

PROSES PEMBINAAN MODEL

NUR DIYANA BINTI MD DALI

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

**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

**PROGRAM MATEMATIK DENGAN EKONOMI
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

NOVEMBER 2008



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: PROSES PEMADANAN MODELIJAZAH: MATEMATIK DENGAN EKONOMI (HS08)SAYA: NUR DIYANA BINTI MD DALI SESI PENGAJIAN: 2008 / 2009
(HURUF BESAR)

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

1. Tesis adalah hakmilik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan mem buat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara instituis pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (/)

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

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

/ TIDAK TERHAD

Disahkan Oleh


(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 397, TAMAN BERJAYA,
JALAN TERATAI PUTIH,
05050, ALOR STAR, KEDAH

PROF. DR. ZAINODIN HJ. JUBOK
Nama Penyelia

Tarikh: 21/11/2008Tarikh: 18/11/2008

CATATAN:-*Potong yang tidak berkenaan.

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

@Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doctor Falsafah dan Sarjana secara Penyelidikan atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

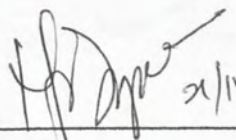


UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENAKUAN

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

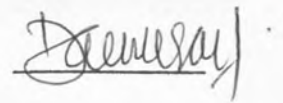
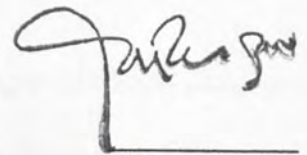
21 November 2008



NUR DIYANA BINTI MD DALI

HS2005-1481



DIPERAKUKAN OLEH**Tandatangan****1. PENYELIA****(PROF. DR. ZAINODIN HAJI JUBOK)****2. PEMERIKSA 1****(PUAN DARMESAH GABDA)****3. DEKAN****(PROF. DR. MOHD. HARUN ABDULLAH)**

PENGHARGAAN

Assalamualaikum W.B.T.

Alhamdulillah, syukur saya kehadiran Ilahi kerana dengan limpah kurnianya, saya dapat menyiapkan kajian ini. Terlebih dahulu saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Prof. Dr. Zainodin Haji Jubok selaku penyelia saya yang telah memberikan tunjuk ajar serta bimbingan yang membolehkan saya menyempurnakan kajian ini.

Ribuan terima kasih juga kepada para pensyarah Matematik Dengan Ekonomi yang lain yang turut mengemukakan idea dan komen sepanjang kajian ini dijalankan. Tidak lupa juga kepada rakan-rakan seperjuangan yang banyak memberikan pendapat dan dorongan yang berterusan. Ribuan terima kasih juga diucapkan kepada pihak yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam menyiapkan kajian ini.

Akhir sekali, saya ingin memohon maaf atas segala kesilapan yang telah saya lakukan sepanjang proses menyempurnakan penulisan disertasi ini.

Sekian, terima kasih. Wassalam.

Nur Diyana Bt Md Dali.

HS2005-1481



ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk menentukan model dan menunjukkan cara mendapat jawapan yang betul untuk data jenis tercerap dan tidak tercerap. Objektif kajian ini adalah menjalankan pembinaan model untuk kegunaan dan rujukan pihak lain, mendapatkan model yang sesuai, menggunakan kriteria-kriteria yang paling sesuai bagi menentukan model terbaik, menunjukkan langkah-langkah ringkas dalam proses simulasi dan mencari nilai ramalan bagi proses simulasi. Pembinaan model mudah diaplikasikan pada data yang pelbagai bidang termasuklah bidang astronomi, perikanan dan perhutanan. Kriteria yang lemah dalam pembentukkan model di awalan percubaan digantikan dengan penggunaan 8 kriteria menjadi pemilihan model terbaik (AIC, FPE, GCV, HQ, RICE, SCHWARZ, SGMASQ dan SHIBATA). Data tidak tercerap diselesaikan dengan proses simulasi. Kes simulasi yang dikaji adalah sistem ketibaan dan permergian pelanggan, sistem inventori dan sistem barisan menunggu. Proses simulasi mempunyai kesukaran dalam mendapatkan jawapan dengan menggunakan perisian Excel terutama melibatkan sistem pengoptimuman.

Kata Kunci: Excel, proses, simulasi, terbaik, inventori, kriteria.



ABSTRACT

This purpose of this study is to determine model and getting correct answer type for data observed and no observed. Objective of this study are undertaking construction process model to use and reference other party, get suitable model, identify in the construction process measures model for different kind different data, use eight fittest criteria for best model, show short measures simulation in the process and find predictive value supply simulation process. Model building easy apply in the data various fields include field of astronomy field, fishery and forestry. The criterion that is weak will replace with eight selection criteria for choosing the best model. The eight criteria become election best model (AIC, FPE, GCV, HQ, RICE, SCHWARZ, SGMASQ and SHIBATA). Data no observed concludes on simulation process. Simulation case study is arrival system and departure customer, inventory system and system line-up waiting. Simulation process has difficulty in securing answer with use the software especially Excel involving optimization system.

Key Words: Excel, process, fit criteria, simulation, inventory.



KANDUNGAN

Muka surat

PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI SIMBOL	xvii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1	Pengenalan	1
1.2	Permasalahan Kajian	3
1.3	Tujuan Kajian	4
1.4	Objektif Kajian	5
1.5	Definisi	6
	1.5.1 Model	6
	1.5.2 Proses Pemodelan	6
	1.5.3 Pemodelan Matematik.	7
	1.5.4 Model terbaik.	7

BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1	Pengenalan	8
2.2	Kepentingan Pengubahsuaian	9
2.3	Pekali Penentu.	12
2.4	Persamaan Regresi	14



2.5	Simulasi	15
BAB 3	METODOLOGI	
3.1	Pengenalan	17
3.2	Perisian Komputer.	17
3.3	Subjek Kajian	18
3.4	Pembolehubah	18
3.5	Kategori Data	20
	3.5.1 Data Kuantitatif	20
	3.5.2 Data Kualitatif	21
	3.5.3 Data Univariate	24
	3.5.4 Data Bivariate	26
	3.5.5 Data Multivariate	27
3.6	Kaedah Kuasa Dua Terkecil	29
3.7	Penjelamaan Data	33
3.8	Jenis-jenis Persamaan	37
	3.8.1 Persamaan Linear	37
	3.8.2 Pembentukan Persamaan Polinomial	37
3.9	Proses Pembinaan Model	38
3.10	Simulasi	43
	3.10.1 Penggunaan Nombor Rawak	44
	3.10.2 Syarat Nombor Rawak	45
3.11	Pemilihan Model Terbaik	47
BAB 4	DATA TERCERAP	
4.1	Pendahuluan	50
4.2	Panduan Penggunaan Excel.	51
	4.2.1 Graf Serakan	51



4.2.2	Pekali Penentu	52
4.2.3	Analisis Regresi	53
4.3	Kaedah Percubaan Terhadap Data.	54
4.4	Model Polinomial	107
4.5	Model Regresi Berganda	115

BAB 5 DATA TIDAK TERCERAP

5.1	Pengenalan	118
5.2	Panduan Penggunaan EXCEL.	119
	5.2.1 Nombor Rawak	120
	5.2.2 Menamakan Jadual Kebarangkalian Kumulatif	121
	5.2.3 Menamakan Jadual Kebarangkalian Kumulatif	123
5.3	Kes I: Sistem Ketibaan dan Permergian Pelanggan.	124
5.4	Kes II: Sistem Inventori.	146
5.5	Kes III: Sistem Barisan Menunggu.	154
5.6	Kesimpulan	167

BAB 6 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

6.1	Pendahuluan	168
6.2	Perbincangan	168
6.3	Kesimpulan	171
6.4	Cadangan	173

RUJUKAN	177
LAMPIRAN A	180
LAMPIRAN B	181
LAMPIRAN C	186
LAMPIRAN D	187



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
3.1	Tangga penjelmaan yang selalu digunakan dalam penjelmaan.	34
3.2	Taburan kebarangkalian bagi temu janji setiap pesakit yang tiba di bilik rawatan kecemasan.	44
3.3	Rumus lapan pemilihan kriteria.	48
4.1	Data purata jarak sembilan planet yang mengelilingi matahari.	56
4.2	Data berat tangkapan <i>Bluefish</i> dalam kilogram dari tahun 1940 sehingga 1990.	63
4.3	Data berat tangkapan <i>Bluefish</i> dalam kilogram dari tahun 1940 sehingga 1990.	74
4.5	Panjang ikan dalam inci dan berat ikan dalam ounce.	85
4.6	Lebar dan diameter bagi 20 jenis pokok Pine Ponderosa.	97
5.1	Catatan masa ketibaan pesakit yang tiba di bilik kecemasan.	125
5.2	Taburan kebarangkalian bagi masa ketibaan antara pesakit di bilik kecemasan dalam minit.	126
5.3	Taburan kebarangkalian bagi temu janji setiap pesakit yang tiba di bilik rawatan kecemasan.	126
5.4	Taburan kebarangkalian jarak masa (minit) temu janji pesakit dengan doktor.	127
5.5	Taburan kebarangkalian jarak masa (minit) temu janji pesakit dengan jururawat.	127
5.6	Taburan kebarangkalian jarak masa (minit) temu janji pesakit dengan doktor dan jururawat.	127
5.7	Status operasi untuk simulasi ketibaan pesakit di bilik kecemasan.	133
5.8	Status operasi untuk simulasi temu janji pesakit di bilik kecemasan	135
5.9	Minit purata keseluruhan pesakit yang menunggu doktor dan jururawat.	142
5.10	Minit purata keseluruhan pesakit yang menunggu doktor.	142



5.11	Minit purata keseluruhan pesakit yang menunggu jurarawat.	143
5.12	Taburan kebarangkalian bagi masa pesanan dalam bulan.	147
5.13	Taburan kebarangkalian bagi jumlah permintaan pelanggan setiap bulan.	147
5.14	Jumlah purata stok kereta bagi 10 set simulasi.	153
5.15	Taburan kebarangkalian bagi bilangan pelanggan yang datang untuk menyewa kereta dalam sehari.	155
5.16	Taburan kebarangkalian bagi bilangan hari kereta yang disewa oleh pelanggan dalam hari.	156



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
3.1	Keadaan penjelmaan untuk pembolehubah X .	35
3.2	Keadaan penjelmaan untuk pembolehubah bersandar Y .	36
3.3	Pencarian pembolehubah berkuasa k untuk nilai R^2 yang maksimum.	40
3.4	Pengujian nilai-nilai kuasa di antara kuasa $s-1$ dan kuasa s .	41
3.5	Pengujian nilai-nilai kuasa di antara kuasa s dan kuasa $s+1$.	41
3.6	Cara mendapatkan nilai R^2 dan persamaan bagi graf serakan.	43
3.7	Persempelan daripada taburan kebarangkalian dengan menggunakan kaedah penyongsangan.	46
4.1	Cara membuat graf data serakan dalam laman kerja Excel.	52
4.2	Penggunaan arahan RSQ sebagai bantuan mencari nilai R^2 .	53
4.3	Cara menganalisis data dengan menggunakan Excel.	54
4.4	Data tempoh masa putaran planet mengelilingi matahari (hari) dan purata jarak dalam laman Excel.	56
4.5	Graf serakan data jarak antara planet ($\text{km} \times 10^{-4}$) berlawanan tempoh masa putaran (hari).	57
4.6	Nilai baru pembolehubah X yang dijelmakan kepada kuasa 2.	57
4.7	Pembolehubah X yang telah dijelmakan kepada $k=2$.	58
4.8	Garis di antara lengkung atas dan lengkung bawah ini berkemungkinan boleh membetuk satu garis lurus.	60
4.9	Nilai-nilai pembolehubah bagi hasil penjelmaan kedua.	60
4.10	Penjelmaan kedua pembolehubah X yang telah dijelmakan kepada $k=1.5$.	61
4.11	Graf serakan terbaik dan persamaan hasil penjelmaan kedua.	61
4.12	Data hasil tangkapan dalam laman kerja Excel.	64
4.13	Graf serakan data berat tangkapan <i>Bluefish</i> (kg) berlawanan tahun asas.	65



4.14	Nilai baru pembolehubah X yang dijelmakan kepada kuasa 2.	65
4.15	Pembolehubah X yang telah dijelmakan kepada $k=2$.	66
4.16	Pembolehubah X yang telah dijelmakan dari $k=1$ hingga $k=8$.	67
4.17	Nilai R^2 bagi pembolehubah X dengan setiap nilai kuasa yang berbeza.	68
4.18	Pencarian pembolehubah berkuasa yang mempunyai nilai R^2 yang maksimum.	69
4.19	Pengujian nilai-nilai kuasa di antara kuasa $k=4$ dan $k=5$.	69
4.20	Nilai R^2 bagi pembolehubah X pada antara kuasa 4 dan kuasa 5.	71
4.21	Pengujian nilai-nilai kuasa di antara kuasa $k=5$ dan $k=6$.	71
4.22	Nilai menurun R^2 bagi pembolehubah X pada antara kuasa 5 dan kuasa 6 yang mendekati kuasa $k=5$.	72
4.23	Hasil graf serakan dengan menggunakan Excel.	73
4.24	Data yang telah dimasukkan ke dalam laman kerja Excel.	75
4.25	Graf serakan bagi data berat Blue Crab ($\text{kg} \times 10^4$) berlawanan dengan tahun asas.	76
4.26	Pembolehubah Y dikuasakan dan nilai R^2 .	76
4.27	Cara pencarian nilai kuasa pembolehubah Y yang baru.	75
4.28	Pengujian nilai-nilai kuasa di antara 1 dan kuasa 2.	78
4.29	Nilai R^2 bagi pembolehubah X pada antara kuasa 1 dan kuasa 2.	78
4.30	Pengujian nilai-nilai kuasa di antara kuasa 2 dan kuasa 3.	79
4.31	Nilai menurun R^2 bagi pembolehubah X pada antara kuasa 2 dan kuasa 4 yang mendekati kuasa $k=2$.	80
4.32	Penggunaan kriteria pada model terpilih dan model terbaik.	82
4.33	Hasil graf serakan dan persamaan garis lurus dengan menggunakan Excel.	83
4.34	Hasil graf serakan dan persamaan garis lurus dengan menggunakan Excel.	84
4.35	Bentuk graf berbentuk menaik.	86
4.36	Nilai-nilai kuasa pada pemboleh ubah dan nilai R^2 .	87



4.37	Pencarian pembolehubah berkuasa k yang mempunyai nilai R^2 yang maksimum diantara X^3 .	88
4.38	Pengujian nilai-nilai kuasa di antara kuasa 2 dan kuasa 3.	88
4.39	Nilai R^2 antara kuasa 2 dan kuasa 3.	89
4.40	Pengujian nilai-nilai kuasa di antara kuasa 3 dan kuasa 4.	90
4.41	Nilai R^2 bagi pembolehubah X pada antara kuasa 3 dan kuasa 4.	90
4.42	Nilai menurun R^2 bagi pembolehubah X pada antara kuasa 2 dan kuasa 4 yang mendekati kuasa $k=2$.	93
4.43	Penggunaan kriteria pada model terpilih dan model terbaik.	94
4.44	Hasil graf serakan dan persamaan garis lurus dengan menggunakan Excel.	95
4.45	Bentuk graf berbentuk menaik bagi data Pine Ponderosa.	97
4.46	Nilai-nilai kuasa pada pembolehubah X dan nilai R^2	98
4.47	Pencarian pembolehubah berkuasa k yang mempunyai nilai R^2 yang maksimum diantara, $k=3$ (X^3), data Pine Ponderosa.	99
4.48	Pengujian nilai-nilai kuasa di antara kuasa 2 dan kuasa 3.	99
4.49	Nilai R^2 pada data Pine Ponderosa antara kuasa 2 dan kuasa 3.	100
4.50	Pengujian nilai-nilai kuasa di antara kuasa 3 dan kuasa 4.	101
4.51	Nilai R^2 bagi pembolehubah X pada antara kuasa 3 dan kuasa 4.	102
4.52	Nilai menurun R^2 bagi pembolehubah X pada antara kuasa 2 dan kuasa 4 yang mendekati kuasa $k=2$.	104
4.53	Penggunaan kriteria pada model terpilih dan model terbaik.	105
4.54	Hasil graf serakan dan persamaan garis lurus dengan menggunakan Excel.	106
4.55	Graf serakan dan persamaan kuadratik.	108
4.56	Kuasa polinomial yang tertinggi pada Excel.	109
4.57	Kuasa pembolehubah X dari kuasa $k=2$ sehingga $k=10$.	110
4.58	Contoh untuk memasukkan data ke dalam kotak Regression.	111
4.59	Output bagi persamaan linear untuk data Pine Ponderosa.	111
4.60	Contoh untuk memasukkan data ke dalam kotak Regression bagi	112



	persamaan kuadratik.	
4.61	Output bagi persamaan kuadratik untuk data Pine Ponderosa.	113
4.62	Pemilihan model Pine Ponderosa dengan menggunakan kriteria pemilihan.	114
5.1	Nombor rawak daripada arahan =RAND().	121
5.2	Pemberian nama kepada jadual kebarangkalian kumulatif.	122
5.3	Kotak Names in the workbook untuk menamakan jadual kebarangkalian.	123
5.4	Taburan kebarangkalian dan nilai kumulatif masa ketibaan antara pesakit dalam minit.	129
5.5	Taburan kebarangkalian dan nilai kumulatif keperluan setiap pesakit.	129
5.6	Taburan kebarangkalian dan nilai kumulatif bagi temu janji jenis I untuk jarak masa temu janji pesakit dengan doktor dalam minit.	130
5.7	Taburan kebarangkalian dan nilai kumulatif bagi temu janji jenis II untuk jarak masa temu janji pesakit dengan jururawat dalam minit.	130
5.8	Taburan kebarangkalian dan nilai kumulatif bagi temu janji jenis III untuk jarak masa temu janji pesakit dengan doktor dan jururawat dalam minit.	131
5.9	Simulasi masa dalam minit ketibaan antara 20 orang pesakit.	132
5.10	Nombor rawak, NR2, bagi temu janji setiap pesakit yang tiba di bilik rawatan kecemasan.	134
5.11	Nombor rawak, NR3, bagi temu janji setiap pesakit yang tiba di bilik rawatan kecemasan.	136
5.12	Masa pesakit keluar dari bilik kecemasan.	138
5.13	Masa pesakit menunggu di bilik kecemasan.	141
5.14	Masa pesakit menunggu di bilik kecemasan untuk berjumpa doktor.	142
5.15	Masa pesakit menunggu di bilik kecemasan.	143



5.16	Taburan kebarangkalian bagi masa pesanan dalam bulan.	149
5.17	Simulasi bagi bilangan bulan terima tempahan bagi 30 pesanan.	149
5.18	Taburan kebarangkalian permintaan kenderaan oleh pelanggan.	150
5.19	Simulasi bagi permintaan kenderaan oleh pelanggan.	151
5.20	Hasil akhir simulasi bagi permintaan kenderaan oleh pelanggan.	152
5.21	Taburan kebarangkalian dan nilai kumulatif bilangan pelanggan yang datang untuk menyewa kereta dalam hari.	157
5.22	Simulasi bilangan pelanggan yang tiba untuk 20 hari.	158
5.23	Taburan kebarangkalian dan nilai kumulatif bilangan hari kereta yang disewa oleh pelanggan dalam hari.	159
5.24	Simulasi bilangan hari kereta di sewa oleh setiap pelanggan.	160
5.25	Jadual sewaan kereta untuk setiap pelanggan yang datang.	161
5.26	Jadual sewaan kereta selama 20 hari.	162
5.27	Pelanggan yang tidak dapat menyewa kereta.	163
5.28	Jumlah keseluruhan kereta disewa pelanggan.	164
5.29	Jumlah kereta yang sedia disewakan pada hari berikutnya.	165
5.30	Jumlah purata kereta yang sedia disewakan pada hari berikutnya.	166



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Matematik merupakan satu subjek yang penting untuk kegunaan setiap masa dan saat dalam kehidupan. Tidak kira ia melibatkan pengiraan yang mudah ataupun yang mencabar minda. Chapra dan Canale (2006) menyatakan penggunaannya sangat berguna untuk membantu kita menjalankan aktiviti harian. Oleh itu, para ilmuan berusaha mencari penyelesaian yang mudah untuk dipraktikkan oleh pengguna umum dengan menghasilkan pelbagai formula matematik dan memudahkan pengiraan dalam mendapatkan jawapan dengan senang supaya tidak mudah melakukan kesilapan dalam pengiraan.

Oleh kerana perkembangan dunia teknologi yang semakin membangun dan perkembangan teknologi yang semakin meluas kita mampu memperolehi berbagai-bagai jenis kemudahan yang mampu memudahkan lagi penyelesaian kepada masalah matematik biasa atau masalah kepada pengiraan hinggalah masalah dalam meramalkan sesuatu.



keadaan pada satu masa tertentu. Pengiraan melibatkan alat penggunaan sempoa, alat pengiraan yang popular di Negara China pada masa dahulu kepada pengguna kalkulator biasa hinggalah kalkulator saintifik dan kalkulator grafik yang kini digunakan oleh pelajar sekolah dan penggunaan perisian komputer yang memudahkan lagi pengiraan bagi masalah matematik yang kompleks.

Penyelesaian kini lebih mudah lagi dengan adanya pelbagai perisian yang mampu memberikan penyelesaian dalam mencari jawapan kepada permasalahan matematik yang lebih panjang terutama yang melibatkan penggunaan saiz sample yang besar dan memerlukan pengiraan yang lebih jitu. Penggunaan ayat matematik sering digunakan untuk berbagai kejadian. Kejadian yang sering terjadi antaranya semasa perkara yang telah berlaku, sedang berlaku dan bakal berlaku pada masa hadapan. Menurut Giordano *et al.* (2003), membentuk ayat matematik ini disebut pemodelan.

Pemodelan matematik banyak mempengaruhi kehidupan kita sekeliling. Terutamanya apabila melibatkan tentang peramalan untuk masa beberapa tahun ke hadapan. Secara umumnya ia pemodelan digunakan untuk peramalan cuaca, peramalan bencana alam malah peramalan kesesakan lalu lintas dan juga dalam ekonomi. Menurut Dym (2004), penggunaannya bukan sahaja dapat membantu para saintis dan para penyelidik sains, malah ia dapat menyelamatkan flora dan fauna yang melingkumi seluruh alam sekitar. Jurutera-jurutera menggunakan model matematik untuk menganalisis sistem supaya dapat mengoptimumkan penggunaannya dan menjadikan sistem berkenaan lebih cekap.



Giordano *et al.* (2003) menerangkan penggunaan utama pemodelan antaranya untuk meramalkan masa hadapan, mengelakkan perkara yang tidak diinginkan, dan juga menerangkan dan memahami pelbagai permasalahan yang dihadapi. Pemilihan model selalunya dibuat selepas pelbagai analisis dilakukan.

1.2 Permasalahan Kajian

Dalam kajian ini, penyelidik akan mengenalpasti permasalahan yang timbul pada awal kajian dan mencari penyelesaian bagi masalah ini. Dalam permodelan, pembolehubah yang terlibat perlu dikenal pasti terlebih dahulu. Mengenalpasti pembolehubah sangat penting sebelum meneruskan pengkajian. Oleh sebab itu, pemilihan pembolehubah yang terlibat sangat penting bagi mengelakkan masalah dalam membentuk sesebuah model.

Model yang terbentuk dalam ayat matematik perlu diterangkan semula untuk memudahkan difahami. Ini kerana model yang terbentuk bagaikan pantulan cermin yang menerangkan dunia realiti. Seperti yang diterangkan di dalam penulisan Dym (2004), beliau menerangkan kata-kata daripada Hayakawa, seorang Senator United State, Carlifonia pada tahun 1977. Beliau mengingatkan bahawa model ini hanya menyampaikan idea dan mampu diterima oleh akal. Ini penting supaya kita tidak salah dalam melakukan kesimpulan akhir kajian. Kesimpulan yang dibuat juga mampu memberi keputusan yang positif dan negatif.



1.3 Tujuan Kajian

Tujuan kajian ini adalah untuk membina model berpandukan pada data dan menyelesaikan masalah yang timbul dalam mencari model matematik yang mudah diterangkan dan senang difahami. Penyelidik akan menerangkan langkah-langkah yang mudah dalam pembentukan model dari permulaan data diperolehi sehingga mendapat sebuah model yang terbaik. Penyelidik menitikberatkan proses pepadanan model ini supaya tiada kesalahan yang mudah mempengaruhi jawapan di akhir analisis dijalankan. Terutama pada penjelmaan untuk melinearkan data yang dilakukan pada pelbagai jenis data yang mungkin wujud dalam pembentukan sebuah model.

Selalunya pelbagai pendapat dan masalah yang timbul dalam mencari padanan model yang paling baik untuk disesuaikan di akhir kajian. Dalam kajian ini penyelidik menggunakan sejenis data yang bagi membina model terbaik lalu digunakan untuk menganalisis data berkenaan untuk tujuan peramalan. Secara tidak langsung penulis akan menerangkan langkah-langkah bagi digunakan untuk memadankan model mengikut data yang dikaji.

Semua permasalahan akan dicungkil oleh penyelidik untuk dibincangkan dan masalah yang timbul akan diterangkan dengan mudah dan terperinci supaya dapat dielakkan dalam melakukan masalah semasa proses pepadanan model dilakukan. Maka dengan demikian beberapa objektif kajian yang jelas telah disenaraikan oleh penyelidik bagi memastikan kajian yang dijalankan tidak terpesong ke arah isu lain dan ianya



mengaburi kecerahan isu yang sebenar yang menjadi titik fokus pelaksanaan kajian yang dijalankan.

1.4 Objektif Kajian

Dalam kajian pada kali ini beberapa objektif kajian sebagai landasan kepada kajian yang dijalankan. Objektif utama iaitu,

- i) Menjalankan proses pembinaan model untuk kegunaan dan rujukan pihak lain.
- ii) Mendapatkan model yang sesuai dengan menggunakan pemerhatian pada graf serakan.
- iii) Mengenalpasti langkah-langkah yang sesuai dalam proses pembinaan model bagi jenis data yang berbeza.
- iv) Menggunakan kriteria *adjusted R²* dalam pencarian model.
- v) Mengenalpasti lapan kriteria-kriteria yang paling sesuai bagi model terbaik.
- vi) Menunjukkan langkah-langkah ringkas dalam proses simulasi.
- vii) Mencari nilai ramalan bagi proses simulasi.

1.5 Definisi

Di dalam menjalankan penyelidikan ini, terdapat beberapa definisi yang perlu dijelaskan bagi memudahkan penyelidik memahami serta ianya dapat membantu memperihalkan kedudukan sebenar pengkajian ini dilakukan. Bagi pendedahan awal, terdapat beberapa pendefinisian yang perlu dijelaskan. Antaranya ialah:

- i) Model
- ii) Proses pepadanan
- iii) Pemodelan matematik
- iv) Model terbaik

1.5.1 Model

Model menerangkan tentang cara, jenis, dan reka bentuk tertentu sesuatu barang yang dikeluarkan. Dalam definisi matematik pula, model bermaksud suatu sistem atau proses yang dibina dalam ungkapan ayat matematik. Model-model yang dibina penyelidik dapat melakukan perbandingan dan pemilihan untuk mencari penyelesaian bagi masalah yang dihadapi. Menurut fahaman Jensen dan Bard (2003), menerangkan model bagaikan sebuah abstrak yang menerangkan keadaan realiti.

1.5.2 Proses Pepadanan

Proses ditakrifkan sebagai satu jalan atau cara yang mempunyai susun atur dari permulaan sehingga akhir jalan penyelesaian. Pepadanan pula ditakrifkan sebagai perihal penyesuaian atau perbandingan antara dua perkara. Takrifan matematik pula



RUJUKAN

- Akaike, H. 1970. Statistic Predictor Identification. *Annals Instit. Stat. Math.* **22**: 203-217.
- Akaike, H. 1974. A new look at Statistical Model Identification. *IEEE Trans. Auto Control* **19**: 716-723.
- Bellomo, N., & Preziosi, L. 1995. Modelling *Mathematical Methods and Scientific Computation*. Singapore: CRS Press.
- Bose, S. K. 2005. *Operations Research Method*. Harrow: Alpha science International Ltd.
- Box, G. E. P., & Cox, D. R. 1964. An Analysis of Transformation. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B*.
- Chapra, S. C., & Canale, R. P. 2006. *Mumerical Methods for Engineers*. Ed. Ke-5. Singapore: McGraw-Hill.
- Chatfield, C., & Collins, A. J. 1980. *Pengenalan Kepada Analisis Multivariat*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Coakes, S. J. 2005. *SPSS: Analysis without Anguish: version 12.0 for Windows*. Singapore: John Wiley & Sons.
- Craven, P., & Wahba, G., 1979. Smoothing Noisy Data with Splin Functions. *Numerical Mathematic* **13**: 77-403.
- Croxton, F. E., Crowden, D. J., & Klein, S. 1967. *Applied General Statistics*. Ed. Ke-3. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Enykhoff, P. M. 1974. *System Identification Parameter and State Estimation*. New York: Wiley.
- Dym, C. L. 2004. *Principle of Mathematical Modelling*, Ed. Ke-2. New York: Academic Press.
- Dobson, A. J. 1994. *An Introduction To Generalized Linear Models*. London: Chapman & Hall.
- Freund, R. J., & Wilson, W. J. 1998. *Regression Analysis Statistical Modeling of a Response Variable*. Burlington: Academic Press.
- Giordano, F.R., Weir, M.D., & Fox, W.P. 2003. *A First Course In Mathematical Modelling*. New York: International Thomson Publishing Company.



- Gujarati, D. N. 1999. *Essentials of Econometrics*. Ed Ke-2. Singapore: McGraw-Hill International.
- Hammersly, J. M., & Handscomb, D. C. 1964. *Monte Carlo Methods*. New York: John Wiley & Sons.
- Hannan, E. J., & Quinn, B. 1979. The Determination of The Order of an Autoregression. *Journal Royal Statistic Society* 41:190-195.
- Harrell, C. R., Ghosh, B. K., & Bowden, R. O. 2004. *Simulation Using Promodel*. California: McGraw-Hill Professional.
- Hoover, S.V., & Perry, R.F. 1989, *Simulation: A Problem Solving Approach*. Boston: Addison-Wesley.
- Ismail Mohd., Siska Chandra Ningsih & Yosza Dasril. 2007. Unimodality Test for Global Optimization of Single Variables Function Using Statistical Method. *Malaysian Journal of Mathematic Sciences* 1(2):43-53.
- Jensen, P. A., & Bard, J. F. 2003. *Operation Research Model and Methods*, Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Johnson, R. 1996. *Elementary Statistics*. Ed ke-7. California: Wadsworth Publishing Company.
- Kirk, R. E. 2008. *Statistics An Introduction*. Ed ke-5. Belmont: Thomson Higher Education.
- Kutner, M. H., Nachtsheim, C. J., & Neter, J. 2004. *Applied Linear Regression Models*. Ed Ke-4. Boston: McGraw-Hill.
- Lind, D. A., Marchal, W. G., & Wathen, S. A. 2005. *Statistics Techniques in Business & Economics*. Ed ke-12. New York: McGraw-Hill Companies.
- Lunneborg, C. E. 1994. *Modeling Experimental and Observation Data*. California: Wadsworth Publishing Company.
- Mize, J., & Cox. G. 1968. *Essentials of Simulations*. Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice-Hall.
- Newbold, P., Carlson, W.L., & Thorne, B.M. 2003. *Statistics for Business and Economics*. Upper Saddle River: Pearson Education, Inc.
- Ramanathan, R. 2002. *Introductory Econometrics with Applications*. Ed. Ke-5, New York: South-Western.



- Rice, J. 1984. Bandwidth Choice of Regression Variables. *Annals of Stat.* **12**: 1215-1230.
- Roymondo, J. 1999. *Statistical Analysis In The Behavioral Sciences*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Schmidt, S. J. 2005. *Econometrics*. New York: McGraw-Hill Irwin.
- Schwarz, G. 1978. Estimating the Dimension of a Model. *Annals of Stat.* **6**.
- Shibata, R. 1981. An Optimal Selection of Regression Variables. *Biometrika.* **68(1)**: 45-54.
- Stevens, S. S. 1946. On the Theory of Scales of Measurement. *Science* **103**: 667-680.
- Stevens, S. S. 1951. Mathematics, Measurements, and Psychophysics. In Stevens S. S. (Ed.), *Handbook of experimental psychology*. New York: Wiley.
- Taha, H. A. 2007. *Operations Research: An Introduction*. Ed-8. New Jersey: Person Prentice Hall Education International.
- Velleman, P. F., & David, C. H. 1981. *Applications, Basics and Computing Of Exploratory Data Analysis*. Boston: Duxbury Press.
- Wagner, H. M. 2000. *Principles of Operation Research*. New Jersey: Prentice Hall.



4.14	Nilai baru pembolehubah X yang dijelmakan kepada kuasa 2.	65
4.15	Pembolehubah X yang telah dijelmakan kepada $k=2$.	66
4.16	Pembolehubah X yang telah dijelmakan dari $k=1$ hingga $k=8$.	67
4.17	Nilai R^2 bagi pembolehubah X dengan setiap nilai kuasa yang berbeza.	68
4.18	Pencarian pembolehubah berkuasa yang mempunyai nilai R^2 yang maksimum.	69
4.19	Pengujian nilai-nilai kuasa di antara kuasa $k=4$ dan $k=5$.	69
4.20	Nilai R^2 bagi pembolehubah X pada antara kuasa 4 dan kuasa 5.	71
4.21	Pengujian nilai-nilai kuasa di antara kuasa $k=5$ dan $k=6$.	71
4.22	Nilai menurun R^2 bagi pembolehubah X pada antara kuasa 5 dan kuasa 6 yang mendekati kuasa $k=5$.	72
4.23	Hasil graf serakan dengan menggunakan Excel.	73
4.24	Data yang telah dimasukkan ke dalam laman kerja Excel.	75
4.25	Graf serakan bagi data berat Blue Crab ($\text{kg} \times 10^4$) berlawanan dengan tahun asas.	76
4.26	Pembolehubah Y dikuasakan dan nilai R^2 .	76
4.27	Cara pencarian nilai kuasa pembolehubah Y yang baru.	75
4.28	Pengujian nilai-nilai kuasa di antara 1 dan kuasa 2.	78
4.29	Nilai R^2 bagi pembolehubah X pada antara kuasa 1 dan kuasa 2.	78
4.30	Pengujian nilai-nilai kuasa di antara kuasa 2 dan kuasa 3.	79
4.31	Nilai menurun R^2 bagi pembolehubah X pada antara kuasa 2 dan kuasa 4 yang mendekati kuasa $k=2$.	80
4.32	Penggunaan kriteria pada model terpilih dan model terbaik.	82
4.33	Hasil graf serakan dan persamaan garis lurus dengan menggunakan Excel.	83
4.34	Hasil graf serakan dan persamaan garis lurus dengan menggunakan Excel.	84
4.35	Bentuk graf berbentuk menaik.	86
4.36	Nilai-nilai kuasa pada pemboleh ubah dan nilai R^2 .	87

