

TK1005 .A32 2010.



0000073564

Short term load forecasting with fuzzy logic algorithm /  
Aidil Azhiim Shamsuddin.

**SHORT TERM LOAD FORECASTING  
WITH FUZZY LOGIC ALGORITHM**

**Aidil Azhiim Bin Shamsuddin**

**Bachelor Of Electrical Engineering**

**Industrial Power**

**May 2010**

# SHORT TERM LOAD FORECASTING WITH FUZZY LOGIC ALGORITHM

AIDIL AZHIIM BIN SHAMSUDDIN



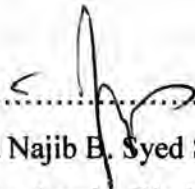
UNIVERSITI TEKNIKAL MALAYSIA MELAKA  
FAKULTI KEJURUTERAAN ELEKTRIK

MAY 2010

laporan Ini Dikemukakan Sebagai Memenuhi Sebahagian Daripada Syarat Penganugerahan  
Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik (Kuasa Industri)

**“Saya akui bahawa saya telah membaca karya ini pada pandangan saya karya ini adalah memadai dari skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik (Kuasa Industri)”**

**Tandatangan**



.....

**Nama Penyelia 1**

**: En. Syed Najib B. Syed Salim**

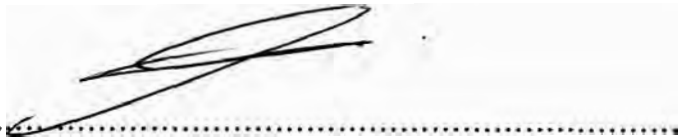
**Nama Penyelia 2**

**: Puan Intan Azmira Binti Wan Abdul Razak**

**Tarikh**

**: 22 April 2010**

**“Saya akui bahawa laporan ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan petikan yang tiap-tiap satunya saya jelaskannya”**



**Tandatangan**

:.....

**Nama Pelajar**

**: Aidil Azhiim Bin Shamsuddin**

**Tarikh**

**: 22 April 2010**

## **PENGHARGAAN**

Dengan nama Allah yang maha pemurah lagi maha mengasihani. Segala puji-pujian bagi Allah S.W.T tuhan semesta alam. Selawat serta salam ke atas junjungan besar Nabi Muhammad S.A.W, ahli keluarganya para sahabat dan orang-orang yang mengikuti mereka. Bersyukur saya kepada Allah S.W.T kerana dengan kehendaknya dapat saya menyiapkan laporan Projek Sarjana Muda (PSM) 2 ini dengan lancar. Sekalung penghargaan diberikan kepada ibu bapa saya yang tidak henti-henti memberi galakan serta dorongan kepada saya untuk menyiapkan projek ini. Ribuan terima kasih juga saya ucapkan kepada penyelia saya iaitu Puan Intan Azmira Binti Wan Abdul Razak dan En. Syed Najib B. Syed Salim yang telah banyak memberi tunjuk ajar dan bimbingan kepada saya dalam menyiapkan laporan ini. Selain itu penghargaan juga turut saya ucapkan kepada pensyarah dan rakan-rakan yang telah memberikan idea-idea yang bernas untuk membantu saya menyiapkan laporan ini secara langsung ataupun tidak. Segala budi baik saya ucapkan ribuan terima kasih dan hanya Allah yang dapat membalas jasa anda semua.

## ABSTRAK

Projek yang dijalankan adalah kajian terhadap penggunaan beban elektrik yang digunakan oleh pengguna di Semenanjung Malaysia sepanjang 6 minggu. Kajian ini dijalankan bagi membolehkan ramalan terhadap penggunaan beban elektrik dalam jangka masa pendek. Kajian terhadap data yang dibekalkan oleh pembekal elektrik Malaysia ini dijalankan secara terperinci dan mendalam untuk melihat pola penggunaan beban sepanjang minggu. Ramalan jangka masa pendek ini dijalankan dengan menggunakan kaedah Logik Kabur. Dengan menggunakan perisian MATLAB, simulasi dijalankan bagi melihat sejauh mana ketepatan dan kesesuaian menggunakan kaedah ini dalam meramal beban penggunaan elektrik. Oleh itu, sebuah model ramalan dibina dengan menggunakan "*fuzzytollbox*" di dalam MATLAB. Dengan terbinanya model ini ianya diharapkan dapat membantu pihak pembekal tenaga elektrik bagi membuat ramalan jangka masa pendek dengan lebih berkesan.

## **ABSTRACT**

This project has been done about the using of electricity load by consumer in Peninsular Malaysia during 6 weeks. This study is carried out to enable forecast on electric for short term period. Data that has been provided by utility of Malaysia is being analyzed in detail and deep to see load pattern in a week. Fuzzy Logic Algorithm is used as a forecasting in this project. By using MATLAB software, simulation is conducted to look how far the accuracy and suitability of using this method in load predict ion. Hence, a model was developed by using “fuzzytollbox” in MATLAB. Hopefully this model can help electrical supplier in conducting short term load forecasting with more effective.

## ISI KANDUNGAN

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>HALAMAN</b>
	<b>PENGHARGAAN</b>	iii
	<b>ABSTRAK</b>	iv
	<b>ABSTRACT</b>	v
	<b>ISI KANDUNGAN</b>	vi
	<b>SENARAI JADUAL</b>	x
	<b>SENARAI RAJAH</b>	xii
	<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xiv
<b>1</b>	<b>PENGENALAN</b>	1
	1.0 Pengenalan	1
	1.1 Pernyataan masalah	1
	1.2 Objektif	2
	1.3 Skop	2
	1.4 Susunan Laporan	3
<b>2</b>	<b>KAJIAN ILMIAH</b>	4
	2.0 Pengenalan	4
	2.1 Pengenalan kepada Logik Kabur	4
	2.2 Logik Kabur	5
	2.3 Sistem Kepintaran Kabur	5
	2.4 Kajian Kertas Kerja	7
	2.4.1 Kertas Kerja Pertama	7
	2.4.2 Kertas Kerja Kedua	7
	2.4.3 Kerja Kerja Ketiga	8
	2.4.4 Kerja Kerja Keempat	9
	2.5 Kesimpulan	9



<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>MUKA SURAT</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGI PROJEK</b>	<b>10</b>
	3.1 Kajian Ilmiah	10
	3.2 Pengumpulan Data	11
	3.3 Analisa Data	11
	3.3.1 Analisa Data Beban Melalui Graf	11
	3.3.1.1 Data Beban Hari isnin	11
	3.3.1.2 Data Beban Hari Selasa	12
	3.3.1.3 Data Beban Hari Rabu	13
	3.3.1.4 Data Beban Hari Khamis	14
	3.3.1.5 Data Beban Hari Jumaat	15
	3.3.1.6 Data Beban Hari Sabtu	16
	3.3.1.7 Data Beban Hari Ahad	17
	3.4 Simulasi	17
	3.4.1 Simulasi Menggunakan Model Logik Kabur	18
	3.4.2 Masukan Data Model	19
	3.4.2.1 Masukan Data Kuasa	19
	3.4.2.2 Masukan Data Masa	20
	3.4.3 Bahagian Proses Model	21
	3.4.4 Bahagian Keluaran Data Model	22
	3.4.4.1 Bahagian Ramalan Keluaran Data	23
	3.5 Perbandingan Data Sebenar Dengan Data Ramalan	24
	3.6 Model Logik Kabur Yang Diterima	24
	3.7 Ringkasan Proses Pengeluaran Data Ramalan	24
	3.8 Carta Alir Projek	28
	3.9 Perancangan Projek	29
<b>4</b>	<b>KEPUTUSAN DAN HASIL PROJEK</b>	<b>30</b>
	4.1 Keputusan Ramalan Penggunaan Beban Yang Diperolehi Bagi Setiap Hari	30
	4.1.1 Keputusan Ramalan Penggunaan Beban Hari Isnin	

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>MUKA SURAT</b>
<b>4</b>	4.1.2 Keputusan Ramalan Penggunaan Beban Hari Selasa	32
	4.1.3 Keputusan Ramalan Penggunaan Beban Hari Rabu	34
	4.1.4 Keputusan Ramalan Penggunaan Beban Hari Khamis	36
	4.1.5 Keputusan Ramalan Penggunaan Beban Hari Jumaat	38
	4.1.6 Keputusan Ramalan Penggunaan Beban Hari Sabtu	40
	4.1.7 Keputusan Ramalan Penggunaan Beban Hari Ahad	42
<b>5</b>	<b>ANALISA DAN PERBICANGAN KEPUTUSAN</b>	<b>44</b>
	5.1 Analisa Data Ramalan Penggunaan Beban Mengikut Hari	44
	5.1.1 Analisa Data Beban Hari Isnin	45
	5.1.1.1 Pengiraan Matematik Bagi Analisa Hari Isnin	47
	5.1.2 Analisa Data Beban Hari Selasa	48
	5.1.2.1 Pengiraan Matematik Bagi Analisa Hari Selasa	50
	5.1.3 Analisa Data Beban Hari Rabu	51
	5.1.3.1 Pengiraan Matematik Bagi Analisa Hari Rabu	53
	5.1.4 Analisa Data Beban Hari Khamis	55
	5.1.4.1 Pengiraan Matematik Bagi Analisa Hari Khamis	57
	5.1.5 Analisa Data Beban Hari Jumaat	59
	5.1.5.1 Pengiraan Matematik Bagi Analisa Hari Jumaat	61
	5.1.6 Analisa Data Beban Hari Sabtu	62
	5.1.6.1 Pengiraan Matematik Bagi Analisa Hari Sabtu	64
	5.1.7 Analisa Data Beban Hari Ahad	66
	5.1.7.1 Pengiraan Matematik Bagi Analisa Hari Ahad	68
	5.2 Analisa Perbandingan Kaedah Ramalan Logik Kabur Dengan Kaedah Yang Lain	69
	5.2.1 Pengiraan Matematik Bagi Perbandingan Kaedah Ramalan Logik Kabur Dengan Kaedah Yang Lain	71

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>MUKA SURAT</b>
<b>6</b>	<b>KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	<b>73</b>
	6.0 Pengenalan	73
	6.1 Kesimpulan	73
	6.2 Cadangan	75
	<b>RUJUKAN</b>	<b>76</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	<b>78</b>

## SENARAI JADUAL

<b>JADUAL</b>	<b>PERKARA</b>	<b>MUKA SURAT</b>
3.1	Jadual penggunaan beban hari selasa pada jam 12.30 tengah malam	27
3.2	Rancangan pelaksanaan projek	29
4.1	Sebahagian Data Ramalan Penggunaan Beban Hari Isnin	31
4.2	Sebahagian Data Ramalan Penggunaan Beban Hari Selasa	32
4.3	Sebahagian Data Ramalan Penggunaan Beban Hari Rabu	34
4.4	Sebahagian Data Ramalan Penggunaan Beban Hari Khamis	36
4.5	Sebahagian Data Ramalan Penggunaan Beban Hari Jumaat	38
4.6	Sebahagian Data Ramalan Penggunaan Beban Hari Sabtu	40
4.7	Sebahagian Data Ramalan Penggunaan Beban Hari Ahad	42
5.1	Data Ralat Penggunaan Beban Hari Isnin yang melebihi dari 1.5%	46
5.2	Data Ralat Penggunaan Beban Hari Selasa yang melebihi dari 1.5%	49
5.3	Data Ralat Penggunaan Beban Hari Rabu yang melebihi dari 1.5%	52

<b>JADUAL</b>	<b>PERKARA</b>	<b>MUKA SURAT</b>
5.4	Data Ralat Penggunaan Beban Hari Khamis yang melebihi dari 1.5%	55
5.5	Data Ralat Penggunaan Kuasa Hari Jumaat yang melebihi dari 1.5%	59
5.6	Data Ralat Penggunaan Beban Hari Sabtu yang melebihi dari 1.5%	63
5.7	Data Ralat Penggunaan Beban Hari Ahad yang melebihi dari 1.5%	66
5.8	Analisa peratus purata ralat yang berlaku diantara 3 kaedah ramalan penggunaan beban elektrik	70

## SENARAI RAJAH

RAJAH	PERKARA	MUKA SURAT
2.1	Carta aliran proses sistem Kepintaran Kabur	6
3.1	Graf penggunaan beban hari Isnin	11
3.2	Graf penggunaan beban hari Selasa	12
3.3	Graf penggunaan beban hari Rabu	13
3.4	Graf penggunaan beban hari Khamis	14
3.5	Graf penggunaan beban hari Jumaat	15
3.6	Graf penggunaan beban hari Sabtu	16
3.7	Graf penggunaan beban hari Ahad	17
3.8	Bahagian asas pembentukan model Logik Kabur yang digunakan	18
3.9	Bahagian masukan data kuasa bagi model Logik Kabur	19
3.10	Bahagian masukan data masa bagi model Logik Kabur	20
3.11	Bahagian proses bagi model Logik Kabur	21
3.12	Bahagian keluaran data bagi model Logik Kabur	22
3.13	Bahagian ramalan keluaran data bagi model Logik Kabur	23
3.14	Masukan data kuasa pada model Logik Kabur	26
3.15	Keluaran data kuasa pada model Logik Kabur	26
3.16	Cara untuk ke <i>rules viewer</i>	27
3.17	Data syarat pada model Logik Kabur	27
3.18	<i>Rules viewer</i>	27
3.19	Carta Alir Projek	28

<b>RAJAH</b>	<b>PERKARA</b>	<b>MUKA SURAT</b>
4.1	Graf ramalan beban bagi model Logik Kabur hari Isnin	31
4.2	Graf ramalan beban bagi model Logik Kabur hari Selasa	33
4.3	Graf ramalan beban bagi model Logik Kabur hari Rabu	35
4.4	Graf ramalan beban bagi model Logik Kabur hari Khamis	37
	Graf ramalan beban bagi model Logik Kabur hari Jumaat	39
4.6	Graf ramalan beban bagi model Logik Kabur hari Sabtu	41
4.7	Graf ramalan beban bagi model Logik Kabur hari Ahad	43
5.1	Graf Analisa Data Beban Hari Isnin	45
5.2	Graf Analisa Data Beban Hari Selasa	48
5.3	Graf Analisa Data Beban Hari Rabu	51
5.4	Graf Analisa Data Beban Hari Khamis	55
5.5	Graf Analisa Data Beban Hari Jumaat	59
5.6	Graf Analisa Data Beban Hari Sabtu	62
5.7	Graf Analisa Data Beban Hari Ahad	67

## SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	PERKARA	MUKA SURAT
A	Analisa Penuh Jadual Ramalan Beban Penggunaan Elektrik Pada Hari Isnin	78
B	Analisa Penuh Jadual Ramalan Beban Penggunaan Elektrik Pada Hari Selasa	80
C	Analisa Penuh Jadual Ramalan Beban Penggunaan Elektrik Pada Hari Rabu	82
D	Analisa Penuh Jadual Ramalan Beban Penggunaan Elektrik Pada Hari Khamis	84
E	Analisa Penuh Jadual Ramalan Beban Penggunaan Elektrik Pada Hari Jumaat	86
F	Analisa Penuh Jadual Ramalan Beban Penggunaan Elektrik Pada Hari Sabtu	88
G	Analisa Penuh Jadual Ramalan Beban Penggunaan Elektrik Pada Hari Ahad	90
H	Syarat – Syarat ( <i>Rules</i> ) Model Logik Kabur	92
I	Model Ramalan Hari Isnin	94
J	Model Ramalan Hari Selasa	95
K	Model Ramalan Hari Rabu	96
L	Model Ramalan Hari Khamis	97
M	Model Ramalan Hari Jumaat	98
N	Model Ramalan Hari Sabtu	99
O	Model Ramalan Hari Ahad	100



# **BAB 1**

## **Pengenalan**

### **1.0 Pengenalan**

Sepertimana yang diketahui umum, elektrik merupakan satu medium yang amat penting dalam menjalankan proses kehidupan. Jika bekalan elektrik terputus, ia boleh membantutkan aktiviti-aktiviti manusia khususnya kegiatan ekonomi sesebuah negara. Maka tidak hairan lah mengapa kerajaan bagi setiap negara, memandang serius soal pembangunan penjanaan kuasa ini. Oleh itu, ramalan terhadap keperluan penggunaan beban mesti dilakukan tenaga.

### **1.1 Pernyataan masalah**

Malaysia merupakan sebuah negara yang pesat membangun, kepesatan pembangunan secara tidak langsung menyebabkan keperluan terhadap sumber bekalan tenaga juga menjadi tinggi. Namun demikian seringkali kita dengar permasalahan berlaku akibat daripada kegagalan Pembekal elektrik menyediakan bekalan tenaga dengan mencukupi dan ramalan sumber bekalan elektrik yang tidak tepat. Ramalan penggunaan beban seharusnya diteliti dengan tepat agar tindakan susulan dapat diambil bagi mengelakkan gangguan kepada pengguna.

Berdasarkan permasalahan ini, projek ini dibangunkan bagi memenuhi kehendak pembekal sumber bekalan tenaga dalam membuat ramalan awal bekalan elektrik. Projek ini lebih menumpukan kepada ramalan jangka masa pendek terhadap

keperluan sumber tenaga. Kaedah Logik Kabur digunakan kerana kedah ini lebih fleksibel dalam aturan pembangunan model yang ingin dibina dengan cara menterjemah satu demi satu data yang diperolehi bagi mendapatkan ramalan yang tepat.

## **1.2 Objektif**

1. Mengkaji sistem ramalan beban tenaga elektrik jangka masa pendek bagi memenuhi keperluan ramalan di Malaysia yang menetapkan ralat maksima sebanyak 1.5%
2. Membangunkan sistem ramalan beban tenaga elektrik jangka masa pendek menggunakan simulasi MATLAB dengan kaedah Logik Kabur.
3. Menilai ramalan yang diperolehi daripada sistem yang dibangunkan samada memenuhi kehendak atau tidak.

## **1.3 Skop**

Skop bagi projek ini adalah meliputi ramalan terhadap penggunaan beban jangka masa pendek di Semenanjung Malaysia. Data yang diperolehi merangkumi penggunaan beban bagi setiap setengah jam selama 6 minggu. Perisian MATLAB digunakan bagi membangunkan sebuah model Logik Kabur dengan menggunakan "*FuzzyTollbox*". Keputusan ramalan dianggap tepat jika ralat ramalan maksima adalah 1.5%.

## **1.4 Susunan Laporan**

Laporan ini ditulis sebanyak 6 bab. Dalam bab 1 menerangkan tentang pengenalan kepada projek yang dibangunkan. Dalam bab 2 pula menerangkan mengenai kajian ilmiah yang dijalankan terhadap projek yang dibangunkan iaitu tentang ilmu Logik Kabur. Kajian ilmiah ini merujuk buku-buku berkaitan ilmu Logik Kabur dan kertas-kertas kerja kajian mengenai projek Logik Kabur yang pernah dibangunkan oleh pengkaji sebelum ini dari pelbagai negara.. Seterusnya dalam bab 3 adalah penerangan mengenai methodologi yang dijalankan bagi pembangunan projek ramalan beban dengan menggunakan kaedah Logik Kabur menggunakan perisian MATLAB. Dalam bab 4 pula menunjukkan hasil keputusan yang diperolehi dari sistem ramalan yang dibangunkan. Seterusnya dalam bab 5 membincangkan mengenai analisa dan perbincangan terhadap hasil daripada keputusan yang diperolehi. Dan akhirnya dalam bab 6 diakhiri dengan kesimpulan dan cadangan penambahbaikan bagi projek yang dijalankan pada masa akan datang.

## BAB 2

### KAJIAN ILMIAH

#### 2.0 Pengenalan

Kajian mengenai teori dan kaedah dijalankan untuk mendapatkan idea dan pengalaman terhadap kajian-kajian yang telah dijalankan oleh para penyelidik diserata dunia. Keputusan yang diperolehi oleh para penyelidik dikaji dan dibandingkan sebagai panduan bagi menjalankan projek ini.

#### 2.1 Pengenalan Kepada Logik Kabur

Sistem berasaskan pengetahuan adalah sistem yang direka untuk membolehkan pemikiran manusia menyelesaikan masalah. Salah satu sistem berasaskan pengetahuan adalah Sistem Kepintaran [3]. Walaupun ia digunakan secara meluas dalam pelbagai kegunaan, sistem-sistem ini tidak dapat membentuk model permasalahan dunia sebenar. Apa yang ada hanya keadaan yang agak kabur. Bila Logik Kabur yang diperkenalkan oleh Lotfi Zadeh pada 1965, ia tidak mendapat perhatian penyelidik-penyelidik Sistem Kepintaran. Menurut Zadeh, "*The initial reception of the concept of a linguistic variable was far from positive, largely because my advocacy of the use of words in systems and decision analysis clashed with the deep-seated tradition of respect for numbers and disrespect for words.*" [7]. Idea itu menunjukkan bahawa terdapat sebuah dunia di belakang logik konvensional. Logik jenis ini adalah sesuai dengan model pemikiran manusia. Walaupun ianya telah diperkenalkan empat puluh tahun lepas, Logik Kabur ini baru mendapat perhatian sejak tahun-tahun kebelakangan ini terutamanya bagi penyelidik-penyelidik kecerdasan buatan. Ia digunakan bagi

membina sistem-sistem pakar untuk kekaburan-kekaburan pengendalian dan kekaburan dikaitkan dengan permasalahan dunia sebenar. Sistem pakar yang menggunakan satu koleksi set-set kabur dan peraturan-peraturan untuk memudahkan taakulan dipanggil satu sistem Kepintaran Kabur [9].

## 2.2 Logik Kabur

Logik Kabur telah dibangunkan oleh Lotfi Zadeh seorang profesor di Universiti California, Berkley. Ia berguna untuk permasalahan dunia sebenar di mana terdapat berlainan jenis ketakpastian[7]. Satu jenis ketakpastian adalah daripada bukan Logik Kabur, iaitu tidak ada satu peralihan perubahan yang tepat daripada ahli kumpulannya yang lengkap kepada bukan kumpulan Logik Kabur. Dalam penilaian manusia, kebanyakan daripada logik adalah tidak didasarkan kepada dua nilai, ianya bukan juga multinilai tetapi hanya kebenaran kabur [7]. Dalam semua logik konvensional ianya dianggap benar atau palsu, hitam atau putih tetapi tidak boleh kedua-duanya sekali. Logik kabur sebaliknya mengambil kepada pertimbangan di antara semua nilai-nilai tersebut.

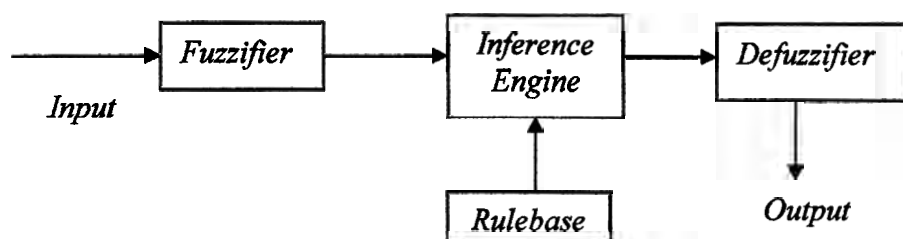
## 2.3 Sistem Kepintaran Kabur

Satu sistem pakar kabur adalah satu sistem pakar yang menggunakan logik kabur daripada logik konvensional. Ia menggunakan satu koleksi fungsi-fungsi kumpulan yang kabur dan peraturan-peraturan untuk memudahkan pentafsiran [3]. Oleh yang demikian ianya bergantung kepada peraturan-peraturan tertentu berdasarkan undang-undang sistem-sistem pakar [2]. Peraturan ini dengan mudah menunjukkan pemikiran manusia terhadap apa yang mereka rumuskan [1]

Menurut sistem-sistem pakar kabur adalah dikategorikan kepada dua jenis [7]. Pertama adalah Logik Kabur terhadap sistem kawalan yang mana ianya menerima memberi input sebagai nombor. Jumlah *input* kemudian diterjemahkan ke dalam suatu istilah linguistik. Dalam sistem

kawalan kabur domain permohonan adalah ditentukan. Jenis Kabur yang kedua ialah bersebab. Ianya adalah sistem yang mencontohi pemikiran manusia di mana domain tidak tertakrif. Sistem dijalankan dengan menggunakan nombor dan pembolehubah linguistik [10].

Kumpulan undang-undang [3] dalam satu sistem Kepintaran Kabur dipanggil pangkalan pengetahuan atau asas peraturan. Undang-undang dalam Sistem Kabur mempunyai undang-undang yang berbentuk seperti berikut “Jika x adalah rendah dan y adalah tinggi kemudian  $z=medium$ . Di mana rendah adalah satu set Logik Kabur dijelaskan tentang x, tinggi adalah satu set fuzzy dijelaskan tentang y dan sederhana adalah satu set Logik Kabur dijelaskan tentang z“. Sebahagian daripada undang-undang yang menggunakan undang-undang “If” dipanggil *antecedent* dan bahagian“then“ dipanggil *consequent*. *antecedent* mengandungi ujian-ujian perlu untuk dibuat pada data manakala *consequent* mengandungi tindakan-tindakan perlu untuk dibuat [9].



Rajah 2.1 Carta aliran proses sistem Kepintaran Kabur

## **2.4 Kajian Kertas Kerja**

### **2.4.1 Kertas Kerja Pertama**

***“Fuzzy Short Term Electric Load Foresacting“.***

Ditulis oleh A.M Al-Kandari, S.A Soliman, M.E El-Hawary.[4]

Kertas kerja ini menyenaraikan 6 teknik yang boleh digunakan untuk meramal beban :

- 1- *Multiple Linear Regression Model*
- 2- *Stochastic Time Series Model*
- 3- *Expert System Model*
- 4- *State space model*
- 5- *General exponential smoothing model*
- 6- *Artificial Neural network model*

6 teknik tersebut amat bergantung kepada bentuk kajian beban dan data masukan boleh diabaikan jika terdapat data-data yang ganjil dari data kebanyakan. Ramalan beban adalah bergantung kepada pengalaman dan pemerhatian, dan akhirnya keputusan yang diperolehi dibandingkan dengan data yang sebenar. Kajian yang dilaksanakan dalam kertas kerja ini menumpukan kepada kaedah *“Evolting Based Network“* (EWN). Kaedah ini menggunakan 3 lapisan data.

### **2.4.2 Kertas Kerja Kedua**

***“Fuzzy And Neoro Fuzzy Computing Model For Electric Load Forecasting“***

Ditulis oleh P.K Dash, A.C. Liew, S.Rahman, S.Dash.[6]

Kertas Kerja ini menggunakan 2 model, iaitu model Logik Kabur dan model *hybrid* dengan menggunakan kaedah *neural network* dan Sistem Logik Kabur. Sistem ini mengambil kira data yang lepas terhadap beban dan keadaan cuaca, hari-hari bekerja dan hari hujung minggu sepanjang tempoh masa 24jam. 2 metodologi telah dijalankan. Cara pertama ialah dengan

mengklaifikasikan data yang diperolehi kepada nilai yang paling rendah, nilai pertengahan dan nilai yang tinggi dengan menggunakan data yang tak linear. Cara yang kedua ialah dengan melakukan ramalan nilai dengan menggunakan kaedah “*Fuzzy Rule Base*” dan kaedah “*Inference Mechanism Pertaining*” yang mengambil kira pengaruh beban penggunaan dan faktor cuaca bagi mendapatkan jangkaan akhir ramalan model yang hendak dibina ini mengambil kira faktor suhu dan kelembapan. Ralat ramalan yang diperolehi adalah kurang dari nilai 1%.

### 2.4.3 Kertas Kerja Ketiga

*“A Methodologi For Short Term Load Forecasting Using Fuzzy Logic And Similarity”*

Ditulis oleh E.Srinivas and Amit Jain. [5]

Kertas kerja ini menerangkan tentang ramalan terhadap penggunaan beban dengan menggunakan kaedah Logik Kabur . Ianya mengambil kira kesan kelembapan dan suhu. Kaedah “*New Euclidean*” juga digunakan sebagai faktor pemberat bagi memilih hari-hari yang sama bentuk beban penggunaan elektrik. Melalui proses ini Logik Kabur digunakan bagi mendapatkan ramalan yang tepat berdasarkan pembaikan yang telah dibuat daripada data yang dijangka terhadap hari-hari yang sama dalam ramalan tersebut. Kajian ke atas penggunaan beban bagi 7 bulan lampau digunakan untuk meramal beban pada bulan yang berikutnya dan ralat ramalan yang diperolehi adalah sebanyak 3%. Cadangan terhadap penambahbaikan kajian ini adalah dengan menambahkan pembolehubah- pembolehubah yang lain untuk mendapatkan ramalan yang lebih tepat.