

RANGKAIAN NEURAL BUATAN DAN KESESUAIAN DATA DALAM
RAMALAN KEMUFLISAN

PRISCILLA SHIM SIAU YII

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

PROGRAM MATEMATIK DENGAN KOMPUTER GRAFIK
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

MAC 2008

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: RANGKAIAN NEURAL BUATAN DAN KESESUAIAN
DATA DALAM RAMALAN KEMUPLISAN

IAZAH: SM. SN. (Kcp) MATEMATIK DENGAN KOMPUTER
GRAFIK.

SAYA PRISCILLA SHIM SIAU YII SESI PENGAJIAN: 2007/2008
 (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 membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institutsi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (/)

SULIT

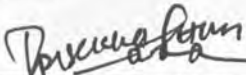
(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau Kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

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

TIDAK TERHAD

Disahkan Oleh



(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: P.O. Box 58,
89057 KUDAT, SABAH.

PN. SLIZELAWATI ZENIAN
 Nama Penyelia

Tarikh: 21/04/08.Tarikh: 21/04/08.

CATATAN:- *Potong yang tidak berkenaan.

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

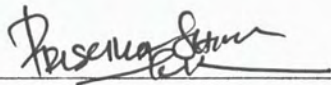
@Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGAKUAN

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

30 April 2008



PRISCILLA SHIM SIAU YII

HS2005-3265

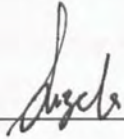


DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

1. PENYELIA

(PN. SUZELAWATI ZENIAN)



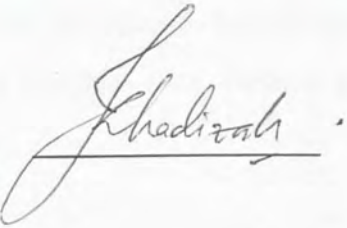
2. PEMERIKSA 1

(PROF MADYA DR. JUMAT SULAIMAN)



3. PEMERIKSA 2

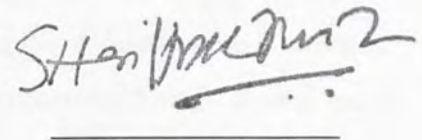
(CIK KHADIZAH GHAZALI)



4. DEKAN

(SUPT./KS. PROF MADYA

DR. SHARIFF A.K.S. OMANG)





PENGHARGAAN

Ribuan terima kasih saya ingin ucapkan kepada penyelia saya, Puan Suzelawati Zenian atas segala bantuan dan nasihat beliau sepanjang disertasi saya. Puan Suzelawati telah banyak membantu dalam menyelesaikan segala masalah yang timbul sepanjang projek ini dan beliau telah memberi nasihat yang bernas. Beliau tetap sabar dan cuba membantu sepanjang proses menyiapkan disertasi ini. Sekali lagi saya ingin mengucapkan terima kasih kepada Puan Suzelawati. Bantuan dan nasihat yang diberi amat dihargai.

Selain itu, saya ingin berterima kasih kepada kedua-dua pemeriksa disertasi saya, iaitu Prof. Madya Dr Jumat Sulaiman dan Cik Khadizah Ghazali. Mereka telah memberi nasihat agar saya dapat memperbaiki lagi disertasi saya. Nasihat dan bantuan yang diberi telah menyempurnakan disertasi ini.

Terima kasih saya ingin ucapkan kepada Puan Zaiton Osman dari Sekolah Perniagaan dan Ekonomi, Puan Nor Rafidah Mohamad, Prof. Madya Zakariah Aris dari Sekolah Kejuruteraan dan Teknologi Maklumat dan Encik Khairuddin Kamaludin dari UMS-KAL kerana telah banyak membantu dan memimpin saya dalam usaha menyempurnakan disertasi ini.

Akhir sekali, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada keluarga saya kerana sentiasa memberi galakan dan sokongan. Begitu juga dengan rakan-rakan seperjuangan saya yang telah banyak membantu saya dalam disertasi ini, terutamanya Yew Nien Zheng, Winnie Kong, MaryAnne Baltazar dan Ting Tiew Kiong.

Sekali lagi saya ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menjayakan disertasi ini.



ABSTRAK

Rangkaian neural buatan merupakan model yang dibina berdasarkan sistem saraf manusia. Rangkaian nerral boleh diaplikasikan dalam menyelesaikan masalah ramalan kemuflihan. Satu simulasi berdasarkan sistem saraf akan dibina untuk menguji kejituan perhitungan sistem saraf antara output sebenar dan output sistem saraf. Simulasi ini menggunakan algoritma *backpropagation* dan dibina menggunakan *Visual Basic*. Simulasi ini hanya menggunakan empat set data dengan dua input dan satu matlamat. Simulasi ini hanya akan mengambil kira tiga jenis fungsi logik, iaitu AND, OR dan XOR. Fungsi pengaktifan termasuklah fungsi sigmoid bipolar dan binari. Perisian *Neural Connection* digunakan untuk menentukan kesesuaian data untuk digunakan dalam membuat ramalan. Data yang digunakan adalah laporan kewangan tahunan Syarikat Farmasi Antarabangsa AstraZeneca dalam jangka masa 13 tahun, iaitu dari tahun 1995 hingga 2007. Keputusan daripada simulasi menunjukkan peratus kejituan keputusan yang memuaskan. Keputusan daripada *Neural Connection* menyatakan bahawa data adalah sesuai digunakan untuk meramal tetapi dengan peratus kejituan sebanyak 80 peratus sahaja.



*ARTIFICIAL NEURAL NETWORK AND DATA IN PREDICTING BANKRUPTCY***ABSTRACT**

Artificial neural network is a network built according to human neuron system. Artificial neural network can be applied in bankruptcy prediction. A neural network simulator is developed to test the accuracy between actual output and desire output. The simulator is developed by using Visual Basic and it applied backpropagation algorithm. The simulator will only use four sets of data, with two inputs and one target. Three logic function, which are AND, OR and XOR will be included in the simulator. Bipolar and binary sigmoid function will be the activation function. Neural connection is used to determine the appropriateness of data to be used in predicting matter. The data obtained is from the financial report of AstraZeneca International Pharmaceutical for 13 years, between year 1995 to year 2007. The simulator showed a satisfy result with satisfy accuracy. Result from Neural Connection showed that the data is appropriate but with an accuracy of 80 percent only.



KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI RAJAH	x
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI ISTILAH	xiii
SENARAI SINGKATAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif Kajian	4
1.3 Skop Kajian	6
1.4 Hipotesis	6
BAB 2 ULASAN LITERATUR	
2.1 Pengenalan	8
2.2 Kaedah-kaedah Peramalan	8
2.2.1 Kaedah Statistik dan Kaedah Kecerdasan	9
2.2.2 Kaedah Rangkaian Naïve Bayes Bayesian	10
2.2.3 Kaedah Penyampulan Data	11
2.2.4 Pendekatan TV-ANN	11
2.2.5 Kembangan Siri Taylor	12
2.2.6 Rangkaian Neural Buatan	13
2.2.7 Pelicinan Eksponen dan ARIMA	13
2.2.8 Model <i>Holt-Winters</i> dan <i>Box-Jenkins</i>	



2.3	Aplikasi Rangkaian Neural	14
BAB 3 METODOLOGI		
3.1	Pengenalan	18
3.2	Rangkaian Neural Buatan	19
3.3	Simulasi Rangkaian Neural	24
3.4	Perisian <i>Neural Connection</i>	26
BAB 4 KEPUTUSAN DAN ANALISIS		
4.1	Pengenalan	30
4.2	Keputusan bagi Data Ramalan Kemuflian	30
4.2.1	Menentukan Bilangan Nodus dalam Lapisan Tersembunyi	32
4.2.2	Kadar Belajar	33
4.2.3	Kadar Momentum	34
4.2.4	Fungsi Pengaktifan dan Syarat berhenti	35
4.3	Keputusan Kesesuaian Data	36
4.4	Simulasi Rangkaian Neural	37
4.5	Gabungan Fungsi Pengaktifan Bipolar dan Peruntukkan Data Siri	41
4.6	Gabungan Fungsi Pengaktifan Bipolar dan Peruntukkan Data Rawak	44
4.7	Gabungan Fungsi Pengaktifan Binari dan Peruntukkan Data Siri	47
4.8	Gabungan Fungsi Pengaktifan Binari dan Peruntukkan Data Rawak	

BAB 5 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

5.1	Perbincangan	52
5.2	Komen pada Simulasi Sistem Saraf dan Neural Connection	53
5.3	Cadangan dan Kajian Lanjutan	55
5.4	Kesimpulan	55
	RUJUKAN	57



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
3.1 Struktur sistem saraf manusia	19
3.2 Struktur rangkaian neural buatan	20
3.3 Data sebelum dinormalkan dalam bentuk Excel	23
3.4 Data setelah dinormalkan dalam bentuk Excel	23
3.5 Carta alir menunjukkan Rangkaian neural dengan algoritma <i>Backpropagation</i>	26
3.6 Rangkaian neural berlapis dalam <i>Neural Connection</i>	27
4.1 Output bagi data latihan <i>Neural Connection</i>	31
4.2 Simulasi rangkaian neural yang dibina	38
4.3 Output simulasi bagi keputusan latihan dan ujian	38



SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka surat
3.1 Data dinormalkan menggunakan formula (3.1)	24
3.2 Langkah-langkah menggunakan <i>Neural Connection</i>	28
4.1 Taburan data dalam kajian	31
4.2 Keputusan perbandingan bilangan nodus tersembunyi yang berbeza	32
4.3 Keputusan mendapatkan kadar belajar terbaik menggunakan <i>Neural Connection</i>	34
4.4 Keputusan untuk mendapatkan kadar momentum terbaik	35
4.5 Keputusan menentukan syarat berhenti	36
4.6 Keputusan daripada ujian-ujian terhadap kelima-lima faktor yang mempengaruhi	37
4.7 Parameter yang dimalarkan	39
4.8 Keputusan simulasi dalam 12 gabungan yang dapat dilakukan	39
4.9 Keputusan simulasi dalam menentukan bilangan nodus tersembunyi bagi fungsi pengaktifan bipolar dan peruntukkan data secara siri	41
4.10 Keputusan penentuan kadar belajar bagi fungsi logik XOR bagi fungsi pengaktifan bipolar dan peruntukkan data secara siri	42
4.11 Keputusan penentuan momentum XOR bagi fungsi pengaktifan bipolar dan peruntukkan data secara siri	43
4.12 Keputusan penentuan bilangan lelaran bagi fungsi pengaktifan bipolar dan peruntukkan data secara siri	44
4.13 Keputusan kejituan tertinggi dalam gabungan fungsi pengaktifan bipolar dan peruntukkan data siri	44
4.14 Keputusan simulasi dalam menentukan bilangan nodus tersembunyi	44



	bagi fungsi pengaktifan bipolar dan peruntukan data secara rawak	45
4.15	Keputusan penentuan kadar belajar XOR bagi fungsi pengaktifan bipolar dan peruntukan data secara rawak	46
4.16	Keputusan penentuan momentum XOR bagi fungsi pengaktifan bipolar dan peruntukan data secara rawak	47
4.17	Keputusan kejituan tertinggi dalam gabungan fungsi pengaktifan bipolar dan peruntukan data rawak	47
4.18	Keputusan simulasi dalam menentukan bilangan nodus tersembunyi bagi fungsi pengaktifan binari dan peruntukan data secara siri	48
4.19	Keputusan penentuan kadar belajar XOR bagi fungsi pengaktifan binari dan peruntukan data secara siri	49
4.20	Keputusan penentuan momentum XOR bagi fungsi pengaktifan binari dan peruntukan data secara siri	50
4.21	Keputusan penentuan bilangan lelaran bagi fungsi pengaktifan binari dan peruntukan data secara siri	51
4.22	Keputusan kejituan tertinggi dalam gabungan fungsi pengaktifan bipolar dan peruntukan data siri	51
5.1	Skop bagi parameter dalam disertasi	54



SENARAI ISTILAH

Rangkaian neural buatan	Artificial neural network
Keuntungan kekal	Retained earnings
Analisis pembeza layan linear	Linear discriminant analysis
Analisis multivariat	Multivariate discriminate analysis
Analisis pembeza layan kuadratik	Quadratic discriminant analysis
Regresi logistik	Logistic regression
Analisis faktor	Factor analysis
Pokok keputusan	Decision tree
Taakulan <i>Case-Based</i>	Case-based reasoning
Pendekatan evolusi	Evolutionary approaches
Set kasar	Rough sets
Sistem cerdas kacukan	Hybrid intelligent systems
Mesin vektor sokongan	Support vector machine
Penyampulan data	Data envelopement
Analisis pembeza layan linear statistik	Statistical linear discriminant analysis
Pelincinan eksponen	Exponent smoothing
Punca min kuadratik	Root mean square
Ralat min kuasa dua	Mean square error
Minimum setempat	Local minimum
Rangkaian neural Buatan Hubungan- Fungsian <i>Cascade</i>	Cascaded functional link artificial neural- network
Rangkaian neural Buatan dengan- Hubungan Fungsian	Functional link artificial neural network



SENARAI SINGKATAN

MSD	Jumlah minimum sisihan (<i>Minimized sum of deviation</i>)
TV-ANN	Rangkaian neural buatan <i>Threshold-varying</i> (<i>Threshold-varying artificial neural network</i>)
BP-ANN	Rangkaian neural buatan <i>backpropagation</i> tradisional (<i>Traditional backpropagation artificial neural network</i>)
LMS	Min kuasa dua terendah (<i>Least Mean Square</i>)
MSE	Ralat min kuasa dua (<i>Mean square error</i>)



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Menurut Kamus Dewan edisi ketiga (2002), kemufliisan memberi maksud perihal mufliis (bankrap), ketidakupayaan membayar hutang, kebangkrapan. Tujuan utama kemufliisan diisytiharkan adalah agar penghutang tersebut mendapat satu peluang baru dengan membebaskan penghutang daripada kebanyakan hutang lapuk. Tujuan kedua ialah membayar pemiutang dengan beransur-ansur sehingga segala hutang dilangsaikan. Kemufliisan membenarkan pemiutang daripada obligasi membayar balik kebanyakan hutang dengan menyerahkan aset-aset kepada mahkamah atau bank untuk dibahagikan di antara pemiutang.

Menurut Syahril (2006) dalam Akhbar Utusan Malaysia, bilangan kes kemufliisan orang Melayu telah bertambah dalam tiga tahun ini, iaitu dari tahun 2003 hingga 2006. Tiga tahun yang lalu, 51 peratus daripada 104,770 kes mufliis melibatkan orang Melayu dan angka ini bertambah dari tahun ke tahun. Dalam notis mufliis yang terbaru daripada Jabatan Insolvensi Malaysia dalam Utusan Malaysia, memperlihatkan bahawa 124 kes mufliis terdiri daripada orang Melayu, 76 kes



melibatkan orang Cina manakala 19 kes melibatkan orang India. Kes selebihnya melibatkan kemuflihan syarikat.

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan kemuflihan. Di sini, disenaraikan empat punca utama berlakunya kemuflihan, iaitu kegagalan membayar pinjaman sewa beli kenderaan (23 peratus), kegagalan membayar pinjaman pendidikan (16 peratus), tunggakan hutang bank (15 peratus) dan hutang kad kredit (11 peratus). Kemuflihan menyebabkan penghutang tertekan, kehilangan harta benda, reputasi, ketenangan fikiran dan secara langsungnya mempengaruhi kehidupan penghutang terutamanya keluarga pemiutang (Kementerian Penerangan Malaysia, 2006).

Menurut Presiden Persatuan Pengguna Pulau Pinang (CAP), S. M Mohamed Idris (Kementerian Penerangan Malaysia, 2006), hutang minimum yang diperlukan untuk diisytiharkan muflihan telah dinaikkan daripada RM10,000 ke RM30,000. Akan tetapi, keadaan kemuflihan di Malaysia masih meningkat. Beberapa cadangan telah dibuat untuk menyelesaikan masalah ini. Antaranya ialah dengan meningkatkan bayaran pendahuluan minimum bagi perjanjian sewa beli kepada sekurang-kurangnya 20 peratus berbanding 10 peratus ketika ini. Selain itu, syarat permohonan untuk mendapatkan kad kredit harus diperketatkan.

Satu cadangan lagi adalah pinjaman tidak harus diluluskan apabila mencapai sesuatu had, contohnya hutang pemohon telah melebihi 50 peratus daripada gajinya. Warga Malaysia adalah dinasihatkan supaya berbelanja mengikut kemampuan dan keperluan. Satu lagi alternatif untuk mengelakkan kemuflihan adalah dengan mewujudkan suatu sistem yang menggunakan perisian komputer yang mampu



meramal kemuflian dengan jitu untuk memberi amaran kepada peniaga agar mereka dapat membuat sesuatu sebelum terlambat (Kementerian Penerangan Malaysia, 2006).

Pemiutang, juruaudit, pemegang saham dan pegawai pengurusan senior amat prihatin dan berminat tentang kajian ini kerana kajian ini berkait rapat dengan bidang kerja mereka. Keupayaan sesebuah firma untuk bertahan dan mengaut keuntungan dalam dunia perniagaan yang penuh persaingan adalah bergantung kepada faktor-faktor seperti berikut :

- i) pengaliran tunai semasa permulaan perniagaan,
- ii) kemampuan, fleksibiliti relatif firma dan kecekapan dalam mencari keuntungan daripada operasi firma,
- iii) pencapaian dalam pasaran kapital, dan
- iv) kapital kewangan dan daya tahan apabila mengalami kerugian.

Apabila keadaan kewangan sesebuah firma menjadi semakin merosot atau pengaliran tunai semakin berkurangan, firma tersebut akan berada dalam zon bahaya. Oleh itu, operasi dan penggunaan kapital harus diubahsuai agar bersesuaian dengan situasi firma (Kumar & Ravi, 2006). Sektor perbankan dipersalahkan apabila berlakunya krisis kewangan disebabkan oleh peranan pentingnya dalam sistem kewangan dan keistimewaan sebagai sumber kewangan. Pada tahun 1980-an dan 1990-an, krisis perbankan berlaku terhadap negara-negara membangun, ekonomi membangun dan ekonomi peralihan. Masalah dalam sektor perbankan yang banyak dan berterusan telah mendapat perhatian dunia kerana krisis ini secara langsung akan mengganggu pengaliran kredit, mengurangkan pelaburan dan kuasa pengguna dan mungkin akan memaksa firma-firma mengalami kemuflian (Sanchez *et al.*, 2006).



Dengan kadar perkembangan ekonomi kini, bilangan dan magnitud kadar mufliis di negara lain juga bertambah secara mendadak. Kadar mufliis di Amerika Syarikat pada tahun 2002 hingga 2003 telah mencatat sebanyak 1,650,279 kes, di antaranya terdapat 37,182 kes merupakan kes mufliis perniagaan (West *et al.*, 2005). Dewasa ini, keadaan ekonomi yang tidak stabil nampaknya telah merumitkan proses penilaian keadaan sesebuah firma. Malah juruaudit yang berpengalaman dan mempunyai data yang mencukupi tentang sesebuah firma pun tidak dapat menjangka dengan tepat situasi kewangan sesebuah firma.

Oleh yang demikian, kaedah meramal kemufliisan sesebuah firma yang tepat dan jitu adalah amat penting bagi pihak-pihak seperti pemegang saham, juruaudit dan pemiutang sebagai panduan dalam membuat sesuatu keputusan (Sun & Shenoy, 2006). Disertasi ini berkisar tentang aplikasi rangkaian neural buatan dalam meramal kemufliisan sesebuah firma. Disertasi ini akan menentukan kesesuaian data untuk diaplikasikan dalam peramalan dengan menggunakan sistem saraf dan membina satu simulasi sistem saraf yang menggunakan algoritma *backpropagation*.

1.2 Objektif Kajian

Terdapat beberapa tujuan yang mendorong kajian ini dijalankan. Di antaranya adalah:

- i) Mempelajari tentang konsep jaringan saraf.
 - Konsep jaringan saraf merupakan satu konsep yang baru diperkenalkan dalam menyelesaikan masalah ramalan pada tahun 90-an. Konsep ini didapati amat berkesan kerana jaringan saraf dikatakan berupaya “belajar” dari data lalu dan seterusnya membuat ramalan berdasarkan



data.

- ii) Membina satu simulasi rangkaian neural berdasarkan algoritma *backpropagation* menggunakan *Visual Basic*.
- Simulasi ini mempunyai input dan output sebenar. Simulasi ini akan membandingkan sejauh mana kejituan keputusan pengiraan dengan keputusan, iaitu output sebenar. Terdapat tiga fungsi logik dalam simulasi ini, iaitu AND, OR, dan XOR. Fungsi pengaktifan termasuklah fungsi sigmoid bipolar dan binari.
- iii) Mempelajari cara pengendalian perisian *Neural Connection* dan mengenalpasti kelemahan-kelemahan perisian.
- Perisian *Neural Connection* merupakan satu perisian yang berkonsepkan jaringan saraf. Perisian ini akan digunakan untuk membuat ramalan kemuflian. Faktor-faktor yang perlu diambil kira untuk pengendalian perisian ini termasuklah pengetahuan dalam cara menetapkan syarat berhenti, pemberat, fungsi pengaktifan, peratus kebenaran dan pengendalian data. Kelemahan rangkaian neural dan perisian *Neural Connection* akan dikaji. Kejituan simulasi turut diselidik.
- iv) Menggunakan perisian berkonsepkan jaringan saraf untuk menentukan kesesuaian data untuk membuat ramalan.
- Masalah ramalan kemuflian boleh diselesaikan dengan pelbagai cara seperti analisis logit, analisis multivariat, modal *Holt-Winters*, model



Box-Jenkins dan sebagainya. Disertasi ini akan menggunakan perisian *Neural Connection* untuk menentukan kesesuaian data dalam membuat ramalan.

1.3 Skop Kajian

Skop kajian dalam disertasi ini merupakan had simulasi sistem saraf. Simulasi ini hanya menggunakan empat set data dengan dua input dan satu matlamat. Simulasi ini hanya akan mengambil kira tiga jenis fungsi logik, iaitu AND, OR dan XOR. Fungsi pengaktifan termasuklah fungsi sigmoid bipolar dan binari. Data yang akan digunakan untuk menguji kesesuaian aplikasinya dalam ramalan adalah laporan kewangan tahunan Syarikat Farmasi Antarabangsa AstraZeneca dalam jangka masa 13 tahun, iaitu dari tahun 1995 hingga 2007. Pembolehubah yang digunakan adalah nisbah antara kapital kerja kepada jumlah aset, nisbah keuntungan kekal kepada jumlah aset, nisbah EBIT kepada jumlah aset, nisbah MVE kepada jumlah debit dan nisbah jualan kepada jumlah aset, yang mana EBIT merupakan keuntungan sebelum faedah dan cukai, manakala MVE ialah nilai pasaran ekuiti.

1.4 Hipotesis

Dalam disertasi ini, satu simulasi sistem saraf yang menggunakan algoritma *Backpropagation* akan dibina. Simulasi ini mempunyai input dan output sebenar, simulasi ini akan kemudiannya meramal keputusan dari input. Keputusan ini akan dibandingkan dengan output sebenar. Suatu perisian bernama *Neural Connection* akan digunakan untuk menentukan kesesuaian data digunakan dalam ramalan. Maka,



hipotesis adalah berkenaan kejituan simulasi sistem saraf ini. Dalam kajian ini, jangkakan yang dibuat termasuklah:

- i) Kejituan simulasi sistem saraf adalah melebihi 80 peratus bagi semua kes.
- ii) Pengguna dapat memilih bilangan nodus tersembunyi, kadar belajar, momentum, pemberat dan syarat berhenti.
- iii) Data yang diuji adalah sesuai digunakan dalam membuat ramalan.



BAB 2

ULASAN LITERATUR

2.1 Pengenalan

Kajian tentang kaedah meramal kemuflihan telah bermula sejak tahun 1960-an. Pengetahuan tentang kaedah meramal ini menjadi semakin penting terutamanya pada saban hari apabila ekonomi dunia menjadi semakin banyak berubah dan tidak stabil. Dengan kadar perubahan dalam dunia ekonomi pada masa ini, sesetengah kaedah meramal yang dijalankan sebelum ini tidak lagi sesuai digunakan.

Kajian tentang kaedah meramal kemuflihan terus mendapat perhatian dunia. Kajian tentang kaedah ini giat dijalankan untuk mencari suatu kaedah yang paling sesuai diaplikasikan dalam dunia ekonomi sekarang. Bahagian ini menerangkan kajian-kajian yang pernah dijalankan sebelum ini.

2.2 Kaedah-kaedah Peramalan

Masalah ramalan kemuflihan boleh diselesaikan dengan pelbagai kaedah. Setiap kaedah penyelesaian mempunyai kelebihan dan kelemahan masing-masing. Adalah



amat sukar untuk menentukan satu kaedah penyelesaian yang terbaik kerana data yang berbeza memberi kesan yang berlainan dalam kaedah penyelesaian lain. Data-data yang tertentu sesuai menggunakan kaedah analisis logit manakala data lain pula sesuai untuk kaedah lain (Kumar & Ravi, 2006). Bab ini membincangkan beberapa kaedah yang boleh digunakan dalam menyelesaikan masalah ramalan.

2.2.1 Kaedah Statistik dan Kaedah Kecerdasan

Sejak tahun 1968 hingga 2006, banyak kajian tentang keadah ramalan kemuflihan telah dijalankan. Menurut Kumar dan Ravi (2006), secara ringkasnya, kajian-kajian ini boleh dibahagikan kepada dua kumpulan utama, iaitu kaedah statistik dan kaedah kecerdasan. Kaedah statistik termasuklah analisis pembeza layan lurus, analisis multivariat, analisis pembeza layan kuadratik, regresi logistik, dan analisis faktor. Antara kaedah-kaedah kecerdasan yang dikaji adalah rangkaian neural, pokok keputusan, taakulan *Case-Based*, pendekatan evolusi, set kasar, sistem cerdas kacukan, penyelidikan operasi, dan kaedah kecerdasan lain seperti kaedah logik kabur dan mesin vektor sokongan.

Faktor-faktor yang ditekankan dalam setiap kaedah dalam kajian ini adalah sumber set data, nisbah kewangan yang digunakan, kawasan atau negara kajian, jangka masa kajian, dan kejituan antara kaedah-kaedah. Setiap kaedah mempunyai kelebihan masing-masing. Akan tetapi, kaedah statistik adalah tidak lagi sesuai digunakan jika hanya satu kaedah diaplikasikan untuk meramal kemuflihan. Lebih daripada satu kaedah statistik harus digabungkan dalam menyelesaikan masalah



RUJUKAN

- Amit, K. 2002. *Artificial Intelligence and Soft Computing*. CRC Press, Inc.
- Arsene C.T.C. & Lisboa P.J.G. 2007. *Chapter 8 - Artificial Neural Networks Used in the Survival Analysis of Breast Cancer Patients: A Node-Negative Study*. Outcome Prediction in Cancer, Elsevier B.V.
- Bilgili, M., Sahin, B., & Yasar, A. 2007. Application of artificial neural networks for the wind speed prediction of target station using reference stations data. *Renewable Energy* **32**.
- Celik, A. E. & Karatepe, Y. 2007. Evaluating and forecasting banking crises through neural network models: An application for Turkish banking sector. *Expert Systems with Applications* **33**.
- Cielen, A. , Ludo, P. & Koen, V..2004. Bankruptcy prediction using a data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research* **154**.
- Dunham, M.H. 2003. *Data Mining: Introductory and Advanced Topics*. Prentice Hall, Pearson Education INC.
- Goni, S.M., Oddone, S., Segura, J.A. , Mascheroni, R.H. & Salvadori, V.O. 2008. Prediction of foods freezing and thawing times: Artificial neural networks and genetic algorithm approach. *Journal of Food Engineering* **84**.



- Henry, C.C. & Rujirek, B. 2007. Forecasting Thailand's rice export: Statistical techniques vs. artificial neural networks. *Computers & Industrial Engineering* (Sedang diterbitkan).
- Hu, Y.C. & Fang, M.T. 2007. Functional-link net with fuzzy integral for bankruptcy prediction. *Neurocomputing* **70**.
- Kamus Dewan Edisi ke-3, 2002. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Kementerian Penerangan Malaysia, Bahagian Pengurusan Maklumat Strategik, 2006. Ramai Melayu Muflis. http://bpms.kempen.gov.my/index.php?option=com_content&task=view&id=6887
- Kumar, P. R. & Ravi, V. 2006. Bankruptcy prediction in banks and firms via statistical and intelligent techniques – A review. *European Journal of Operational Research* **180**.
- Laitinen, E.K. & Laitinen, T. 2000. Bankruptcy prediction Application of the Taylor's expansion in logistic regression. *International Review of Financial Analysis*.
- Majhi, R. , Panda, G. & Sahoo, G. 2007. Efficient Prediction of Exchange Rates with Low Complexity Artificial Neural Network Models. *Expert Systems with Applications* (Sedang diterbitkan).



- Manual *Neural Connection 2.0*, 1997. Help Topics: Multi-Layer-Perceptron. Recognition System Ltd.
- Parag, C. P. 2004. A threshold-varying artificial neural network approach for classification and its application to bankruptcy prediction problem. *Computers & Operations Research* **32**.
- Pao, Y.H. 1989. *Adaptive Pattern Recognition and Neural Networks*. Addison-Wesley, Reading.
- Sanchis, A., Segovia, M.J., Gil, J.A., Heras, A. & Vilar, J.L. 2006. Rough Sets and the role of the monetary policy in financial stability (macroeconomic problem) and the prediction of insolvency in insurance sector (microeconomic problem). *European Journal of Operational Research* **181**.
- Sun, L. & Shenoy, P.P. 2006. Using Bayesian networks for bankruptcy prediction: Some methodological issues. *European Journal of Operational Research* **180**.
- Syahril, A. K. 2006. Ramai Melayu Muflis. *Utusan Malaysia*, 2 Ogos, 2006.
- West, D., Scott, D. & Qian, J. 2005. Neural network ensemble strategies for financial decision applications. *Computers & Operations Research* **32**.
- Witold, P. 1998. *Computational Intelligence*. CRC Press, New York.



Zou, H.F., Xia, G.P., Yang, F.T. & Wanga, H.Y. 2007. An investigation and comparison of artificial neural network and time series models for Chinese grain price forecasting. *Neurocomputing* **70**.

