabila pemboleh ubah  $EC_t$  dikatakan penyebab Granger apabila lat (*lag*) yang dimasukkan ( $EC_{t-1}, EC_{t-2}, \dots, EC_{t-n}$ ) menyebabkan jangkaan  $KDNK_t$  mempunyai nilai ralat min kuasa dua yang kecil. Ini dapat dipaparkan menggunakan persamaan berikut;

$$\ln \text{KDNK}_t = \delta + \sum_{i=0}^n \alpha_i \ln \text{KDNK}_{t-1} + \sum_{j=1}^p \beta_j \text{EC}_{t-j} + \mu_t \dots\dots\dots(6a)$$

$$\ln \text{EC}_t = \rho + \sum_{i=1}^m \gamma_i \ln \text{EC}_{t-1} + \sum_{j=1}^n \lambda_j \ln \text{KDNK}_{t-j} + \tau_t \dots\dots\dots(6b)$$

di mana:

$\text{KDNK}_t$  = Keluaran Dalam Negara Kasar

$\text{EC}_t$  = Penggunaan Tenaga

$\mu_t$  dan  $\tau_t$  = Sebutan ralat yang tidak berkolerasi

Persamaan (6a) dan (6b) dianggarkan menggunakan kaedah Kuasa Dua Terkecil (OLS).

Hipotesis persamaan (6a) adalah;

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = 0$$

$$H_1: \alpha_1 = \alpha_2 \neq 0$$

Hipotesis persamaan (6b) adalah;

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0$$

$$H_1: \beta_1 = \beta_2 \neq 0$$

Jikalau hipotesis nol ( $H_0$ ) diterima berasaskan Ujian-F, bermakna  $\ln \text{KDNK}_t$  bukan menjadi penyebab Granger bagi  $\ln \text{EC}_t$ , sebaliknya jikalau  $H_0$  ditolak bagi kedua-dua persamaan oleh Ujian-F, bermakna wujud hubungan sehala antara  $\ln \text{KDNK}_t$  dan  $\ln \text{EC}_t$ . Hubungan songsang hanya akan wujud, seandainya berlaku sebab-akibat berbentuk dua hala, iaitu  $\ln \text{KDNK}_t$  memberi implikasi terhadap  $\ln \text{EC}_t$  dan pada masa yang sama  $\ln \text{EC}_t$  memberi kesan terhadap  $\ln \text{KDNK}_t$ .

Secara tradisinya, Ujian-F akan digunakan untuk menentukan sama ada sekumpulan parameter dalam sesuatu sistem itu signifikan atau pun sebaliknya dalam ujian penyebab Granger, adalah tidak sah jika pemboleh ubah dalam sistem berkenaan berintegrasi. Ujian penyebab ini memerlukan kepegungan data siri masa. Ini adalah untuk mengelakkan masalah Ujian Statistik-F dan seterusnya menyebabkan kelihatan taburan tidak normal dan keputusan adalah mengelirukan (Sim, 1990). Jika siri masa

adalah tidak pegun, maka mesti ditukarkan kepada pemboleh ubah pegun. Maka untuk menganggar persamaan (6a) dan (6b) dengan menggunakan OLS, harus dipastikan bahawa tidak wujud punca unit dan ujian Dickey-Fuller Tambahan (ADF) merupakan antara kaedah yang popular digunakan.

$$\Delta \ln \text{KDNK}_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^a \varphi_i \ln \text{KDNK}_{t-1} + \sum_{j=1}^b \theta_j \Delta \ln \text{KDNK}_{t-1} + \varepsilon_t \dots (7a)$$

$$\Delta \ln \text{EC}_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^a \lambda_i \ln \text{EC}_{t-1} + \sum_{j=1}^b \rho_j \Delta \ln \text{EC}_{t-1} + \nu_t \dots (7b)$$

Merujuk kepada persamaan (7a) dan (7b),  $\Delta$  merupakan pembezaan pertama  $\varepsilon_t$  dan  $\nu_t$  ralat rawak pertama yang pegun. Apabila dua siri masa pegun pada darjah yang sama (iaitu berintegrasi pada order  $d(I)$ , maka dua siri masa ini dikatakan telah berkointegrasi) atau ia membentuk alunan yang sama antara kedua pemboleh ubah ini berkemungkinan wujud keseimbangan pada jangka masa panjang.

Kewujudan kointegrasi yang menjadikan penyebab Granger yang mudah seperti dipersamaan (6a) dan (6b) adalah tidak sesuai digunakan kerana kesan jangka pendek hanya dapat dilihat apabila semua pemboleh ubah dalam pembezaan pertama. Maka ujian penyebab Granger yang dimodifikasikan iaitu dengan menambah Mekanisme Pembetulan Ralat digunakan dalam memastikan kesan jangka panjang. Ujian penyebab Granger tambahan diformulakan seperti berikut:

$$\Delta \ln \text{EC}_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^g \beta_i \Delta \ln \text{EC}_{t-1} + \sum_{j=1}^h \lambda_j \Delta \ln \text{KDNK}_{t-1} + \delta \eta_{t-1} + \varepsilon_t \dots (8a)$$

$$\Delta \ln \text{KDNK}_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^m \Phi_i \Delta \ln \text{KDNK}_{t-1} + \sum_{j=1}^n \varphi_j \Delta \ln \text{EC}_{t-1} + \sigma \tau_{t-1} + \mu_t \dots (8b)$$

di mana  $\varepsilon_t$  dan  $\mu_t$  diandaikan 'white noise' dengan min sifar, varian adalah konstan dan tidak berautokolerasi. Manakala  $\Delta$  menunjukkan pembezaan pertama dan  $\eta_{t-1}$  dan  $\tau_{t-1}$  adalah pembetulan ralat di mana menunjukkan wujud dalam regrasi kointegrasi jangka panjang. Dalam persamaan (8a) menunjukkan bahawa  $\Delta$  pertumbuhan ekonomi merupakan penyebab Granger terhadap  $\Delta$  penggunaan tenaga,

dengan syarat sama ada  $\lambda_j$  atau  $\delta$  tidak bernilai sifar. Begitu juga dengan persamaan (8b),  $\Delta$  penggunaan tenaga juga merupakan penyebab Granger terhadap  $\Delta$  pertumbuhan ekonomi sekiranya  $\phi_i$  dan  $\sigma$  tidak bernilai sifar.

Maka daripada persamaan (8a) dan (8b) dapat dikatakan bahawa nilai pembedahan ralat yang diperolehi daripada vektor pembedahan ralat dapat digunakan dalam menguji penyebab Granger. Pembedahan ralat atau ralat keseimbangan merujuk kepada ralat yang mana akan memperbetulkan pencongan daripada keseimbangan jangka panjang melalui pelarasan jangka pendek. Ini bermakna, walaupun wujud keseimbangan jangka panjang antara pemboleh ubah atau kointegrasi tetapi dalam jangka pendek mungkin akan wujud ketidakseimbangan. Maka mekanisme pemboleh ubah ralat akan memperbaiki ketidakseimbangan yang wujud dalam jangka masa pendek.

### **3.6 JANGKAAN HIPOTESIS**

Terdapat tiga hipotesis yang menyatakan perkaitan antara pertumbuhan ekonomi dan penggunaan tenaga dalam teori penyebab Granger.

Hipotesis pertama ialah pertumbuhan ekonomi merupakan penyebab kepada penggunaan tenaga. Dalam hipotesis ini, pertumbuhan ekonomi menyebabkan pertumbuhan penggunaan tenaga bagi kes di Malaysia. Maka dengan pertumbuhan ekonomi yang mengembang di Malaysia bukan sahaja menggalakkan industri-industri tempatan untuk meningkatkan penggunaan tenaga malah meningkatkan keperluan terhadap pelaburan dalam industri tenaga di Malaysia. Maka kerajaan seterusnya menyediakan kemudahan infrastruktur yang lebih baik seperti penggunaan saluran paip gas serta kemudahan lain dengan mengaplikasikan penggunaan teknologi untuk memenuhi keperluan tenaga di Malaysia.

Hipotesis kedua ialah pertumbuhan penggunaan tenaga merupakan penyebab kepada pertumbuhan ekonomi di Malaysia. Ini bermakna peningkatan dalam permintaan tenaga mengikut sektor oleh industri, pengangkutan, komersial dan perumahan menyebabkan pertumbuhan ekonomi kerana keadaan ini dapat

menggambarkan pembangunan yang pesat sedang berlaku di Malaysia. Hal ini sekaligus memberi kesan kepada pertumbuhan ekonomi di Malaysia.

Hipotesis yang ketiga ialah wujud hubungan dua hala iaitu pertumbuhan ekonomi menyebabkan pertumbuhan penggunaan tenaga dan pada masa yang sama pertumbuhan penggunaan tenaga menyebabkan pertumbuhan ekonomi. Hubungan ini wujud ialah apabila negara yang mempunyai pertumbuhan ekonomi yang pantas dapat menggalakkan pertumbuhan penggunaan tenaga yang tinggi dalam sektor-sektor ekonomi. Pada masa yang sama, pertumbuhan penggunaan tenaga yang rancak dalam pelbagai sektor akan menyebabkan pertumbuhan ekonomi yang pantas. Kedua-dua pemboleh ubah mempunyai hubungan penyebab dua hala (*biodirectional causality*).

### 3.7 RUMUSAN

Dalam skop metodologi kajian, kaedah pengumpulan dan penganalisan data digabungkan untuk menentukan sama ada kajian yang dijalankan boleh diterima atau tidak. Beberapa pengujian akan dilakukan ke atas pemboleh ubah untuk melihat sejauh mana pemboleh ubah saling mempengaruhi. Dalam kajian ini data sekunder digunakan untuk mengukuhkan lagi kajian. Data-data yang digunakan ialah dari tahun 1980 sehingga tahun 2005 yang merangkumi 26 tahun. Oleh itu, berdasarkan data, teori dan model kajian yang digunakan adalah untuk memastikan kaedah yang digunakan adalah signifikan melalui pengujian.

Ujian ini dijalankan dengan tiga langkah iaitu ujian kepegunan data, ujian kointegrasi serta ujian penyebab Granger. Kajian ini dilakukan untuk menguji tiga hipotesis iaitu pertumbuhan ekonomi ialah penyebab pertumbuhan penggunaan tenaga atau pertumbuhan dalam penggunaan tenaga penyebab pertumbuhan ekonomi atau sememangnya wujud hubungan antara kedua-duanya. Kesimpulannya, skop kajian dan metodologi bertujuan mengkaji sejauh mana hubungan antara pemboleh ubah dan juga untuk memperolehi hasil daripada kajian yang dilakukan. Setelah memahami pembentukan rangka teori dan model kajian, bentuk keputusan akan dihasilkan. Hasil kajian ini akan dianalisis dalam bab seterusnya.



## **BAB 4**

### **ANALISIS DATA DAN KEPUTUSAN**

#### **4.0 PENDAHULUAN**

Pertumbuhan ekonomi negara telah banyak dipengaruhi oleh pelbagai faktor yang menyumbang ke arah tersebut. Oleh yang demikian kajian yang dijalankan ini adalah untuk menganalisis sejauh mana sumbangan penggunaan tenaga terhadap pertumbuhan output negara. Dalam menganalisis hubungan antara penggunaan tenaga dengan pertumbuhan ekonomi, data siri masa berbentuk tahunan digunakan meliputi 26 tahun iaitu bermula daripada tahun 1980 sehingga 2005 dan penganggaran dilakukan dengan menggunakan perisian E-Views. Justeru, kajian ini mengaplikasi beberapa ujian khusus bagi mendapatkan kedudukan sebenar pengaruh penggunaan tenaga ke atas pertumbuhan ekonomi negara. Secara keseluruhan, hasil keputusan kajian yang diperoleh adalah disokong kuat melalui penggunaan ujian-ujian seperti Ujian Kepegunan, Ujian Ko-Integrasi Engle-Granger dan Ujian Penyebab Granger.



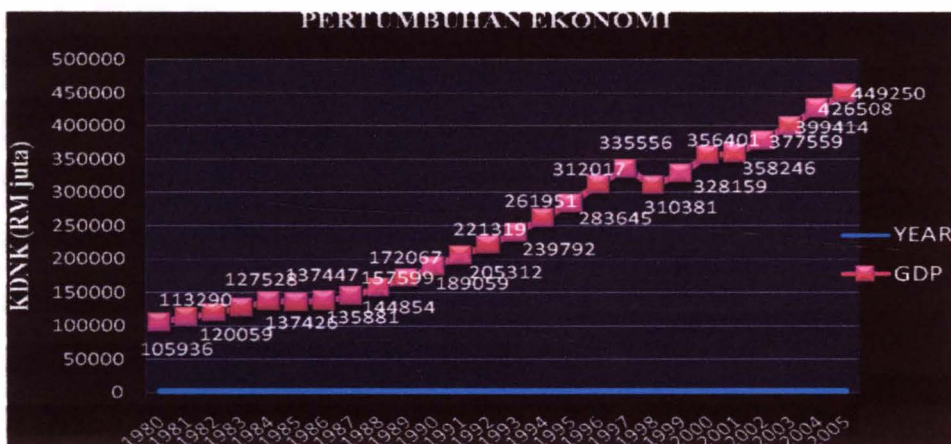
#### 4.1 TREN BAGI SETIAP PEMBOLEH UBAH

Bahagian ini akan membincangkan tentang tren bagi setiap pemboleh ubah yang digunakan dalam kajian. Tren pemboleh ubah yang dianalisis dalam kajian ini adalah pertumbuhan ekonomi dan penggunaan tenaga bagi tempoh 26 tahun iaitu dari tahun 1980 hingga tahun 2005.

##### 4.1.1 TREN PERTUMBUHAN EKONOMI, 1980-2005

Rajah 4.1.1 menunjukkan tren siri masa pertumbuhan ekonomi di Malaysia bagi tempoh 26 tahun iaitu dari tahun 1980 sehingga tahun 2005. Merujuk kepada Rajah 4.11, tren pertumbuhan ekonomi menunjukkan wujudnya tren yang meningkat secara tidak konsisten.

Rajah 4.11: Tren Pertumbuhan Ekonomi di Malaysia, 1980-2005



Bermula pada tahun 1980, Keluaran Dalam Negara Kasar (KDNK) adalah mencapai nilai RM 105936 juta dan meningkat kepada RM 172067 juta pada tahun 1989 iaitu pertumbuhan sebanyak 62.43 peratus. Peningkatan pertumbuhan ekonomi ini disebabkan pelaksanaan Dasar Ekonomi Baru (DEB) yang telah bermula sejak awal tahun 70an. Semasa tempoh pelaksanaan DEB ini, peluang pekerjaan telah ditingkatkan pada kadar yang tertentu untuk mengurangkan tahap pengangguran

supaya dapat menjana pertumbuhan yang tinggi. Selain itu, dengan pelaksanaan Rancangan Malaysia Keempat (1981-1985) yang merupakan satu tarikan penting untuk menarik pelaburan langsung asing (FDI) ke sektor pembuatan. Namun demikian, tren pertumbuhan ekonomi telah jatuh sebanyak iaitu 1.12 peratus iaitu daripada RM 137426 juta pada tahun 1984 kepada RM 135881 juta pada tahun 1985. Penurunan nilai ini disebabkan oleh kemelesetan ekonomi bukan sahaja dalam negara malah kemelesetan di seluruh dunia. Kesan kemelesetan ekonomi ini telah menyebabkan pelbagai pihak menghentikan projek mereka tidak kira sektor awam atau sektor swasta.

Melalui usaha kerajaan dalam kerja-kerja pemulihan dengan menjalankan pelbagai dasar telah merangsang peningkatan ekonomi daripada RM 135881 juta pada tahun 1985 kepada RM 335556 juta pada tahun 1997 iaitu telah meningkat sebanyak 146.95 peratus. Peningkatan nilai yang tinggi ini disebabkan perubahan strategi negara daripada pertumbuhan ekonomi berdasarkan penggantian import kepada pertumbuhan ekonomi berasaskan eksport. Galakan eksport yang dijalankan seperti pemberian subsidi eksport kepada Industri Kecil dan Sederhana (IKS) supaya memberi galakan kepada pengusaha-pengusaha tempatan ini dapat meningkatkan eksport negara dan menjana pertumbuhan ekonomi. Selain itu, pemberian potongan cukai dan pembukaan kawasan perdagangan bebas yang banyak untuk menggalakkan kemasukkan pelaburan langsung asing yang ramai melabur di negara kita dan seterusnya merangsang pertumbuhan ekonomi. Kejayaan yang dicapai dalam pelaksanaan pelbagai dasar kerajaan juga membantu meningkatkan pertumbuhan ekonomi.

Tren pertumbuhan ekonomi telah jatuh daripada RM 335556 juta pada tahun 1997 kepada RM 310381 juta pada tahun 1998. Kejatuhan sebanyak RM 25175 juta atau 7.5 peratus adalah disebabkan oleh krisis kewangan yang berlaku di negara-negara rantau Asia. Pada ketika itu, Malaysia memiliki defisit akaun mata wang sebanyak 6 peratus daripada KDNK. Hal ini ditambah oleh serangan spekulator pada bulan Julai tahun yang sama Ringgit Malaysia, akibatnya krisis kewangan yang teruk di rantau Asia ini telah menyebabkan nilai Ringgit Malaysia telah jatuh dengan merundum. Hal ini sekaligus telah melembapkan aktiviti ekonomi negara terutama dari segi pelaburan

oleh pelabur luar negara kerana mereka telah hilang keyakinan terhadap ekonomi negara dan nilai mata wang. Pelbagai usaha telah dijalankan oleh kerajaan untuk memulihkan keyakinan masyarakat tempatan dan asing terhadap ekonomi negara. Oleh kerana usaha yang berterusan terutama oleh kerajaan telah memulihkan semula kadar pertumbuhan ekonomi Malaysia.

Pada tahun 1998, pengeluaran di pelbagai sektor semakin menurun di mana sektor pembinaan menurun sebanyak 25.9 peratus, produksi merosot 9 peratus dan agrikultur 5.9 peratus. Keseluruhan KDNK negara ini turun 6.2 peratus pada 1998. Walaupun begitu, Malaysia merupakan negara tercepat yang pulih dari krisis ini dengan menolak bantuan IMF. Pemulihan ekonomi Malaysia turut dibantu oleh perkembangan sektor tenaga yang juga meyumbang kepada pertumbuhan ekonomi pada awal tahun 2000. Pertumbuhan sektor tenaga ini adalah selari dengan pertumbuhan ekonomi Malaysia yang berkembang sebanyak 7.1 peratus pada tahun 2003, merupakan pertumbuhan paling pesat dalam tempoh empat tahun sejak tahun 2000 dalam sektor tenaga. Malaysia mengekalkan pertumbuhan sektor tenaga yang kukuh dengan kadar permintaan tenaga mencatatkan perkembangan sebanyak 6.3 peratus pada tahun 2004. Kadar pertumbuhan yang memberansangkan ini disebabkan peningkatan perdagangan global dan permintaan dalam negeri yang mantap. Nilai pertumbuhan ekonomi negara meningkat semula daripada RM 310381 juta pada tahun 1998 kepada RM 449250 juta tahun 2005 dalam tempoh masa lapan tahun.

#### **4.1.2 TREN PENGGUNAAN TENAGA, 1980-2005**

Rajah 4.12 menunjukkan tren siri masa penggunaan tenaga di Malaysia bagi tempoh 26 tahun iaitu daripada tahun 1980 sehingga tahun 2005. Penggunaan tenaga menunjukkan tren pertumbuhan yang tidak konsisten sepanjang 26 tahun, iaitu telah mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Nilai penggunaan tenaga telah meningkat sebanyak 33.93 peratus iaitu daripada 899 Ktoe kepada 1204 Ktoe sepanjang tempoh 10 tahun iaitu dari tahun 1980 sehingga tahun 1989. Peningkatan yang mendadak ini adalah disebabkan oleh perubahan dasar negara yang ingin menjadikan Malaysia sebagai sebuah negara perindustrian setanding negara-negara maju yang lain. Oleh sebab itu, pada ketika ini banyak industri-industri baru yang

wujud di Malaysia seperti industri perkilangan, pembuatan, perkhidmatan dan sebagainya yang memerlukan penggunaan tenaga dalam aktiviti pengeluaran mereka.

Rajah 4.12: Tren Penggunaan Tenaga di Malaysia, 1980-2005



Memandangkan ekonomi negara telah mengekalkan kadar pertumbuhan yang pesat sepanjang tempoh lima tahun iaitu sekitar tahun 1986 sehingga 1990 kerajaan telah menjangkakan berlaku peningkatan terhadap permintaan tenaga akibat perubahan dasar. Oleh yang demikian, dalam RMK-6 kerajaan telah menggalakkan penggunaan terhadap gas asli, di mana lebih banyak carian terhadap gas asli dilakukan berbanding petroleum untuk mengelakkan kebergantungan kepada satu sumber sahaja. Pada ketika ini permintaan tenaga dijangka kekal di paras yang agak tinggi, iaitu berkembang pada kadar 9.5 peratus setahun terhadap penggunaan gas asli. Selaras dengan usaha-usaha untuk menggunakan gas asli dengan lebih meluas, permintaan gas dijangka bertambah dengan banyak untuk menggantikan sebahagian daripada keluaran-keluaran petroleum. Permintaan gas akan meningkat dengan lebih pesat, pada kadar 29 peratus setahun.



Peningkatan pesat terhadap gas, dianggarkan menyumbangkan lebih satu perlima daripada jumlah permintaan tenaga pada tahun 1995, berbanding dengan kurang daripada satu persepuluh pada tahun 1990. Sebaliknya, sumbangan daripada keluaran-keluaran oleh petroleum dijangka berkurangan daripada 71 peratus kepada 57 peratus bagi tempoh ini. Oleh sebab itu,, pada tahun 1997 sehingga tahun 1999 penggunaan tenaga telah mengalami penurunan 11.01 peratus iaitu daripada penggunaan 2180 Ktoe kepada 1938 Ktoe. Hal ini dikaitkan dengan kemelesetan ekonomi yang berlaku dan kejatuhan nilai mata wang Malaysia menyebabkan kurang pelaburan dari negara asing dalam sektor-sektor pembuatan dan perkilangan di Malaysia sehinggalah keadaan ekonomi pulih semula pada akhir tahun 1999.

Pada awal tahun 2000, sektor pengangkutan kekal sebagai pengguna tenaga terbesar di Malaysia. Oleh sebab itu, penggunaan tenaga adalah semakin meningkat sebanyak 16.97 peratus yang dapat ditunjukkan oleh graf, bermula sejak tahun 2000 sehingga tahun 2003. Pertumbuhan penggunaan tenaga ini disebabkan oleh peningkatan terhadap keperluan perkhidmatan pengangkutan dan pengedaran oleh sektor pembuatan dan pembinaan. Pembangunan infrastruktur pengangkutan seperti hubungan Rel Ekspres dari KL Sentral ke KLIA dan projek landasan kereta api elektrik berkembar Rawang-Ipoh juga telah membawa kepada peningkatan penggunaan tenaga. Bukan itu sahaja, malah pertumbuhan Pelabuhan Barat di Pelabuhan Klang sebagai pusat kargo serantau, Pelabuhan Tanjung Pelepas sebagai hab hentian pemindahan dan KLIA sebagai hab penerbangan juga meningkatkan permintaan terhadap tenaga. Permintaan tenaga daripada sektor pengangkutan diunjur meningkat pada kadar 8.7 peratus setahun dan bahagiannya dalam jumlah permintaan tenaga dijangka menyamai permintaan sektor perindustrian pada tahun 2005.

Selaras dengan pertumbuhan nilai ditambah sektor pembuatan, permintaan tenaga oleh sektor ini juga meningkat pada kadar 15.8 peratus setahun berbanding 8.5 peratus setahun dalam sektor pengangkutan dan 8.6 peratus dalam sektor perdagangan dan perkhidmatan. Penggunaan tenaga di sektor kediaman dan komersil juga telah meningkat pada kadar 7.6 peratus setahun dalam tempoh rancangan Malaysia lima tahun. Bagi sektor industri, permintaan tenaga dijangka berkembang pada kadar 8.5

peratus setahun iaitu 38.2 peratus daripada jumlah permintaan tenaga pada tahun 2005. Lebih kurang 70 peratus daripada permintaan tenaga dalam sektor pembuatan adalah untuk gas, terutamanya sebagai bahan mentah untuk industri petrokimia. Namun begitu pada tahun 2004 berlaku sedikit penurunan dalam tingkat penggunaan tenaga iaitu daripada 2351 Ktoe kepada 2209 Ktoe atau pengurangan sebanyak 6.43 peratus, tetapi terus meningkat pada tahun 2005 di mana sektor industri dan pengangkutan akan terus menjadi pengguna tenaga utama selaras dengan jangkaan pertumbuhan sektor berkenaan.

#### 4.2 ANALISIS KEPUTUSAN REGRESI LINEAR

Kajian ini telah menganalisis pemboleh ubah yang dikaitkan dengan pemboleh ubah bersandar iaitu Penggunaan Tenaga (EC) terhadap pertumbuhan ekonomi (KDNK). Berdasarkan output E-Views, hasil penganggaran persamaan regresi linear boleh diterjemahkan seperti berikut:

$$EC = -1.5997 + 0.7254\beta + \mu$$

$$S.E:(0.0200) (0.2472)$$

$$\text{Stat } t:(-6.4706) (36.1572)$$

$$R^2 = 0.9819 \quad \bar{R} = 0.98122 \quad DW = 1.5618$$

Nota: \* merupakan paras keyakinan pada 1peratus

Nilai pekali penentu regrasi atau lebih dikenali sebagai  $R^2$  adalah bersamaan dengan 0.9756. Ini menerangkan hampir sebanyak 98 peratus daripada perubahan yang berlaku dalam KDNK dapat diterangkan oleh pemboleh ubah bersandar iaitu penggunaan tenaga (EC) dan selebihnya dipengaruhi oleh faktor-faktor di luar model kajian. Kajian ini mendapati bahawa nilai Durbin Watson (DW) adalah lebih besar daripada paras pekali penentu regresi ( $R^2$ ), maka ini menjelaskan bahawa data siri masa adalah berada dalam keadaan pegun. Namun pengkaji masih lagi mengambil langkah terbaik untuk mengesan kesahihan data, justeru langkah terbaik bagi mengesan kepegunan data adalah dengan menggunakan ujian Augmented Dickey Fuller (ADF) dan Phillip Perron (PP).

### 4.3 KEPUTUSAN UJIAN PUNCA UNIT

Ujian Kepegunan atau Unit Punca Unit merupakan satu pengujian yang sering dilakukan oleh penganalisis ekonomi terhadap sesuatu data siri masa. Pengujian terhadap data siri masa untuk melihat kepegunannya adalah dengan menggunakan ujian kepegunan Augument Dickey Fuller (ADF) dan Phillip Perron (PP). Tren dan Intersep akan dimasukkan dalam persamaan pengujian Punca Unit dan lat masa dipilih dengan kriteria Info Akaike (AIC).

Ujian PP turut memainkan peranan yang sama seperti ujian ADF untuk menguji kepegunan namun ujian PP tidak seperti ujian ADF yang mengandaikan bahawa faktor gangguan tidak berkorelasi dan mempunyai varian yang malar. Ujian punca unit Phillips-Peron atau ringkasnya PP (Philips dan Peron 1988) dilihat lebih baik kerana mengambil kira masalah-masalah yang mungkin dihadapi dalam faktor gangguan tersebut, terutamanya jika varian dalam faktor gangguan tidak malar.

Jadual 4.3: Ujian ADF & PP terhadap EC dan GDP

Pengujian	ADF		PP	
	lnec	lngdp	lnec	lngdp
<b>Siri Masa</b>				
<b>Tingkat</b>	0.8828	0.5682	0.9119	0.5605
<b>Pembezaan Pertama</b>	6.1756*	4.1001*	6.1917*	4.0827*
<b>Pembezaan Kedua</b>	4.5173*	6.0771*	24.1958*	15.1716*

Nota: \* signifikan pada aras keertian 1peratus

Data siri masa dianggap pegun sekiranya nilai Durbin Watson adalah lebih besar daripada  $R^2$ . Hipotesis nul bagi ujian kepegunan ini mengandaikan bahawa siri masa mempunyai unit root atau masalah ketidakpegunan. Ujian yang dilakukan adalah dengan membandingkan nilai t-statistik dan nilai t-genting. Sekiranya nilai t-statistik adalah lebih kecil daripada nilai t-genting, maka hipotesis nul adalah gagal ditolak dan ini tidak dapat membuktikan bahawa data siri masa tersebut adalah pegun tetapi sebaliknya jika nilai t-statistik adalah lebih besar daripada nilai t-kritikal



MacKinnon maka hipotesis nul dapat ditolak sekaligus menerangkan wujudnya kepegunan terhadap data siri masa tersebut.

Keputusan ujian kepegunan dipaparkan melalui Jadual 4.3. Keputusan yang diperoleh adalah menunjukkan bahawa pemboleh ubah Keluaran Dalam Negara Kasar (KDNK) dan Penggunaan Tenaga (EC) adalah tidak signifikan pada tahap peringkat atau level di mana nilai t-statistik adalah lebih kecil daripada nilai t-kritikal MacKinnon 1996. Namun, begitu pada pengujian pembezaan pertama, pengkaji mendapati hasil keputusan bagi kedua-dua pemboleh ubah adalah signifikan pada aras keertian yang sama iaitu 1 peratus. Oleh yang demikian, langkah seterusnya pengkaji telah menjalankan ujian kepegunan ADF melalui pembezaan kedua. Pada pembezaan kedua menunjukkan kesemua siri masa adalah signifikan pada aras keertian yang sama 1 peratus.

Bagi mengukuhkan lagi keputusan pengujian terhadap data siri masa, maka pengkaji telah melakukan ujian kepegunan Phillip Perron (PP). Hal ini kerana daripada sudut analisis, ujian PP didapati adalah lebih baik kerana telah mengambil kira masalah yang mungkin dihadapi. Setelah pengujian dilakukan mendapati bahawa kedua-dua siri masa adalah signifikan pada aras keertian yang sama iaitu 1 peratus. Justeru tidak hairanlah, jika kedua-dua pengujian ini dilakukan dalam sesuatu kajian.

#### **4.4 KEPUTUSAN UJIAN KOINTEGRASI-ENGLE-GRANGER**

Ujian ADF dan PP menunjukkan bahawa kesemua siri masa wujud punca unit dalam bentuk tingkat tetapi pegun pada pembezaan pertama pada aras keertian 1 peratus. Oleh kerana siri masa tidak pegun dalam bentuk tingkat dan pegun pada pembezaan pertama, maka kemungkinan wujud hubungan jangka panjang apabila dua siri masa digandingkan bersama, iaitu penggunaan tenaga (EC) dengan KDNK dan KDNK dengan penggunaan tenaga (EC) dikenali sebagai kointegrasi. Ini bermaksud, kedua-dua siri masa membentuk tren yang sama atau hubungan jangka panjang.

Langkah seterusnya selepas melakukan ujian kepegunan ialah ujian Ko-Integrasi Engel-Granger(1987) kerana limitasi penggunaan pemboleh ubah dan tempoh jangka siri masa. Ujian kepegunan yang dilakukan menunjukkan data siri masa adalah pegun pada pembezaan pertama pada darjah kepegunan yang sama iaitu  $I(1)$ . Apabila dua siri masa yang dipadankan itu membentuk darjah kepegunan yang sama,  $I(1)$ , kemungkinan wujud hubungan jangka panjang antara keduanya, iaitu dua siri masa berinteraksi atau bertindak-balas antara satu sama lain dalam menuju kepada kedudukan keseimbangan dalam jangka panjang dan membentuk tren yang sama dan ini dikenali sebagai kointegrasi dapat ini dapat diterangkan oleh Jadual 4.4.

Jadual 4.4 Hasil Keputusan Kepegunan Kointegrasi Engle-Granger (Residual)

Pengujian	Ujian Kepegunan	
	ADF	Probability
ECM (Residual)		
Tingkat	-3.76676*	0.0091
Pembezaan Pertama	-4.1647*	0.0041
Pembezaan Kedua	-4.9565*	0.0010

Nota:\* Signifikan pada aras keertian 1 peratus

Berdasarkan jadual 4.4 di atas keputusan menunjukkan bahawa wujud kointegrasi atau hubungan jangka panjang antara penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi setelah melakukan pengujian kointegrasi Engle-Granger di mana syarat utama pengujian ini adalah ECM (Residual) perlu pegun pada tahap peringkat (level), nilai ECM (Residual) bernilai negatif dan data yang digunakan pegun pada pembezaan pertama pada aras yang sama iaitu pada aras 1 peratus.

#### 4.5 ANALISIS KEPUTUSAN PENYEBAB GRANGER

Analisis Penyebab Granger bertujuan untuk melihat hubungan penyebab Granger antara pemboleh ubah. Pengujian statistik F digunakan untuk melihat sama ada hipotesis nul akan ditolak sekiranya didapati nilai probabiliti kurang daripada 0.05 atau 0.10. Kajian ini menggunakan lat 2 untuk melihat penyebab antara penggunaan tenaga dan KDNK. Namun hanya terdapat satu hubungan penyebab yang signifikan antara penggunaan tenaga dan KDNK pada aras keyakinan 10 peratus di mana wujud hubungan sehalu antara pemboleh ubah iaitu pertumbuhan ekonomi atau KDNK yang menyebabkan penggunaan tenaga sebaliknya penggunaan tenaga tidak menjadi penyebab Granger kepada pertumbuhan ekonomi.

Jadual 4.5 Hasil Keputusan Ujian Penyebab Granger

Hipotesis Nul	F-Statistik	Probabiliti	Dapatan
PT bukan penyebab Granger KDNK	0.47372	0.6302	Gagal Tolak
KDNK bukan penyebab Granger PT	3.16377	0.0656	Tolak

#### 4.6 RUMUSAN

Hasil keputusan kajian secara tidak langsung telah menjawab segala persoalan dan objektif yang dikemukakan melalui bukti-bukti yang ditunjukkan. Berdasarkan kepada analisis siri, dapatan kajian di Malaysia menunjukkan bahawa wujud hubungan sehalu antara penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi yang dapat ditunjukkan melalui keputusan yang signifikan, iaitu berlaku peningkatan terhadap penggunaan tenaga disebabkan oleh pertumbuhan ekonomi Malaysia. Ini bermakna peningkatan dalam pertumbuhan ekonomi telah menggalakkan penggunaan bahan bakar terutamanya dalam sektor perindustrian, dan sekaligus memerlukan kecekapan terhadap penggunaan tenaga. Hasil kajian mendapati bahawa arah hubungan antara penggunaan tenaga dan keluaran dalam negara kasar adalah berbeza. Ini dapat dilihat bilamana Penggunaan Tenaga bukan penyebab kepada KDNK sebaliknya KDNK menjadi penyebab kepada Penggunaan Tenaga.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN CADANGAN**

#### **5.0 PENDAHULUAN**

Malaysia pada masa kini merupakan sebuah negara sedang membangun yang memerlukan lebih banyak tenaga untuk menjana pembangunan negara ke arah mencapai status negara maju. Pertumbuhan ekonomi atau peningkatan dalam output yang ditunjukkan oleh KDNK telah memberi impak kepada penggunaan tenaga negara. Hal ini dapat dilihat secara jelas melalui permintaan terhadap tenaga oleh sektor-sektor seperti peridustrian, pengangkutan, komersial dan sebagainya yang semakin meningkat. Ini bermakna peningkatan dalam ekonomi akan menggalakkan penggunaan tenaga yang pesat, secara tidak langsung telah menjadi penyumbang terbesar dalam pembangunan ekonomi, kestabilan politik dan kebajikan rakyat secara umumnya.

Oleh yang demikian, kerajaan telah memainkan peranan sebaik mungkin untuk menyediakan penawaran tenaga yang mencukupi. Peranan penting yang dimainkan oleh kerajaan antaranya dengan menyediakan peruntukan yang besar bagi tujuan penyelidikan dan pembangunan untuk menjamin mutu tenaga negara bertambah baik dan mencukupi bagi memenuhi permintaan yang semakin tinggi oleh pelbagai sektor, di samping menggubal polisi-polisi tertentu untuk memastikan keseimbangan bekalan dan tidak berlaku penyalahgunaan tenaga.

## 5.1 RUMUSAN DAN HASIL KAJIAN

Rumusan yang dapat dibuat berdasarkan kepada pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahawa wujud hubungan jangka panjang atau kointegrasi antara penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi di Malaysia. Hubungan yang wujud adalah hubungan sehala (*unidirectional*) antara penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi, iaitu penggunaan tenaga adalah dipengaruhi oleh pertumbuhan ekonomi dalam jangka masa panjang sebaliknya penggunaan tenaga tidak mempengaruhi pertumbuhan ekonomi.

Keputusan ini dapat disokong oleh kajian-kajian empirikal yang telah dilakukan di beberapa buah negara seperti di Taiwan oleh Benjamin, (1997) dan Tin, (1997) dan Korea oleh Wankeun, (2004) dan Kinwoo, (2004) yang menunjukkan terhadap hubungan sehala dalam jangka panjang antara penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi. Hubungan yang wujud juga adalah sama seperti kajian yang telah dilakukan iaitu pertumbuhan ekonomi yang mempengaruhi penggunaan tenaga sebaliknya penggunaan tenaga tidak mempengaruhi pertumbuhan ekonomi di Taiwan dan Korea. Hasil kajian yang sama ini sekaligus menyokong kajian yang telah dilakukan di Malaysia.

Namun begitu terdapat juga keputusan kajian yang bercanggah dengan kajian-kajian lepas seperti kajian yang dilakukan di Taiwan oleh Jin, (2007) dan Cheng, (2007) menunjukkan bahawa hubungan kointegrasi yang wujud menggambarkan hubungan dua hala (*bi-directional*) antara penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi di mana penggunaan tenaga berkembang lebih pantas berbanding KDNK. Kedua-dua pemboleh ubah ini saling mempengaruhi antara satu sama lain dalam jangka masa panjang iaitu penggunaan tenaga mempengaruhi pertumbuhan ekonomi begitu juga sebaliknya. Kajian yang dilakukan di India oleh Shyamal, (2004) dan Rabindra, (2004), juga bertentangan dengan keputusan kajian yang diperoleh pengkaji di Taiwan dan Korea, di mana hasil kajian menunjukkan wujud hubungan dua hala antara penggunaan tenaga dan pertumbuhan ekonomi di negara tersebut. Hal ini mungkin disebabkan oleh faktor-faktor lain seperti jenis negara itu sendiri sama ada sesebuah negara itu adalah negara maju atau negara sedang membangun yang dipengaruhi oleh faktor-faktor lain dalam aktiviti ekonomi negara itu.

## 5.2 IMPLIKASI DASAR TENAGA NEGARA

Terdapat beberapa dasar dan polisi kerajaan yang dapat membantu menggandakan pertumbuhan ekonomi negara yang berkaitan dengan tenaga. Antara polisi yang dilaksanakan oleh kerajaan adalah:

- a) Dasar Petroleum Kebangsaan 1975 diperkenalkan untuk menjamin penggunaan sumber-sumber petroleum secara optimum, pengawalan pemilikan dan pengurusan industri, perlindungan ekonomi, sosial dan alam sekitar.
- b) Dasar Tenaga Kebangsaan dirangka untuk mencapai objektif bekalan dan penggunaan terhadap alam sekitar.
- c) Dasar Penyusutan Tenaga 1980 diperkenalkan untuk melindungi penggunaan minyak dan sumber-sumber gas secara berlebihan.
- d) Dasar Kepelbagaian Empat Bahan Api 1981 memberi penekanan terhadap kepelbagaian bahan api yang direka bentuk untuk mengelakkan pergantungan terhadap minyak, bertujuan mewujudkan peningkatan penggunaan terhadap gas, hidro dan arang batu.
- e) Dasar RE sebagai Bahan Api Kelima diperkenalkan sebagai pengiktirafan terhadap potensi biomass, biogas, dan sumber tenaga diperbaharui lain.
- f) Dasar Biofuel Kebangsaan 2006 dirangka untuk merintis jalan ke arah industri biofuel secara meluas.
- g) Polisi Tenaga Malaysia yang bertujuan untuk memastikan harga sumber yang ditawarkan adalah munasabah. Ia juga bertujuan untuk memelihara sumber tidak boleh diperbaharui agar tidak dicemari semasa proses penghasilan tenaga dilakukan.
- h) Polisi Pengurangan Sumber Nasional. Polisi ini adalah bertujuan untuk memastikan rizab minyak negara sentiasa terjamin. Pengeluaran minyak mentah adalah berdasarkan had yang telah ditetapkan iaitu 630,000 tong



sehari, manakala penggunaan gas di Semenanjung Malaysia pula dihadkan sekitar 2,000 juta kaki persegi sehari.

- i) Akta Kualiti Alam Sekitar 1974, bertujuan untuk melindungi alam sekitar daripada tercemar akibat daripada aktiviti pembangunan. Projek pembangunan tenaga yang utama adalah tertakluk di bawah penilaian kesan alam sekitar 1987 EIA bagi memastikan kesan daripada pembangunan projek tidak mendatangkan kesan buruk kepada masyarakat dan alam sekitar.
  
- j) Polisi Mineral Nasional, pada peringkat kebangsaan, undang-undang yang diguna pakai adalah Akta Pembangunan Mineral 1994. Manakala di peringkat negeri pula, undang-undang berkaitan dengan pengeksploitan mineral ditentukan oleh Enakmen Mineral Negeri. Akta Pembangunan Mineral 1994 bertujuan menentukan apa yang boleh dan tidak boleh dilakukan berkaitan aktiviti eksploitasi sumber mineral dan diwajibkan untuk menjalani ujian EIA terlebih dahulu. Penguatkuasaan undang-undang adalah di bawah Janatan Mineral.



### 5.3 CADANGAN TERHADAP IMPLIKASI

Pelbagai dasar yang telah dibentuk oleh kerajaan untuk membangunkan pertumbuhan penggunaan tenaga secara mampan, namun masih terdapat masalah dan cabaran dalam pertumbuhan ekonomi negara. Ianya berkait rapat dengan penggunaan tenaga dengan lebih cekap dan efisien. Selaras dengan itu, pendekatan atau cadangan yang boleh dikemukakan adalah seperti berikut:

- a) Memperbanyakkan stesen-stesen janakuasa elektrik di seluruh negeri di Malaysia. Ini adalah untuk memenuhi keperluan penggunaan tenaga oleh rakyat tempatan selain dapat dieksport ke negara jiran seperti Thailand dan Singapura.
- b) Meningkatkan penyelidikan dan pembangunan (R&D), melalui kajian-kajian secara berterusan untuk memajukan penggunaan tenaga alternatif di bawah kos yang paling minimum, dengan ini banyak pihak dapat menyediakan sumber tenaga alternatif untuk digunakan secara umum.
- c) Menjalankan penyelidikan dan pembangunan (R&D) dalam sumber alternatif seperti diesel minyak sawit, fotovoltaik solar, hidrogen dan sel bahan bakar, seterusnya mempromosikan sumber-sumber diperbaharui (RE) sekaligus dapat memanfaatkan sumber biomass tempatan.
- d) Meningkatkan kawalan terhadap penebangan kawasan hutan kerana jika tiada pengawalan, maka kawasan tadahan hujan akan musnah sekaligus memberi kesan kepada sistem janakuasa untuk menggerakkan turbin bagi menjana tenaga hidro.
- e) Mengurangkan penggunaan sumber yang tidak boleh diperbaharui seperti petroleum dan ini bagi memastikan pengekalan sumber berkenaan untuk generasi akan datang.
- f) Mewujudkan sistem pengangkutan awam atau kenderaan yang tidak menggunakan sumber minyak sebaliknya sumber tenaga yang diperbaharui seperti elektrik, hidrogen atau solar.

- g) Dasar Pelaksanaan Tapak Pencawang Elektrik dan perkara ini mesti mematuhi segala syarat dan terma yang terkandung di bawah seksyen 124A dan 204D kanun tanah negara.
- h) Penggunaan Tenaga Nuklear sebagai sumber tenaga pada masa hadapan mungkin dapat digunakan setelah melakukan penyelidikan dan pembangunan (R&D) secara berterusan, kerana terdapat kebaikan daripada tenaga nuklear iaitu sumber ini boleh diperbaharui dan tidak akan kehabisan kerana dapat menyumbang sehingga 40 peratus keperluan terhadap tenaga pada masa kini. Selain itu tenaga nuklear lebih selamat dan terkawal kerana kemalangan yang berlaku dan dilaporkan adalah disebabkan penggunaan teknologi lama dan kebanyakan berpunca daripada kelalaian manusia semasa proses penghasilan tenaga.
- i) Meningkatkan kesedaran dalam diri masyarakat terhadap penggunaan tenaga secara cekap, di samping menggalakkan penggunaan tenaga alternatif bagi mengurangkan kesan terhadap alam sekitar dan memastikan pengekalan terhadap sumber.

#### **5.4 RUMUSAN**

Secara keseluruhan kajian ini memberi gambaran yang menyeluruh mengenai hubungan penggunaan tenaga dan KDNK Malaysia. Kajian ini menjelaskan bahawa penggunaan tenaga dalam jangka panjang sebelum ini adalah didorong oleh faktor pertumbuhan ekonomi dengan menggunakan Model Engel-Granger. Maka pengubahsuaian dasar-dasar kerajaan dari semasa ke semasa adalah perlu bagi memantapkan lagi pertumbuhan ekonomi. Melalui pertumbuhan ekonomi yang mantap secara tidak langsung dapat mengembangkan industri tenaga di Malaysia. Walaupun begitu untuk jangka masa akan datang para pengkaji perlu menganalisis sumber-sumber tenaga alternatif yang mungkin dan telah dimajukan secara komersial oleh kerajaan dan badan bukan kerajaan disebabkan oleh peningkatan teknologi yang lebih canggih, di samping dapat mengekalkan sumber sedia ada untuk keperluan generasi akan datang.

## RUJUKAN

Abdulnasser, (2000). 'Export performance and economic growth causality: An empirical analysis'. *Journal of Atlantic Economic*. 28(4), 412-426.

Abu Hassan. S, (1996). 'Empirical Tests to Discern the Dynamic Causal Chain in Macroeconomic Activity: New Evidence From Thailand and Malaysia Based on a Multivariate Cointegration/Vector Error-Correction Modelling Approach. *Journal of Policy Modelling*' 18(5): 531-560

Anderson, (1991). 'Spatial dispersion in Cournot Competition' *Journal of Economic* 2(2), 145-152.

Asian Pacific Energy Research Centre <http://www.iecej.or.jp/aperc/pdf>.

Benjamin, S.C. , Tin, W.L. (1997). 'An investigation of co-integration and causality between energy consumption and economic activity in Taiwan' *Journal of Energy Economics*, 19 (10), 435-444

Borensztein et.al. (1998). 'FDI and economic growth: Can we expect FDI to have a positive impact on the economic growth in Sub-Saharan Africa?'. *Journal of Economic*.

Brian, M. F., Leo. M and Leo, M. (2007). 'Energy Consumption and projected growth in selected Caribbean countries'. *Journal of Energy Economics* 29, 1224-1232.

Chien.C.L, Chun. P.C. (2007). 'Energy Consumption and Economic Growth in Asian economies: A more comprehensive analysis using panel data.' *Journal of Resource and Energy Economics* 30, 50-65.

Cyrus, S. 17 Dec (2007), Error Correction Model Example. Pp 1-4

Energy Information Administration [www.eia.doe.gov/](http://www.eia.doe.gov/)

Gaolu, Z. and Chau, K.W. (2005). 'Short and long-run effects between oil consumption and economic growth in China'. *Journal of Energy Policy* 34, 3644-3655.

Halit, Y. (2003). 'Trade openness and economic growth: a cross-country empirical investigation'. *Journal of Development Economics* 72 (1), 57-89.

Harrison, (1996). 'Relative Performance of the Grid, Nearest, Neighbor and OLS Estimator'. *Journal of Environmental Economics and Management*. 31(3), 403-405.

Hoe, Y.Y. (2000), 'A note on the causal relationship between energy and GDP in Taiwan' *Journal of Energy Economics*, 22(8), 309-317

James, B.A. (2008). 'Economic Development, pollutant, emissions and energy consumption in Malaysia'. *Journal of Policy Modelling*, 30, 271-278.

Jin,L, Cheng. H.L. (2007). 'Disaggregated energy consumption and GDP in Taiwan: A threshold co-integration analysis.' *Journal of Energy Economic* 30, 2342-2358.

Jorgenson, (1984). 'Matching, Human Capital and the Covariance Structure of Earning, LIRANO workin paper, LIRANO.

Khairunnisa.S. (2008, Julai). 'Biomass Sumber Tenaga diperbaharui'. Utusan Malaysia estidotmy.

Laman Web Rasmi Kementerian Tenaga, Air dan Komunikasi [webmaster@ktak.gov.my](mailto:webmaster@ktak.gov.my)

Laman Web Rasmi Pusat Tenaga Malaysia [www.ptm.org.my](http://www.ptm.org.my)

Laman Web Rasmi Unit Perancangan Ekonomi [www.epu.gov.my](http://www.epu.gov.my)

Laupa, J. (2008, Julai). 'Merintis jalan pembangunan sumber tenaga diperbaharui'. Utusan Malaysia estidotmy.

Maddala, G.S.(1998), 'Using Econometrics'.2<sup>nd</sup>. ed. *Vector Autogression, Unit Root and Cointegration* (pp. 577-607). Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

Maddison, (1991). 'Endogenelty, Knowledge and Dynamics of Long Run Capatalist Economic Growth. Economic workin Paper, School of Economics, University of Wollongong, USW, Australia.

Mohd, F. A. (2008, Julai). 'Tenaga dan Masa Depan'. Utusan Malaysia estidotmy.

Mohd, S.S, Zairy Z dan Rizaudin S. (2002), 'Hipotesis Pertumbuhan Ekonomi Pacuan FDI: Ujian Sebab-Akibat di Malaysia' *Jurnal Ekonomi*.

Muhammad, Y.J. (2008, Julai). 'Inovasi Kenderaan tanpa minyak'. Utusan Malaysia estidotmy.

Mustafa, D. (2008). *Tenaga Alternatif: Tangani Krisis Sumber Tenaga dan Pergantungan pada Emas Hitam*. Dewan Ekonomi.

Peck.Y.G, and ZhiDong. L. (2007). 'An econometric study on long-term energy outlook and the implications of renewable energy utilization in Malaysia'. *Journal of Energy Policy* 36, 890-899.

Rahmah, (2000). 'Technical efficiency, technological change and total factor productivity growth in Malaysia manufacturing sector. MPRA paper, University Library of Munich, Germany.

Root and Ahmed (1978). 'The influence of Policy Instuments and Manufacturing Direct Foreing Investment in developing countries. *Journal of International Business Studies*. 9(3), 81-94.

Roy, B. (2000). Eviews Tutorial: Cointegration and error correction, City University Business School, London & ESCP, Paris.

Saiful. A. (2006). *Penawaran Tenaga Elektrik dan Pertumbuhan Ekonomi Malaysia*. Laporan Projek, Bachelo Ekonomi (Sumber Alam), Fakulti Pengurusan dan Ekonomi, Universiti Malaysia Terengganu, Terengganu.

Seddighi, H.R, Lawler, K.A and Katos A.V. (2000), 'Econometrics A Practical Approach'. *Methodological Strategies for Dynamic Modelling* (pp.237-312). Routledge, London.

Selvanathan, E.A. (2003). 'The Interdependence of Share Market in the developed economies of East Asia. *Journal of Pacific Basin Finance*.

Shyamal, P.a, Rabindra, N.B.b (2004). 'Causality between energy consumption and economic growth in India: a note on conflicting results', *Journal Energy Economics*, 26 (7), 977-983

Siti Nurazira, M.D. (2003). *Macroeconomic Variables and Stock Price in Malaysia: An Emplirical Analysis from the Pre-and Post July 1997 Period*. M. Econ thesis. Universiti Utara Malaysia.

Studenmund, A.H. (2006), 'Using Econometrics A Practical Guide' 5<sup>th</sup>. ed. *Time-Series Models* (pp. 420-441). Pearson Addison Wesley, Inc.

Sukiman, S. (2008, Julai). 'The Nuclear Power Option'. Utusan Malaysia estidotmy.

Wankuen.O, Kihoon. L. (2004). 'Energy Consumption and Economic Growth in Korea: testing the causality relation.' *Journal of Policy Modelling*, 26, 973-981.

Wietze, L. and Kess.V.M. (2005). ' Energy Consumption and GDP in Turkey: Is there a co-integration Relationship?' *Journal of Policy Studies* 12.

Zulkefly, A.K, Aminuddin, M. dan Mohd Azlan, S.Z (2001). 'Dasar Kewangan, Sasaran Matlamat Pertengahan dan Matlamat Ekonomi.' *Jurnal Ekonomi Malaysia* 35, 13-35.



## LAMPIRAN

### OLS

Dependent Variable: LNEC  
Method: Least Squares  
Date: 04/10/09 Time: 06:45  
Sample: 1980 2005  
Included observations: 26

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNGDP	0.725450	0.020064	36.15724	0.0000
C	-1.599770	0.247235	-6.470649	0.0000
R-squared	0.981973	Mean dependent var		7.333415
Adjusted R-squared	0.981222	S.D. dependent var		0.341085
S.E. of regression	0.046740	Akaike info criterion		-3.214637
Sum squared resid	0.052431	Schwarz criterion		-3.117860
Log likelihood	43.79028	Hannan-Quinn criter.		-3.186769
F-statistic	1307.346	Durbin-Watson stat		1.561874
Prob(F-statistic)	0.000000			

## UNIT ROOT TEST

### LEVEL

Null Hypothesis: LNEC has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on AIC, MAXLAG=5)

---

---

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.882832	0.7767
Test critical values:		
1% level	-3.724070	
5% level	-2.986225	
10% level	-2.632604	

---

---

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

### 1<sup>st</sup> DIFFERENCE

Null Hypothesis: D(LNEC) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on AIC, MAXLAG=5)

---

---

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.175602	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.737853	
5% level	-2.991878	
10% level	-2.635542	

---

---

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

## LEVEL

Null Hypothesis: LNGDP has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on AIC, MAXLAG=5)

---

---

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.568251	0.8609
Test critical values:		
1% level	-3.724070	
5% level	-2.986225	
10% level	-2.632604	

---

---

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

## 1<sup>st</sup> DIFFERENCE

Null Hypothesis: D(LNGDP) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on AIC, MAXLAG=5)

---

---

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.100109	0.0044
Test critical values:		
1% level	-3.737853	
5% level	-2.991878	
10% level	-2.635542	

---

---

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

## UNIT ROOT TEST(RESIDUAL)

### LEVEL

Null Hypothesis: ECM has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on AIC, MAXLAG=5)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.766766	0.0091
Test critical values:		
1% level	-3.724070	
5% level	-2.986225	
10% level	-2.632604	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(ECM)

Method: Least Squares

Date: 04/10/09 Time: 06:56

Sample (adjusted): 1981 2005

Included observations: 25 after adjustments

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ECM(-1)	-0.803907	0.213421	-3.766766	0.0010
C	-0.000785	0.009389	-0.083619	0.9341
R-squared	0.381530	Mean dependent var		-0.002830
Adjusted R-squared	0.354640	S.D. dependent var		0.058342
S.E. of regression	0.046868	Akaike info criterion		-3.206330
Sum squared resid	0.050523	Schwarz criterion		-3.108820
Log likelihood	42.07912	Hannan-Quinn criter.		-3.179285
F-statistic	14.18852	Durbin-Watson stat		1.930037
Prob(F-statistic)	0.001002			

### 1<sup>st</sup> DIFFERENCE

Null Hypothesis: D(ECM) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 3 (Automatic based on AIC, MAXLAG=5)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.164771	0.0044
Test critical values:		
1% level	-3.788030	
5% level	-3.012363	
10% level	-2.646119	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

### Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(ECM,2)

Method: Least Squares

Date: 04/10/09 Time: 07A:01

Sample (adjusted): 1985 2005

Included observations: 21 after adjustments

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(ECM(-1))	-3.122032	0.749629	-4.164771	0.0007
D(ECM(-1),2)	1.584622	0.646118	2.452529	0.0260
D(ECM(-2),2)	1.014840	0.453473	2.237926	0.0398
D(ECM(-3),2)	0.550183	0.243844	2.256294	0.0384
C	-0.003070	0.011442	-0.268350	0.7919
R-squared	0.773057	Mean dependent var		0.004113
Adjusted R-squared	0.716321	S.D. dependent var		0.097655
S.E. of regression	0.052013	Akaike info criterion		-2.870405
Sum squared resid	0.043285	Schwarz criterion		-2.621710
Log likelihood	35.13926	Hannan-Quinn criter.		-2.816432
F-statistic	13.62555	Durbin-Watson stat		2.081800
Prob(F-statistic)	0.000051			

## COINTEGRATION

Date: 04/15/09 Time: 11:17

Sample (adjusted): 1983 2005

Included observations: 23 after adjustments

Trend assumption: Linear deterministic trend

Series: DLNEC DLNGDP

Lags interval (in first differences): 1 to 1

### Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.528377	26.20973	15.49471	0.0009
At most 1 *	0.321574	8.923522	3.841466	0.0028

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

### Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.528377	17.28621	14.26460	0.0161
At most 1 *	0.321574	8.923522	3.841466	0.0028

Max-eigenvalue test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

## GRANGER CAUSALITY

Pairwise Granger Causality Tests

Sample: 1980 2005

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLNGDP does not Granger Cause DLNEC	23	3.16377	0.0665
DLNEC does not Granger Cause DLNGDP		0.47372	0.6302



## DATA PENGGUNAAN TENAGA DAN KDNK MALAYSIA

YEAR	EC	GDP
1980	899	105936
1981	938	113290
1982	931	120059
1983	1055	127528
1984	1064	137426
1985	1034	135881
1986	1135	137447
1987	1119	144854
1988	1144	157599
1989	1204	172067
1990	1288	189059
1991	1478	205312
1992	1619	221319
1993	1733	239792
1994	1683	261951
1995	1918	283645
1996	1926	310381
1997	2180	335556
1998	2033	310381
1999	1938	328194
2000	2202	356401
2001	2274	358246
2002	2267	377559
2003	2351	399414
2004	2209	426508
2005	2389	449250

Sumber: Pusat Tenaga Malaysia dan Unit Perancangan Ekonomi Malaysia

