

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK**



**PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK
DENGAN METODE *HYBRID FUZZY-NEURAL NETWORK*
PADA SISTEM PLN PJB REGION IV**

SKRIPSI

**Disusun Oleh :
ANDY SAPUTRA
NIM : 00 12 159**

SEPTEMBER 2006



LEMBAR PERSETUJUAN

**PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK
DENGAN METODE *HYBRID FUZZY-NEURAL NETWORK*
PADA SISTEM PLN PJB REGION IV**

SKRIPSI

*Disusun Untuk Melengkapi dan Memenuhi Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Sarjana Teknik*

Disusun Oleh :

**ANDY SAPUTRA
NIM : 00 12 159**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing I,**



**Ir. H. Almizan Abdullah, MSEE
NIP. Y. 103 9000 208**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing II,**



**Irrine Budi S. ST MT
NIP. 132 314 400**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro**



**Ir. R. Yudi Limpraptono, MT
NIP. Y. 103 9500 274**

**KONSENTRASI ENERGI LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**



**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama Mahasiswa : ANDY SAPUTRA
N.I.M. : 00.12.159
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Energi Listrik
Judul Skripsi : PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK
DENGAN METODE *HYBRID FUZZY-NEURAL
NETWORK* PADA SISTEM PLN PJB REGION IV

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1)

Hari : Jumat
Tanggal : 22 September 2006
Dengan Nilai : 81,25 (A) *h*

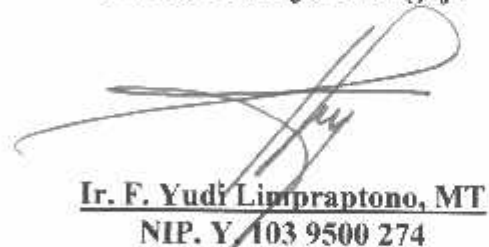
Panitia Ujian Skripsi

Ketua Majelis Penguji



Ir. Mochtar Asroni, MSME
NIP. Y. 101 8100 036

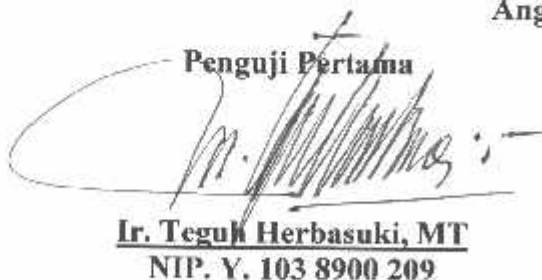
Sekretaris Majelis Penguji



Ir. F. Yudi Limpraptono, MT
NIP. Y. 103 9500 274

Anggota Penguji,

Penguji Pertama



Ir. Teguh Herbasuki, MT
NIP. Y. 103 8900 209

Penguji Kedua



Ir. Choirul Saleh, MT
NIP. Y. 101 8800 190

**SHORT-TERM LOAD FORECASTING USING HYBRID
FUZZY-NEURAL NETWORK
IN "PLN PJB REGION IV" SYSTEM**

Andy Saputra

*Electrical Engineering, Industrial Technology Faculty,
Institut Teknologi Nasional Malang, East Java Indonesia.
Email : andysa@plasa.com*

Adviser lecture :

Almizan Abdullah

Irrine Budi Sulistiawati

Abstract

One of the function of planing and operation of an Electric Power System is short-term load forecasting (STLF), that is load forecast from several hour until several day. Forecast accuracy has an economic impact on Electric Power Companies. Therefore there is need for an accurate so that there is congruent between generation and power demand.

In this paper we analyse Short-term load forecasting using Hybrid Fuzzy-Neural Network (FNN), which takes into account the influence of Temperature, Humidity, and Wind Speed to improve forecast accuracy. Fuzzy Inference System (FIS) structure mechanism is based on 30 layers in the architecture and the implemented the membership function is the Up Linear Representation. The Artificial Neural Network (ANN) training uses the perceptron network architecture with many layer and the Backpropogation metode for the training algorithm where in we apply the Feedforward and Backward stages to change the trained weight to obtain small error output.

Input to the fuzzy inference system mechanism and the training process of neural network utilizes the trend of pattern of the historical data. Hybrid Fuzzy-Neural Network (FNN) can forecast within 0,1 % error per hours and 0,1 % error per days. The effectiveness of short-term load-forecasting is demonstrated by its application to "PLN PJB REGION IV" system.

Keywords : *short-term load forecasting, fuzzy inference system, neural network.*

ABSTRAKSI

PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK DENGAN METODE *HYBRID FUZZY-NEURAL NETWORK* PADA SISTEM PLN PJB REGION IV

Andy Saputra, (0012159)

Almizan Abdullah
Irrine Budi Sulistiawati

Kata Kunci : perkiraan beban jangka pendek, *fuzzy inference system*, *neural network*.

Salah satu fungsi utama perencanaan dan pengoperasian suatu sistem tenaga listrik adalah perkiraan beban listrik jangka pendek, yaitu perkiraan kebutuhan beban listrik untuk beberapa jam hingga beberapa hari berikutnya. Keakuratan perkiraan mempunyai dampak ekonomis terhadap perusahaan listrik. Oleh karena itu diperlukan keakuratan perkiraan yang baik sehingga ada kesesuaian antara pembangkitan dengan permintaan daya.

Pada skripsi ini menganalisis perkiraan beban jangka pendek dengan menggunakan metode *FNN (HYBRID FUZZY-NEURAL NETWORK)* yang memperhitungkan pengaruh temperatur, kelembaban udara dan kecepatan angin untuk menambah keakuratan perkiraan. Mekanisme penyusunan struktur *Fuzzy Inference System* berdasarkan 30 lapisan pada arsitekturnya, dan Fungsi keanggotaan (*membership function*) yang digunakan adalah Representasi Linear Naik. *Training* oleh *Neural Network* menggunakan arsitektur jaringan *perceptron* dengan banyak lapisan dan metode *Backpropagation* sebagai algoritma pembelajaran dimana didalamnya terdapat tahapan *Feedforward* dan *Backward* untuk mengubah bobot-bobot terlatih untuk mendapatkan *error output* yang relatif kecil.

Input pada mekanisme *fuzzy inference system* dan pada proses pembelajaran *neural network* menggunakan pola kecenderungan data-data pada masa lampau. Perkiraan beban metode *FNN* mampu memperkirakan beban perjam selama 24 jam kedepan dengan rata-rata *error* kesalahan 0,1 % dan untuk rata-rata *error* kesalahan perhari sebesar 0,1 %. Keefektifan perkiraan beban jangka pendek ini ditunjukkan dengan mengaplikasikannya pada sistem PLN PJB REGION IV.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Alloh SWT, atas limpahan Rahmat dan HidayahNya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul :

**“PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK
DENGAN METODE *HYBRID FUZZY-NEURAL NETWORK*
PADA SISTEM PLN PJB REGION IV”**

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program studi strata satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi Energi Listrik, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Sebelum dan selama penyusunan skripsi ini, penyusun telah banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. F. Yudi Limpraptono, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Ir. H. Almizan Abdullah, MSEE, selaku Dosen Pembimbing I dalam penyusunan skripsi ini.

5. Ibu Irrine Budi Sulistiawati, ST MT, selaku Dosen Pembimbing II dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen serta staf Jurusan Teknik Elektro Energi Listrik Institut Teknologi Nasional Malang.
7. PT PLN Pembangkitan Jawa Bali Kantor Pusat Surabaya.
8. PT PLN Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban Jawa Bali Region Jawa Timur & Bali.
9. Badan Meteorologi dan Geofisika Stasiun Meteorologi Perak I Surabaya.
10. Bapak, Ibu, dan seluruh keluargaku atas do'a restunya.
11. Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Energi Listrik Institut Teknologi Nasional Malang, yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Penyusun menyadari sepenuhnya akan segala kekurangan yang ada pada penyusunan skripsi ini, maka dengan kerendahan hati penyusun mengharapkan kritik dan saran demi penyempurnaan skripsi ini.

Akhirnya penyusun berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya bagi rekan-rekan Mahasiswa pada Jurusan Teknik Elektro Energi Listrik.

Jombang, Maret 2006

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
ABSTRAKSI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GRAFIK	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Metodologi Penelitian	4
1.6. Sistematika Pembahasan	4
1.7. Kontribusi.....	5

BAB II PERKIRAAN BEBAN LISTRIK

2.1. Pendahuluan	6
2.2. Klasifikasi Perkiraan Beban	7
2.3. Metodologi Perkiraan	7

2.10. <i>Hybrid Fuzzy-Neural Network</i>	33
2.11. Keakuratan Perkiraan.....	35
2.12. Algoritma Perkiraan Beban Jangka Pendek Dengan Metode <i>Hybrid Fuzzy-Neural Network</i>	36
2.12.1. <i>Flowchart</i> Perkiraan Beban Jangka Pendek Dengan Metode <i>Hybrid Fuzzy-Neural Network</i>	37
2.12.2. <i>Flowchart Fuzzy Inference System</i>	38
2.12.3. <i>Flowchart Neural Network</i>	39

BAB III DATA BEBAN SISTEM PLN PJB REGION IV

3.1. Pengaturan Beban pada Sistem Tenaga Listrik PLN PJB Region IV	40
3.2. Pemilihan Variabel Input	41
3.3. Data Beban Dan Data Cuaca.....	42

BAB IV ANALISA PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK DENGAN METODE *FNN* PADA SISTEM PLN PJB REGION IV

4.1. Program Komputer Metode <i>FNN</i>	48
4.2. Hasil Dan Analisis Hasil Perkiraan Beban.	49
4.2.1. Hasil Perkiraan Beban Listrik.....	46
4.2.2. Analisa Hasil Uji Validasi.....	58
4.2.3. Analisa Hasil Aplikasi.....	67
4.2.4. Kesimpulan Analisa Hasil Perkiraan	67

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	69
5.2. Saran	70

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1	Prinsip dasar perkiraan dengan metode kecenderungan	8
Gambar 2-2	Kurva pertumbuhan beban keseluruhan proses.....	9
Gambar 2-3	Kurva pertumbuhan beban komponen-komponenya.....	10
Gambar 2-4	Kurva regresi.....	10
Gambar 2-5	Representasi beban pada jaringan distribusi	14
Gambar 2-6	Segitiga daya	15
Gambar 2-7	Kurva-S Pertumbuhan.....	16
Gambar 2-8	Susunan Syaraf Manusia.....	18
Gambar 2-9	Struktur neuron jaringan syaraf.....	20
Gambar 2-10	Jaringan syaraf dengan lapisan tunggal	22
Gambar 2-11	Jaringan syaraf dengan banyak lapisan.....	23
Gambar 2-12	Fungsi Aktivasi sigmoid biner	24
Gambar 2-13	Proses <i>Backpropagation</i>	31
Gambar 2-14	Struktur dari arsitektur <i>FNN</i>	34
Gambar 2-15	Skema input data untuk perkiraan beban	35

DAFTAR TABEL

Tabel 3-1	Data Beban Sistem 1 Juli s.d. 14 Juli 2005	42
Tabel 3-2	Data Beban Sistem 15 Juli s.d. 28 Juli 2005	43
Tabel 3-3	Data Cuaca 1 Juli s.d. 28 Juli 2005	44
Tabel 3-4	Data Beban Sistem 29 Juli s.d. 11 Agustus 2005	45
Tabel 3-5	Data Cuaca 29 Juli s.d. 11 Agustus 2005	46
Tabel 3-6	Data Beban Sistem 18 Agustus s.d. 24 Agustus 2005	47
Tabel 3-7	Data Cuaca 18 Agustus s.d. 24 Agustus 2005	47
Tabel 4-1	Hasil Uji Validasi 29 Juli 2005	50
Tabel 4-2	Hasil Uji Validasi 30 Juli 2005	51
Tabel 4-3	Hasil Uji Validasi 31 Juli 2005	52
Tabel 4-4	Hasil Uji Validasi 1 Agustus 2005	53
Tabel 4-5	Hasil Uji Validasi 2 Agustus 2005	54
Tabel 4-6	Hasil Uji Validasi 3 Agustus 2005	55
Tabel 4-7	Hasil Uji Validasi 4 Agustus 2005	56
Tabel 4-8	Hasil Uji Validasi 1 Minggu	57
Tabel 4-9	Hasil Aplikasi 18 Agustus 2005	59
Tabel 4-10	Hasil Aplikasi 19 Agustus 2005	60
Tabel 4-11	Hasil Aplikasi 20 Agustus 2005	61
Tabel 4-12	Hasil Aplikasi 21 Agustus 2005	62
Tabel 4-13	Hasil Aplikasi 22 Agustus 2005	63
Tabel 4-14	Hasil Aplikasi 23 Agustus 2005	64

Tabel 4-15 Hasil Aplikasi 24 Agustus 2005.....	65
Tabel 4-16 Hasil Aplikasi 1 Minggu.....	66

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4-1	Proses Training <i>FNN</i> Pada 100 <i>Epochs</i>	49
Grafik 4-2	Perbandingan Realisasi dengan Perkiraan Beban 29/07/ 2005	50
Grafik 4-3	Perbandingan Realisasi dengan Perkiraan Beban 30/07/2005	51
Grafik 4-4	Perbandingan Realisasi dengan Perkiraan Beban 31/07/2005	52
Grafik 4-5	Perbandingan Realisasi dengan Perkiraan Beban 1/08/2005	53
Grafik 4-6	Perbandingan Realisasi dengan Perkiraan Beban 2/082005	54
Grafik 4-7	Perbandingan Realisasi dengan Perkiraan Beban 3/08/2005	55
Grafik 4-8	Perbandingan Realisasi dengan Perkiraan Beban 4/08/2005	56
Grafik 4-9	Perbandingan Realisasi dengan Perkiraan Beban 1 Minggu	57
Grafik 4-10	Perbandingan Realisasi dengan Perkiraan Beban 18/08/2005	59
Grafik 4-11	Perbandingan Realisasi dengan Perkiraan Beban 19/08/2005	60
Grafik 4-12	Perbandingan Realisasi dengan Perkiraan Beban 20/08/2005	61
Grafik 4-13	Perbandingan Realisasi dengan Perkiraan Beban 21/08/2005	62
Grafik 4-14	Perbandingan Realisasi dengan Perkiraan Beban 22/08/2005	63
Grafik 4-15	Perbandingan Realisasi dengan Perkiraan Beban 23/08/2005	64
Grafik 4-16	Perbandingan Realisasi dengan Perkiraan Beban 24/08/2005	65
Grafik 4-17	Perbandingan Realisasi dengan Perkiraan Beban 1 Minggu	66



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



IN THE NAME OF ALLOH, THE BENEFICENT, THE MERCIFUL

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ



Finally I can finish my final task, Thanks to Alloh SWT for the bless and the grace, and my Prophet Mohammad SAW. I'm nothing in this world, I just want to charitable and worship until I'm die in my life. Please show me and find guidance to me to the right way. Amien.

My Mother and Father in Jombang and Bandung, 'Mbah Rusty' and my Grandmother or my Grandfather in Jombang and Bandung, my Uncle, Auntie, Brother, Sister and all my family in Jombang-Surabaya-Gresik-Bandung-Jakarta, thanks for your approval and your guidance. If not because all of you, maybe I can't be a man.



Thanks a large to my 1st adviser lecturer Who have lead me very well, Bapak Ir. H. Almizan Abdullah, MSEE. I would pray to Alloh SWT to give the blessing and the grace to Him and the family. I hope you always healthy and not tired to lead stupid person like me. I want you to lead me forever, because I feel that stupid person like me still need more learn and guidance from someone like you. You are not just a lecturer, but you are like a Father for me.

Actually, although I was often repeat your lesson I'm still happy and very proud because you are my favorite lecturer. Because repeat your lesson I can understand, and I was learn that repeat is one of a good study method. Thanks again Sir, I would never forget you. Please forgive me when I have false with you.



Cinta, Mrs. Irine Budi Sulistiawati, ST MT. and the family. Thanks a large for everything. I'm so sorry if your family time was limited because of me. You are not just 2nd adviser lecturer for me, but you are a nice and beautiful sister for me. I have many sister, but now I have one's sister again. Don't work to hard and if you feel so tired dont forget to take a rest enough, take a message and drink.

a honey. Thanks again, I would never forget Cinta family. Please forgive me when I have false with you.



FTN Lecturer and the staff 'Mas Jayenk, and Ibu Puji thanks a large for your service'. My Programmer 'thanks a large'. Mr. DK and the family 'thanks for your house'. Mrs. Retno and the family 'thanks for the breakfast, lunch, and the dinner'. Mr Prepto family 'thanks for all'.

All of my friend, all of you are my brother and sister. Thanks a large for everything : Mustolip 'We R brother 4ever', Ahmad Riduwan n Jabrik 'ajo teroes berjoeang', Rjo 'Republik Indonesia Nool', Dito n Mega 'where r u pren?', Santi 'dasar bonek suroboyo', Takul 'mana undangan nikahnya', Risyu 'buruan lu2s', Kenti 'good luck', Iip-Joko-Wendy-Ludi CS 'I Miss U Guys'. Wu 'Nduts kapan pulang ke Jombang?'. UNIT TEMPOR PUSKOPAD-A12 2006 : Tomy 'oyo mbojo thok', Ewin 'bojomu siji ae', Ali 'jagalah kebersihan', Handoko 'kapan gta kerja bareng', Ruli 'jagalah hati, skripsimu keluar baru gta ngeband ok', Eko Jombang 'pak tukang X', Zaenals 'bagi sari lautnya dong', Alif 'ayo makan biar ga kurus', Desta-Wiky 'ayo rekaman', Joko Pason/Jatinom 'kopi hitam musik underground ok bgt bro! tapi anda bdua sesama kartolo eh klaten dilarang mendahului ya', Widya '□', Pire 'tunggu aku di Tarakan', Lukman Arema 'oyo nang comboran ae', Daud 'sabar yo', Rohandi 'jgn plg trus men', Dik Tina n Dik Sinta 'jangan nakal napa'. PUSKOPAD-A12 tempoe doeloe : Johan Gresik 'ayo maen bola n ngeband', Rudi gethuk 'endi krawu gresike', Abas ojo sedih', Lukman Beni 'Eko W' 'peace man', Sory, Andy Gundul-Ian 'C U Next'. The others friend in FTN especially electrical engineering : Indro, Santo, Bayu, Agung, Anion, Yusak, Samsul-Samsi, Nyoman, Wa2n, Paulus, Wilson Jizrel, Mery, Agus, Imam99 is, Windi Cilegon, Dinda, Made, Helmi n the Lah crew. 'sory yo rek oyo ngiri coz kalo disebut 1/1 krtase ga muat. Pokoke I Luv U All'. The Big Family of POHARIN-D138 n' Arek' FORMAT 'I Miss U'. The others : My Girl 'Dian, Asmiranda n Nia I luv U all. My Band 'Thanks 4 the Orgamastron and Whishkey in the jar'. My Soccer team 'lets play'. Dony UB, Na2 UM, Pangkat n Andik UMM, Andik UNMER, Yuli UNIGA, arek' UNISMA, ce' ABM, and all Aremania in Malang. Arek' UNDAK, arek' STPE Dewantara, arek' UNILAS/TKAJA Tebuireng, Santri Tebuireng, Santri MQ Tebuireng, Santri Al Mahmudiah Kwaron Timur, Santri Tambak Beras and all santri in Kota Santri Jombang. Arek' ITS, UNESA, UNAIR, FEALIS, UNTAG, and all Bonek in Surabaya. Astri UNS, Veronica UNDB, Cah' UGM, UAD, UII, ISI, Barudak ITB, and all 'Cah-Cah' in Solo, Semarang n' Jogjakarta. Etc.

وَسَّلَامٌ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tenaga listrik yang tidak dapat disimpan dalam skala besar ketika kebutuhan listrik meningkat menimbulkan persoalan bagaimana memenuhi kebutuhan daya listrik yang tidak tetap dari waktu ke waktu. Disamping itu timbul menimbulkan persoalan bagaimana mengoperasikan sistem tenaga listrik yang selalu dapat memenuhi permintaan daya pada setiap saat, dengan kualitas baik dan harga murah. Analisa usaha yang dilakukan yaitu dengan mengirimkan daya yang dikirim dari bus – bus pembangkit jauh lebih besar daripada permintaan daya pada bus – bus beban, Hal ini mengakibatkan pemborosan energi pada pembangkit listrik, terutama untuk pembangkit thermal. Atau bila daya yang dibangkitkan dan dikirimkan lebih rendah atau tidak memenuhi kebutuhan konsumen maka akan terjadi pemadaman lokal pada bus-bus beban, yang akibatnya akan merugikan pihak konsumen. Oleh karena itu diperlukan penyesuaian antara pembangkit dengan permintaan daya.

Usaha yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan itu adalah pihak perusahaan listrik memperkirakan beban atau permintaan daya listrik dimasa depan. Karena itu perkiraan beban jangka pendek, menengah dan panjang merupakan tugas yang penting dalam perencanaan dan pengoperasian sistem daya. Perkiraan beban jangka pendek yaitu beban setiap jam atau setiap hari digunakan untuk penjadwalan dan pengontrolan sistem daya atau alokasi

pembangkit cadangan berputar, juga digunakan untuk masukan dalam studi aliran daya.

Untuk dapat melakukan perkiraan beban tersebut maka diperlukan metode – metode yang mampu memprediksi beban listrik untuk beberapa jam ke depan, atau beberapa hari ke depan bahkan beberapa minggu kemudian.

Telah banyak metode yang digunakan untuk perkiraan beban di masa depan dengan tingkat keakuratan tinggi dan *error* yang kecil. Namun metode *ANN* untuk perkiraan beban memberikan *error* cukup besar ketika kondisi cuaca berubah dengan cepat. Meskipun *ANN* akurat dalam perkiraan beban pada hari kerja, tetapi buruk dalam memperkirakan beban puncak dan beban pada hari libur. Dari beberapa metode lain yang digunakan terdapat metode alternatif yang dapat melakukan perkiraan beban ini, yaitu *Hybrid Fuzzy-Neural Network*.

1.2. Rumusan Masalah

Persoalan yang timbul adalah apakah metode *Hybrid Fuzzy-Neural Network* dapat dipakai melakukan perkiraan beban jangka pendek dengan *error* cukup kecil, yang ditentukan atas selisih antara hasil perkiraan dengan beban actual pada sistem PLN PJB Region IV. Sehubungan dengan itu, maka dipilih judul skripsi ini sebagai berikut :

**“PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK
DENGAN METODE HYBRID FUZZY-NEURAL NETWORK
PADA SISTEM PLN PJB REGION IV”**

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk menganalisa perkiraan beban jangka pendek menggunakan metode *Hybrid Fuzzy-Neural Network*, sebagai metode alternatif untuk perkiraan beban jangka pendek pada sistem PLN PJB Region IV.

1.4. Batasan Masalah

Dalam skripsi ini, digunakan beberapa batasan masalah, yaitu :

- Sistem yang dianalisa adalah sistem PLN PJB Region IV.
 - Perhitungan menggunakan program MATLAB 6.5.1.
 - Metode yang digunakan adalah *Hybrid Fuzzy-Neural Network*.
 - *Error* ditentukan atas selisih antara hasil perkiraan dengan beban aktual.
 - Sistem yang ditinjau dalam keadaan operasi normal.
 - Pemodelan hanya untuk hari-hari biasa, yaitu hari Senin sampai Minggu.
Tidak membahas pemodelan perkiraan beban pada hari – hari libur khusus / hari libur nasional.
 - *FNN* dalam proposal ini menggunakan parameter beban harian per-jam dan 4 buah variabel cuaca yang terkait dengan pembebanan, yaitu temperatur minimum, temperatur maksimum, temperatur rata-rata, kelembaban udara dan kecepatan angin.
-

1.5. Metodologi Penelitian

Adapun metode pemecahan masalah yang digunakan adalah :

1. Studi literatur yaitu referensi jurnal dan buku lain yang relevan.
2. Pengambilan data di lapangan berupa data beban historis.
3. Analisa data dilakukan dengan memasukkan data lapangan untuk diproses dengan metode *Hybrid Fuzzy-Neural Network* dalam bahasa pemrograman MATLAB 6.5.1.
4. Pengambilan kesimpulan dari hasil analisis.

1.6. Sistematika Pembahasan

Untuk mendapatkan arah yang tepat mengenai hal-hal yang akan dibahas maka skripsi ini di susun sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Meliputi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan yang ingin dicapai, Batasan Masalah, Metodologi Penulisan, Sistematika Penulisan dan Kontribusi.

BAB II : PERKIRAAN BEBAN LISTRIK

Berisi mengenai peranan perkiraan beban, Faktor-faktor yang mempengaruhi, Pemodelan Beban, Metode perkiraan Beban Listrik, Representasi Beban, Keakuratan Prediksi, Teori dasar *Hybrid Fuzzy-Neural Network*.

- BAB III : DATA BEBAN SISTEM PLN PJB Region IV
Berisi tentang data beban pada sistem PLN PJB Region IV serta data cuaca yang di gunakan untuk analisa perkiraan beban.
- BAB IV : ANALISA PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK DENGAN METODE *HYBRID FUZZY-NEURAL NETWORK*
Berisi pemilihan variabel input dan output, serta analisa metode dalam memperkirakan beban.
- BAB V : PENUTUP
Meliputi kesimpulan dan saran.

1.7. Kontribusi

Kontribusi yang ingin diperoleh dengan metode *Hybrid Fuzzy-Neural Network* ini adalah dapat memperkirakan beban listrik jangka pendek dengan hasil yang lebih akurat dan nilai *error* yang cukup kecil, sehingga metode ini dapat dijadikan acuan dan pembanding terhadap metode-metode lainnya yang selama ini digunakan juga untuk perkiraan beban listrik.

BAB II

PERKIRAAN BEBAN LISTRIK

2.1. Pendahuluan

Selama bertahun-tahun metode perkiraan telah banyak diperbaiki dan digunakan hingga mencapai tahap yang lebih tepat dan tidak menyimpang. Pada saat ini metode ini telah dipakai dalam bermacam-macam bidang seperti, perkiraan beban listrik, kecenderungan ekonomi, penyelidikan pasar dan lain-lain. Dalam sistem daya, perkiraan ini sangat dibutuhkan untuk memperkirakan dengan tepat beban listrik dan kebutuhan energi, karena berhubungan dengan besar biaya. Perkiraan dengan waktu yang nyata untuk jarak waktu yang pendek dan berubah-ubah dari beberapa menit sampai dengan beberapa jam sudah banyak digunakan dalam perhitungan daya di negara-negara maju. Bila perkiraan energi terlalu kuno, maka akan terjadi bahwa kapasitas daya yang dibangkitkan oleh generator tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan daya nyata, sehingga mengakibatkan keterbatasan dukungan catu daya yang akan merugikan kesejahteraan ekonomi negara. Namun bila perkiraan terlalu optimis, maka akan menjurus pada kelebihan kapasitas pembangkitan, yang mengakibatkan sebagian modal investasi tidak akan kembali atau mengalami kerugian.

Di suatu negara berkembang seperti Indonesia, dengan kedua kondisi diatas maka akan sangat tidak baik bagi perkembangan perekonomian, sehingga perkiraan beban harus menjadi salah satu prioritas yang tinggi.

Perkiraan beban dibidang tenaga listrik manghasilkan dua hasil utama, yaitu :

1. Perkiraan kebutuhan energi listrik (*demand*), yaitu energi yang dibutuhkan oleh pelanggan.
2. Perkiraan beban tenaga listrik (*load*), yaitu power yang perlu disediakan untuk memenuhi kebutuhan energi tersebut.

2.2. Klasifikasi Perkiraan Beban

Menurut jangka waktu perkiraan beban diklasifikasikan sebagai berikut:

- Perkiraan beban jangka pendek
Yaitu perkiraan beban yang memperkirakan beban beberapa jam kedepan sampai 168 jam kedepan (satu minggu).
- Perkiraan beban jangka menengah
Yaitu perkiraan beban yang memperkirakan beban beberapa bulan sampai satu tahun.
- Perkiraan beban jangka panjang
Yaitu perkiraan beban yang memperkirakan beban diatas satu tahun.

2.3. Metodologi Perkiraan

Metode perkiraan yang dipakai dalam sistem tenaga listrik, dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu :

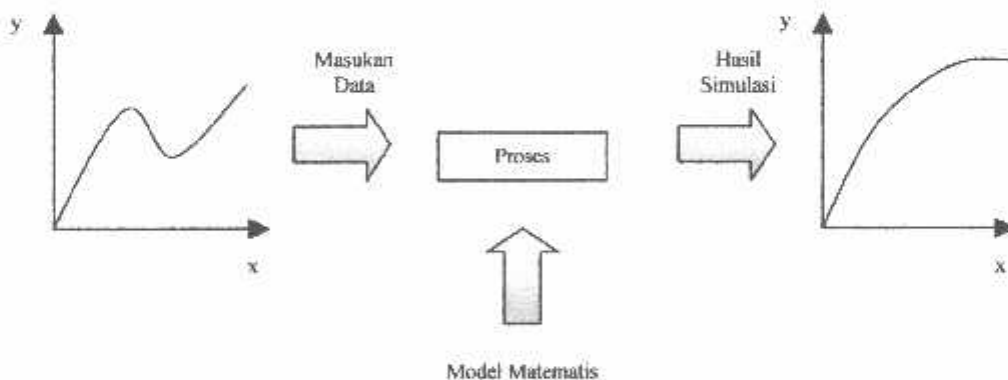
1. Berdasarkan Kecenderungan (*trend*)
 2. Model Ekonometri
-

2.3.1. Metode Kecenderungan

Perkiraan beban dengan metode kecenderungan atau analisis regresi adalah dengan mempelajari sifat-sifat sebuah proses di masa lampau dan membuatnya sebagai suatu model matematis untuk masa mendatang, sehingga sifat atau kelakuan untuk masa mendatang dapat digambarkan.

Secara umum pendekatan dalam analisis kecenderungan ada dua cara, yaitu :

1. Pemasukan fungsi matematik kontinu ke dalam data nyata untuk mendapatkan kesalahan keseluruhan terkecil, yang dikenal sebagai analisa regresi.
2. Pemasukan sebuah deret pada garis-garis kontinu atau kurva-kurva ke dalam data.



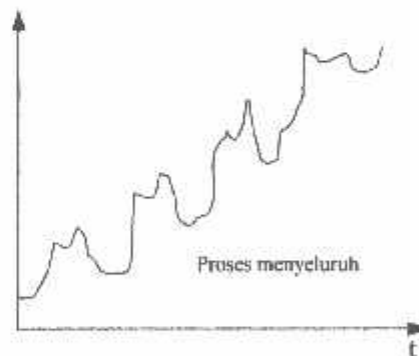
GAMBAR 2.1. PRINSIP DASAR PERKIRAAN BEBAN DENGAN METODE KECENDERUNGAN

SUMBER : AS PABLA, "SISTEM DISTRIBUSI DAYA LISTRIK", ERLANGGA, JAKARTA 1986

Suatu kejadian yang berubah-ubah sebagai fungsi waktu misalnya beban suatu sistem daya dapat dipecah-pecah dalam 4 komponen utama, yaitu :

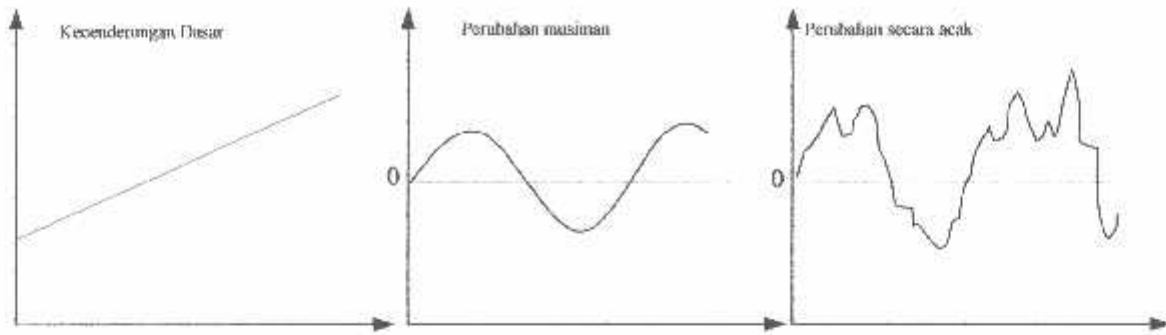
1. Kecenderungan dasar (*basic trend*), gerakan yang berjangka panjang lamban dan kecenderungan menuju satu arah menaik atau menurun.
2. Variasi musiman (*seasonal variation*), merupakan gerakan yang berulang secara teratur selama kurang lebih setahun (beban bulanan, beban tahunan).
3. Variasi siklis (*syelic variation*), berlangsung selama dari setahun dan tidak pernah variasi tersebut memperlihatkan pola tertentu mengenai pola gelombangnya.
4. Perubahan-perubahan acak yang diamati dari perubahan-perubahan harian pada sistem tenaga, biasanya dalam seminggu atau pada waktu tertentu, misalnya hari libur, cuaca tertentu, dan sebagainya.

Pada gambar 2.2. diperlihatkan suatu model proses yang bervariasi kontinu yang terdiri dari 3 komponen dasarnya seperti gambar 2.3.



GAMBAR 2.2. KURVA PERTUMBUHAN BEBAN KESELURUHAN PROSES

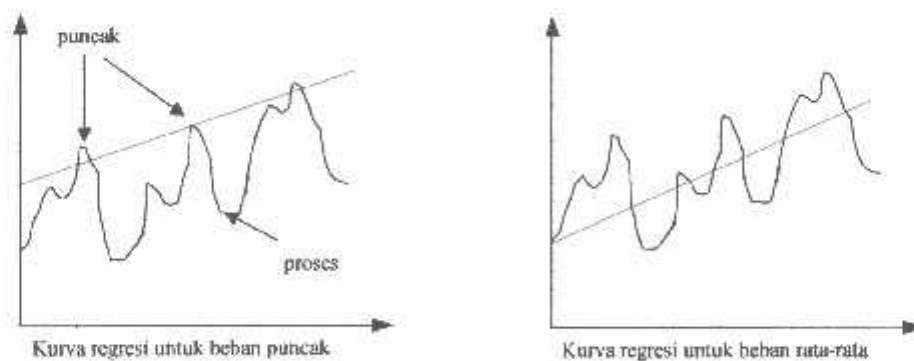
SUMBER : AS PABLA, "SISTEM DISTRIBUSI DAYA LISTRIK", ERLANGGA, JAKARTA 1986



GAMBAR 2.3. KURVA PERTUMBUHAN BEBAN KOMPONEN - KOMPONENNYA

SUMBER : AS PABLA, "SISTEM DISTRIBUSI DAYA LISTRIK", ERLANGGA, JAKARTA 1986

Dalam perkiraan, model proses keseluruhan dapat dipakai atau hanya beberapa titik tertentu dari selang prosesnya. Sebagai contoh, misalnya dengan membuat perkiraan dari kurva beban yang komplit atau alternatif lainnya dengan hanya membuat perkiraan sistem beban puncak tahunannya saja, hal ini proses modelnya dilakukan sebagai deret berskala (*time series*) seperti terlihat pada gambar 2.4.



GAMBAR 2.4. KURVA REGRESI

SUMBER : AS PABLA, "SISTEM DISTRIBUSI DAYA LISTRIK", ERLANGGA, JAKARTA 1986

2.3.2. Metode Ekonometri

Pada umumnya model ini dikaitkan dengan sifat dari salah satu fungsi-fungsi ekonomi dalam bentuk fungsi-fungsi ekonomi lainnya. Model ekonometri sebenarnya sama dengan model statistik, karena semua variabelnya sudah tertentu dan secara matematis dapat diukur, seperti pada perencanaan, seringkali modelnya terdiri dari suatu persamaan, dalam hal ini modelnya disebut model regresi.

2.4. Pemodelan Kurva Beban

Dalam praktek standart, operator sistem perlu menyesuaikan hasil perkiraan beban agar juga dapat memperhitungkan data beban yang terakhir. Hasil penyesuaian ini dapat berbeda drastis dengan hasil perkiraan beban yang sebenarnya. Dengan menggunakan pemodelan hari ini (*current day modeling*) kita dapat mengakomodasi kejadian ini. Selain itu mungkin juga seorang operator sistem memerlukan perkiraan beban untuk 7 hari kedepan agar dapat dilakukan penjadwalan. Untuk itu perlu disediakan fasilitas perkiraan mingguan. Dalam semua model-model yang dikembangkan perhatian khusus diberikan dalam mempresentasikan secara akurat efek dari kejadian khusus seperti hari libur, hari libur biasanya lebih rendah dari biasanya.

2.4.1. Pemodelan Hari Ini

Pemodelan untuk hari-hari biasa, yaitu hari Senin sampai Minggu yang bukan hari libur nasional diklasifikasikan berikut :

1. Pola beban hari Senin
2. Pola beban hari Selasa
3. Pola beban hari Rabu
4. Pola beban hari Kamis
5. Pola beban hari Jumat
6. Pola beban hari Sabtu
7. Pola beban hari Minggu

2.4.2. Pemodelan Mingguan

Model ini menghasilkan beban sampai 168 jam ke depan. Untuk itu model dasar dikerjakan secara berulang-ulang untuk menghasilkan perkiraan beberapa hari. Jika data beban historis tidak ada, hasil perkiraan beban digunakan sebagai *input*.

2.5. Faktor-faktor yang mempengaruhi Beban

Pertumbuhan beban jangka panjang mempunyai korelasi yang kuat dengan aspek pengembangan komunitas pengembangan lahan. Faktor ekonomi seperti laju kenaikan pendapatan penduduk perkapita, data demografi, data tata penggunaan lahan serta pengembangannya merupakan data-data input dalam proses perkiraan beban jangka panjang. Sedangkan output perkiraan beban tersebut dapat berupa kerapatan beban yang dapat dinyatakan dalam kW.

Lain halnya perkiraan yang dilakukan dalam waktu jangka pendek, seperti per-jam, harian atau mingguan. Faktor-faktor eksternal seperti diatas yang

perubahannya dalam jangka waktu yang panjang tidak akan berpengaruh pada pola beban, sebaliknya faktor-faktor yang berubah secara cepat dalam lingkup hari atau jam akan berpengaruh besar. Karena itu pada umumnya kondisi cuaca berpengaruh terhadap pola beban, seperti halnya temperatur, kelembaban, kecepatan angin, kondisi awan, termasuk kondisi abnormal seperti badai. Dari beberapa penelitian dibuktikan bahwa suhu adalah faktor utama yang berpengaruh pada pola beban. Sedangkan pengaruh abnormal seperti badai yang berpengaruh besar terhadap pola beban sangat sulit diakomodasikan karena ketidakpastiannya.

2.6. Cara-cara Memperkirakan Beban Jangka Pendek

Salah satu faktor yang sangat menentukan dalam membuat rencana operasi sistem tenaga listrik adalah perkiraan beban yang akan dialami oleh sistem tenaga listrik yang bersangkutan. Selama ini belum ada rumusan yang baku dalam memperkirakan beban, namun karena pada umumnya kebutuhan tenaga listrik seorang konsumen sifatnya periodik, maka grafik beban sistem tenaga listrik juga bersifat periodik. Oleh karena itu data beban masa lalu beserta analisisnya sangat diperlukan untuk memperkirakan beban yang akan datang. Grafik beban yang ada secara perlahan-lahan berubah sesuai dengan perubahan-perubahan yang ada, karena disebabkan oleh banyak faktor diantara cuaca. Misalnya : suhu udara, kalau suhu udara tinggi maka pemakaian alat-alat penyejuk udara bertambah dan ini menambah pemakaian energi listrik.. Beberapa metode yang dipakai untuk memperkirakan beban saat ini antara lain, metode koefisien beban dan metode pendekatan linier.

2.7. Representasi Beban

Dalam sistem distribusi beban dipresentasikan menjadi dua macam beban, yaitu :

- Beban Resistif
- Beban Reaktif

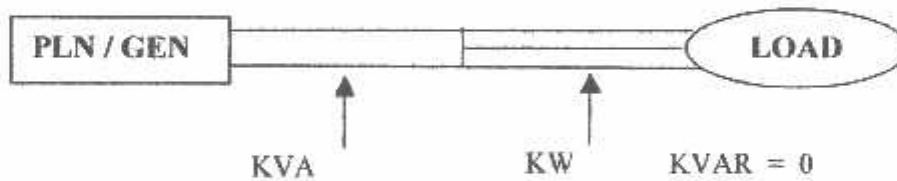
Kedua beban tersebut dipresentasikan pada gambar 2.5 di bawah ini :

- Beban Resistif adalah suatu beban listrik yang terjadi dari tahanan ohm saja, yang mana beban ini hanya mengkonsumsi daya aktif saja.

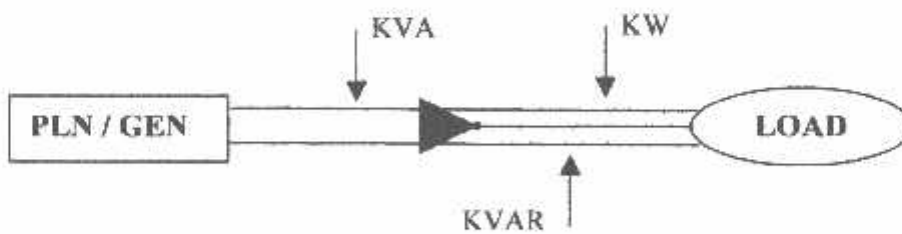
Contoh : lampu pijar.

- Beban Reaktif adalah suatu beban listrik yang selain mengkonsumsi daya aktif, tetapi juga mengkonsumsi daya reaktif.

Contoh ; motor listrik



a) Beban Resistif



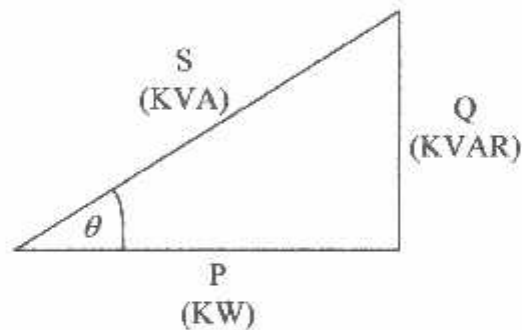
b) Beban Reaktif

GAMBAR 2.5. REPRESENTASI BEBAN PADA JARINGAN DISTRIBUSI
 SUMBER : AS PABLA, "SISTEM DISTRIBUSI DAYA LISTRIK", ERLANGGA, JAKARTA 1986

Dimana :

- KW adalah daya aktif (efektif) merupakan daya terpakai, yaitu daya yang melakukan usaha atau energi yang sebenarnya.
- KVAR adalah daya reaktif. Daya ini tidak dibutuhkan dalam instalasi listrik, melainkan timbul karena adanya pembentukan medan magnet pada beban-beban induktif.
- KVA adalah daya semu yang merupakan penjumlahan secara vektoris antara daya aktif dan daya reaktif.

Pada gambar 2.6 berikut ini dapat dilihat hubungan antara daya aktif, daya reaktif dan daya semu serta faktor daya.



GAMBAR 2.6. SEGITIGA DAYA

SUMBER : AS PABLA, "SISTEM DISTRIBUSI DAYA LISTRIK", ERLANGGA, JAKARTA 1986

Hubungan antara ketiganya dapat ditunjukkan dengan persamaan matematika sebagai berikut :

$$P = V \times I \times \cos \theta \quad (2.3)$$

$$Q = V \times I \times \sin \theta \quad (2.4)$$

$$S = V \times I \quad (2.5)$$

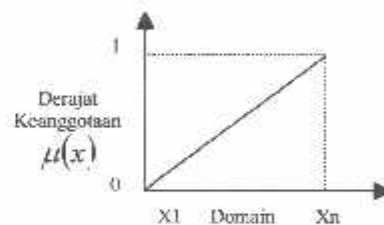
$$\cos \theta = P / S \quad (2.6)$$

Dari gambar 2.6 diatas dapat diketahui, bahwa besarnya daya yang berasal dari sumber listrik tidak seluruhnya sampai ke konsumen, akan tetapi dipengaruhi oleh faktor daya ($\cos \theta$) yang merupakan cosinus sudut antara kW dan kVA.

Dengan membesarnya daya reaktif pada keadaan daya aktif konstan sudut antara arus dan tegangan akan bertambah besar pula, sehingga faktor daya akan mengecil. Memburuknya faktor daya akan mengakibatkan bertambahnya kVA penyaluran untuk daya aktif yang tetap.

2.3. Analisis *Fuzzy Inference System* (FIS) untuk Perkiraan Beban Listrik

Fuzzy Inference System (FIS) merupakan cara yang tepat untuk memetakan sebuah ruang input ke dalam ruang output menggunakan aturan *fuzzy* (*Fuzzy Rule* atau *IF-THEN Rule*). Fungsi keanggotaan $\mu(x)$ (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai dengan 1. Dalam hal ini fungsi yang digunakan adalah Representasi linear naik.



GAMBAR 2.7. REPRESENTASI LINEAR NAIK

SUMBER : KUSUMA DEWI SRI, "ARTIFICIAL INTELLIGENCE (TEKNIK APLIKASI)", GRAHA ILMU, YOGYAKARTA, 2003.

Fuzzifikasi merupakan proses transformasi dari *crisp* nilai input ke dalam nilai linguistik. Sedangkan *Defuzzifikasi* adalah merubah nilai *fuzzy* ke dalam nilai

crisp. Proses ini sering rumit sejak *fuzzy set* mungkin tidak diterjemahkan langsung kedalam nilai *crisp*.

2.9. Neural Network (Jaringan Syaraf Tiruan)

Neural Network atau Jaringan Syaraf Tiruan adalah merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Dengan kata lain maksud dari Jaringan Syaraf disini adalah membuat model sistem komputasi yang dapat menirukan cara kerja jaringan Syaraf Biologis. Istilah buatan disini digunakan karena Jaringan Syaraf ini diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran. Jaringan Syaraf ini dapat juga dapat diterapkan pada berbagai jenis permasalahan seperti menyimpan dan mengambil data atau pola, mengklasifikasikan pola, melakukan pemetaan dari pola masukan ke pola keluaran dan mengelompokkan pola-pola yang mirip. Sifat penting yang dimiliki Jaringan Syaraf yang sama dengan sistem Syaraf Biologis adalah toleransi terhadap kesalahan.

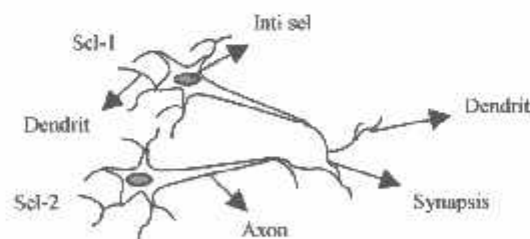
2.9.1. Otak Manusia

Otak manusia berisi berjuta-juta sel Syaraf yang bertugas untuk memproses informasi. Tiap-tiap sel bekerja seperti suatu prosesor sederhana. Masing-masing sel tersebut saling berinteraksi sehingga mendukung kemampuan kerja otak manusia.

Secara garis besar sel Syaraf Biologis mempunyai empat komponen penting yang dijadikan dasar pembentuk Jaringan Syaraf, yaitu :

1. *Dendrit*, merupakan bagian paling ujung dari sel yang berfungsi sebagai penerima masukan sinyal.
2. *Badan sel (Soma)*, bagian sel setelah *Dendrit* berfungsi mengumpulkan dan menjumlahkan sinyal masukan yang didalamnya terdapat inti sel (*Nucleus*).
3. *Axon*, berfungsi untuk merubah hasil dari *Soma* menjadi sinyal keluaran.
4. *Synapsis*, bagian dari sel yang berfungsi untuk mentransmisikan sinyal keluaran yang dihasilkan *Axon* dari satu sel ke sel lainnya.

Sistem Syaraf Biologis toleransi terhadap kesalahan dalam dua hal. Pertama, mampu mengenali banyak sinyal masukan yang dalam beberapa hal berbeda dari yang telah dikenalnya. Contohnya adalah kemampuan manusia untuk mengenal wajah seseorang setelah berpisah dalam jangka waktu yang sangat lama. Kedua, mampu mentolerir kerusakan dalam sistem Syaraf itu sendiri. Contoh, dalam kasus hilangnya *Neuron*, *Neuron* lain dapat dilatih untuk mengambil alih fungsi sel yang rusak.



GAMBAR 2.8. SUSUNAN SYARAF MANUSIA

SUMBER : KUSUMA DEWI SRI, "ARTIFICIAL INTELLIGENCE (TEKNIK APLIKASI)", GRAHA ILMU, YOGYAKARTA, 2003.

Gambar diatas menunjukkan susunan Syaraf pada manusia. Setiap sel Syaraf (disebut dengan : *Neuron*) akan memiliki satu inti sel, inti sel ini nanti akan bertugas untuk melakukan pemrosesan informasi. Informasi yang datang akan diterima oleh *Dendrit*. Selain menerima informasi, *Dendrit* juga disertai *Axon* sebagai keluaran dari suatu pemrosesan informasi. Informasi hasil olahan ini akan menjadi masukan bagi *Neuron* lain yang mana antar *Dendrit* kedua sel tersebut dipertemukan dengan *synapsis*. Informasi yang akan dikirimkan antar *neuron* ini berupa rangsangan yang dilewatkan melalui *Dendrit*. Informasi yang datang dan diterima oleh *Dendrit* akan dijumlahkan dan dikirim melalui *Axon* ke *Dendrit* akhir yang bersentuhan dengan *Dendrit* dari *Neuron* yang lain. Informasi ini akan diterima oleh *Neuron* lain jika memenuhi batasan tertentu, yang sering dikenal dengan nama Nilai Ambang (*Threshold*). Pada kasus ini *Neuron* tersebut dikatakan teraktivasi. Hubungan antar *Neuron* terjadi secara dinamis (*Adaptif*), karena otak manusia selalu memiliki kemampuan untuk belajar dengan melakukan adaptasi.

2.9.2. Komponen Jaringan Syaraf

Ada beberapa tipe Jaringan Syaraf yang hampir semua memiliki komponen yang sama. Seperti halnya manusia, Jaringan Syaraf juga terdiri dari beberapa *Neuron* dan ada hubungan antara *Neuron* tersebut. *Neuron* tersebut akan mentransformasikan informasi yang diterima melalui sambungan keluarnya menuju ke *Neuron* yang lain. Pada Jaringan Syaraf, hubungan ini dikenal dengan

dan keluaran). Informasi yang diberikan pada Jaringan Syaraf akan dirambatkan lapisan ke lapisan, mulai dari lapisan masukan sampai dengan lapisan keluaran melalui lapisan yang lainnya, yang sering disebut dengan nama lapisan Tersembunyi (*Hidden Layer*). Tergantung pada algoritma pembelajarannya, bisa jadi informasi tersebut akan dirambatkan secara mundur pada jaringan .

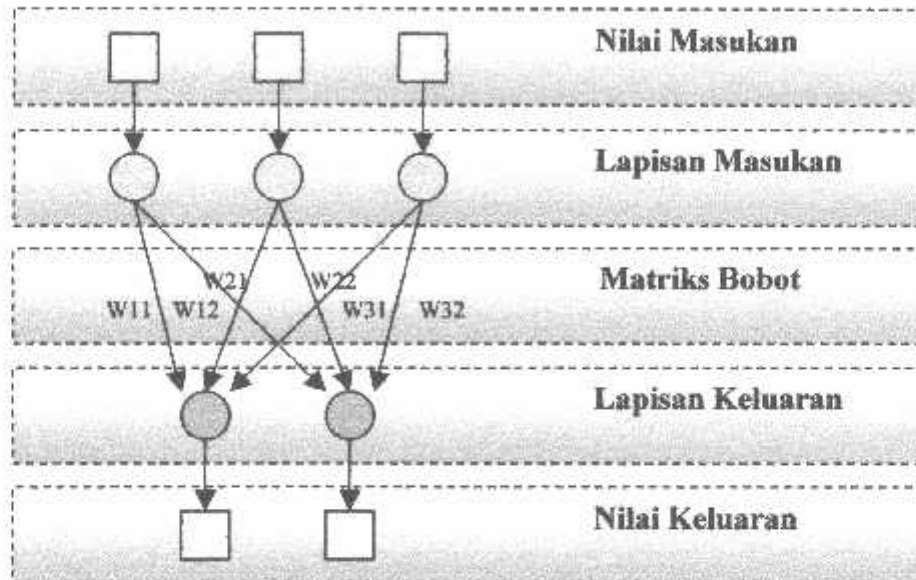
2.9.3 Arsitektur Jaringan

Setiap *Neuron* dikelompokkan dalam lapisan yang sama. Umumnya, *Neuron* yang terletak pada lapisan yang sama akan memiliki keadaan yang sama. Faktor terpenting dalam menentukan kelakuan suatu *Neuron* adalah Fungsi Aktivasi dan nilai Bobotnya. Pada setiap lapisan yang sama, *Neuron* akan memiliki Fungsi Aktivasi yang sama. Apabila *Neuron* dalam suatu lapisan akan dihubungkan dengan *Neuron* pada lapisan yang lain, maka *Neuron* pada setiap lapisan tersebut juga harus dihubungkan dengan setiap lapisan pada lapisan lainnya. Ada beberapa struktur Jaringan Syaraf, antara lain :

2.9.3.1 Jaringan Dengan Lapisan Tunggal (*Single Layer*)

Jaringan dengan lapisan tunggal hanya memiliki satu lapisan dengan Bobot terhubung. Jaringan ini hanya menerima masukan kemudian secara langsung akan mengolahnya menjadi keluaran tanpa harus melalui lapisan Tersembunyi. Pada gambar dibawah ini, lapisan masukan memiliki 3 *Neuron*, yaitu X_1, X_2, X_3 . Sedangkan pada lapisan keluaran memiliki 2 *Neuron* yaitu Y_1, Y_2 . *Neuron* pada kedua lapisan saling berhubungan. Seberapa besar hubungan

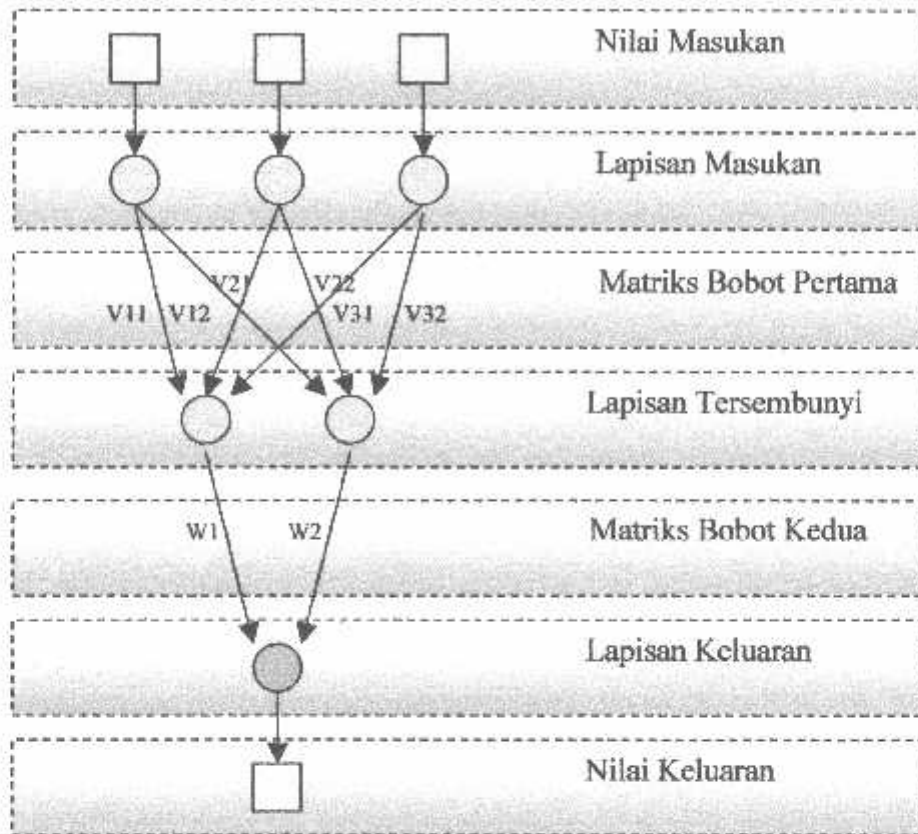
antara kedua *Neuron* ditentukan oleh Bobot yang bersesuaian. Semua Unit masukan akan dihubungkan dengan setiap unit keluaran.



GAMBAR 2.10. JARINGAN SYARAF DENGAN LAPISAN TUNGGAL
 SUMBER : KUSUMA DEWI SRI, " *ARTIFICIAL INTELLIGENCE (TEKNIK APLIKASI)* ", GRAHA ILMU, YOGYAKARTA, 2003.

2.9.3.2. Jaringan Dengan Banyak Lapisan (*Multi Layer*)

Jaringan dengan banyak lapisan memiliki 1 atau lebih lapisan yang terletak diantara lapisan masukan dan lapisan keluaran (lapisan Tersembunyi). Umumnya, ada lapisan Bobot yang terletak antara 2 lapisan yang bersebelahan. Jaringan dengan banyak lapisan ini dapat menyelesaikan permasalahan yang lebih sulit daripada lapisan dengan lapisan tunggal, dan tentu saja dengan pembelajaran yang lebih rumit. Namun demikian, pada banyak kasus, pembelajaran pada jaringan dengan banyak lapisan ini lebih sukses dalam menyelesaikan masalah.



GAMBAR 2.11. JARINGAN SYARAF DENGAN BANYAK LAPISAN
 SUMBER : KUSUMA DEWI SRI, "ARTIFICIAL INTELLIGENCE (TEKNIK APLIKASI)", GRAHA ILMU, YOGYAKARTA, 2003.

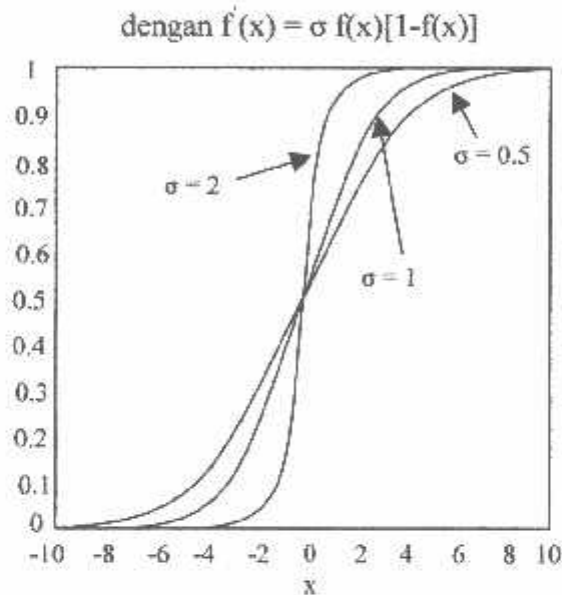
2.9.4. Fungsi Aktivasi

Fungsi aktivasi adalah fungsi yang mengolah data input menjadi data output. Fungsi ini biasanya berupa fungsi pemampat (*Squashing Function*). Ada beberapa fungsi aktivasi yang sering digunakan dalam jaringan syaraf tiruan, antara lain:

2.9.4.1. Fungsi Sigmoid Biner.

Fungsi ini digunakan untuk jaringan syaraf multilayer yang akan dilatih dengan menggunakan metode backpropagation. Fungsi sigmoid biner memiliki

nilai pada range 0 sampai 1. Oleh karena itu, fungsi ini digunakan untuk jaringan syaraf yang membutuhkan nilai output yang terletak pada interval 0 sampai 1. Namun fungsi ini bisa juga digunakan oleh jaringan syaraf yang nilai outputnya 0 atau 1 (Gambar 2.16). Fungsi sigmoid biner dirumuskan sebagai:



GAMBAR 2.12. FUNGSI AKTIVASI: SIGMOID BINER

SUMBER : KUSUMA DEWI SRI, "ARTIFICIAL INTELLIGENCE (TEKNIK APLIKASI)", GRAHA ILMU, YOGYAKARTA, 2003.

Pada MATLAB, fungsi aktivasi sigmoid biner dikenal dengan nama **logsig**, syntax untuk fungsi tersebut adalah :

$$Y = \text{logsig}(a)$$

2.9.5. Proses Pembelajaran

Pada otak manusia, informasi yang dilewatkan dari satu *Neuron* ke *Neuron* yang lainnya berbentuk rangsangan listrik melalui *Dendrit*. Jika rangsangan tersebut diterima oleh suatu *Neuron*, maka *Neuron* tersebut akan membangkitkan

keluaran ke semua *Neuron* yang berhubungan dengannya sampai informasi tersebut sampai ke tujuannya yaitu terjadinya suatu reaksi. Jika rangsangan yang diterima terlalu halus, maka keluaran yang dibangkitkan oleh *Neuron* tersebut tidak akan direspon. Tentu saja sangatlah sulit untuk memahami bagaimana otak manusia dapat belajar.

Selama proses pembelajaran, terjadi perubahan yang cukup berarti pada Bobot-bobot yang menghubungkan antar *Neuron*. Apabila ada rangsangan yang sama dengan rangsangan yang telah diterima oleh *Neuron*, maka *Neuron* akan memberikan reaksi yang cepat. Namun, apabila kelak ada rangsangan yang berbeda dengan apa yang telah diterima oleh *Neuron*, maka *Neuron* akan segera beradaptasi untuk memberikan reaksi yang sesuai.

Jaringan Syaraf akan mencoba untuk mensimulasikan kemampuan otak manusia untuk belajar. Jaringan Syaraf juga tersusun atas *Neuron-neuron* dan *Dendrit*. Tidak seperti model Biologis, Jaringan Syaraf memiliki struktur yang dibangun oleh sejumlah *Neuron*, dan memiliki nilai tertentu yang menunjukkan seberapa besar koneksi antara *Neuron* (yang dikenal dengan nama Bobot). Perubahan yang terjadi selama proses pembelajaran adalah perubahan nilai Bobot. Nilai Bobot akan bertambah, jika informasi yang dibagikan oleh *Neuron* yang bersangkutan tersampaikan, sebaliknya jika informasi tidak disampaikan oleh suatu *Neuron* ke *Neuron* yang lain, maka nilai Bobot yang menghubungkan keduanya akan dikurangi . Pada saat pembelajaran dilakukan pada masukan yang berbeda, maka nilai Bobot akan diubah secara dinamis hingga mencapai suatu nilai yang cukup seimbang. Apabila nilai ini telah tercapai mengindikasikan

bahwa tiap-tiap masukan telah berhubungan dengan keluaran yang diharapkan. Adapun tujuan dari pelatihan dan pembelajaran adalah untuk mencari Bobot-bobot yang tepat pada setiap lapisan, agar dapat mendekati fungsi yang diinginkan. Proses Pembelajaran dapat dibagi dua macam, yaitu :

2.9.5.1. Pembelajaran Terawasi

Metode Pembelajaran disebut Terawasi jika keluaran yang diharapkan telah diketahui sebelumnya. Dalam metode ini seolah-olah ada guru yang mengajari Jaringan Syaraf. Cara belajar Terawasi ini adalah dengan memberikan data-data yang disebut data pelatihan yang terdiri dari pasangan masukan dan keluaran yang diinginkan pada Jaringan Syaraf. Sehingga Jaringan Syaraf dapat memodifikasi Bobot-bobot yang ada untuk mencoba mencari kesamaan antara keluaran yang dihasilkan Jaringan Syaraf dengan keluaran yang diinginkan. Setelah proses belajar selesai Jaringan Syaraf kemudian diberi suatu nilai masukan, sehingga menghasilkan keluaran jaringan. Pada proses pembelajaran, satu pola masukan akan diberikan ke satu *Neuron* pada lapisan masukan. Pola ini akan dirambatkan di sepanjang Jaringan Syaraf hingga sampai ke *Neuron* pada lapisan keluaran. Lapisan keluaran ini akan membangkitkan pola keluaran yang nantinya akan dicocokkan dengan pola keluaran Targetnya. Apabila terjadi perbedaan antara pola keluaran hasil pembelajaran dengan pola Target, maka disini akan muncul *error*. Apabila nilai *error* ini masih cukup besar, mengindikasikan bahwa masih perlu dilakukan lebih banyak pembelajaran lagi.

2.9.6. Penurunan Algoritma *Backpropagation*

Algoritma backpropagation terdiri atas tahapan propagasi maju dan tahapan propagasi balik. Tahapan propagasi maju dimulai dengan memberikan suatu pola (sinyal) masukan pada lapisan input pada jaringan. Pada lapisan input, pola masukan hanya dilewatkan untuk kemudian dikalikan dengan pebobot yang menghubungkan dengan lapisan hidden. Jadi lapisan input merupakan lapisan pasif karena tidak mengolah pola masukan. Dalam tiap lapisan yang berurutan (kecuali lapisan input), setiap elemen pengolah (*neuron*) menjumlahkan setiap masukan dan melewatkannya pada fungsi aktivasi untuk mendapatkan outputnya. Output ini disebar maju ke lapisan selanjutnya secara berurutan, untuk kemudian mengalami proses yang sama sampai pada lapisan output. Lapisan output jaringan kemudian menghasilkan keluaran jaringan secara keseluruhan. Jadi arah sebaran informasi adalah lapisan *input-hidden-output*.

Tahapan propagasi balik dimulai dengan membandingkan respon jaringan keseluruhan dengan output yang diinginkan. Perbedaan yang terjadi atau *error*nya kemudian dipergunakan untuk memperbaiki harga pembobot jaringan.

Algoritma ini banyak dipakai pada aplikasi pengendalian karena prosedur belajarnya didasarkan pada hubungan yang sederhana, jika output memberikan hasil yang salah, maka pembobot dikoreksi supaya *error* dapat diperkecil dan respon jaringan selanjutnya diharapkan akan lebih mendekati harga yang benar.

2.9.6.1. Algoritma *Backpropogation*

- Inisialisasi bobot (ambil bobot awal dengan nilai random yang cukup kecil)
- Tetapkan maksimum Epoch, *Target Error*, dan *Learning Rate*
- Kerjakan langkah-langkah berikut (Epoch < Maksimum Epoch) dan (MSE > *Target Error*)

1. Untuk tiap-tiap pasangan elemen yang akan dilakukan pembelajaran,
kerjakan :

Feedforward

- Tiap-tiap input ($X_i, i = 1,2,3,\dots,n$) menerima sinyal x_i dan meneruskan sinyal tersebut ke semua unit pada lapisan yang ada di atasnya (Hidden layer)
- Tiap-tiap unit tersembunyi ($Z_j, j = 1,2,3,\dots,p$) menjumlahkan sinyal-sinyal input berbobot :

$$Z_{in_j} = Vo_j + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij} \quad (3.1)$$

gunakan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal output :

$$Z_j = f(z_{in_j}) \quad (3.2)$$

dan kirimkan sinyal tersebut ke semua unit lapisan di atasnya (unit-unit output)

- Tiap-tiap unit output ($Y_k, k = 1,2,3,\dots,m$) menjumlahkan sinyal input-input berbobot :

$$y_{in_k} = Wo_k + \sum_{i=1}^p Z_i W_{ik} \quad (3.3)$$

gunakan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal outputnya :

$$y_k = f(y_in_k) \quad (3.4)$$

dan kirimkan sinyal tersebut ke semua unit lapisan di atasnya (unit-unit output).

Backward

- d. Tiap-tiap unit output (Y_k , $k = 1,2,3,\dots,m$) menerima target pola yang berhubungan dengan pola input pembelajaran, hitung informasi errornya :

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_in_k) \quad (3.5)$$

$$te_{k+1} = (t_k - y_k) \quad (3.6)$$

kemudian menghitung koreksi bobot (yang nantinya akan digunakan untuk memperbaiki nilai W_{jk}) :

$$\Delta W_{jk} = \alpha \delta_k Z_j \quad (3.7)$$

hitung juga koreksi bias (yang nantinya akan digunakan untuk memperbaiki nilai W_{ok}) :

$$\Delta W_{ok} = \alpha \delta_k \quad (3.8)$$

- e. Tiap-tiap input tersembunyi (Z_j , $j = 1,2,3,\dots,p$) menjumlahkan delta inputnya (dari unit-unit yang berada pada lapisan di atasnya):

$$\delta_in_j = \sum_{k=1}^m \delta_k W_{jk} \quad (3.9)$$

kalikan nilai ini dengan turunan dari fungsi aktifasinya untuk menghitung informasi error :

$$\delta_j = \delta_in_j f'(Z_in_j) \quad (3.10)$$

kemudian hitung koreksi bobot (yang nantinya akan digunakan untuk memperbaiki nilai V_{ij}):

$$\Delta V_{jk} = \alpha \delta_j x_k \quad (3.11)$$

hitung juga koreksi bias (yang nantinya akan digunakan untuk memperbaiki nilai V_{0j}):

$$\Delta V_{0j} = \alpha \delta_j \quad (3.12)$$

- f. Tiap-tiap unit output ($Y_k, k = 1,2,3,\dots,m$) memperbaiki bias dan bobotnya ($j = 0,1,2,3,\dots,p$):

$$W_{jk}(\text{baru}) = W_{jk}(\text{lama}) + \Delta W_{jk} \quad (3.13)$$

Tiap-tiap unit tersembunyi ($Z_j, j = 1,2,3,\dots,p$) memperbaiki bias dan bobotnya ($i = 0,1,2,3,\dots,n$):

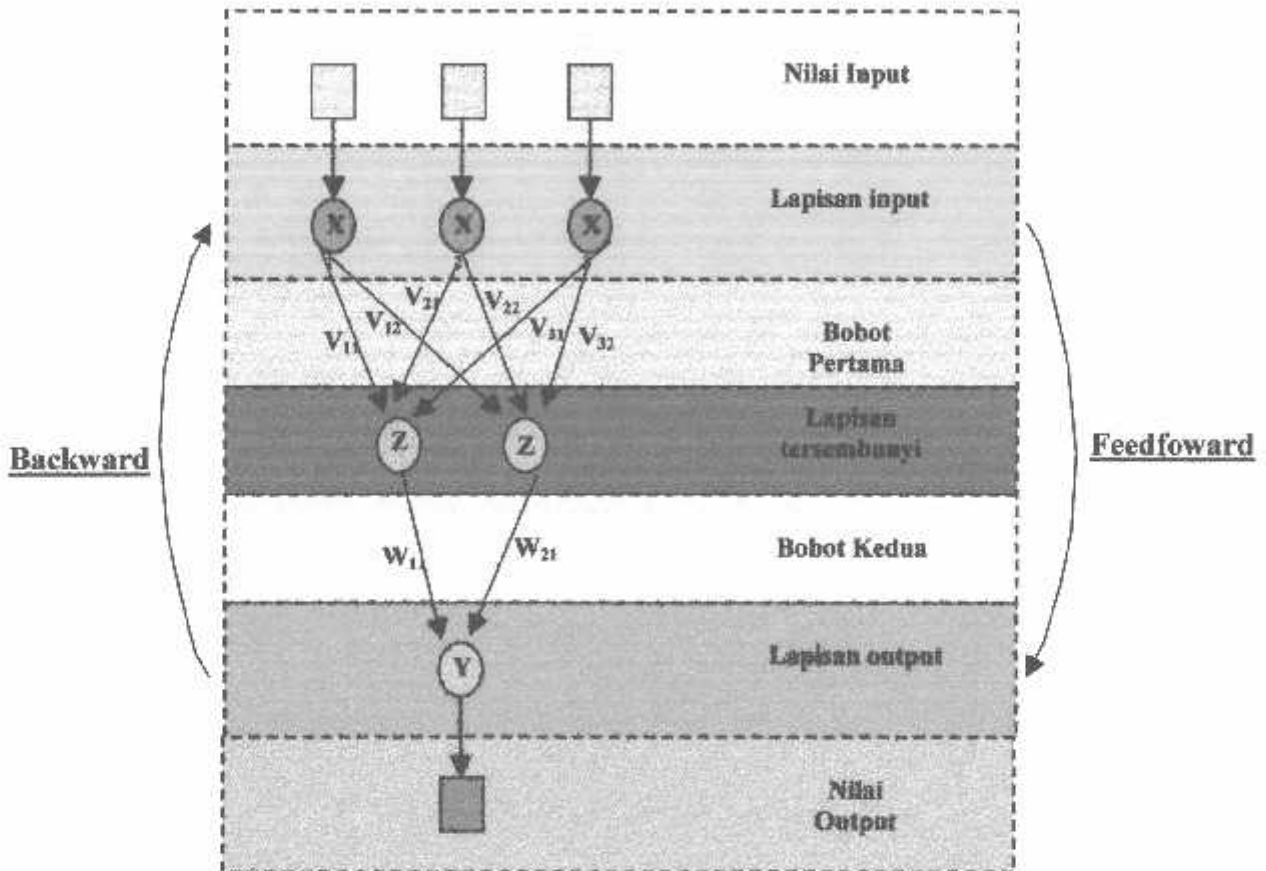
$$V_{ij}(\text{baru}) = V_{ij}(\text{lama}) + \Delta V_{ij} \quad (3.14)$$

2. Tes kondisi berhenti
3. Stop

2.9.6.2. Backpropagation

Backpropagation merupakan algoritma pembelajaran yang terawasi dan biasanya digunakan oleh *perceptron* dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang terhubung dengan *neuron-neuron* yang ada pada lapisan tersembunyinya. Algoritma *backpropagation* menggunakan *error* output untuk mengubah nilai bobot-bobotnya dalam arah mundur (*backward*). Untuk mendapatkan *error* ini, tahap perambatan maju (*feedforward*) harus dikerjakan

terlebih dahulu. Pada saat perambatan maju, *neuron-neuron* diaktifkan dengan menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner.



GAMBAR 13. PROSES BACKPROPAGATION

SUMBER : KUSUMA DEWI SRI, * ARTIFICIAL INTELLIGENCE (TEKNIK APLIKASI) *, GRAHA ILMU, YOGYAKARTA, 2003.

2.9.6.3. Parameter-Parameter *Flowchart Backpropagation*

Parameter-parameter dalam proses pembelajaran, diantaranya: *learning rate*, Momentum η , Bobot awal dari *Input* ke *Hidden*, Bobot awal dari *Bias* ke *Hidden*, Bobot Awal *Hidden* ke *Output* dan Bobot awal *Bias* ke *Output*, *Alpha Incremental*, *Alpha Decremental*

- x Data *training* untuk *input* ; $x = (x_1, \dots, x_i, \dots, x_n)$
- t Data *training* untuk *output* (target/*desired output*)

$$t = (t_1, \dots, t_k, \dots, t_m)$$

- α *Learning rate* yaitu parameter yang mengontrol perubahan bobot selama pelatihan. Jika learning rate besar, jaringan semakin cepat belajar, tetapi hasilnya kurang akurat. Learning rate, biasanya, dipilih antara 0 dan 1
 - X_i Unit *input* ke- i . Untuk unit *input*, sinyal yang masuk dan keluar pada suatu unit dilambangkan dengan variable yang sama, yaitu x_i .
 - Z_j *Hidden* unit ke- j . Sinyal input pada Z_j dilambangkan dengan z_{inj} . Sinyal output (aktivasi) untuk Z_j dilambangkan dengan z_j .
 - V_{oj} *Bias* untuk *hidden* unit ke- j
 - V_{ij} Bobot antara unit *input* ke- i dan *hidden* unit ke- j .
 - Y_k Unit *output* ke- k . Sinyal input ke Y_k dilambangkan Y_{ink} . Sinyal output (aktivasi) untuk Y_k dilambangkan dengan y_k .
 - W_{ok} *Bias* untuk unit *output* ke- k .
 - W_{jk} Bobot antara *hidden* unit ke- j dan unit *output* ke- k .
 - δ_k Faktor koreksi error untuk bobot w_{jk}
 - δ_j Faktor koreksi error untuk bobot v_{ij}
 - η momentum, untuk mempertimbangkan kecenderungan yang terjadi pada permukaan error dengan diikuti parameter penyeimbangannya yaitu alpha incremental dan alpha decremental
-

2.10. Hybrid Fuzzy-Neural Network

Suatu set fuzzy P didefinisikan dalam ruang X sebagai pasangan fungsi $(p, \mu_p(X))$, dimana $\mu_p(X)$ menampilkan nilai dari fungsi keanggotaan (*membership function*) $\mu_p(X) : 2^P \rightarrow [0,1]$ pada nilai $p \in X$. Tiap nilai X direpresentasikan dengan vector p . Untuk set fuzzy dengan fungsi keanggotaan $\mu_p(X) : 2^P \rightarrow [0,1]$, didefinisikan dengan persamaan berikut :

$$\otimes (\mu_1, \mu_2) = \min \binom{n}{k} (\mu_1, \mu_2) = \wedge \binom{n}{k} (\mu_1, \mu_2) = \wedge \left(\mu_1 \binom{n}{k}, \mu_2 \binom{n}{k} \right) \quad (1)$$

$$\oplus (\mu_1, \mu_2) = \max \binom{n}{k} (\mu_1, \mu_2) = \vee \binom{n}{k} (\mu_1, \mu_2) = \vee \left(\mu_1 \binom{n}{k}, \mu_2 \binom{n}{k} \right) \quad (1)$$

dimana $\binom{n}{k}$ menyatakan semua nilai- k subset dari set nilai- n (nilai akhir dari subset adalah 2^n). Dasar operasinya adalah sebagai berikut :

$$\text{Union} \quad : A \cup B, \mu_{A \cup B}(X) = \oplus (\mu_A(X), \mu_B(X)) \quad (3)$$

$$\text{Intersection} : A \cap B, \mu_{A \cap B}(X) = \otimes (\mu_A(X), \mu_B(X)) \quad (4)$$

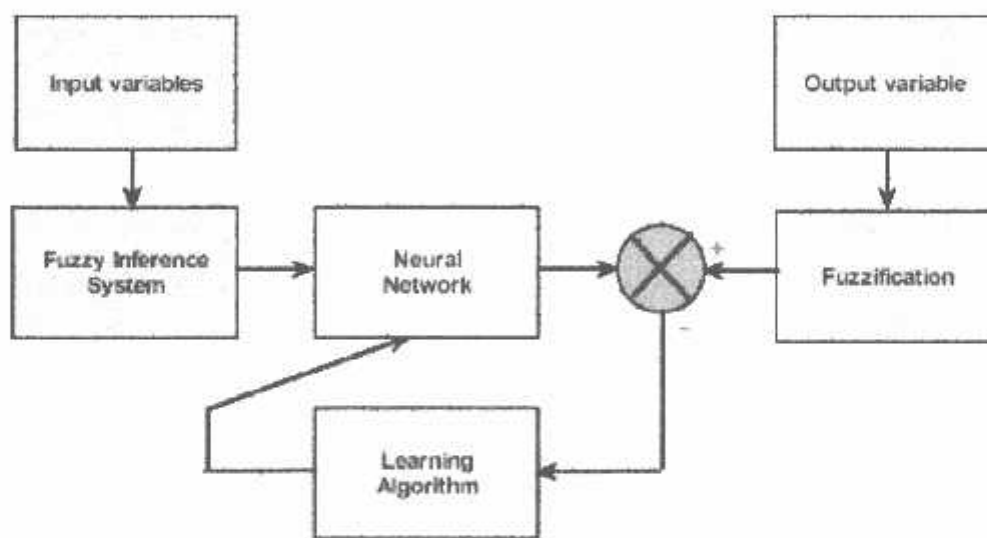
Samakan dengan set fuzzy apakah ada relasi fuzzy R dalam *Cartesian product* $X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n$, $R \in \mathfrak{F}(X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n)$ didefinisikan oleh fungsi keanggotaan $\mu_R(X) : 2^{(X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n)} \rightarrow [0,1]$. Komposisi dari set fuzzy X dan relasi R didefinisikan dengan :

$$X \circ R, \mu_{X \circ R}(y) = \oplus (\mu(X)) \otimes \mu_R(x, y) \quad (5)$$

Fuzzy-Neural Network dapat didefinisikan dengan :

$$X(i) = R_N(f_N(X(i-1)), f_N(W(i))) \quad (6)$$

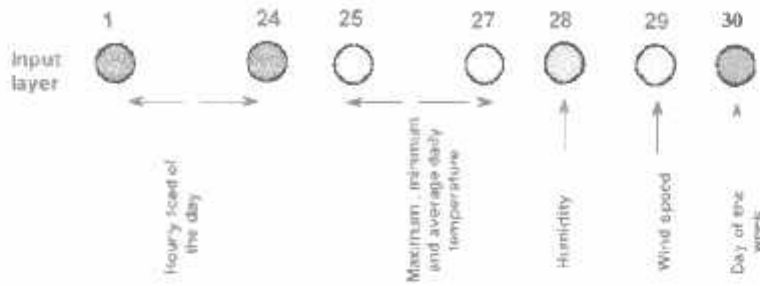
$$W(i) = R_L(X(i), W(i), W(i-1)) \quad (7)$$



GAMBAR 2.14. STRUKTUR DARI ARSITEKTUR FUZZY-NEURAL NETWORK

Dimana $X(i)$, $X(i-1)$ merupakan set fuzzy dari jaringan syaraf tiruan yang didefinisikan sebagai X , $X(i)$, $X(i-1) \in \mathfrak{F}(X)$. $W(i) \in \mathfrak{F}(W)$ adalah beban pada tahap pembelajaran ke i . R_N adalah relasi fuzzy yang berarti fungsi aktivasi dan R_L adalah relasi fuzzy yang menjelaskan pembelajaran algoritma. Kedua relasi fuzzy : $R_N \in \mathfrak{F}(X \times X \times W)$ dan $R_L \in \mathfrak{F}(X \times X \times W)$. Dalam model *hybrid*, jaringan syaraf tiruan digunakan untuk mempelajari dan mengklasifikasi, yang secara

otomatis menciptakan aturan *fuzzy* sedangkan *fuzzy logic* digunakan untuk membuat *output* dari turunan *fuzzy* (5).



GAMBAR 2.15. SKEMA INPUT DATA UNTUK MODEL PERKIRAAN BEBAN

2.11. Keakuratan Perkiraan

Keakuratan perkiraan beban yang dikenal dengan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* digunakan untuk mempelajari performa *FNN*, dan didefinisikan sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{|actual(i) - forecast(i)|}{actual(i)} \times 100\%$$

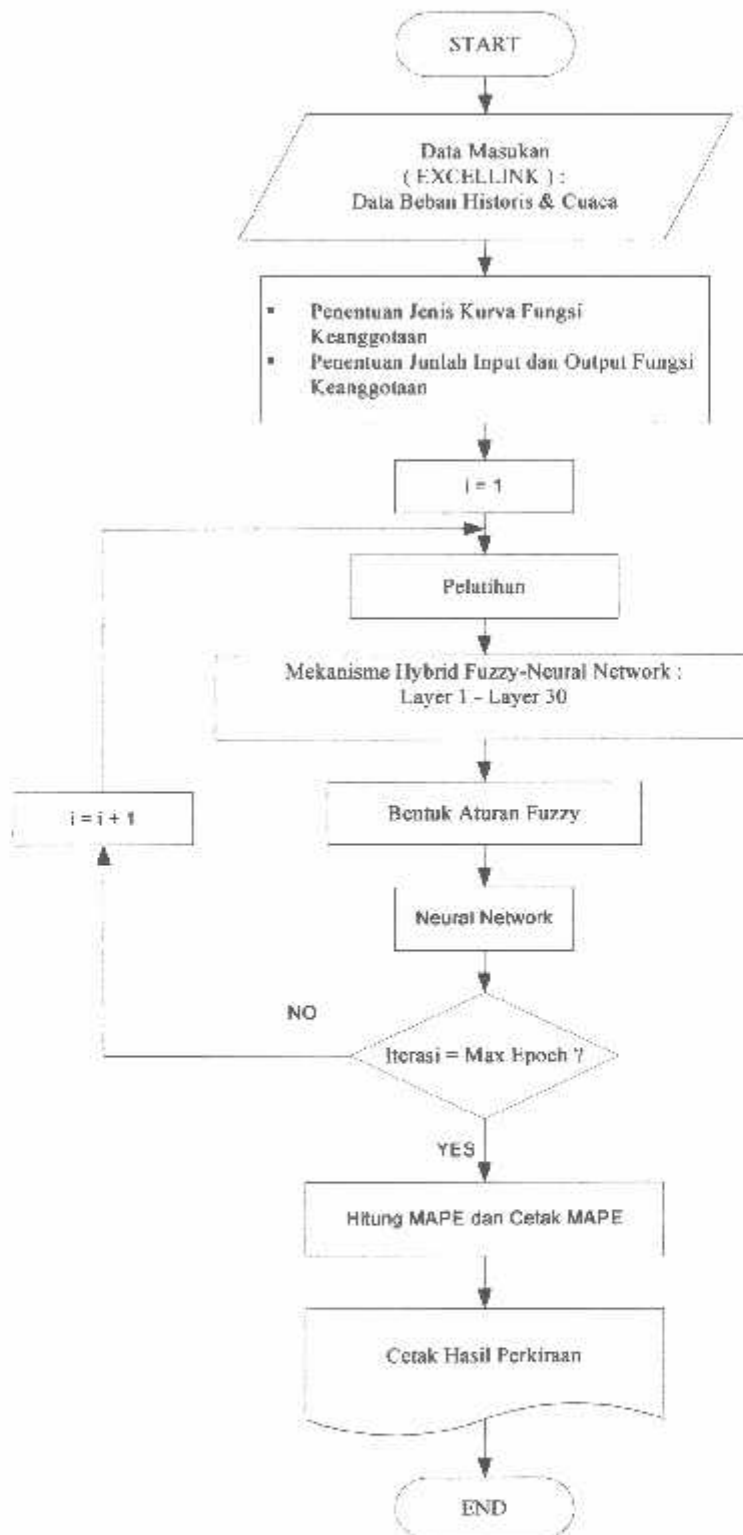
N = Jumlah total data

2.12. Algoritma Perkiraan Beban Jangka Pendek Dengan Metode *Hybrid*

Fuzzy-Neural Network

- a. Memasukkan data per-jam untuk pola beban hari yang diinginkan dari *Excel* ke *matlab* menggunakan *Excellink*.
 - b. Menentukan jumlah *Input*, *Output*, dan bentuk *membership Function (MF)* sebagai acuan penyusunan struktur *Hybrid Fuzzy-Neural Network* serta epoch yang diinginkan.
 - c. Mekanisme penyusunan struktur *Hybrid Fuzzy-Neural Network* berdasarkan 30 lapisan pada arsitekturnya.
 - d. Membentuk Aturan *Fuzzy*.
 - e. Menampilkan informasi hasil training data berupa aturan (*rule*) *fuzzy* serta parameter input yang kemudian digunakan untuk perkiraan beban listrik.
 - f. *Training* oleh *Neural Network*.
 - g. Menghitung *error* menggunakan rumus *MAPE*.
 - h. Mencetak hasil perkiraan beban.
 - i. Berhenti
-

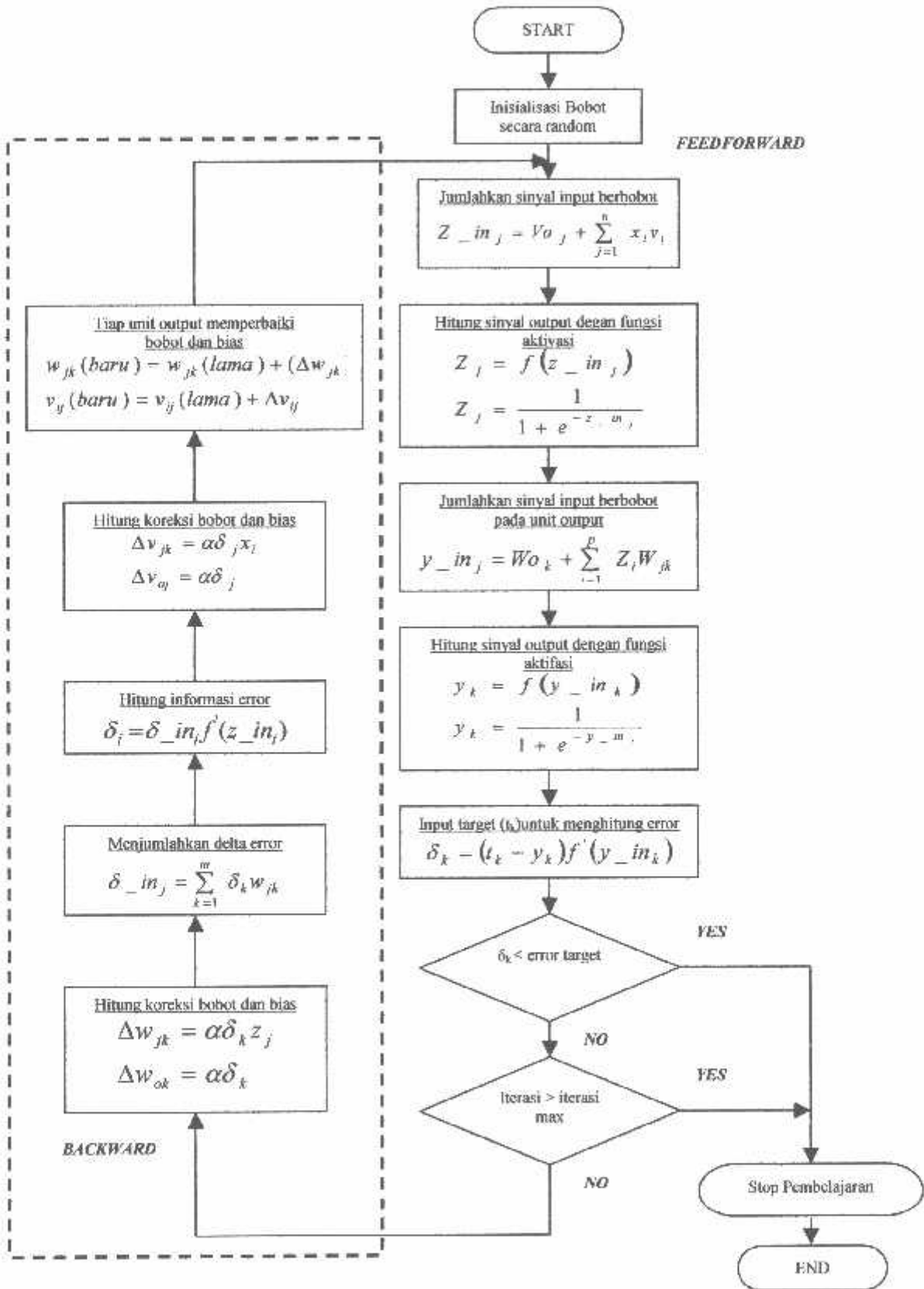
2.12.1. Flowchart Perkiraan Beban Jangka Pendek Dengan Metode Hybrid Fuzzy-Neural Network



2.12.2. Fuzzy Inference System



2.12.3. Flowchart Neural Network



BAB III

DATA BEBAN SISTEM PLN PJB REGION IV

3.1. Pengaturan Beban pada Sistem Tenaga Listrik PLN PJB Region IV

Perkiraan beban jangka pendek yaitu perkiraan beban yang memperkirakan beban beberapa jam kedepan sampai 168 jam kedepan (satu minggu). Perkiraan beban dengan metode kecenderungan atau analisis regresi adalah dengan mempelajari sifat-sifat sebuah proses di masa lampau dan membuatnya sebagai suatu model matematis untuk masa mendatang, sehingga sifat atau kelakuan untuk masa mendatang dapat digambarkan.

Oleh karenanya diperlukan pemilihan lokasi studi kasus untuk mendapatkan data tersebut. Sistem tenaga listrik PLN PJB memiliki beban yang sangat kompleks, karena dari beban perumahan sampai dengan beban industri terdapat pada sistem ini. Berdasarkan dari keragaman bebannya, sistem ini sangat tepat untuk dianalisa. Namun karena keterbatasan data cuaca Jawa Bali dari BMG Pusat Jakarta, maka pada penulisan skripsi ini menganalisa sistem PLN PJB Region IV sehingga digunakan data beban aktual hasil pencatatan harian yang diperoleh dari PLN PJB Region IV (Jawa Timur) sebagai pengatur beban listrik kepada konsumen dan BMG Stasiun Meteorologi Perak I Surabaya untuk data cuaca di Jawa Timur.

3.2. Pemilihan Variabel Input

Hal yang terpenting dalam merancang perkiraan adalah pemilihan variabel input. Beberapa faktor yang mempengaruhi pola beban tiap jam perlu dianalisis untuk dijadikan sebagai inputan. Salah satu diantara faktor penting yang mempengaruhi adalah faktor temperatur, kelembaban udara dan kecepatan angin.

Walaupun demikian, pengaruh faktor temperatur perlu diuji dan diteliti lagi, karena faktor cuaca terhadap beban listrik tidak sama pada tempat yang berbeda. Di daerah yang memiliki empat musim, pada musim dingin sangat banyak menggunakan peralatan pemanas, sedangkan pada musim panas sangat banyak pula yang menggunakan pendingin ruangan (AC), karena perbedaan temperatur antara musim panas dengan musim dingin sangat jauh berbeda. Dalam kondisi seperti ini, pengaruh temperatur sangat signifikan dan harus dipertimbangkan. Untuk daerah yang beriklim tropis seperti Indonesia yang hanya ada dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau yang perbedaan temperaturnya tidak terlalu besar, maka keadaan akan berbeda. Dalam skripsi ini menentukan perkiraan beban satu jam yang akan datang, tetapi perbedaan temperatur tersebut tetap dipakai dengan anggapan adanya signifikansi terhadap perubahan beban yang sedikit banyak dapat mempengaruhi permintaan beban listrik oleh konsumen. Faktor dominan yang lain adalah beban historis atau perilaku beban masa lalu.

3.3. Data Beban Dan Data Cuaca

Data yang digunakan sebagai input dan target perkiraan beban ini adalah data beban perjam-harian yang diperoleh dari PT PLN PJB Region IV yang merupakan beban total perjam harian serta data temperatur, kelembaban dan kecepatan angin BMG Perak I Surabaya. Dimana data tanggal 1 Juli sampai dengan 28 Juli 2005 digunakan untuk training, data tanggal 29 Juli sampai dengan 11 Agustus 2005 untuk uji validasi dan data tanggal 18 Agustus sampai dengan 24 Agustus untuk aplikasi. Data - data tersebut adalah sebagai berikut :

TABEL 3. 1. DATA BEBAN SISTEM 1 JULI s.d. 28 JULI 2005

SUMBER : PT PLN P3B

TIME	DATE													
	1 JULI	2 JULI	3 JULI	4 JULI	5 JULI	6 JULI	7 JULI	8 JULI	9 JULI	10 JULI	11 JULI	12 JULI	13 JULI	14 JULI
01.00	2484.7	2419.4	2220.4	2157.2	2364.9	2352.8	2347.3	2405.4	2468.1	2299.2	2184.9	2452.6	2419.4	2471.9
02.00	2381.5	2353.6	2168.3	2065.1	2237.0	2346.6	2369.7	2332.1	2351.0	2224.0	2182.0	2373.9	2376.6	2304.0
03.00	2313.5	2252.4	2146.2	2045.5	2088.1	2273.5	2304.2	2283.0	2334.5	2210.9	2142.1	2352.1	2284.6	2305.8
04.00	2358.5	2262.0	2211.4	2029.7	2160.3	2260.5	2307.5	2288.0	2382.9	2204.1	2174.0	2331.9	2327.8	2316.8
05.00	2463.1	2377.1	2235.6	2218.8	2399.2	2409.6	2403.8	2467.1	2466.5	2303.2	2267.9	2511.6	2387.7	2470.1
06.00	2210.9	2053.2	1941.8	2005.8	2186.9	2169.8	2192.1	2165.4	2170.6	1969.7	2036.8	2200.0	2167.5	2199.0
07.00	2024.0	1937.4	1708.0	1931.0	2071.1	2018.9	2015.5	2091.3	1998.1	1779.4	1961.8	2105.1	2080.6	2031.7
08.00	2308.3	2064.7	1835.0	2168.0	2177.4	2287.0	2341.7	2332.6	2212.3	1820.3	2297.1	2358.0	2376.8	2375.0
09.00	2386.1	2224.2	1837.8	2331.6	2398.9	2506.0	2416.6	2434.3	2352.9	1883.0	2422.0	2397.9	2451.7	2427.2
10.00	2519.1	2202.2	1805.3	2383.8	2412.1	2422.3	2441.2	2464.1	2376.7	1853.2	2518.4	2426.7	2541.3	2507.6
11.00	2514.4	2282.8	1898.4	2346.5	2401.2	2398.6	2474.9	2428.5	2390.6	1899.7	2533.8	2402.3	2532.2	2523.0
12.00	2253.6	2181.3	1786.4	2233.6	2246.9	2301.3	2297.3	2227.0	2258.8	1791.6	2343.7	2287.4	2377.2	2352.7
13.00	2445.4	2082.7	1852.6	2296.3	2320.0	2317.9	2372.4	2334.1	2297.7	1883.5	2485.5	2350.3	2446.8	2401.4
14.00	2494.2	2173.0	1865.4	2381.7	2328.1	2429.8	2484.7	2393.6	2321.8	1874.0	2551.9	2430.0	2515.6	2548.9
15.00	2447.3	2079.9	1810.8	2368.5	2343.4	2412.8	2460.4	2391.2	2142.3	1876.0	2439.8	2355.7	2424.0	2398.9
16.00	2431.1	2074.3	1843.7	2361.0	2266.7	2381.5	2339.3	2366.7	2241.0	1945.3	2394.8	2361.9	2480.9	2459.8
17.00	2551.9	2275.3	2071.4	2661.9	2588.9	2530.2	2579.8	2511.5	2393.4	2150.3	2586.0	2584.2	2661.4	2612.5
18.00	3310.3	3108.5	3038.4	3263.1	3259.7	3285.6	3360.7	3287.3	3325.0	2968.3	3295.7	3283.5	3366.2	3422.9
19.00	3320.6	3080.0	3007.1	3258.5	3297.5	3326.4	3324.9	3326.0	3168.4	3071.6	3289.4	3350.1	3372.9	3391.0
20.00	3277.7	3065.2	2927.2	3273.4	3188.1	3275.4	3217.8	3287.9	3138.2	3069.0	3311.0	3308.9	3304.6	3312.1
21.00	3102.0	2946.3	2794.9	3115.9	3090.9	3114.5	3153.7	3086.8	3014.3	2913.3	3120.3	3143.6	3182.3	3258.7
22.00	2836.6	2680.3	2571.5	2832.6	2771.0	2850.3	2824.7	2753.5	2651.7	2585.4	2863.9	2895.7	2887.0	2910.5
23.00	2535.6	2380.8	2340.8	2514.6	2545.5	2622.9	2591.2	2504.9	2461.5	2385.7	2610.0	2563.1	2632.3	2646.7
24.00	2428.3	2342.6	2225.6	2411.3	2513.7	2412.6	2469.2	2417.8	2378.7	2147.2	2466.8	2457.7	2444.3	2506.6

TABEL 3. 2. DATA BEBAN SISTEM 15 JULI s.d. 28 JULI 2005
 SUMBER : PT PLN P3B

TIME	DATE													
	15 JULI	16 JULI	17 JULI	18 JULI	19 JULI	20 JULI	21 JULI	22 JULI	23 JULI	24 JULI	25 JULI	26 JULI	27 JULI	28 JULI
01.00	2390.3	2392.6	2398.0	2208.0	2441.5	2476.0	2441.8	2409.9	2324.6	2322.3	2082.6	2318.0	2468.0	2439.3
02.00	2410.7	2382.7	2338.7	2212.0	2426.1	2379.9	2355.5	2341.4	2277.7	2149.5	2100.4	2294.0	2442.7	2325.0
03.00	2401.4	2364.0	2317.8	2154.9	2364.9	2354.5	2363.6	2301.6	2304.9	2157.8	2006.9	2305.1	2410.7	2309.7
04.00	2406.7	2392.7	2349.0	2173.6	2367.2	2367.9	2411.0	2379.3	2370.1	2158.2	2100.9	2290.8	2418.0	2331.3
05.00	2477.6	2543.6	2327.3	2309.3	2587.2	2553.4	2538.1	2489.6	2447.6	2276.3	2299.1	2403.4	2551.7	2456.6
06.00	2229.9	2267.7	2069.4	2190.1	2251.6	2245.4	2243.7	2265.7	2199.7	1969.1	2054.5	2119.9	2271.6	2214.8
07.00	2183.0	2042.0	1877.8	1994.3	2030.3	2087.0	2072.9	2223.5	1959.0	1801.4	1937.3	2029.9	1982.9	2082.7
08.00	2370.2	2307.1	1802.9	2185.8	2308.9	2305.0	2314.7	2247.5	2171.6	1834.1	2254.5	2221.8	2283.2	2314.1
09.00	2535.3	2395.3	1840.6	2372.9	2370.7	2422.0	2398.8	2356.6	2200.4	1876.9	2337.6	2355.5	2481.6	2465.8
10.00	2574.1	2370.3	1890.6	2476.1	2472.5	2480.5	2491.1	2403.5	2319.1	1801.4	2464.2	2424.3	2434.1	2456.4
11.00	2548.6	2420.6	1934.8	2408.2	2495.2	2471.6	2444.8	2468.8	2312.4	1829.2	2481.2	2449.6	2498.6	2551.2
12.00	2228.7	2344.8	1914.0	2330.2	2417.2	2382.4	2251.8	2143.2	2220.6	1815.7	2279.6	2348.9	2408.1	2291.0
13.00	2495.0	2286.4	1875.5	2386.7	2514.6	2486.2	2302.1	2434.5	2204.7	1802.3	2452.5	2469.9	2446.6	2556.1
14.00	2565.5	2247.2	1936.0	2554.1	2568.2	2552.2	2427.8	2462.7	2206.5	1859.8	2512.4	2528.3	2486.8	2572.8
15.00	2498.2	2258.3	1906.0	2439.7	2522.5	2546.5	2481.8	2488.4	2259.7	1836.7	2489.7	2450.8	2316.5	2429.2
16.00	2407.0	2298.6	1864.6	2415.9	2462.7	2368.7	2361.9	2430.1	2184.5	1946.5	2443.1	2450.7	2490.0	2454.3
17.00	2541.6	2393.8	2318.1	2588.2	2606.9	2564.5	2537.1	2479.2	2374.0	2210.6	2597.2	2598.5	2583.8	2615.1
18.00	3431.7	3259.6	3024.5	3335.2	3414.2	3442.5	3253.0	3383.6	3145.2	2998.7	3291.7	3362.0	3336.7	3327.8
19.00	3424.6	3238.5	3033.1	3363.5	3428.4	3410.4	3352.3	3345.5	3206.5	3052.5	3334.5	3408.8	3471.8	3387.7
20.00	3410.6	3193.1	2996.3	3362.9	3462.1	3330.0	3354.6	3277.6	3183.0	3070.1	3288.3	3388.7	3391.2	3258.5
21.00	3268.6	3032.6	2933.6	3220.5	3238.5	3232.0	3126.4	3086.7	2973.3	2824.1	3142.5	3171.6	3123.0	3198.7
22.00	2924.0	2751.2	2649.6	2860.3	3031.1	2877.3	2851.8	2746.8	2626.2	2565.1	2783.6	2812.4	2742.8	2875.9
23.00	2763.4	2544.3	2460.5	2561.4	2674.3	2598.0	2619.2	2604.2	2423.0	2316.0	2480.7	2594.7	2553.6	2579.2
24.00	2559.0	2444.9	2328.7	2432.4	2514.2	2573.5	2535.1	2509.6	2346.6	2233.9	2430.9	2467.5	2446.2	2432.4

TABEL 3. 3. DATA CUACA 1 s.d. 28 JULI 2005
 SUMBER : BMG PERAK | SURABAYA

DATE	TEMPERATURE (C)			HUMIDITY	WIND SPEED
	MAX	MIN	AVERAGE	(%)	(km / h)
1 JULI	33.2	23.5	28.4	73	16.65
2 JULI	32.2	22.7	27.8	62	7.80
3 JULI	32.8	22.9	27.7	66	9.38
4 JULI	33.3	23.3	28.4	70	9.00
5 JULI	31.6	24.3	27.9	78	7.88
6 JULI	33.2	25.0	28.1	77	7.35
7 JULI	32.8	24.2	28.9	73	8.70
8 JULI	33.4	25.8	28.8	78	8.40
9 JULI	33.4	25.4	28.2	80	12.75
10 JULI	33.6	25.2	28.2	79	14.25
11 JULI	33.7	24.4	29.0	76	13.20
12 JULI	31.7	24.5	27.7	80	16.95
13 JULI	33.0	25.4	28.6	76	19.50
14 JULI	33.8	24.3	29.0	78	10.50
15 JULI	34.0	25.6	29.1	72	12.98
16 JULI	33.8	25.4	29.2	74	18.23
17 JULI	32.7	24.8	28.4	74	10.73
18 JULI	32.5	24.8	28.3	70	12.45
19 JULI	33.2	23.8	28.5	69	10.50
20 JULI	32.9	23.8	28.4	70	9.68
21 JULI	32.4	24.6	28.3	66	10.13
22 JULI	32.4	22.3	27.7	67	11.03
23 JULI	32.4	21.4	26.9	63	11.78
24 JULI	32.6	21.4	27.7	64	10.28
25 JULI	32.7	22.6	27.7	66	13.35
26 JULI	32.8	23.0	27.9	67	12.45
27 JULI	32.8	22.8	27.8	66	11.25
28 JULI	32.5	23.2	28.0	65	8.03

TABEL 3. 4. DATA BEBAN SISTEM 29 JULI s.d. 11 AGUSTUS 2005
 SUMBER : PT PLN P3B

TIME	DATE													
	29 JULI	30 JULI	31 JULI	1 AGTS	2 AGTS	3 AGTS	4 AGTS	5 AGTS	6 AGTS	7 AGTS	8 AGTS	9 AGTS	10 AGTS	11 AGTS
01.00	2385.1	2423.3	2315.9	2201.0	2454.6	2391.7	2465.6	2417.4	2356.7	2268.6	2261.2	2413.7	2544.1	2184.9
02.00	2346.8	2422.0	2257.6	2157.0	2421.2	2450.8	2486.9	2374.4	2375.1	2193.8	2157.5	2365.5	2547.1	2182.0
03.00	2333.3	2282.3	2189.7	2124.9	2428.4	2434.4	2425.9	2367.7	2342.1	2202.9	2186.6	2365.1	2401.1	2142.1
04.00	2388.1	2320.4	2159.0	2161.0	2395.1	2478.4	2394.8	2388.3	2333.5	2212.3	2188.3	2371.7	2400.4	2174.0
05.00	2547.7	2417.4	2346.9	2289.2	2500.0	2649.0	2604.3	2563.7	2531.7	2275.2	2361.3	2560.0	2542.9	2267.9
06.00	2263.2	2284.0	1939.1	2153.7	2163.4	2413.4	2368.9	2338.2	2231.3	2039.1	2104.8	2227.9	2289.7	2036.8
07.00	2011.7	1943.3	1857.0	1860.1	2030.1	2144.6	2092.3	2114.5	2025.5	1783.4	1930.8	2083.9	2097.6	1961.8
08.00	2195.3	2123.4	1874.6	2072.0	2348.0	2342.9	2307.2	2322.4	2049.6	1744.8	2211.8	2313.0	2263.1	2297.1
09.00	2355.3	2259.3	1874.5	2325.5	2497.9	2438.8	2462.9	2505.2	2196.3	1952.3	2385.9	2380.0	2415.9	2422.0
10.00	2415.1	2343.0	1924.5	2422.1	2467.5	2409.0	2527.0	2548.4	2265.0	1974.2	2392.3	2442.0	2511.3	2516.4
11.00	2444.3	2364.0	1864.4	2468.5	2496.1	2506.0	2614.8	2553.1	2257.2	1929.6	2501.8	2436.5	2603.0	2533.8
12.00	2167.9	2244.7	1925.8	2321.6	2349.0	2402.1	2409.2	2295.0	2252.1	1928.6	2272.9	2350.1	2398.5	2343.7
13.00	2449.5	2249.1	1833.2	2447.1	2554.9	2458.5	2589.2	2459.2	2152.3	1984.2	2404.1	2411.4	2542.9	2485.5
14.00	2403.3	2272.9	1928.4	2526.6	2595.9	2560.9	2681.5	2502.7	2197.5	2005.6	2472.1	2555.9	2567.2	2551.9
15.00	2474.3	2225.1	1885.5	2424.7	2542.2	2494.5	2567.2	2489.4	2089.7	1861.8	2438.0	2492.7	2583.0	2439.8
16.00	2490.2	2157.0	1933.2	2397.4	2474.6	2494.0	2506.5	2493.8	2085.2	1958.2	2462.9	2456.3	2511.9	2394.8
17.00	2585.2	2369.7	2301.4	2609.6	2655.9	2644.0	2640.5	2604.0	2287.9	2246.3	2606.2	2634.2	2682.0	2586.0
18.00	3235.5	3332.2	3132.6	3470.1	3432.9	3546.2	3253.8	3368.2	3072.6	3153.0	3393.5	3422.2	3404.8	3295.7
19.00	3418.0	3239.4	3058.2	3379.2	3420.7	3463.3	3427.9	3451.8	3187.4	3125.1	3431.9	3408.3	3459.0	3289.4
20.00	3351.7	3139.1	3018.4	3349.2	3344.7	3469.5	3408.4	3343.3	3119.8	3062.5	3365.6	3392.7	3394.1	3311.0
21.00	3163.6	2981.3	2836.6	3177.2	3215.9	3268.7	3310.4	3164.9	2966.9	2982.7	3126.8	3155.6	3187.3	3120.3
22.00	2851.8	2693.9	2580.5	2972.0	2956.5	2959.2	2877.6	2860.7	2713.1	2657.9	2849.9	2972.5	3048.1	2863.9
23.00	2520.3	2486.6	2387.6	2569.5	2663.6	2683.6	2721.0	2520.8	2432.9	2500.0	2672.5	2599.9	2692.3	2510.0
24.00	2421.8	2430.6	2268.2	2499.6	2575.9	2532.2	2514.8	2507.2	2347.9	2327.6	2490.6	2561.8	2543.1	2466.8

TABEL 3. 5. DATA CUACA 29 JULI s.d. 11 AGUSTUS 2005
 SUMBER : BMG PERAK | SURABAYA

Tgl	TEMPERATURE (C)			HUMIDITY	WIND SPEED
	MAX	MIN	AVERAGE	(%)	(km / h)
29 JULI	32.8	23.8	28.2	66	13.8
30 JULI	33.2	23.6	28.1	67	15.0
31 JULI	33.0	24.0	27.9	72	10.6
1 AGUST	32.6	25.6	28.7	69	9.0
2 AGUST	33.4	24.8	28.4	78	9.4
3 AGUST	33.0	23.6	28.2	72	7.1
4 AGUST	33.4	23.0	28.2	68	8.0
5 AGUST	32.7	21.0	26.9	65	6.4
6 AGUST	31.6	21.6	26.0	68	10.1
7 AGUST	32.4	21.2	27.1	63	8.3
8 AGUST	33.0	22.6	27.7	67	15.8
9 AGUST	33.0	23.3	28.6	71	10.4
10 AGUST	33.2	24.8	28.8	74	9.9
11 AGUST	33.0	25.0	28.8	74	8.6

TABEL 3. 6. DATA BEBAN SISTEM 18 s.d. 24 AGUSTUS 2005
SUMBER : PT PLN P3B

BEBAN SISTEM 24 JAM (MW)							
TIME / DATE	18 AGUST	19 AGUST	20 AGUST	21 AGUST	22 AGUST	23 AGUST	24 AGUST
01.00	2183.8	2482.8	2405.4	2322.9	2406.3	2491.6	2410.4
02.00	2138.7	2426.0	2402.1	2287.4	2245.7	2393.9	2313.2
03.00	2161.3	2278.0	2370.4	2266.0	2268.2	2385.0	2323.0
04.00	2160.7	2381.0	2321.7	2262.2	2281.9	2376.0	2381.9
05.00	2283.7	2553.0	2436.0	2379.8	2330.8	2491.9	2478.7
06.00	2075.5	2411.5	2198.4	2120.4	2220.2	2197.0	2267.4
07.00	1965.0	2094.1	1993.5	1981.0	2015.0	2038.1	1958.8
08.00	2209.3	2326.5	2253.7	1937.8	2240.6	2289.0	2270.1
09.00	2200.4	2392.3	2299.0	2009.6	2354.2	2480.7	2395.8
10.00	2400.0	2442.7	2341.2	2049.4	2422.6	2482.2	2401.3
11.00	2650.9	2462.9	2386.1	2041.5	2504.2	2515.6	2427.2
12.00	2488.5	2232.7	2284.5	1972.6	2402.4	2451.3	2321.6
13.00	2577.6	2483.6	2334.6	1960.4	2474.3	2545.5	2418.0
14.00	2680.2	2630.2	2306.6	2011.0	2549.4	2518.7	2426.3
15.00	2574.0	2488.7	2248.8	2061.7	2525.3	2465.5	2509.0
16.00	2502.8	2464.5	2242.8	2024.1	2531.9	2399.0	2497.3
17.00	2625.5	2627.0	2488.8	2315.6	2547.7	2632.6	2658.2
18.00	3365.3	3398.6	3237.6	3146.0	3318.0	3370.6	3377.9
19.00	3263.5	3418.4	3320.4	3195.0	3367.6	3417.2	3324.6
20.00	3148.6	3316.9	3200.4	3092.0	3315.3	3399.2	3323.4
21.00	3132.5	3195.3	3139.8	2981.6	3178.6	3156.7	3101.7
22.00	2914.0	2897.6	2731.2	2692.0	2840.3	2854.2	2916.0
23.00	2691.0	2627.3	2524.8	2498.6	2726.3	2642.9	2575.2
24.00	2664.1	2445.7	2430.3	2313.9	2571.8	2616.1	2502.7

TABEL 3. 7. DATA CUACA 18 s.d. 24 AGUSTUS 2005
SUMBER : BMG PERAK | SURABAYA

DATE	TEMPERATURE (C)			HUMIDITY	WIND SPEED
	MAX	MIN	AVERAGE	(%)	(km/h)
18 AGUST	33.6	23.7	28.6	70	13.1
19 AGUST	33.4	23.4	28.2	66	13.7
20 AGUST	33.8	23.7	28.9	69	7.4
21 AGUST	33.8	23.5	28.4	70	10.5
22 AGUST	32.8	23.2	28.1	69	9.6
23 AGUST	33.2	23.1	28.5	66	13.2
24 AGUST	33.0	23.0	28.2	71	10.4

BAB IV

ANALISA PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK

DENGAN METODE *HYBRID FUZZY-NEURAL NETWORK*

PADA SISTEM PLN PJB REGION IV

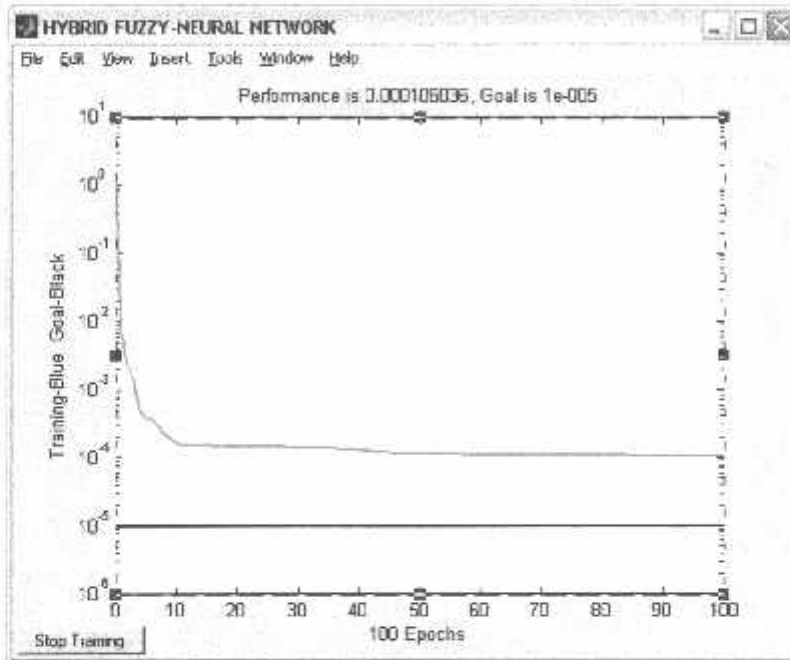
4.1. Program Komputer Metode *Hybrid Fuzzy-Neural Network*.

Untuk pemecahan masalah perkiraan beban digunakan bantuan program komputer. Program komputer ini sangat berguna untuk mempercepat proses perhitungan yang membutuhkan ketelitian tinggi dan sering melibatkan iterasi yang memerlukan waktu yang lama bila dikerjakan secara manual. Tetapi jenis komputer sangatlah beragam, dari komputer yang memiliki memori rendah sampai dengan memori yang cukup tinggi yang nantinya akan mempengaruhi kecepatan dari jalannya proses perhitungan program.

Program komputer ini menggunakan bahasa pemrograman Matlab 6.5.1. yang merupakan bahasa pemrograman yang terstruktur yang relatif mudah untuk dipelajari dan mudah penggunaannya. Matlab sendiri merupakan sebuah program yang membutuhkan memori tidak sedikit pada sebuah komputer. Oleh karena itu pada proses perhitungan dengan metode *Hybrid Fuzzy-Neural Network* ini digunakan komputer yang memiliki kemampuan yang cukup untuk menjalankan program Matlab.

4.2. Hasil Dan Analisis Hasil Perkiraan Beban.

Dari proses training data beban, data temperatur, data kelembaban udara dan kecepatan angin akan dihasilkan tampilan sebagai berikut :



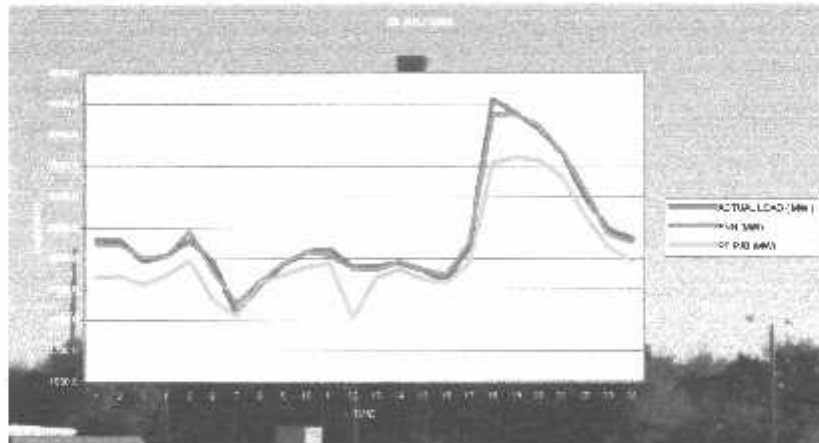
GRAFIK 4.1. PROSES TRAINING FNN PADA 100 EPOCHS

4.2.1. Hasil Perkiraan Beban Listrik.

Perkiraan beban listrik perjam dilakukan untuk mendapatkan *error* beban perkiraan terhadap beban aktual. Berdasarkan analisis hasil perkiraan beban listrik maka didapatkan perbandingan antara *Actual Load*, *FNN Load Forecast*, dan *PT PJB Load Forecast* yang diperoleh dari PLN PJB yang dapat kita lihat pada tabel dan grafik berikut :

TABEL 4.1. HASIL UJI VALIDASI 29 JULI 2005

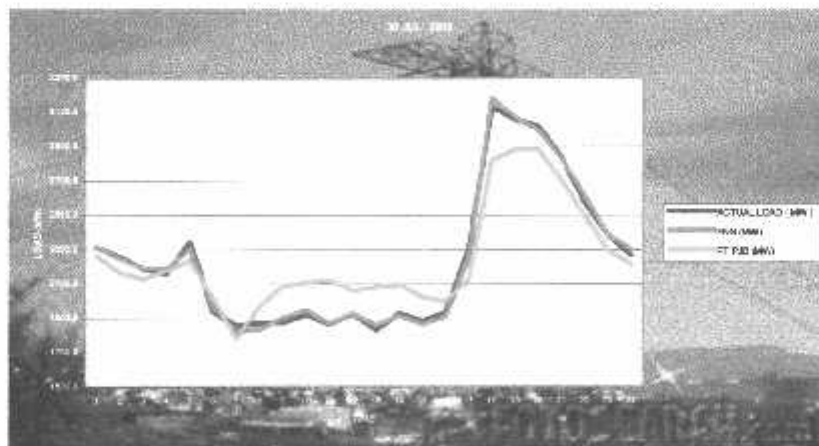
29 JULI 2005					
TIME	ACTUAL LOAD	LOAD FORECAST (MW)		FNN ERROR	PT PJB ERROR
	(MW)	FNN	PT PJB	(%)	(%)
01.00	2423.3	2397.9	2180.0	1.06	11.16
02.00	2422.0	2390.7	2186.0	1.31	10.80
03.00	2282.3	2306.7	2133.0	1.06	7.00
04.00	2320.4	2318.9	2193.0	0.07	5.81
05.00	2417.4	2477.4	2287.0	2.42	5.70
06.00	2284.0	2223.0	2036.0	2.75	12.18
07.00	1943.3	2011.2	1928.0	3.37	0.79
08.00	2123.4	2151.1	2142.0	1.29	0.87
09.00	2259.3	2264.6	2194.0	0.23	2.98
10.00	2343.0	2344.9	2243.0	0.08	4.46
11.00	2364.0	2322.3	2268.0	1.79	4.23
12.00	2244.7	2235.9	1914.0	0.39	17.28
13.00	2249.1	2227.7	2177.0	0.96	3.31
14.00	2272.9	2277.9	2232.0	0.22	1.83
15.00	2225.1	2228.6	2165.0	0.16	2.77
16.00	2157.0	2191.2	2144.0	1.56	0.60
17.00	2369.7	2401.1	2267.0	1.31	4.53
18.00	3332.2	3234.1	2920.0	3.03	14.12
19.00	3239.4	3235.1	2956.0	0.13	9.59
20.00	3139.1	3154.7	2935.0	0.49	6.95
21.00	2981.3	2985.5	2824.0	0.14	5.57
22.00	2693.9	2736.3	2575.0	1.55	4.62
23.00	2486.6	2453.8	2369.0	1.33	4.96
24.00	2430.6	2407.9	2280.0	0.94	6.61
AVERAGE	2458.5	2457.4	2314.5	1.2	6.2



GRAFIK 4.2. PERBANDINGAN REALISASI BEBAN DENGAN PERKIRAAN BEBAN TANGGAL 29 JULI 2005

TABEL 4.2. HASIL UJI VALIDASI 30 JULI 2005

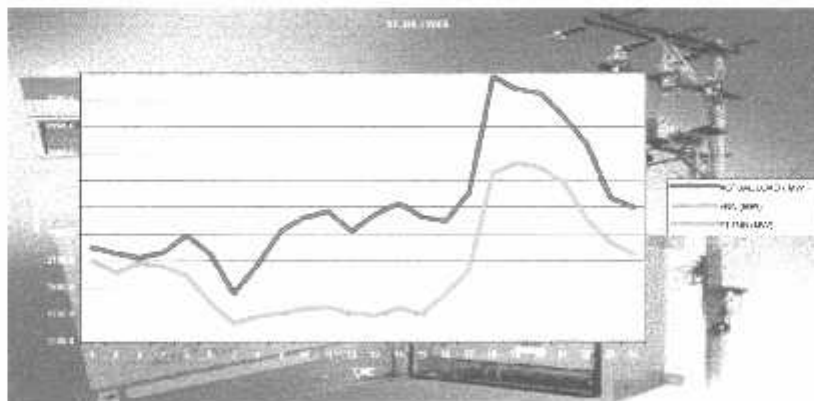
30 JULI 2005					
TIME	ACTUAL LOAD	LOAD FORECAST (MW)		FNN ERROR	PT PJB ERROR
	(MW)	FNN	PT PJB	(%)	(%)
01.00	2315.9	2320.9	2260.0	0.22	2.41
02.00	2257.6	2245.3	2163.0	0.55	4.19
03.00	2189.7	2192.9	2128.0	0.15	2.82
04.00	2159.0	2186.9	2179.0	1.28	0.92
05.00	2346.9	2311.1	2235.0	1.55	4.77
06.00	1939.1	1964.3	2015.0	1.29	3.92
07.00	1857.0	1823.1	1783.0	1.86	3.98
08.00	1874.6	1836.8	1970.0	2.06	5.09
09.00	1874.5	1903.4	2090.0	1.52	11.50
10.00	1924.5	1945.4	2106.0	1.08	9.43
11.00	1864.4	1868.8	2122.0	0.24	13.82
12.00	1925.8	1927.0	2064.0	0.06	7.18
13.00	1833.2	1858.1	2081.0	1.34	13.51
14.00	1928.4	1917.3	2097.0	0.58	8.74
15.00	1885.5	1864.8	2025.0	1.11	7.40
16.00	1933.2	1912.9	1999.0	1.06	3.40
17.00	2301.4	2257.9	2131.0	1.93	7.40
18.00	3132.6	3183.0	2823.0	1.58	9.88
19.00	3058.2	3069.1	2883.0	0.36	5.73
20.00	3018.4	2997.3	2883.0	0.71	4.49
21.00	2836.6	2830.5	2704.0	0.22	4.68
22.00	2580.5	2616.1	2498.0	1.36	3.20
23.00	2387.6	2388.5	2300.0	0.04	3.67
24.00	2268.2	2302.8	2214.0	1.50	2.39
AVERAGE	2237.2	2238.5	2239.7	1.0	6.0



GRAFIK 4.3. PERBANDINGAN REALISASI BEBAN DENGAN PERKIRAAN BEBAN TANGGAL 30 JULI 2005

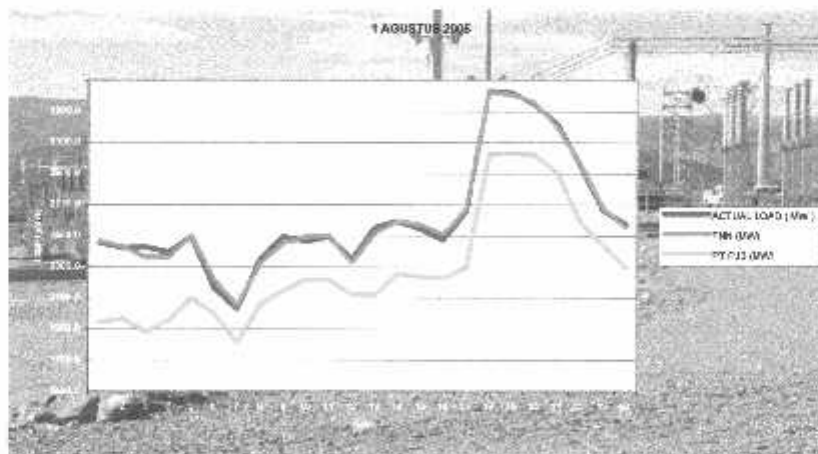
TABEL 4.3. HASIL UJI VALIDASI 31 JULI 2005

31 JULI 2005					
TIME	ACTUAL LOAD	LOAD FORECAST (MW)		FNN ERROR	PT PJB ERROR
	(MW)	FNN	PT PJB	(%)	(%)
01.00	2201.0	2201.0	2102.0	0.00	4.50
02.00	2157.0	2157.0	2014.0	0.00	6.63
03.00	2124.9	2124.9	2083.0	0.00	1.97
04.00	2161.0	2161.0	2060.0	0.00	4.67
05.00	2289.2	2289.2	1994.0	0.00	12.90
06.00	2153.7	2153.7	1792.0	0.00	16.79
07.00	1860.1	1860.1	1641.0	0.00	11.78
08.00	2072.0	2072.0	1689.0	0.00	18.48
09.00	2325.5	2325.5	1716.0	0.00	26.21
10.00	2422.1	2422.1	1749.0	0.00	27.79
11.00	2468.5	2468.5	1757.0	0.00	28.82
12.00	2321.6	2321.6	1717.0	0.00	26.04
13.00	2447.1	2447.1	1698.0	0.00	30.81
14.00	2526.6	2526.6	1753.0	0.00	30.62
15.00	2424.7	2424.7	1711.0	0.00	29.43
16.00	2397.4	2397.4	1855.0	0.00	22.52
17.00	2609.6	2609.6	2033.0	0.00	22.10
18.00	3470.1	3470.0	2753.0	0.00	20.66
19.00	3379.2	3379.2	2828.0	0.00	16.31
20.00	3349.2	3349.2	2795.0	0.00	16.55
21.00	3177.2	3177.2	2687.0	0.00	15.43
22.00	2972.0	2972.0	2411.0	0.00	18.88
23.00	2569.5	2569.5	2238.0	0.00	12.90
24.00	2499.6	2499.6	2154.0	0.00	13.83
AVERAGE	2515.6	2515.6	2051.3	0.0	16.2

**GRAFIK 4.4. PERBANDINGAN REALISASI BEBAN DENGAN PERKIRAAN BEBAN TANGGAL 31 JULI 2005**

TABEL 4.4. HASIL UJI VALIDASI 1 AGUSTUS 2005

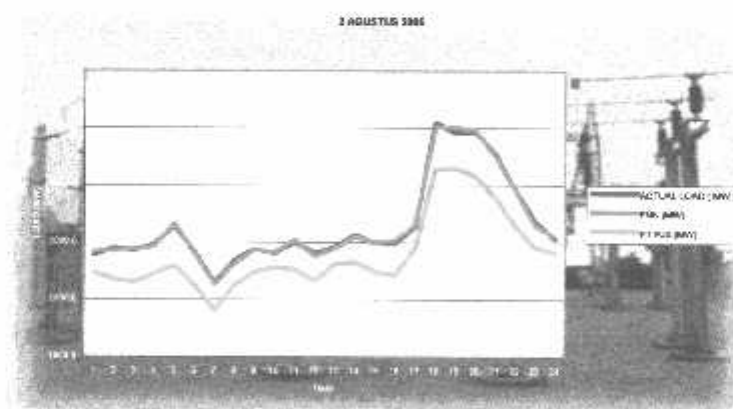
1 AGUSTUS 2005					
TIME	ACTUAL LOAD	LOAD FORECAST (MW)		FNN ERROR	PT PJB ERROR
	(MW)	FNN	PT PJB	(%)	(%)
01.00	2454.6	2469.3	1947.0	0.60	20.68
02.00	2421.2	2430.1	1969.0	0.37	18.68
03.00	2428.4	2364.8	1881.0	2.69	22.54
04.00	2395.1	2363.8	1960.0	1.32	18.16
05.00	2500.0	2503.7	2098.0	0.15	16.08
06.00	2163.4	2217.7	2003.0	2.45	7.41
07.00	2030.1	2050.5	1815.0	1.00	10.59
08.00	2348.0	2324.9	2061.0	0.99	12.22
09.00	2497.9	2453.2	2147.0	1.82	14.05
10.00	2467.5	2495.8	2220.0	1.13	10.03
11.00	2496.1	2502.0	2217.0	0.23	11.18
12.00	2349.0	2330.9	2126.0	0.77	9.49
13.00	2554.9	2520.2	2120.0	1.38	17.02
14.00	2595.9	2595.3	2255.0	0.02	13.13
15.00	2542.2	2571.3	2238.0	1.13	11.96
16.00	2474.6	2505.9	2227.0	1.25	10.01
17.00	2655.9	2673.1	2298.0	0.64	13.47
18.00	3432.9	3425.8	3024.0	0.21	11.91
19.00	3420.7	3410.0	3030.0	0.31	11.42
20.00	3344.7	3353.9	3021.0	0.27	9.68
21.00	3215.9	3196.4	2902.0	0.61	9.76
22.00	2956.5	2967.6	2590.0	0.37	12.39
23.00	2663.6	2678.7	2439.0	0.56	8.43
24.00	2575.9	2558.0	2297.0	0.70	10.83
AVERAGE	2624.4	2623.5	2286.9	0.9	13.0



GRAFIK 4.5. PERBANDINGAN REALISASI BEBAN DENGAN PERKIRAAN BEBAN TANGGAL 1 AGUSTUS 2005

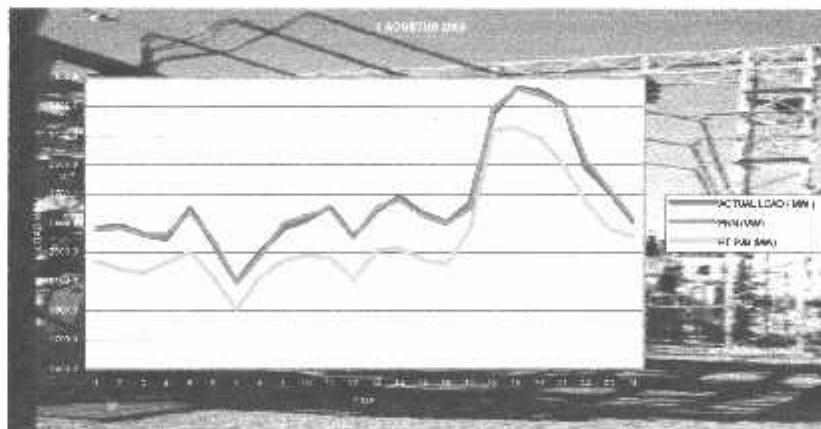
TABEL 4.5. HASIL UJI VALIDASI 2 AGUSTUS 2005

2 AGUSTUS 2005					
TIME	ACTUAL LOAD	LOAD FORECAST (MW)		FNN ERROR	PT PJB ERROR
	(MW)	FNN	PT PJB	(%)	(%)
01.00	2391.7	2419.5	2233.0	1.15	6.64
02.00	2450.8	2430.8	2179.0	0.82	11.09
03.00	2434.4	2443.7	2157.0	0.38	11.40
04.00	2478.4	2467.2	2225.0	0.45	10.22
05.00	2649.0	2664.3	2300.0	0.57	13.17
06.00	2413.4	2406.3	2126.0	0.30	11.91
07.00	2144.6	2135.9	1911.0	0.41	10.89
08.00	2342.9	2317.8	2131.0	1.09	9.04
09.00	2438.8	2436.7	2240.0	0.09	8.15
10.00	2409.0	2417.7	2281.0	0.36	5.31
11.00	2506.0	2520.5	2260.0	0.58	9.82
12.00	2402.1	2382.0	2166.0	0.84	9.83
13.00	2458.5	2450.0	2314.0	0.35	5.88
14.00	2560.9	2550.3	2327.0	0.42	9.13
15.00	2494.5	2500.5	2244.0	0.24	10.04
16.00	2494.0	2516.0	2216.0	0.88	11.15
17.00	2644.0	2651.0	2450.0	0.27	7.34
18.00	3546.2	3512.8	3142.0	0.95	11.40
19.00	3463.3	3506.5	3152.0	1.23	8.99
20.00	3469.5	3477.9	3079.0	0.24	11.26
21.00	3268.7	3256.0	2897.0	0.39	11.37
22.00	2959.2	2961.5	2644.0	0.08	10.65
23.00	2683.6	2656.5	2456.0	1.02	8.48
24.00	2532.2	2544.3	2410.0	0.47	4.83
AVERAGE	2651.5	2651.1	2397.5	0.6	9.5

**GRAFIK 4.6. PERBANDINGAN REALISASI BEBAN DENGAN PERKIRAAN BEBAN TANGGAL 2 AGUSTUS 2005**

TABEL 4.6. HASIL UJI VALIDASI 3 AGUSTUS 2005

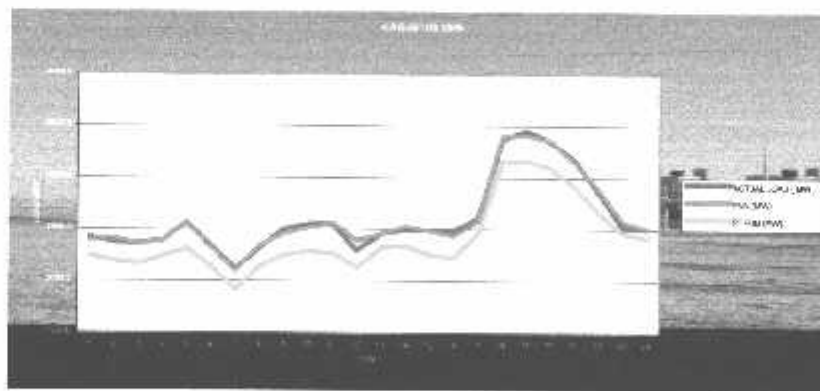
3 AGUSTUS 2005					
TIME	ACTUAL LOAD	LOAD FORECAST (MW)		FNN ERROR	PT PJB ERROR
	(MW)	FNN	PT PJB	(%)	(%)
01.00	2465.6	2455.5	2237.0	0.41	9.27
02.00	2486.9	2471.6	2184.0	0.62	12.18
03.00	2425.9	2421.7	2161.0	0.18	10.92
04.00	2394.8	2420.6	2228.0	1.07	6.97
05.00	2604.3	2583.7	2305.0	0.80	11.49
06.00	2368.9	2387.2	2130.0	0.77	10.08
07.00	2092.3	2091.3	1912.0	0.05	8.62
08.00	2307.2	2279.8	2135.0	1.20	7.46
09.00	2462.9	2497.7	2244.0	1.39	8.89
10.00	2527.0	2549.3	2283.0	0.87	9.66
11.00	2614.8	2603.7	2264.0	0.42	13.42
12.00	2409.2	2405.8	2118.0	0.14	12.09
13.00	2589.2	2605.1	2317.0	0.61	10.51
14.00	2681.5	2664.5	2330.0	0.64	13.11
15.00	2567.2	2551.5	2248.0	0.61	12.43
16.00	2506.5	2501.8	2219.0	0.19	11.47
17.00	2640.5	2605.6	2454.0	1.34	7.06
18.00	3253.8	3284.5	3147.0	0.94	3.28
19.00	3427.9	3424.2	3157.0	0.11	7.90
20.00	3408.4	3383.6	3083.0	0.73	9.55
21.00	3310.4	3304.4	2903.0	0.18	12.31
22.00	2877.6	2928.6	2647.0	1.74	8.01
23.00	2721.0	2731.8	2460.0	0.39	9.59
24.00	2514.8	2528.2	2413.0	0.53	4.05
AVERAGE	2652.4	2653.4	2399.1	0.7	9.6



GRAFIK 4.7. PERBANDINGAN REALISASI BEBAN DENGAN PERKIRAAN BEBAN TANGGAL 3 AGUSTUS 2005

TABEL 4.7. HASIL UJI VALIDASI 4 AGUSTUS 2005

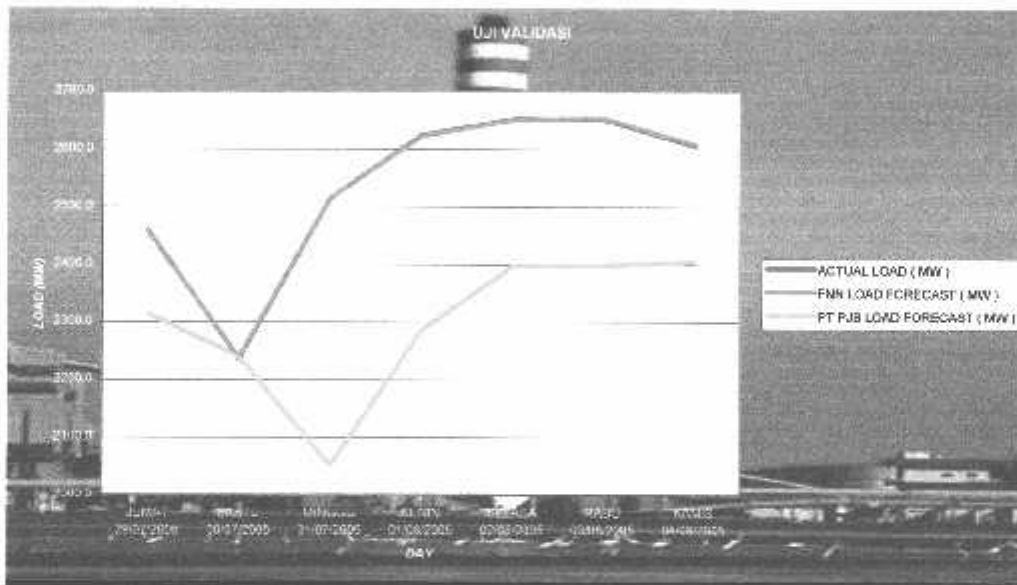
4 AGUSTUS 2005					
TIME	ACTUAL LOAD	LOAD FORECAST (MW)		FNN ERROR	PT PJB ERROR
	(MW)	FNN	PT PJB	(%)	(%)
01.00	2417.4	2401.2	2242.0	0.67	7.25
02.00	2374.4	2406.8	2189.0	1.35	7.81
03.00	2367.7	2361.9	2166.0	0.24	8.52
04.00	2388.3	2385.0	2234.0	0.14	6.46
05.00	2563.7	2560.0	2310.0	0.14	9.89
06.00	2338.2	2322.8	2135.0	0.66	8.69
07.00	2114.5	2101.8	1917.0	0.61	9.34
08.00	2322.4	2342.7	2140.0	0.86	7.85
09.00	2505.2	2466.0	2249.0	1.59	10.23
10.00	2548.4	2515.8	2290.0	1.29	10.14
11.00	2553.1	2564.5	2269.0	0.44	11.13
12.00	2295.0	2392.9	2125.0	4.09	7.41
13.00	2459.2	2456.6	2323.0	0.11	5.54
14.00	2502.7	2527.3	2337.0	0.97	6.62
15.00	2489.4	2487.3	2253.0	0.08	9.50
16.00	2493.8	2444.2	2225.0	2.03	10.78
17.00	2604.0	2584.6	2461.0	0.75	5.49
18.00	3368.2	3395.1	3154.0	0.79	6.36
19.00	3451.8	3410.6	3165.0	1.21	8.31
20.00	3343.3	3354.0	3091.0	0.32	7.55
21.00	3164.9	3143.7	2910.0	0.67	8.05
22.00	2860.7	2885.1	2655.0	0.84	7.19
23.00	2520.8	2570.4	2465.0	1.93	2.21
24.00	2507.2	2510.4	2419.0	0.13	3.52
AVERAGE	2606.4	2607.9	2465.2	0.9	7.7



GRAFIK 4.8. PERBANDINGAN REALISASI BEBAN DENGAN PERKIRAAN BEBAN TANGGAL 4 AGUSTUS 2005

TABEL 4.8. HASIL UJI VALIDASI 1 MINGGU

DAY	ACTUAL LOAD (MW)	LOAD FORECAST (MW)		MAPE (%)	
		FNN	PT PJB	FNN	PT PJB
JUMAT 29/07/2005	2458.5	2457.4	2314.5	1.2	6.2
SABTU 30/07/2005	2237.2	2238.5	2239.7	1.0	6.0
MINGGU 31/07/2005	2515.8	2515.8	2051.3	0.0	18.19
SENIN 01/08/2005	2624.4	2623.5	2286.9	0.9	12.96
SELASA 02/08/2005	2651.5	2651.1	2397.5	0.6	9.50
RABU 03/08/2005	2652.4	2653.4	2399.1	0.7	9.60
KAMIS 04/08/2005	2606.4	2607.9	2405.2	0.9	7.74
AVERAGE	2535.2	2535.4	2299.2	0.7	10.0

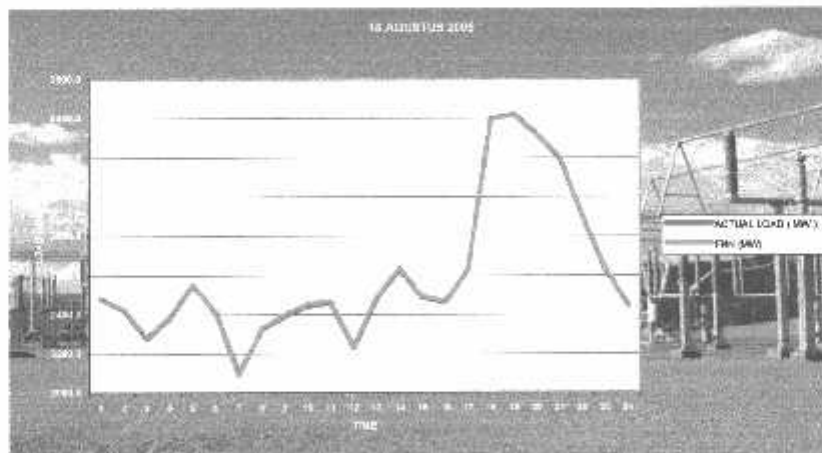
**GRAFIK 4.9. HASIL UJI VALIDASI 1 MINGGU**

4.2.2. Analisa Hasil Uji Validasi

Dari hasil uji validasi, pada epoch 100 nilai MSE nya adalah 0.000183106, ini artinya nilai MSE atau Goalnya belum terpenuhi karena nilai MSE goalnya adalah sebesar 0,00001. Meski demikian tetap dapat menghasilkan perkiraan yang akurat karena dengan nilai MSE 0.000183106/1e-005 seperti tampak pada grafik (4.1) dimana terlihat bahwa turunnya grafik sangat terlihat jelas dan menuju konvergen. Sehingga dapat disimpulkan pula bahwa apabila nilai *epoch* ditambah maka grafik akan lebih presisi dan *error* akan semakin kecil atau perkiraan akan semakin akurat namun waktu yang diperlukan akan bertambah. Ini dikarenakan parameter *learning rate* (laju pembelajaran) pada program diset 0,39. (*net1.trainParam.lr=0.39;*). Jika *learning rate* besar, jaringan semakin cepat belajar, tetapi hasilnya kurang akurat. Namun jika *learning rate* kecil, jaringan semakin lama belajar, tetapi hasilnya akan akurat. *Learning rate* biasanya, dipilih antara 0 dan 1.

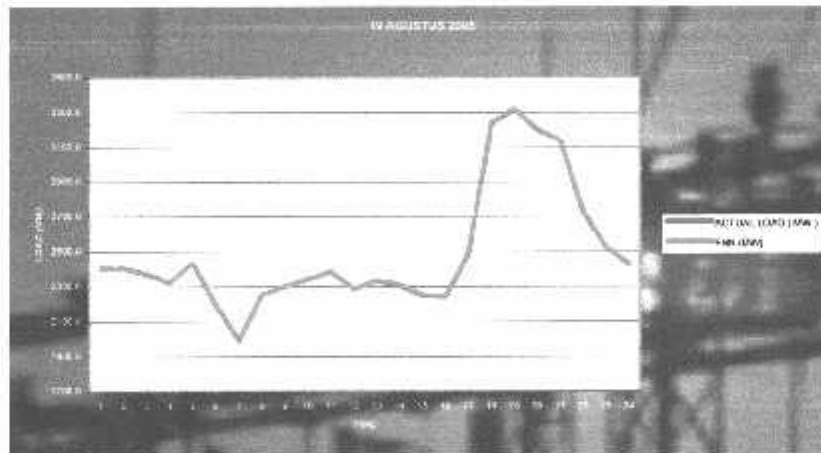
TABEL 4.9. HASIL APLIKASI 18 AGUSTUS 2005

18 AGUSTUS 2005			
TIME	ACTUAL LOAD	FNN LOAD FORECAST	FNN ERROR
	(MW)	(MW)	(%)
01.00	2482.8	2480.8	0.08
02.00	2426.0	2428.3	0.10
03.00	2278.0	2283.9	0.26
04.00	2381.0	2386.5	0.23
05.00	2553.0	2553.4	0.02
06.00	2411.5	2409.5	0.08
07.00	2094.1	2089.6	0.21
08.00	2326.5	2331.4	0.21
09.00	2392.3	2399.5	0.30
10.00	2442.7	2454.4	0.48
11.00	2462.9	2469.0	0.25
12.00	2232.7	2236.6	0.17
13.00	2483.6	2489.7	0.24
14.00	2630.2	2635.1	0.19
15.00	2488.7	2491.6	0.12
16.00	2464.5	2467.2	0.11
17.00	2627.0	2627.9	0.03
18.00	3398.6	3395.1	0.10
19.00	3418.4	3415.4	0.09
20.00	3316.9	3313.7	0.10
21.00	3195.3	3203.0	0.24
22.00	2897.6	2895.0	0.09
23.00	2627.3	2633.4	0.23
24.00	2445.7	2442.7	0.12
AVERAGE	2603.2	2595.5	0.2

**GRAFIK 4.10. PERBANDINGAN REALISASI BEBAN DENGAN PERKIRAAN BEBAN TANGGAL 18 AGUSTUS 2005**

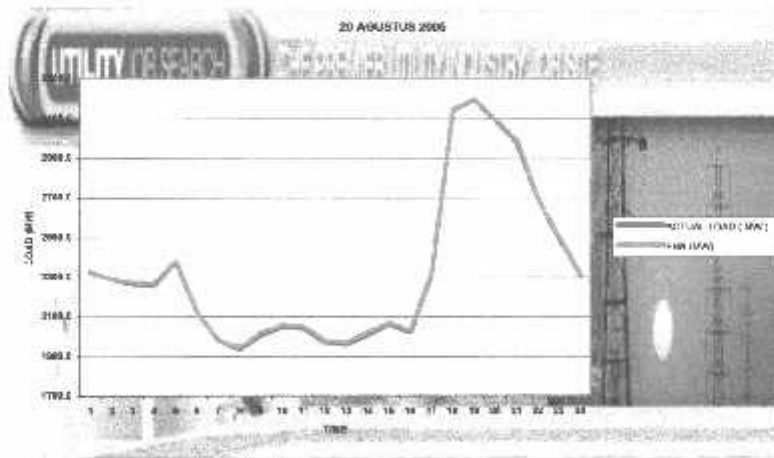
TABEL 4.10. HASIL APLIKASI 19 AGUSTUS 2005

19 AGUSTUS 2005			
TIME	ACTUAL LOAD	FNN LOAD FORECAST	FNN ERROR
	(MW)	(MW)	(%)
01.00	2405.4	2407.0	0.07
02.00	2402.1	2400.2	0.08
03.00	2370.4	2368.8	0.07
04.00	2321.7	2321.9	0.01
05.00	2436.0	2437.6	0.07
06.00	2198.4	2199.9	0.07
07.00	1993.5	1994.8	0.06
08.00	2253.7	2253.7	0.00
09.00	2299.0	2299.8	0.04
10.00	2341.2	2340.4	0.03
11.00	2386.1	2387.4	0.05
12.00	2284.5	2285.2	0.03
13.00	2334.6	2334.5	0.01
14.00	2306.6	2310.2	0.16
15.00	2248.8	2251.9	0.14
16.00	2242.8	2244.5	0.08
17.00	2488.8	2491.8	0.12
18.00	3237.8	3240.9	0.10
19.00	3320.4	3322.9	0.08
20.00	3200.4	3204.5	0.13
21.00	3139.8	3138.8	0.03
22.00	2731.2	2735.1	0.14
23.00	2524.8	2524.6	0.01
24.00	2430.3	2431.9	0.07
AVERAGE	2495.8	2497.0	0.1

**GRAFIK 4.11. PERBANDINGAN REALISASI BEBAN DENGAN PERKIRAAN BEBAN TANGGAL 19 AGUSTUS 2005**

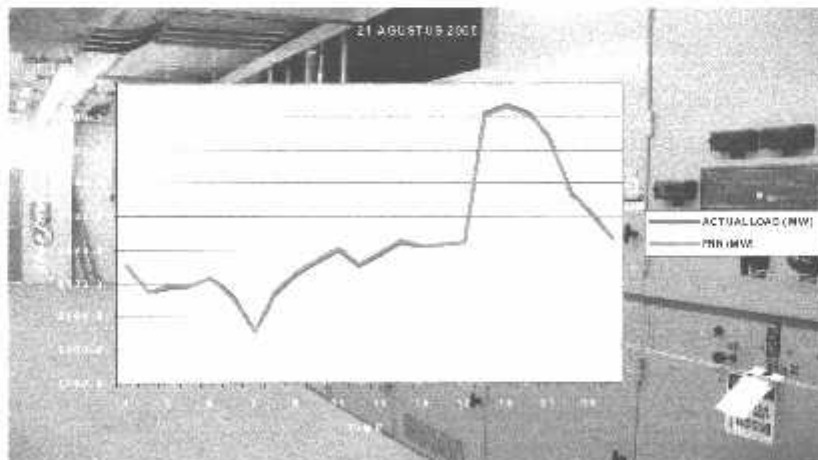
TABEL 4.11. HASIL APLIKASI 20 AGUSTUS 2005

20 AGUSTUS 2005			
TIME	ACTUAL LOAD	FNN LOAD FORECAST	FNN ERROR
	(MW)	(MW)	(%)
01.00	2322.9	2323.2	0.02
02.00	2287.4	2288.7	0.06
03.00	2266.0	2270.1	0.18
04.00	2262.2	2266.7	0.20
05.00	2379.8	2381.9	0.09
06.00	2120.4	2120.3	0.00
07.00	1981.0	1979.1	0.10
08.00	1937.8	1944.6	0.35
09.00	2009.6	2018.6	0.45
10.00	2049.4	2059.8	0.51
11.00	2041.5	2050.1	0.42
12.00	1972.6	1976.7	0.31
13.00	1960.4	1969.6	0.47
14.00	2011.0	2019.9	0.44
15.00	2061.7	2067.6	0.29
16.00	2024.1	2030.2	0.30
17.00	2315.6	2318.9	0.14
18.00	3146.0	3147.3	0.04
19.00	3195.0	3196.3	0.04
20.00	3092.0	3094.5	0.08
21.00	2981.6	2988.2	0.22
22.00	2692.0	2692.2	0.01
23.00	2498.6	2502.8	0.17
24.00	2313.9	2314.2	0.01
AVERAGE	2330.1	2334.3	0.2

**GRAFIK 4.12. PERBANDINGAN REALISASI BEBAN DENGAN PERKIRAAN BEBAN TANGGAL 20 AGUSTUS 2005**

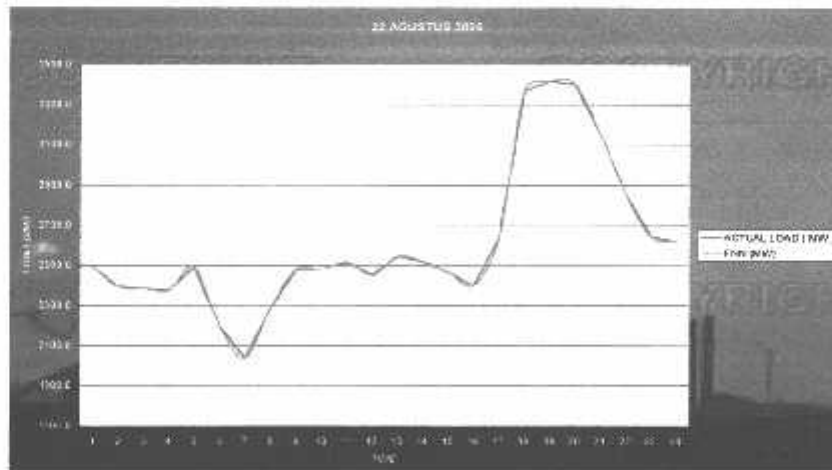
TABEL 4.12. HASIL APLIKASI 21 AGUSTUS 2005

21 AGUSTUS 2005			
TIME	ACTUAL LOAD	FNN LOAD FORECAST	FNN ERROR
	(MW)	(MW)	(%)
01.00	2406.3	2402.8	0.15
02.00	2245.7	2249.3	0.16
03.00	2268.2	2280.1	0.52
04.00	2281.9	2290.0	0.35
05.00	2330.8	2329.5	0.05
06.00	2220.2	2212.6	0.34
07.00	2015.0	2006.2	0.44
08.00	2240.6	2247.2	0.29
09.00	2354.2	2365.2	0.46
10.00	2422.6	2440.9	0.75
11.00	2504.2	2514.1	0.40
12.00	2402.4	2411.7	0.39
13.00	2474.3	2481.8	0.30
14.00	2549.4	2552.9	0.14
15.00	2525.3	2526.4	0.04
16.00	2531.9	2531.2	0.03
17.00	2547.7	2548.4	0.03
18.00	3318.0	3309.2	0.26
19.00	3367.6	3361.7	0.18
20.00	3315.3	3309.0	0.19
21.00	3178.6	3190.2	0.36
22.00	2840.3	2834.2	0.21
23.00	2726.3	2735.2	0.33
24.00	2571.8	2568.1	0.14
AVERAGE	2568.3	2570.7	0.3

**GRAFIK 4.13. PERBANDINGAN REALISASI BEBAN DENGAN PERKIRAAN BEBAN TANGGAL 21 AGUSTUS 2005**

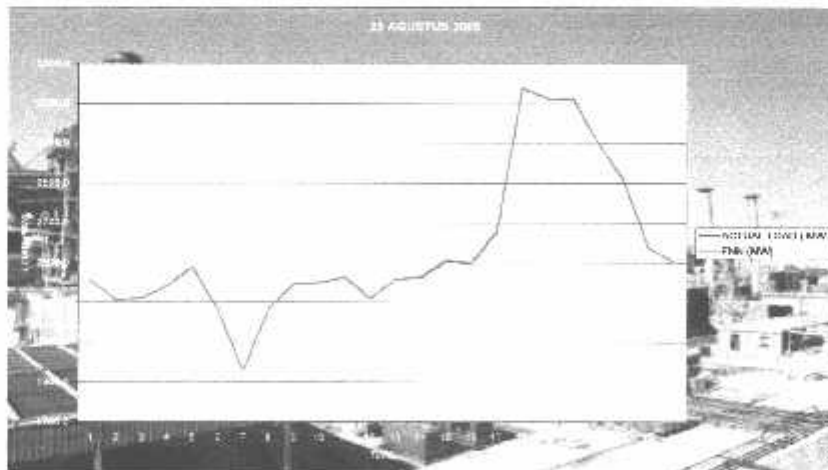
TABEL 4.13. HASIL APLIKASI 22 AGUSTUS 2005

22 AGUSTUS 2005			
TIME	ACTUAL LOAD	FNN LOAD FORECAST	FNN ERROR
	(MW)	(MW)	(%)
01.00	2491.6	2491.8	0.01
02.00	2393.9	2393.3	0.02
03.00	2385.0	2384.6	0.01
04.00	2376.0	2376.2	0.01
05.00	2491.9	2492.3	0.02
06.00	2197.0	2197.3	0.01
07.00	2038.1	2038.3	0.01
08.00	2289.0	2289.2	0.01
09.00	2480.7	2481.2	0.02
10.00	2482.2	2482.2	0.00
11.00	2515.6	2516.0	0.02
12.00	2451.3	2451.5	0.01
13.00	2545.5	2546.0	0.02
14.00	2518.7	2519.7	0.04
15.00	2465.5	2466.6	0.04
16.00	2399.0	2400.1	0.04
17.00	2632.6	2633.2	0.02
18.00	3370.6	3371.6	0.03
19.00	3417.2	3417.8	0.02
20.00	3399.2	3400.3	0.03
21.00	3156.7	3156.6	0.00
22.00	2854.2	2855.0	0.03
23.00	2642.9	2642.9	0.00
24.00	2616.1	2616.5	0.02
AVERAGE	2608.8	2609.2	0.0

**GRAFIK 4.14. PERBANDINGAN REALISASI BEBAN DENGAN PERKIRAAN BEBAN TANGGAL 22 AGUSTUS 2005**

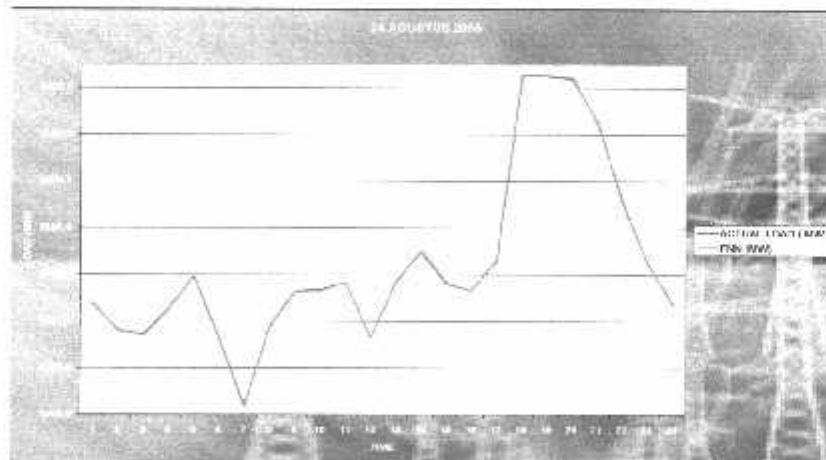
TABEL 4.14. HASIL APLIKASI 23 AGUSTUS 2005

23 AGUSTUS 2005			
TIME	ACTUAL LOAD	FNN LOAD FORECAST	FNN ERROR
	(MW)	(MW)	(%)
01.00	2410.4	2411.5	0.05
02.00	2313.2	2311.4	0.08
03.00	2323.0	2322.0	0.04
04.00	2381.9	2383.0	0.05
05.00	2478.7	2480.3	0.07
06.00	2267.4	2269.0	0.07
07.00	1958.8	1959.1	0.02
08.00	2270.1	2270.5	0.02
09.00	2395.8	2397.6	0.08
10.00	2401.3	2402.2	0.04
11.00	2427.2	2429.0	0.07
12.00	2321.6	2322.6	0.04
13.00	2418.0	2418.6	0.02
14.00	2426.3	2430.3	0.17
15.00	2509.0	2513.3	0.17
16.00	2497.3	2500.2	0.12
17.00	2658.2	2662.0	0.14
18.00	3377.9	3380.7	0.08
19.00	3324.6	3326.2	0.05
20.00	3323.4	3326.8	0.10
21.00	3101.7	3101.3	0.01
22.00	2916.0	2920.2	0.14
23.00	2575.2	2576.0	0.03
24.00	2502.7	2504.0	0.05
AVERAGE	2585.8	2567.4	0.1

**GRAFIK 4.15. PERBANDINGAN REALISASI BEBAN DENGAN PERKIRAAN BEBAN TANGGAL 23 AGUSTUS 2005**

TABEL 4.15. HASIL APLIKASI 24 AGUSTUS 2005

24 AGUSTUS 2005			
TIME	ACTUAL LOAD	FNN LOAD FORECAST	FNN ERROR
	(MW)	(MW)	(%)
01.00	2475.8	2477.7	0.08
02.00	2362.1	2359.8	0.09
03.00	2343.4	2340.7	0.11
04.00	2452.2	2450.9	0.05
05.00	2594.4	2595.6	0.04
06.00	2327.7	2329.2	0.06
07.00	2040.6	2042.8	0.11
08.00	2377.8	2376.6	0.05
09.00	2528.8	2527.8	0.04
10.00	2534.5	2531.0	0.14
11.00	2567.4	2567.3	0.00
12.00	2329.8	2329.9	0.00
13.00	2570.7	2569.1	0.06
14.00	2703.0	2704.9	0.07
15.00	2563.4	2565.2	0.07
16.00	2531.8	2532.3	0.02
17.00	2663.0	2665.4	0.09
18.00	3455.0	3458.4	0.10
19.00	3451.4	3454.4	0.09
20.00	3437.4	3441.8	0.13
21.00	3250.2	3247.4	0.09
22.00	2908.9	2912.8	0.13
23.00	2650.3	2648.6	0.06
24.00	2475.2	2477.6	0.10
AVERAGE	2649.8	2650.3	0.1

**GRAFIK 4.16. PERBANDINGAN REALISASI BEBAN DENGAN PERKIRAAN BEBAN TANGGAL 24 AGUSTUS 2005**

4.2.3. Analisa Hasil Aplikasi

Dari hasil aplikasi, pada epoch 100 nilai *MSE* nya adalah 5.2668e-006, ini artinya nilai *MSE* atau *Goal*nya sudah terpenuhi karena nilai *MSE* nya adalah sebesar 0,00001 (*net1.trainParam.goal=0.00001;*). Oleh karena itu dapat dihasilkan perkiraan yang akurat dengan nilai '*MSE* 5.2668e-006/1e-005'. Dapat disimpulkan pula bahwa apabila nilai *epoch* ditambah maka grafik akan lebih presisi dan *error* akan semakin kecil atau perkiraan akan semakin akurat namun waktu yang diperlukan akan bertambah. Ini dikarenakan parameter *learning rate* (laju pembelajaran) pada program diset 0,39. (*net1.trainParam.lr=0.39;*). Jika *learning rate* besar, jaringan semakin cepat belajar, tetapi hasilnya kurang akurat. Namun jika *learning rate* kecil, jaringan semakin lama belajar, tetapi hasilnya akan akurat. *Learning rate* biasanya, dipilih antara 0 dan 1.

4.2.4. Kesimpulan Analisa Hasil Perkiraan

Setelah melakukan pengujian untuk memperkirakan beban dengan menggunakan metode *FNN* (*Hybrid Fuzzy-Neural Network*) maka dapat disimpulkan bahwa metode *FNN* dapat digunakan untuk perhitungan perkiraan beban listrik jangka pendek perjam. Metode *FNN* dapat melakukan perkiraan beban tiap jam berdasarkan data beban PLN PJB Region IV, yaitu perkiraan pada tanggal 18 Agustus sampai dengan 24 Agustus. Dengan mengambil contoh satu hari yaitu pada hari Rabu tanggal 24 Agustus 2005 dengan *error* minimum 0.00 % dan *error* maksimum sebesar 0,14 % sehingga dapat dilihat bahwa *error* rata-ratanya cukup kecil yaitu sebesar 0,1 %.

Pada tabel (4.15) yaitu perkiraan beban pada tanggal 24 Agustus 2005 bahwa pada saat pukul 10.00 nilai *FNN MAPE* = 0,14 %, nilai ini memiliki selisih beban sebesar 3,5 MW ini berarti PLN harus memiliki cadangan daya sebesar 3,5 MW. Agar perkiraan beban mendekati beban aktual, maka *MAPE* harus sekecil mungkin. Sehingga permintaan pembangkitan sesuai dengan kebutuhan daya. Hal ini dapat dicapai dengan menambah nilai *epoch* agar dihasilkan perkiraan yang akurat. Dalam metode *FNN* ini proses iterasi yang semakin besar / banyak akan diperoleh hasil yang semakin baik dan waktu yang diperlukan juga akan bertambah. Karena waktu yang diperlukan untuk proses perhitungan *training* maupun perkiraan untuk mencapai nilai konvergen tergantung dari *Learning Rate* atau laju pembelajaran, apabila nilai *Learning rate* kecil maka proses *training* akan lebih cepat tetapi hasilnya akan kurang akurat dan apabila *Learning rate* besar maka proses *training* akan lebih lama tetapi hasilnya akan lebih akurat. Pada metode ini waktu yang diperlukan adalah 30 detik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan analisa perkiraan beban jangka pendek menggunakan metode *Hybrid Fuzzy-Neural Network (FNN)*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Perkiraan beban metode *FNN* mampu memperkirakan beban dengan rata-rata *error* kesalahan 0,1 % dalam jangka waktu 24 jam. Sebagai salah satu contoh dapat dilihat pada hari Rabu tanggal 24 Agustus 2005 dimana *error* minimum 0,00 % dan *error* maksimum sebesar 0,14 % serta *error* rata-ratanya cukup kecil yaitu sebesar 0,1 %. Sedangkan PT PJB pada uji validasi memiliki rata-rata *error* perkiraan sebesar 10,0 % yang lebih besar jika dibandingkan dengan *error FNN* pada uji validasi dalam waktu yang sama sebesar 0,7 %. Pada saat aplikasi hari Rabu 24 Agustus 2005 pukul 10.00 nilai *error FNN* sebesar 0,14 % dan memiliki selisih beban sebesar 3,5 MW. Ini artinya PLN harus memiliki cadangan daya sebesar 3,5 MW. Sehingga daya yang dikirim kepada konsumen tidak akan kurang dan konsumen tidak dirugikan, serta PLN juga tidak akan rugi karena tidak terjadi pemborosan energi akibat adanya pengiriman daya yang lebih besar dari kebutuhan beban. Agar perkiraan beban mendekati beban aktual maka *MAPE* harus sekecil mungkin, sehingga permintaan pembangkitan sesuai dengan kebutuhan daya.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil analisis, bahwa metode *Hybrid Fuzzy-Neural Network (FNN)* dapat digunakan untuk perhitungan perkiraan beban listrik jangka pendek. Metode ini dapat digunakan untuk melakukan perkiraan beban tiap jam dari data beban Region IV. Oleh karena itu sebaiknya metode *FNN* digunakan oleh PT PJB sebagai metode alternatif yang dapat digunakan untuk memperoleh perkiraan beban yang lebih akurat.

Dalam melakukan analisa perkiraan beban semakin banyak data yang digunakan akan semakin baik hasil perkiraan yang didapatkan. Tetapi dengan metode *FNN* data yang digunakan hanya 49 hari (7 minggu). Data tersebut akan mewakili nilai yang telah kita tentukan (target beban) sehingga nilai perkiraan mendekati nilai target tersebut. Karena hasil perkiraan akan mengikuti pola beban pada masa lalu.

Penggunaan komputer dengan Processor Intel 2,4 GHz P4 Memori DDR RAM 512 MB PC 3200 dan Hard Disk 80 GB 7200 rpm serta spesifikasi lain yang menunjang akan sangat baik guna mendukung kecepatan perhitungan seperti yang telah dilakukan selama proses perhitungan MATLAB 6.5.1. dengan metode *FNN* dalam waktu 30 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Khan. M.R, Abraham A., “ *A Hybrid Fuzzy–Neural Network for Modelling Short-Term Demand Forecasting in Czech Republic* “, Australia, 2003.

 - [2] AS Pabla, “*Sistem Distribusi Daya Listrik*”, Erlangga, Jakarta 1986.

 - [3] Ir. Djiteng Marsudi, “ *Operasi Sistem Tenaga Listrik* “, Balai Penerbit dan Humas Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, 1990.

 - [4] Sri Kusumadewi, “ *Artificial Intelligence (Teknik Aplikasi)* “, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2003.
-



**PT PLN (PERSERO)
PENYALURAN DAN PUSAT PENGATUR BEBAN JAWA BALI
REGION JAWA TIMUR & BALI**

Jalan Suningrat No. 45 Taman Sidoarjo 61257
Telepon : (031) 7882113, 7882114
Kotak Pos : 4119 SBS

Facsimile : (031) 7882578, 7881024
E-mail : region4@pln-jawa-bali.co.id

Website : www.pln-jawa-bali.co.id

Nomor : 084/330/RJT/2006.
Surat Sdr. No. : ITN-861/III.TA/2/2006.
Lampiran : 1 (satu) lampiran.
Perihal : Ijin Survey/ Pengambilan Data.

23 MAR 2006

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Teknik,
Institut Teknologi Nasional Malang
Di
MALANG

Menunjuk surat Saudara nomor : ITN-861/III.TA/2/2006 tanggal 21 Pebruari 2006 perihal : Survey/ Permintaan Data, dengan ini diberitahukan bahwa kami tidak keberatan untuk memberikan ijin kepada Mahasiswa Saudara, bernama :

• Andy Saputra

Nim : 00.12.159

Untuk melakukan Pengambilan Data pada PT. PLN (Persero) P3B Region Jawa Timur dan Bali Bidang OPHAR, dengan persyaratan sebagai berikut :

1. Mahasiswa tersebut diatas supaya mengisi dan menanda tangani Surat Pernyataan 1 (satu) lembar bermeterai Rp. 6.000,-
2. Mahasiswa yang bersangkutan agar mematuhi peraturan/ketentuan yang berlaku di PT. PLN (PERSERO) sehingga faktor-faktor kerahasiaan harus benar-benar diutamakan.
3. Semua biaya perjalanan, penginapan, makan dan lain sebagainya tidak menjadi tanggungan PT. PLN (Persero) P3B Region Jawa Timur dan Bali.
4. Buku Laporan Kerja Praktek Mahasiswa tersebut agar dikirimkan kepada PT. PLN (Persero) P3B Region Jawa Timur dan Bali 1 (satu) buah.
5. Untuk informasi lebih lanjut dapat menghubungi PT. PLN (Persero) P3B Region Jawa Timur dan Bali Cq. Bidang SDM & ADMINISTRASI.

Demikian harap maklum dan terima kasih atas perhatian saudara.

MANAGER BIDANG SDM & ADMINISTRASI.



Tembusan Yth. :

1. M.SDMO PT PLN (Persero) P3B.
2. MOPHAR PT PLN (Persero) RJTB.
3. Sdr. Andy Saputra
4. AsMan Operasi.

BEBAN SISTEM 24 JAM (MW)

Tgl	01.00	02.00	03.00	04.00	05.00	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00
1 JULI	2484.7	2381.5	2313.5	2358.5	2463.1	2210.9	2024.0	2308.3	2386.1	2519.1	2514.4	2253.6	2445.4	2494.2	2447.3	2431.1	2551.9	3310.3	3320.6	3277.7	3102.0	2836.6	2535.6	2428.3
2 JULI	2419.4	2353.6	2252.4	2262.0	2177.1	2053.2	1937.4	2064.7	2224.2	2202.2	2282.8	2181.3	2082.7	2173.0	2079.9	2074.3	2275.3	3108.5	3080.0	3065.2	2946.3	2680.3	2380.8	2342.6
3 JULI	2220.4	2168.3	2146.2	2211.4	2235.6	1941.8	1708.0	1835.0	1837.8	1805.3	1898.4	1786.4	1852.6	1865.4	1810.8	1843.7	2071.4	3038.4	3007.1	2927.2	2794.9	2571.5	2340.8	2225.6
4 JULI	2157.2	2065.1	2045.5	2029.7	2218.8	2005.8	1931.0	2168.0	2331.6	2383.8	2346.5	2233.6	2296.3	2381.7	2368.5	2361.0	2661.9	3263.1	3258.5	3273.4	3115.9	2832.6	2514.6	2411.3
5 JULI	2364.9	2237.0	2088.1	2160.3	2199.2	2186.9	2071.1	2177.4	2398.9	2412.1	2401.2	2246.9	2320.0	2328.1	2343.4	2266.7	2588.9	3259.7	3297.5	3188.1	3090.9	2771.0	2545.5	2513.7
6 JULI	2352.8	2346.8	2273.5	2260.5	2409.6	2169.8	2018.9	2287.0	2506.0	2422.3	2398.6	2301.3	2317.9	2429.8	2412.8	2381.5	2530.2	3285.6	3326.4	3275.4	3114.5	2850.3	2622.9	2412.6
7 JULI	2347.3	2369.7	2304.2	2307.5	2403.8	2192.1	2015.5	2341.7	2416.6	2441.2	2474.9	2297.3	2372.4	2484.7	2460.4	2339.3	2579.8	3360.7	3324.9	3217.8	3153.7	2824.7	2591.2	2469.2
8 JULI	2405.4	2332.1	2283.0	2288.0	2467.1	2165.4	2091.3	2332.6	2434.3	2464.1	2428.5	2227.0	2334.1	2393.6	2391.2	2366.7	2511.5	3287.3	3326.0	3287.9	3086.8	2753.5	2504.9	2417.8
9 JULI	2468.1	2351.0	2334.5	2382.9	2466.5	2170.6	1998.1	2212.3	2352.9	2376.7	2390.6	2258.8	2297.7	2321.8	2142.3	2241.0	2393.4	3325.0	3168.4	3138.2	3014.3	2651.7	2461.5	2378.7
10 JULI	2299.2	2224.0	2210.9	2204.1	2303.2	1969.7	1779.4	1820.3	1883.0	1853.2	1899.7	1791.6	1883.5	1874.0	1876.0	1945.3	2150.3	2968.3	3071.6	3069.0	2913.3	2585.4	2385.7	2147.2
11 JULI	2184.9	2182.0	2142.1	2174.0	2267.9	2036.8	1961.8	2297.1	2422.0	2518.4	2533.8	2343.7	2485.5	2551.9	2439.8	2394.8	2586.0	3295.7	3289.4	3311.0	3120.3	2863.9	2610.0	2466.8
12 JULI	2452.6	2375.9	2352.1	2331.9	2511.6	2200.0	2105.1	2358.0	2397.9	2426.7	2402.3	2287.4	2350.3	2430.0	2355.7	2361.9	2584.2	3283.5	3350.1	3308.9	3143.6	2895.7	2563.1	2457.7
13 JULI	2419.4	2376.6	2284.6	2327.8	2387.7	2167.5	2080.6	2376.8	2451.7	2541.3	2532.2	2377.2	2446.8	2515.6	2424.0	2480.9	2661.4	3366.2	3372.9	3304.6	3182.3	2887.0	2632.3	2444.3
14 JULI	2471.9	2304.0	2305.8	2316.8	2470.1	2199.0	2031.7	2375.0	2427.2	2507.6	2523.0	2352.7	2401.4	2548.9	2398.9	2459.8	2612.5	3422.9	3391.0	3312.1	3258.7	2910.5	2646.7	2506.6
15 JULI	2390.3	2410.7	2401.4	2406.7	2477.6	2229.9	2183.0	2370.2	2535.3	2574.1	2548.6	2228.7	2495.0	2565.5	2498.2	2407.0	2541.6	3431.7	3424.6	3410.6	3268.6	2924.0	2763.4	2559.0
16 JULI	2392.6	2362.7	2364.0	2392.7	2543.6	2267.7	2042.0	2307.1	2395.3	2370.3	2420.6	2344.8	2286.4	2247.2	2258.3	2296.6	2393.8	3259.6	3238.5	3193.1	3032.6	2751.2	2544.3	2444.9
17 JULI	2398.0	2338.7	2317.8	2349.0	2327.3	2069.4	1877.8	1802.9	1840.6	1890.6	1934.8	1914.0	1875.5	1936.0	1906.0	1864.6	2318.1	3024.5	3033.1	2996.3	2933.6	2649.6	2460.5	2328.7
18 JULI	2208.0	2212.0	2154.9	2173.6	2369.3	2190.1	1994.3	2185.8	2372.9	2476.1	2408.2	2330.2	2386.7	2554.1	2439.7	2415.9	2588.2	3345.2	3363.5	3362.9	3220.5	2860.3	2561.4	2432.4
19 JULI	2441.5	2426.1	2364.9	2367.2	2587.2	2251.6	2030.3	2308.9	2370.7	2472.5	2496.2	2417.2	2514.6	2568.2	2522.5	2462.7	2606.9	3414.2	3428.4	3462.1	3238.5	3031.1	2674.3	2514.2
20 JULI	2476.0	2379.9	2354.5	2367.9	2553.4	2245.4	2087.0	2305.0	2422.0	2480.5	2471.6	2382.4	2486.2	2552.2	2546.5	2368.7	2564.5	3442.5	3410.4	3330.0	3232.0	2877.3	2598.0	2573.5
21 JULI	2441.8	2355.5	2363.6	2411.0	2538.1	2243.7	2072.9	2314.7	2398.8	2491.1	2444.8	2251.8	2302.1	2427.8	2481.8	2361.9	2537.1	3253.0	3352.3	3354.6	3126.4	2851.8	2619.2	2535.1
22 JULI	2409.9	2341.4	2301.6	2379.3	2489.6	2265.7	2223.5	2247.5	2356.6	2403.5	2468.8	2143.2	2434.5	2462.7	2488.4	2430.1	2479.2	3383.6	3345.5	3277.6	3086.7	2746.8	2604.2	2509.6
23 JULI	2324.6	2277.7	2304.9	2370.1	2447.6	2199.7	1959.0	2171.6	2200.4	2319.1	2312.4	2220.6	2204.7	2206.5	2259.7	2184.5	2374.0	3145.2	3206.5	3183.0	2973.3	2626.2	2423.0	2346.6
24 JULI	2322.3	2149.5	2157.8	2158.2	2276.3	1969.1	1801.4	1834.1	1876.9	1801.4	1829.2	1815.7	1802.3	1859.8	1836.7	1946.5	2210.6	2998.7	3052.5	3070.1	2824.1	2565.1	2316.0	2233.9
25 JULI	2082.6	2100.4	2006.9	2100.9	2299.1	2051.5	1937.3	2254.5	2337.6	2464.2	2481.2	2279.6	2452.5	2512.4	2489.7	2443.1	2597.2	3291.7	3334.5	3288.3	3142.5	2783.6	2480.7	2430.9
26 JULI	2318.0	2294.0	2305.1	2290.8	2403.4	2119.9	2029.9	2221.8	2355.5	2424.3	2449.6	2348.9	2469.9	2528.3	2450.8	2450.7	2598.5	3362.0	3408.8	3388.7	3171.6	2812.4	2594.7	2467.5
27 JULI	2468.0	2442.7	2410.7	2418.0	2551.7	2271.6	1982.9	2283.2	2481.6	2434.1	2498.6	2408.1	2446.6	2486.8	2516.5	2490.0	2583.8	3336.7	3471.8	3391.2	3123.0	2742.8	2553.6	2446.2
28 JULI	2439.3	2325.0	2309.7	2331.3	2456.6	2214.8	2082.7	2314.1	2465.8	2456.4	2551.2	2291.0	2556.1	2572.8	2429.2	2454.3	2615.1	3327.8	3387.7	3258.5	3198.7	2875.9	2579.2	2432.4

SUMBER : PT PLN Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban Jawa Bali Region Jawa Timur & Bali.

BEBAN SISTEM 24 JAM (MW)																								
Tgl	01.00	02.00	03.00	04.00	05.00	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00
29 JULI	2385.1	2346.8	2333.3	2388.1	2547.7	2263.2	2011.7	2195.3	2385.3	2415.1	2444.3	2167.9	2448.5	2403.3	2474.3	2490.2	2585.2	3235.5	3418.0	3361.7	3163.6	2851.8	2620.3	2421.8
30 JULI	2423.3	2422.0	2282.3	2320.4	2417.4	2284.0	1943.3	2123.4	2259.3	2343.0	2364.0	2244.7	2249.1	2272.9	2225.1	2157.0	2369.7	3332.2	3239.4	3139.1	2981.3	2693.9	2486.6	2430.6
31 JULI	2315.9	2257.6	2189.7	2159.0	2346.9	1939.1	1857.0	1874.6	1874.5	1924.5	1864.4	1925.8	1833.2	1928.4	1885.5	1933.2	2301.4	3132.6	3058.2	3018.4	2836.6	2580.5	2387.6	2268.2
1 AGTS	2201.0	2157.0	2124.9	2161.0	2289.2	2153.7	1860.1	2072.0	2325.5	2422.1	2468.5	2321.6	2447.1	2526.6	2424.7	2397.4	2609.6	3470.1	3379.2	3349.2	3177.2	2972.0	2569.5	2499.6
2 AGTS	2454.6	2421.2	2428.4	2395.1	2500.0	2163.4	2030.1	2348.0	2497.9	2467.5	2496.1	2549.0	2554.9	2595.9	2542.2	2474.6	2655.9	3432.9	3420.7	3344.7	3215.9	2956.5	2663.6	2575.9
3 AGTS	2391.7	2430.8	2434.4	2478.4	2649.0	2413.4	2144.6	2342.9	2438.8	2409.0	2506.0	2402.1	2458.5	2560.9	2494.5	2494.0	3546.2	3463.3	3469.5	3268.7	2959.2	2683.6	2532.2	
4 AGTS	2465.6	2486.9	2425.9	2394.8	2604.3	2368.9	2092.3	2307.2	2462.9	2527.0	2614.8	2409.2	2589.2	2681.5	2567.2	2506.5	2640.5	3253.8	3427.9	3408.4	3310.4	2877.6	2721.0	2514.8
5 AGTS	2417.4	2374.4	2367.7	2388.3	2563.7	2338.2	2114.5	2322.4	2505.2	2548.4	2563.1	2295.0	2466.2	2502.7	2488.4	2493.8	2604.0	3368.2	3461.8	3343.3	3164.9	2860.7	2520.8	2507.2
6 AGTS	2366.7	2375.1	2342.1	2333.5	2531.7	2231.3	2025.5	2049.6	2196.3	2265.0	2257.2	2252.1	2152.3	2197.5	2089.7	2085.2	2287.9	3072.6	3187.4	3119.8	2968.9	2713.1	2432.9	2347.9
7 AGTS	2268.5	2193.8	2202.9	2212.3	2275.2	2039.1	1783.4	1744.8	1962.3	1974.2	1928.6	1928.6	1994.2	2005.6	1861.8	1958.2	2246.3	3153.0	3125.1	3062.5	2982.7	2657.9	2500.0	2327.6
8 AGTS	2261.2	2157.5	2186.6	2188.3	2361.3	2104.8	1930.8	2211.8	2385.9	2392.3	2501.8	2272.9	2404.1	2472.1	2438.0	2462.9	2806.2	3393.5	3431.9	3385.6	3126.8	2849.9	2672.5	2490.6
9 AGTS	2413.7	2365.5	2365.1	2371.7	2580.0	2227.9	2063.9	2313.0	2380.0	2442.0	2436.5	2350.1	2411.4	2565.9	2492.7	2456.3	2634.2	3422.2	3408.3	3392.7	3155.6	2972.5	2598.8	2561.8
10 AGTS	2544.1	2547.1	2401.1	2400.4	2542.9	2289.7	2097.6	2263.1	2415.9	2511.3	2603.0	2398.5	2542.9	2587.2	2583.0	2511.9	2882.0	3404.8	3459.0	3394.1	3187.3	3048.1	2892.3	2543.1
11 AGTS	2184.9	2182.0	2142.1	2174.0	2287.9	2038.8	1961.8	2287.1	2422.0	2518.4	2533.8	2343.7	2489.5	2551.9	2439.6	2394.8	2586.0	3295.7	3289.4	3311.0	3120.3	2863.9	2610.0	2466.8

SUMBER : PT PLN Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban Jawa Bali Region Jawa Timur & Bali.

BEBAN SISTEM 24 JAM (MW)																								
Tgl	01.00	02.00	03.00	04.00	05.00	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00
18 AGTS	2163.8	2138.7	2181.3	2160.7	2283.7	2075.5	1965.0	2209.3	2200.4	2400.0	2650.9	2488.5	2577.6	2680.2	2574.0	2502.8	2825.5	3365.3	3263.5	3148.5	3132.5	2914.0	2691.0	2664.1
19 AGTS	2482.8	2428.0	2278.0	2381.0	2653.0	2411.5	2094.1	2326.5	2392.3	2442.7	2462.9	2322.7	2483.6	2630.2	2488.7	2484.5	2627.0	3398.6	3418.4	3316.9	3195.3	2897.6	2627.3	2445.7
20 AGTS	2405.4	2402.1	2370.4	2321.7	2436.0	2198.4	1993.5	2253.7	2266.0	2341.2	2386.1	2284.5	2334.6	2306.6	2248.8	2242.8	2488.8	3237.8	3320.4	3200.4	3139.8	2731.2	2524.8	2430.3
21 AGTS	2322.9	2287.4	2266.0	2262.2	2379.8	2120.4	1981.0	1937.5	2006.6	2049.4	2047.5	1972.6	1960.4	2011.0	2061.7	2024.1	2315.6	3146.0	3195.0	3092.0	2981.6	2692.0	2498.6	2313.9
22 AGTS	2406.3	2245.7	2268.2	2281.9	2330.8	2220.2	2015.0	2240.6	2354.2	2472.6	2504.2	2402.4	2474.3	2549.4	2525.3	2531.9	2647.7	3318.0	3367.6	3315.3	3178.5	2840.3	2726.3	2571.8
23 AGTS	2491.6	2583.9	2385.0	2376.0	2491.9	2197.0	2038.1	2289.0	2460.7	2482.2	2515.6	2451.3	2545.5	2518.7	2465.5	2399.0	2632.6	3370.6	3417.2	3399.2	3156.7	2854.2	2642.9	2616.1
24 AGTS	2410.4	2313.2	2323.0	2381.9	2478.7	2267.4	1958.8	2270.1	2398.8	2401.3	2427.2	2321.6	2418.0	2426.3	2509.0	2497.3	2658.2	3377.9	3324.6	3323.4	3101.7	2916.0	2575.2	2502.7

SUMBER : PT PLN Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban Jawa Bali Region Jawa Timur & Bali.



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bundungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN- 611 /III.TA/2/05
Lampiran : -
Perihal : Survey

Malang, 15 Desember 2005

Kepada : Yth. Pimpinan
PT. Pembangkitan Jawa - Bahi
Jl. Ketintang No. 11
Di - Surabaya

Bersama ini dengan hormat kami mohon kebijaksanaan Saudara agar Mahasiswa kami dari Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro S-1 Konsentrasi Teknik Energi Listrik dapat diijinkan untuk melaksanakan survey pada perusahaan yang saudara pimpin untuk mendapatkan data - data guna penyusunan Skripsi dengan Judul : Perkiraan Beban Jangka Pendek Dengan Metode Hybrid Fuzzy Neural Network Pada Sistem PLN PJB

Mahasiswa tersebut Adalah :

Andy Saputra Nim. 00.12.159

Adapun lamanya Survey adalah : 14 Hari

Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami ucapkan terima kasih.

DEKAN
Fakultas Teknologi Industri



Ir. Mochtar Asroni, MSME
Nip. Y.1018100036

Formulir M-01-P3B
Perkiraan Beban Sistem Jawa Bali
Periode: 1 s.d. 7 Juli 2005

Region Jawa Timur

Tgl	Jam	00.30	01.00	01.30	02.00	02.30	03.00	03.30	04.00	04.30	05.00	05.30	06.00
		06.30	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00
		12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00
		18.30	19.00	19.30	20.00	20.30	21.00	21.30	22.00	22.30	23.00	23.30	24.00
1		2217	2180	2169	2191	2187	2178	2169	2190	2228	2274	2255	2007
		2011	1922	1994	2123	2162	2199	2202	2262	2238	2265	2096	1918
		1961	2155	2304	2275	2265	2210	2203	2173	2214	2340	2796	3045
		3093	2999	3001	2946	2847	2810	2677	2585	2508	2356	2327	2261
2		2268	2276	2226	2185	2209	2157	2153	2204	2220	2236	2224	2020
		1835	1807	1898	2046	2083	2130	2144	2174	2172	2171	2118	2117
		2055	2152	2175	2133	2107	2053	2040	2011	2098	2182	2533	2662
		2864	2878	2862	2901	2821	2745	2619	2523	2422	2328	2281	2237
3		2194	2142	2087	2087	2100	2134	2134	2094	2069	2034	1985	1788
		1705	1654	1648	1713	1726	1753	1761	1772	1779	1800	1813	1750
		1746	1769	1798	1793	1758	1734	1891	1890	1949	2093	2383	2783
		2828	2850	2845	2812	2808	2692	2568	2414	2355	2269	2204	2175
4		2112	2065	2037	2056	1989	1984	1975	2002	2078	2151	2152	2008
		1962	1860	1921	2137	2142	2207	2198	2291	2240	2256	2187	2137
		2082	2129	2222	2296	2294	2293	2224	2248	2296	2455	2849	3094
		3057	3066	3077	3046	2990	2895	2799	2627	2538	2445	2369	2308
5		2296	2186	2214	2171	2186	2172	2113	2214	2162	2326	2316	2128
		1984	1990	2111	2209	2325	2311	2309	2337	2340	2300	2266	2134
		2221	2344	2394	2391	2365	2298	2301	2316	2315	2613	3071	3193
		3174	3179	3125	3072	3010	2885	2764	2659	2467	2405	2340	2355
6		2302	2189	2219	2175	2189	2177	2116	2218	2188	2329	2320	2132
		1996	1995	2114	2213	2328	2315	2314	2341	2344	2305	2271	2138
		2226	2349	2399	2394	2370	2300	2304	2320	2399	2618	3077	3199
		3180	3186	3131	3078	3014	2890	2769	2662	2470	2411	2345	2359
7		2305	2194	2221	2179	2193	2180	2121	2220	2170	2334	2325	2135
		1970	1997	2117	2217	2332	2319	2318	2345	2348	2308	2274	2141
		2229	2353	2404	2399	2374	2305	2309	2324	2403	2623	3083	3205
		3184	3191	3135	3083	3019	2806	2773	2668	2476	2414	2348	2363

Energi Region Jawa Timur = 391408

Sistem Jawa Bali

1	10900	10763	10648	10621	10622	10570	10437	10410	10614	10780	10955	10530
	10071	9908	10267	10707	11136	11321	11614	11700	11756	11808	11175	10862
	10476	11270	11906	11925	11770	11848	11627	11750	11819	12014	13013	13963
	14381	14400	14386	14340	13533	13244	12722	12340	12096	11490	11258	10969
2	10936	10869	10617	10566	10596	10394	10260	10334	10531	10698	11008	10293
	9723	9369	9651	10121	10440	10503	10709	10805	10873	10941	10812	10587
	10409	10614	10727	10513	10477	10374	10416	10232	10401	10744	11665	13113
	13440	13500	13450	13296	12952	12756	12215	11763	11453	11118	10888	10688
3	10577	10430	10265	10181	10171	10060	9981	9920	10034	10137	10151	9487
	8824	8612	8528	8572	8794	8871	8925	9008	9065	9077	9071	8961
	8910	9038	9070	9022	9068	8880	9043	9166	9583	9909	10978	12413
	12935	13000	12987	12846	12659	12338	11896	11392	11121	10758	10424	10311
4	10078	10070	9957	9795	9748	9724	9744	9697	10010	10201	10367	10002
	9826	9504	9964	10737	11107	11422	11761	11862	11844	11902	11602	11343
	11288	11541	11973	12040	12040	11971	11905	11753	12095	12517	13490	14267
	14396	14425	14400	14209	13909	13560	13127	12644	12273	11821	11540	11179
5	10972	10715	10618	10823	10604	10564	10410	10393	10548	10878	11081	10735
	10208	10213	10778	11212	11649	11778	11936	11993	12012	11912	11834	11159
	11266	11662	12109	11998	11945	11812	11835	11880	11982	12467	13367	14174
	14421	14450	14378	14134	13804	13471	12850	12531	11999	11513	11244	10997
6	10991	10734	10637	10641	10622	10583	10428	10411	10567	10897	11100	10754
	10226	10231	10796	11231	11669	11798	11956	12014	12033	11933	11855	11178
	11286	11682	12130	12019	11966	11833	11866	11901	12003	12489	13390	14109
	14446	14475	14403	14159	13828	13494	12872	12553	12020	11533	11263	11016
7	11010	10752	10655	10660	10641	10601	10446	10429	10585	10916	11119	10773
	10243	10248	10815	11251	11690	11819	11977	12035	12054	11953	11875	11197
	11305	11702	12151	12039	11986	11853	11876	11822	12023	12510	13413	14223
	14471	14500	14428	14183	13852	13517	12894	12574	12041	11552	11282	11035

Sistem Jawa Madura Bali = 1916807



Formulir M-01-P3B
Perkiraan Beban Sistem Jawa Bali
Periode: 8 s.d. 14 Juli 2005

Region Jawa Timur

Tgl	Jam	00.30	01.00	01.30	02.00	02.30	03.00	03.30	04.00	04.30	05.00	05.30	05.00
		06.30	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00
		12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00
		18.30	19.00	19.30	20.00	20.30	21.00	21.30	22.00	22.30	23.00	23.30	24.00
8		2235	2195	2200	2194	2180	2126	2164	2175	2205	2286	2251	2004
		2006	1916	2004	2129	2190	2229	2222	2276	2266	2264	2126	1923
		1991	2170	2291	2273	2259	2167	2141	2129	2162	2251	2673	2982
9		3066	2999	2974	2960	2895	2839	2712	2577	2462	2395	2372	2291
		2282	2242	2232	2179	2153	2146	2171	2165	2201	2223	2154	2005
		1811	1798	1882	1974	2027	2094	2077	2088	2098	2099	2039	2031
10		1982	2061	2090	2064	2040	1969	1939	1956	2034	2090	2440	2803
		2831	2856	2857	2880	2845	2729	2610	2505	2433	2311	2270	2228
		2173	2091	2058	2038	2057	2087	2087	2077	2020	2010	1980	1796
11		1695	1627	1617	1699	1688	1729	1726	1721	1717	1734	1749	1676
		1658	1674	1726	1722	1658	1664	1795	1801	1822	1957	2253	2662
		2757	2792	2804	2773	2767	2636	2487	2381	2296	2235	2158	2120
12		2068	2008	1990	2026	1955	1940	1914	1949	1974	2050	2079	1952
		1934	1791	1871	2082	2111	2169	2152	2237	2190	2196	2142	2063
		2030	2080	2175	2223	2207	2212	2149	2165	2181	2285	2718	3011
13		3022	3041	3040	3006	2952	2888	2774	2605	2517	2424	2349	2288
		2236	2147	2194	2153	2156	2132	2085	2201	2144	2276	2260	2057
		1896	1899	2018	2130	2278	2288	2296	2328	2319	2317	2288	2163
14		2236	2355	2397	2418	2368	2266	2267	2272	2399	2544	3028	3209
		3162	3169	3123	3086	3034	2921	2780	2640	2457	2435	2383	2399
		2236	2147	2194	2153	2156	2132	2085	2201	2144	2276	2260	2057
15		1896	1899	2018	2130	2278	2288	2296	2326	2319	2317	2288	2163
		2236	2355	2397	2410	2368	2266	2267	2272	2399	2544	3028	3208
		3162	3169	3123	3086	3034	2921	2780	2640	2457	2435	2383	2399
16		2241	2151	2198	2166	2159	2136	2089	2205	2149	2280	2255	2061
		1900	1903	2021	2134	2280	2293	2301	2332	2324	2323	2291	2186
		2241	2358	2402	2422	2372	2269	2271	2275	2403	2547	3032	3213
	3168	3174	3129	3091	3039	2927	2785	2645	2480	2439	2388	2404	

Energi Region Jawa Timur = 388233

Sistem Jawa Bali

8	10974	10842	10801	10839	10591	10318	10411	10342	10501	10832	10943	10516
	10049	9874	10315	10734	11276	11475	11710	11777	11899	11804	11336	10890
	10630	11351	11835	11913	11741	11623	11491	11509	11545	11581	12437	13698
9	14256	14400	14256	14112	13756	13382	12891	12304	11876	11684	11469	11120
	11006	10700	10647	10541	10327	10336	10331	10253	10447	10632	10660	10220
	9601	9335	9581	9768	10157	10329	10372	10380	10589	10572	10404	10154
10	10037	10172	10311	10173	10142	9944	9906	9953	10074	10242	11240	12843
	13285	13400	13333	13189	13051	12683	12175	11665	11501	11045	10830	10641
	10475	10185	10121	9946	9972	9834	9763	9846	9804	10011	10120	9516
11	8873	8475	8367	8503	8602	8750	8750	8750	8750	8750	8750	8577
	8466	8556	8711	8666	8537	8517	8583	8738	8840	9285	10379	11967
	12608	12736	12800	12672	12480	12096	11568	11242	10842	10594	10209	10050
12	9867	9796	9724	9653	9581	9510	9438	9438	9510	9724	10010	9724
	9490	9152	9724	10459	10946	11226	11512	11583	11583	11583	11369	10945
	11011	11270	11718	11863	11584	11552	11507	11321	11489	11648	12872	13871
13	14229	14300	14229	14014	13733	13430	13013	12534	12167	11719	11440	11083
	10585	10527	10521	10528	10457	10371	10271	10337	10461	10648	10813	10375
	9859	9739	10301	10809	11413	11664	11863	11944	11910	12004	11937	11313
14	11338	11714	12122	12133	11959	11650	11658	11651	12001	12130	13172	14241
	14371	14400	14371	14195	13916	13640	12926	12444	11949	11647	11442	11209
	10703	10545	10539	10547	10475	10389	10289	10355	10479	10666	10832	10593
15	9876	9756	10319	10828	11433	11684	11883	11965	11931	12025	11958	11333
	11358	11734	12143	12154	11980	11670	11679	11672	12022	12151	13195	14265
	14396	14425	14396	14220	13940	13663	12948	12466	11970	11887	11482	11228

Sistem Jawa Madura Bali = 1891199



Formulir M-01-P3B
Perkiraan Beban Sistem Jawa Bali
Periode: 15 s.d. 21 Juli 2005

Region Jawa Timur

Jam	Tgl											
	00.30	01.00	01.30	02.00	02.30	03.00	03.30	04.00	04.30	05.00	05.30	06.00
	06.30	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00
	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00
	18.30	19.00	19.30	20.00	20.30	21.00	21.30	22.00	22.30	23.00	23.30	24.00
15	2214	2164	2153	2169	2153	2123	2128	2162	2209	2234	2231	1994
	1991	1927	2002	2155	2183	2240	2193	2268	2249	2236	2070	1908
	1963	2135	2296	2240	2257	2178	2168	2146	2188	2260	2629	2997
	3027	2956	2948	2921	2883	2838	2722	2553	2483	2374	2339	2248
16	2235	2237	2197	2161	2166	2124	2137	2171	2164	2234	2155	1975
	1794	1801	1906	2007	2053	2130	2142	2160	2141	2142	2091	2055
	2007	2095	2100	2078	2048	1978	1966	1963	2022	2116	2457	2859
	2852	2856	2855	2670	2618	2747	2639	2511	2392	2310	2246	2210
17	2143	2111	2073	2051	2042	2060	2096	2062	2028	1950	1873	1785
	1676	1815	1598	1671	1692	1701	1717	1719	1760	1754	1759	1683
	1699	1699	1733	1739	1705	1707	1825	1836	1851	1983	2279	2735
	2775	2828	2819	2804	2806	2695	2567	2470	2389	2287	2195	2147
18	2087	2003	1972	2018	1988	1950	1928	1986	2042	2089	2108	1974
	1912	1870	1938	2160	2164	2218	2156	2228	2180	2176	2127	2044
	1995	2051	2169	2207	2205	2204	2132	2183	2156	2297	2670	2965
	2975	3009	3018	2990	2935	2828	2711	2546	2444	2301	2324	2271
19	2292	2168	2214	2147	2161	2145	2096	2190	2106	2264	2270	2060
	1916	1924	2040	2123	2239	2247	2238	2269	2294	2278	2225	2118
	2142	2285	2339	2348	2339	2267	2269	2287	2344	2501	2945	3127
	3108	3125	3070	3021	2957	2854	2781	2602	2456	2422	2335	2357
20	2296	2172	2219	2153	2185	2149	2101	2194	2111	2267	2274	2084
	1920	1928	2044	2125	2243	2250	2242	2274	2298	2282	2229	2121
	2147	2289	2343	2354	2343	2272	2274	2291	2347	2505	2950	3132
	3114	3131	3076	3025	2962	2859	2767	2606	2459	2425	2338	2360
21	2302	2178	2222	2155	2168	2153	2103	2198	2114	2272	2278	2067
	1923	1930	2046	2129	2247	2255	2246	2277	2302	2286	2234	2126
	2149	2292	2347	2357	2347	2277	2276	2296	2352	2511	2954	3137
	3120	3137	3081	3030	2966	2864	2771	2611	2465	2430	2343	2364

Energi Region Jawa Timur = 384633

Sistem Jawa Bali

15	10889	10684	10622	10521	10461	10302	10239	10274	10524	10591	10841	10458
	9975	9938	10305	10868	11240	11532	11501	11727	11807	11660	11043	10604
	10480	11174	11876	11744	11736	11675	11627	11597	11679	11714	12233	13764
	14071	14200	14129	13916	13700	13373	12937	12187	11977	11588	11315	10906
16	10779	10669	10482	10458	10392	10233	10174	10185	10265	10879	10666	10005
	8510	9349	9894	9934	10292	10501	10696	10732	10821	10793	10668	10276
	10171	10334	10359	10247	10187	9909	10033	9992	10019	10372	11316	13096
	13378	13400	13379	13157	12926	12767	12306	11696	11314	11031	10720	10558
17	10330	10278	10190	10007	9896	9800	9804	9786	9842	9916	10064	9453
	8772	8409	8273	8365	8625	8605	8705	8740	8923	8950	8794	8615
	8671	8677	8747	8756	8793	8741	8728	8906	9089	9388	10501	12202
	12694	12900	12874	12810	12652	12352	11932	11654	11283	10843	10383	10180
18	9960	9769	9643	9618	9640	9560	9510	9617	9835	9908	10147	9939
	9377	9557	10076	10857	11213	11484	11532	11632	11532	11484	11286	10642
	10816	11120	11683	11578	11509	11507	11419	11410	11360	11712	12950	13659
	14009	14150	14122	13938	13655	13249	12720	12259	11815	11414	11318	10997
19	10952	10629	10620	10509	10483	10438	10326	10280	10275	10589	10859	10392
	9964	9869	10418	10769	11219	11452	11584	11648	11779	11794	11615	11078
	10862	11365	11826	11791	11811	11659	11671	11736	11723	11931	12812	13679
	14122	14200	14129	13893	13563	13321	12837	12265	11947	11583	11212	11006
20	10972	10647	10639	10528	10501	10454	10345	10298	10293	10808	10878	10411
	9982	9886	10436	10789	11239	11472	11584	11668	11800	11815	11836	11097
	10881	11385	11847	11812	11832	11680	11691	11756	11744	11952	12834	13903
	14147	14225	14154	13917	13587	13344	12860	12286	11968	11603	11232	11026
21	10991	10666	10657	10546	10520	10473	10363	10316	10311	10627	10897	10429
	10000	9903	10454	10807	11259	11492	11605	11689	11821	11836	11656	11117
	10901	11405	11868	11832	11853	11700	11712	11777	11764	11973	12857	13928
	14172	14250	14179	13942	13611	13368	12883	12308	11989	11624	11252	11045

Sistem Jawa Madura Bali = 1883509



Handwritten signature

Formulir M-01-P3B
Perkiraan Beban Sistem: Jawa Bali
Periode: 22 s.d. 28 Juli 2005

Region Jawa Tengah & DIY

Tgl	Jam	00.30	01.00	01.30	02.00	02.30	03.00	03.30	04.00	04.30	05.00	05.30	06.00
		06.30	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00
		12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00
		18.30	19.00	19.30	20.00	20.30	21.00	21.30	22.00	22.30	23.00	23.30	24.00
22		1612	1569	1557	1526	1523	1519	1499	1518	1547	1614	1690	1500
		1321	1226	1212	1242	1269	1295	1342	1355	1388	1415	1474	1488
		1188	1253	1332	1315	1308	1316	1304	1309	1335	1415	1495	1488
23		2215	2253	2240	2234	2194	2076	1959	1868	1767	1737	1656	1634
		1491	1477	1458	1454	1443	1433	1423	1448	1498	1546	1549	1394
		1228	1150	1151	1173	1191	1195	1220	1231	1246	1234	1243	1222
24		1204	1191	1208	1205	1204	1191	1180	1190	1247	1328	1556	1977
		2115	2187	2149	2128	2056	1952	1824	1717	1666	1622	1547	1512
		1479	1475	1445	1403	1383	1401	1420	1408	1422	1458	1453	1296
25		1192	1086	1073	1083	1061	1067	1067	1072	1063	1070	1063	1074
		1066	1055	1091	1094	1093	1075	1122	1158	1173	1278	1517	1916
		2111	2150	2136	2102	2045	1964	1808	1730	1818	1564	1498	1457
26		1502	1506	1493	1458	1446	1442	1457	1462	1500	1581	1638	1487
		1260	1151	1150	1242	1251	1276	1304	1316	1310	1323	1348	1308
		1276	1272	1323	1343	1340	1328	1314	1278	1343	1425	1719	2204
27		2255	2271	2285	2252	2207	2092	2004	1894	1804	1707	1665	1619
		1612	1577	1548	1567	1539	1541	1514	1533	1561	1628	1700	1562
		1368	1320	1386	1420	1469	1444	1447	1450	1428	1443	1439	1354
28		1353	1412	1449	1455	1457	1449	1424	1445	1438	1551	1802	2208
		2402	2446	2416	2347	2304	2224	2083	1995	1821	1733	1693	1652
		1615	1580	1548	1569	1542	1544	1516	1535	1564	1631	1703	1665
29		1370	1322	1388	1423	1471	1447	1449	1452	1431	1446	1441	1357
		1355	1414	1452	1457	1459	1451	1427	1448	1441	1554	1805	2212
		2407	2451	2420	2351	2308	2228	2087	1999	1824	1736	1696	1655
30		1818	1582	1551	1572	1545	1548	1519	1538	1566	1634	1708	1568
		1373	1324	1390	1425	1474	1450	1452	1455	1433	1448	1444	1359
		1358	1417	1454	1460	1462	1454	1429	1450	1444	1557	1808	2216
	2411	2455	2425	2355	2312	2232	2090	2002	1827	1739	1699	1658	

Energi Jawa Tengah & DIY = 262507

Subregion Bali

22		252	247	240	232	228	231	227	228	239	248	230	224
		228	238	248	265	286	290	299	300	299	294	294	291
		270	292	293	286	282	283	284	282	284	297	352	379
23		389	391	385	377	357	337	315	302	279	273	257	254
		237	237	230	233	229	230	228	232	235	248	234	226
		220	223	230	245	257	265	265	267	269	265	264	262
24		263	260	264	264	265	263	263	267	270	296	338	366
		378	375	369	381	345	328	304	283	263	258	248	244
		237	236	232	224	221	223	226	224	224	231	223	218
25		216	216	224	233	243	250	250	251	253	252	249	253
		251	245	257	253	254	248	243	249	257	290	324	357
		372	369	362	353	319	320	297	278	261	252	243	238
26		230	228	228	220	222	223	224	224	226	228	221	216
		221	229	246	264	271	278	286	289	284	284	279	281
		273	274	283	285	285	276	278	268	281	320	375	385
27		388	386	374	366	344	325	298	296	278	261	251	242
		233	221	220	220	221	218	218	221	227	233	221	217
		218	230	244	251	255	264	270	269	270	268	269	265
28		257	250	272	271	271	267	270	264	273	320	372	383
		390	387	374	365	342	324	292	294	272	251	242	236
		233	222	220	220	221	221	218	221	227	234	222	217
29		219	230	244	251	255	264	270	269	271	269	269	265
		257	260	272	271	271	268	270	264	274	320	372	384
		390	388	374	365	342	324	292	294	273	252	243	236
30		234	222	221	221	222	222	216	222	227	234	222	218
		219	230	245	252	256	265	271	270	271	269	270	266
		258	261	273	272	272	268	271	265	274	321	373	384
	391	388	375	368	343	325	293	285	273	252	243	238	

Energi sub-Sistem Bali = 45724



Handwritten signature

Formulir M-01-P3B
Perkiraan Beban Sistem Jawa Bali
Periode: 29 Juli s.d. 04 Agustus 2005

Region Jawa Timur

Jam	Tgl											
	00.30	01.00	01.30	02.00	02.30	03.00	03.30	04.00	04.30	05.00	05.30	06.00
29	2251	2180	2176	2156	2159	2133	2137	2193	2196	2287	2274	2036
	2049	1928	1991	2142	2182	2194	2160	2243	2228	2268	2115	1914
	1967	2177	2263	2232	2278	2165	2163	2144	2179	2267	2564	2920
	3014	2956	2948	2935	2898	2824	2665	2575	2502	2369	2348	2280
	2263	2260	2230	2163	2176	2128	2158	2179	2192	2235	2202	2015
	1810	1783	1879	1970	2009	2090	2086	2106	2090	2122	2090	2064
	2018	2081	2127	2097	2062	2025	1969	1999	2056	2131	2439	2823
	2877	2853	2868	2883	2821	2704	2614	2498	2397	2300	2222	2214
	2164	2102	2028	2014	2021	2083	2096	2060	1993	1994	1972	1792
	1706	1641	1612	1689	1675	1716	1754	1749	1751	1757	1773	1717
	1711	1698	1747	1753	1698	1711	1862	1855	1850	2033	2277	2753
	2780	2828	2815	2795	2811	2687	2546	2411	2358	2238	2178	2154
01	2078	1947	1945	1969	1911	1881	1867	1960	2001	2098	2126	2003
	1944	1815	1913	2061	2107	2147	2119	2220	2189	2217	2188	2126
	2055	2120	2202	2255	2256	2238	2185	2227	2194	2298	2684	3024
	3019	3030	3038	3021	3000	2902	2787	2590	2509	2439	2350	2297
02	2309	2233	2246	2179	2170	2157	2116	2225	2160	2300	2325	2126
	1929	1811	2030	2131	2227	2240	2234	2281	2290	2260	2234	2116
	2172	2314	2333	2327	2297	2244	2234	2216	2275	2450	2890	3142
	3121	3152	3099	3079	3013	2897	2807	2644	2486	2456	2411	2410
03	2313	2237	2250	2164	2174	2161	2120	2228	2163	2305	2328	2130
	1931	1912	2033	2135	2231	2244	2237	2283	2293	2264	2239	2118
	2175	2317	2336	2330	2302	2248	2238	2219	2281	2454	2885	3147
	3128	3157	3104	3083	3018	2903	2812	2647	2489	2480	2414	2413
04	2319	2242	2256	2189	2179	2166	2126	2234	2169	2310	2334	2135
	1936	1917	2038	2140	2235	2249	2243	2290	2300	2269	2244	2125
	2160	2323	2343	2337	2308	2253	2243	2225	2286	2461	2903	3154
	3135	3165	3113	3091	3026	2910	2819	2655	2495	2465	2422	2418

Energi Region Jawa Timur = 386589

Sistem Jawa Bali

29	11063	10764	10684	10597	10485	10353	10284	10423	10464	10839	11046	10679
	10268	9943	10254	10803	11283	11304	11389	11601	11703	11828	11281	10648
	10449	11389	11686	11892	11845	11612	11613	11588	11635	11645	11931	13411
	14013	14200	14129	13987	13772	13305	12663	12294	12069	11558	11347	11063
30	10918	10781	10635	10465	10433	10251	10276	10219	10400	10696	10897	10274
	9593	9262	9562	9750	10064	10303	10411	10466	10566	10690	10666	10324
	10221	10264	10493	10337	10247	10237	10055	10178	10191	10444	11236	12929
	13502	13525	13390	13218	12935	12565	12190	11632	11343	10989	10602	10575
31	10428	10241	9976	9825	9791	9820	8811	9759	9659	9939	10080	9488
	8939	8542	8346	8450	8536	8683	8894	8896	8920	8863	8878	8703
	8732	8876	8814	8823	8757	8761	8903	8993	9080	9620	10492	12279
	12720	12900	12848	12773	12679	12315	11837	11381	11135	10606	10299	10215
01	9906	9496	9504	9379	9369	9219	9213	9493	9648	9947	10241	9966
	9537	9270	9946	10353	10922	11115	11335	11499	11577	11703	11609	11284
	11138	11490	11858	11826	11840	11684	11699	11646	11560	11718	12715	13933
	14218	14250	14218	14083	13953	13591	13074	12463	12126	11788	11443	11122
02	11030	10945	10772	10664	10529	10490	10429	10444	10535	10763	11119	10724
	10025	9796	10367	10815	11161	11417	11542	11703	11757	11698	11664	11064
	11014	11509	11792	11675	11603	11540	11490	11366	11388	11685	12576	13944
	14182	14325	14257	14162	13823	13528	13050	12457	12091	11747	11580	11254
03	11050	10964	10791	10682	10547	10509	10447	10462	10554	10782	11139	10742
	10042	9813	10385	10834	11180	11437	11563	11723	11777	11718	11684	11084
	11034	11529	11813	11895	11624	11560	11510	11385	11408	11708	12598	13968
	14207	14350	14282	14187	13847	13551	13073	12479	12112	11767	11601	11274
04	11078	10991	10818	10703	10573	10534	10473	10488	10579	10808	11188	10769
	10087	9837	10410	10881	11208	11485	11591	11752	11806	11747	11713	11111
	11080	11657	11841	11724	11652	11588	11538	11413	11436	11734	12629	14002
	14241	14385	14316	14221	13881	13584	13105	12510	12141	11796	11629	11301

Sistem Jawa Madura Bali = 1890029



Handwritten signature

TEMPERATUR B.K (° C) BULAN JULI 2005
TEMPERATUR BULAN JULI 2005 (Jam WIB)

TGL	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	00.00	01.00	02.00	03.00	04.00	05.00	06.00	RATA	Tx	Tn
1	25.6	27.8	29.1	30.0	30.4	31.2	32.0	32.8	32.4	32.0	30.5	30.0	29.2	28.6	28.2	27.8	27.5	26.8	25.0	25.5	25.3	25.0	24.0	23.7	28.4	33.2	23.5
2	23.6	26.8	29.4	30.4	31.0	31.2	32.0	32.0	32.0	31.6	30.2	28.8	28.0	27.5	27.0	26.6	26.4	26.0	25.6	25.4	24.4	24.0	23.8	23.5	27.8	32.2	22.7
3	23.2	25.4	28.4	29.2	31.0	31.5	32.8	32.0	32.0	31.8	30.1	29.2	28.4	27.8	27.2	27.0	26.2	25.8	25.8	24.8	24.4	24.0	23.6	23.4	27.7	32.8	22.9
4	23.5	25.6	28.5	30.0	31.4	32.4	32.2	32.9	32.2	32.2	31.3	28.6	28.7	28.2	28.2	28.2	27.8	27.3	26.9	25.8	25.3	25.0	24.5	24.1	28.4	33.3	23.3
5	24.3	26.2	28.5	30.0	30.8	31.5	31.4	30.6	30.0	29.5	28.0	28.0	27.6	27.4	27.1	26.9	26.8	26.7	26.7	26.6	26.3	26.2	26.4	25.4	27.9	31.6	24.3
6	26.0	27.0	28.4	29.5	31.2	32.0	32.5	31.9	29.8	29.0	28.4	28.2	28.0	27.8	27.6	27.2	27.0	26.8	26.4	26.2	26.0	25.8	25.4	25.2	28.1	33.2	25.0
7	25.8	28.2	30.0	30.8	31.8	32.2	32.4	32.6	32.6	32.0	30.6	29.4	29.0	28.6	28.2	28.0	27.5	27.2	27.0	26.8	27.0	26.8	26.6	26.4	28.8	33.4	25.8
8	26.8	29.0	30.0	31.0	31.4	32.0	32.6	30.2	31.0	31.2	29.2	28.8	28.4	28.2	27.8	27.6	27.2	27.0	26.8	27.0	27.0	26.8	26.6	26.4	28.6	33.4	25.4
9	26.8	28.0	29.1	30.8	31.4	32.1	32.8	30.6	28.9	28.0	28.2	28.8	28.2	28.0	27.6	27.4	27.0	26.8	26.4	26.0	25.8	25.6	25.8	25.6	28.2	33.4	25.4
10	27.0	29.0	30.5	31.4	32.0	32.2	32.6	32.8	31.4	29.0	27.1	26.8	26.9	26.8	26.9	26.9	26.7	26.5	26.3	26.1	25.9	25.7	25.6	25.4	28.2	33.6	25.2
11	25.9	29.4	30.4	31.5	32.2	33.0	33.2	32.6	32.0	31.4	30.0	29.0	28.8	28.2	28.0	27.6	27.5	27.2	27.2	27.0	26.6	26.4	26.2	25.5	29.0	33.7	24.4
12	24.7	24.7	24.6	24.8	27.6	28.5	29.8	30.9	31.0	31.0	30.0	29.5	28.8	28.2	27.8	27.6	27.4	27.4	27.3	27.2	26.7	26.8	26.8	26.2	29.0	33.7	24.5
13	26.6	27.2	29.1	31.0	32.0	32.4	32.6	32.6	30.0	30.3	29.5	29.0	28.6	28.2	27.8	27.6	27.8	27.5	27.2	26.8	26.2	26.2	25.8	25.4	28.6	33.0	25.4
14	26.5	27.1	29.4	30.7	31.5	32.0	32.6	32.8	32.7	32.2	30.5	29.2	29.0	28.7	28.3	27.9	27.5	27.2	27.2	27.2	26.8	26.4	26.2	26.0	29.0	33.8	24.3
15	26.3	27.8	29.1	30.8	31.8	32.6	33.2	33.6	33.1	32.2	30.5	29.4	29.4	28.6	28.4	28.2	27.8	27.2	27.0	26.6	26.4	26.2	25.8	25.4	29.1	34.0	25.6
16	26.5	27.7	29.8	30.5	32.4	33.0	33.2	33.2	33.0	33.0	32.0	30.0	29.2	28.6	28.4	27.6	27.2	27.4	27.2	27.0	26.6	26.4	26.2	26.0	29.2	33.8	25.4
17	26.0	27.9	29.0	30.4	31.0	31.8	32.2	32.4	32.0	31.4	30.2	29.0	28.5	28.3	27.6	27.4	27.0	26.6	26.2	26.0	25.8	25.0	25.0	24.9	28.4	32.7	24.8
18	24.9	26.8	29.0	30.8	31.6	31.8	32.0	32.0	31.9	31.0	30.4	29.2	28.6	28.0	27.4	27.2	26.8	26.4	26.2	26.0	25.8	25.6	25.4	25.0	28.5	32.5	24.8
19	25.4	28.8	30.0	30.8	31.6	31.8	32.0	32.3	32.4	32.4	31.5	30.5	29.3	28.8	28.3	28.2	27.9	27.2	26.6	26.0	25.8	25.0	24.2	24.0	28.4	33.2	23.8
20	24.5	26.8	29.0	30.7	31.6	32.0	32.3	32.0	31.5	29.8	29.1	28.4	27.8	27.2	26.6	26.2	26.8	26.4	26.2	25.8	25.0	24.4	24.2	24.0	28.4	32.9	23.8
21	24.6	26.5	29.4	31.0	31.4	31.6	31.7	32.0	31.5	31.6	31.4	30.2	29.6	29.0	28.5	28.3	27.9	27.4	26.6	26.0	25.8	25.4	25.0	24.6	28.3	32.4	24.6
22	24.9	28.0	29.2	29.8	31.2	32.0	32.0	32.0	32.2	31.2	29.8	29.0	28.8	28.3	28.2	27.8	27.2	26.6	26.0	25.6	24.4	24.0	23.8	24.0	27.7	32.4	22.3
23	23.2	26.9	28.7	29.6	31.0	31.5	31.8	31.2	30.6	29.8	29.1	28.4	27.8	27.2	26.6	26.2	26.8	26.4	26.0	25.6	25.2	24.6	24.2	24.0	27.7	32.4	21.4
24	21.6	25.3	28.5	29.0	30.9	31.5	31.9	32.2	31.7	31.1	30.7	29.5	28.4	27.8	27.5	27.0	26.6	26.0	25.6	25.2	24.7	24.1	23.6	23.2	27.7	32.6	21.4
25	23.5	26.4	28.5	30.5	31.0	32.0	32.2	32.2	32.0	31.5	30.5	29.0	28.0	27.6	27.4	27.2	26.0	25.6	25.2	24.7	24.1	23.6	23.2	22.6	27.7	32.7	22.6
26	23.0	25.2	28.8	30.3	31.3	31.7	32.0	32.2	31.6	31.0	30.5	29.5	28.6	28.0	27.6	27.4	27.0	26.8	26.6	26.5	24.5	24.3	24.1	24.0	27.9	32.8	23.0
27	24.4	27.0	28.4	29.8	31.5	31.8	32.2	32.6	31.8	31.5	30.5	29.5	28.4	27.8	27.4	26.4	26.2	25.4	24.8	24.4	24.0	23.8	23.4	23.2	27.8	32.8	22.8
28	23.9	27.5	29.1	30.5	31.3	31.7	32.0	32.4	32.0	31.0	30.0	29.2	28.7	28.0	27.8	27.2	26.8	26.3	25.8	25.2	24.6	24.0	23.4	23.7	28.0	32.5	23.2
29	23.8	25.3	29.7	30.0	31.4	32.0	32.3	32.0	32.0	31.2	30.0	29.0	28.2	27.9	27.6	27.4	27.2	27.0	26.8	26.5	26.5	26.4	24.0	23.8	28.2	32.8	23.8
30	24.0	27.4	29.4	29.5	31.8	32.4	32.4	32.6	32.3	31.8	30.5	29.2	28.5	28.0	27.5	26.8	26.5	26.0	25.5	25.0	24.5	24.0	23.8	23.8	28.1	33.2	23.6
31	24.4	25.2	28.4	30.0	31.4	32.2	32.4	32.4	31.4	30.6	29.3	28.0	27.2	27.0	26.8	26.5	26.5	26.3	26.2	26.0	25.8	25.6	25.2	25.0	27.9	33.0	24.0



Kelambaban Nisbi (%) bulan Juli 2005

Tgl	Kelambaban Nisbi (%)																														MAX	MIN	RATA 2 24 JAM
	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	00.00	01.00	02.00	03.00	04.00	05.00	06.00									
1	92	80	78	69	68	66	58	56	58	57	63	65	66	68	73	73	74	74	78	84	85	85	87	87	86	92	56	73					
2	88	64	63	48	47	47	43	40	42	44	48	54	60	61	64	65	67	69	69	73	73	80	83	83	84	88	40	62					
3	85	76	62	61	46	43	38	45	45	46	53	57	62	68	73	76	78	79	79	78	82	82	83	85	86	88	38	66					
4	84	73	64	57	54	47	47	49	55	55	58	74	74	78	76	76	76	76	75	78	82	82	84	83	89	89	47	70					
5	87	81	69	65	62	60	60	64	68	71	75	76	77	79	82	84	84	84	87	87	87	90	90	90	90	90	60	78					
6	87	83	76	70	60	60	58	62	74	78	78	78	78	77	79	81	81	81	83	84	84	84	86	89	90	90	58	77					
7	87	75	68	63	59	57	56	54	55	56	64	69	72	70	73	76	79	83	83	83	86	90	90	90	89	90	54	73					
8	86	75	73	67	64	62	61	71	65	65	75	76	81	82	83	83	84	86	86	87	86	87	89	89	89	89	61	78					
9	86	82	77	70	67	64	61	71	81	85	80	79	78	79	82	85	86	86	86	87	87	87	89	90	90	90	61	80					
10	84	77	69	63	61	63	59	60	64	72	82	84	85	87	87	88	88	88	88	90	90	89	89	89	89	90	59	79					
11	89	72	74	69	63	60	60	61	61	64	69	72	74	78	79	82	83	83	83	83	84	87	89	90	93	93	60	76					
12	94	94	93	93	80	76	70	65	66	66	72	69	75	78	84	85	80	80	80	87	81	81	83	86	89	94	65	80					
13	87	83	77	66	62	54	51	58	67	64	75	71	72	76	80	83	85	85	85	86	86	86	89	90	90	90	51	76					
14	92	91	77	70	64	61	60	59	59	60	69	77	81	81	82	83	86	86	87	87	87	89	90	92	92	92	59	78					
15	92	85	76	65	58	55	49	51	54	49	61	69	70	72	72	76	79	83	83	83	86	87	89	89	87	92	49	72					
16	86	80	73	71	61	56	55	55	50	48	55	65	71	79	81	82	89	88	88	87	87	89	90	90	92	92	48	74					
17	90	78	74	64	63	62	54	56	63	63	67	68	70	72	78	78	81	84	84	87	81	85	88	88	86	90	54	74					
18	88	78	71	59	57	57	52	49	47	56	63	71	60	65	72	76	80	80	80	81	83	84	84	87	84	88	47	70					
19	84	67	60	57	55	53	52	42	43	49	54	60	67	73	74	76	78	81	84	84	84	87	87	88	90	90	42	69					
20	87	78	71	56	53	51	51	52	50	51	58	67	73	78	73	77	80	80	80	79	84	84	83	83	85	87	50	70					
21	85	77	57	54	48	48	48	46	45	49	56	61	66	67	69	70	72	75	75	78	76	78	81	84	84	85	45	66					
22	83	64	63	65	55	53	54	53	53	53	57	59	63	67	67	69	72	72	72	76	77	78	82	85	85	85	53	67					
23	79	64	60	53	46	39	43	43	46	51	52	56	60	62	65	68	72	76	76	78	81	81	84	70	86	86	39	63					
24	86	70	55	56	47	43	41	38	39	42	47	61	67	70	67	67	71	76	79	81	84	85	85	85	86	38	64						
25	81	70	63	56	51	46	46	47	47	50	54	61	67	69	70	70	76	78	78	78	79	79	80	80	84	84	46	66					
26	83	75	59	53	50	50	50	48	48	48	52	63	67	68	73	74	77	78	78	78	83	83	85	85	83	85	46	67					
27	80	71	67	59	48	47	49	49	49	49	50	56	67	69	67	69	69	75	77	77	80	83	85	86	86	47	66						
28	82	67	60	54	53	48	49	45	44	50	57	57	66	68	71	73	75	77	77	77	78	78	80	83	79	83	44	65					
29	78	75	53	53	56	54	51	49	48	49	58	61	65	69	73	73	72	72	72	71	73	80	84	87	86	87	48	66					
30	82	65	60	62	46	44	49	48	48	53	58	63	69	67	69	73	75	75	76	79	80	82	83	85	85	85	44	67					
31	80	79	63	58	56	52	52	52	56	60	66	73	79	80	80	80	80	82	82	81	81	82	84	84	85	85	52	72					

Surabaya, 24 Februari 2006
 KEPALA STASIUN METEOROLOGI PERAK I SURABAYA



Kelembaban Nisbi (%) bulan Agustus 2005

Tgl	07.00 - 20.00												21.00 - 06.00												MAX	MIN	RATA 2 24 JAM
	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	00.00	01.00	02.00	03.00	04.00	05.00	06.00			
1	81	67	61	62	57	53	51	48	51	56	59	66	75	71	74	74	77	78	80	80	81	83	83	84			
2	80	72	69	65	64	62	60	62	65	71	78	78	79	79	79	82	84	89	92	90	92	92	92	92			
3	90	87	80	78	67	58	54	56	55	54	58	66	73	72	66	69	72	71	77	85	84	85	88	88			
4	90	75	61	54	51	50	52	47	48	49	53	64	67	73	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82			
5	78	73	66	53	50	47	46	48	49	51	54	61	62	64	65	67	73	75	77	79	82	83	85	82			
6	81	76	77	71	62	57	53	48	48	52	49	54	59	67	68	69	73	77	78	80	79	82	84	84			
7	82	71	63	47	46	40	41	43	42	44	50	56	60	66	70	71	72	72	73	80	83	82	81	81			
8	84	71	64	62	52	48	47	43	43	45	53	55	67	70	73	76	77	81	82	82	82	90	85	85			
9	81	70	64	59	56	55	52	50	53	54	62	68	74	76	82	77	79	82	83	84	86	84	84	87			
10	87	76	68	67	61	60	58	58	59	64	66	72	78	80	79	80	81	79	80	81	83	89	84	87			
11	90	77	70	69	66	62	58	54	58	59	63	71	74	75	76	77	79	81	82	81	83	89	83	90			
12	83	78	72	66	60	61	59	54	59	60	65	67	68	75	73	74	77	80	83	81	86	86	84	86			
13	89	71	67	61	58	57	56	57	58	59	66	74	72	72	71	69	72	74	77	78	79	84	85	87			
14	83	80	64	50	51	48	50	51	53	53	59	66	66	67	69	70	76	76	76	76	81	83	83	84			
15	81	72	66	60	54	53	53	55	55	55	66	65	74	78	79	82	81	81	82	81	86	86	84	84			
16	77	73	85	63	61	60	60	59	60	62	67	74	75	78	77	78	78	79	79	79	78	78	78	80			
17	80	76	72	70	61	55	60	49	52	59	67	73	77	76	78	76	79	81	84	83	86	85	86	86			
18	87	79	70	59	55	53	54	53	55	58	57	63	72	71	72	73	76	80	80	81	81	83	85	86			
19	85	76	67	54	46	47	44	42	36	43	53	56	66	72	73	73	72	74	76	82	82	83	86	86			
20	84	75	66	63	55	49	52	52	50	45	47	63	68	71	72	75	77	80	80	83	84	84	85	85			
21	84	75	70	61	57	51	50	48	51	50	62	67	71	73	77	78	80	80	81	82	84	84	85	85			
22	85	77	68	57	60	58	56	50	51	51	60	65	69	69	69	71	73	74	76	81	83	86	87	90			
23	82	71	62	57	55	49	47	48	46	48	51	65	68	72	73	76	76	74	76	77	78	79	83	83			
24	82	70	67	66	64	64	58	52	56	57	61	69	68	72	76	77	77	80	81	81	81	81	82	82			
25	82	78	67	64	61	57	53	50	53	55	64	65	69	69	73	74	76	77	76	76	78	79	81	81			
26	74	65	63	53	51	55	52	53	50	50	59	61	67	71	75	73	77	81	82	84	84	84	84	84			
27	82	74	66	56	54	51	50	49	48	53	63	66	68	77	78	77	75	77	79	83	83	83	80	80			
28	86	85	67	65	59	47	43	39	47	50	50	58	66	71	76	79	78	79	80	85	85	85	86	86			
29	83	72	66	56	50	51	53	53	53	57	64	67	70	72	74	75	76	77	81	82	82	84	87	88			
30	82	74	62	54	51	51	50	49	44	49	58	66	74	74	75	76	79	81	83	84	84	84	84	85			
31	82	76	58	51	46	47	48	46	47	49	57	59	70	71	73	76	79	80	78	79	83	83	81	79			

Surabaya, 24 Februari 2006



SOLEH
1376

Jam WIB



Tgl	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	01	02	03	04	05	06
1	dd	10	10	13	10	9	11	9	9	11	9	11	10	11	7	9	7	8	7	12	12	13	20	0
2	ff	8	12	12	14	16	16	12	10	12	10	8	14	10	6	8	8	6	8	6	6	4	4	0
3	dd	0	10	7	9	7	9	10	9	7	8	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	ff	0	6	10	12	12	10	14	8	6	6	5	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	dd	0	0	27	0	8	9	9	9	9	9	7	8	10	11	9	8	9	10	9	0	0	0	0
6	ff	0	0	4	0	5	5	6	10	12	5	6	6	13	12	10	8	4	4	3	0	0	0	0
7	dd	0	0	13	11	11	9	7	9	10	11	10	7	6	10	8	9	7	0	29	27	27	34	27
8	ff	0	0	5	7	6	10	10	7	11	4	6	12	8	6	6	4	2	0	2	2	2	2	2
9	dd	27	28	27	11	17	30	9	5	8	7	9	6	15	7	8	26	28	0	0	0	27	27	28
10	ff	4	4	2	8	4	12	4	10	8	6	2	2	4	3	8	6	2	0	0	0	2	2	2
11	dd	0	28	27	27	29	27	28	10	12	8	11	10	9	6	7	0	0	22	21	0	23	0	0
12	ff	0	6	6	6	6	8	4	6	8	7	5	10	3	5	3	0	0	3	3	0	3	0	0
13	dd	0	25	24	9	7	7	9	7	9	9	9	8	9	9	10	9	9	8	9	9	7	0	0
14	ff	0	4	5	5	10	8	9	7	8	5	5	4	4	6	5	5	5	4	3	3	2	0	0
15	dd	0	10	30	29	10	8	6	7	10	9	11	6	7	9	8	9	7	0	0	29	25	0	0
16	ff	0	2	6	8	7	7	8	8	6	7	5	8	8	6	4	6	4	0	0	2	2	0	0
17	dd	26	33	10	7	7	16	9	12	9	8	9	7	11	13	8	9	8	7	8	9	14	14	15
18	ff	2	2	4	4	8	8	12	10	12	6	10	6	8	6	6	10	10	6	10	8	6	4	4
19	dd	36	15	9	9	9	10	9	9	9	9	9	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	0
20	ff	3	7	8	8	10	10	12	14	12	8	5	10	10	8	10	8	8	12	6	5	4	0	0
21	dd	0	15	11	7	8	8	9	7	9	7	9	9	9	9	8	9	9	8	9	7	8	9	9
22	ff	0	5	8	8	10	10	10	14	10	10	12	7	6	8	7	8	7	5	5	5	5	3	5
23	dd	14	7	13	8	9	10	9	9	8	10	9	8	9	10	7	8	9	11	7	9	7	27	29
24	ff	4	8	6	14	12	14	14	16	16	14	10	10	10	10	8	8	6	6	6	8	10	2	4
25	dd	18	14	9	8	9	9	8	9	9	8	7	10	9	9	9	10	10	10	10	18	24	21	23
26	ff	4	6	8	10	8	10	20	18	16	14	12	16	14	14	14	10	8	10	8	8	6	4	4
27	dd	20	13	15	9	9	14	10	9	10	9	9	8	7	9	10	9	7	20	0	0	0	0	0
28	ff	5	3	3	8	8	7	12	15	12	10	9	8	8	6	6	4	4	3	0	0	0	0	0
29	dd	0	19	9	9	9	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
30	ff	0	5	8	8	8	6	6	8	10	10	5	8	3	10	10	8	5	8	7	8	10	8	6
31	dd	9	7	8	10	10	11	9	9	7	11	8	9	7	8	7	9	9	7	9	10	10	11	10
32	ff	8	9	9	12	14	14	16	13	10	14	7	9	8	10	12	16	12	8	6	10	6	6	8
33	dd	11	13	8	11	11	13	10	11	7	11	8	9	6	9	9	10	10	0	0	0	0	21	22
34	ff	6	13	8	10	9	7	9	6	7	4	7	12	8	7	7	6	3	0	0	0	0	3	3
35	dd	0	10	9	7	9	6	6	9	8	7	9	9	7	9	7	9	0	23	25	0	0	22	20
36	ff	0	4	4	8	12	15	14	10	12	10	10	8	10	12	13	4	0	3	3	0	0	3	3

fGL	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	01	02	03	04	05	06
19	dd	23	9	10	9	9	9	8	9	10	7	7	9	9	6	9	9	7	9	9	0	0	0	0
	ff	4	4	6	7	10	11	14	10	11	6	10	8	7	7	4	4	3	4	2	0	0	0	0
20	dd	0	28	8	3	10	12	13	12	11	7	30	7	8	10	7	9	8	0	29	27	27	27	0
	ff	0	2	5	4	7	10	8	10	8	11	4	6	6	8	12	6	6	0	2	2	2	2	0
21	dd	29	29	28	11	27	10	7	7	11	9	9	11	7	7	9	13	10	15	0	0	28	27	0
	ff	6	6	10	8	3	8	16	10	10	6	6	12	4	6	6	2	2	2	0	0	2	2	0
22	dd	18	29	21	15	15	13	11	9	9	7	9	7	8	8	7	8	7	7	9	0	0	0	0
	ff	3	4	3	10	8	8	9	12	8	8	8	8	8	10	10	8	6	4	4	0	0	0	0
23	dd	0	18	9	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	11	9	9	9	8	11	18	0	0	0
	ff	0	3	6	8	10	10	10	12	10	10	8	10	12	8	7	6	6	4	4	4	3	0	0
24	dd	27	28	28	30	30	10	9	8	10	9	12	10	9	7	9	9	7	27	0	23	21	0	0
	ff	3	3	8	7	3	4	7	7	6	8	5	12	10	12	10	10	8	2	0	2	2	0	0
25	dd	19	0	9	11	7	9	7	9	8	9	11	9	10	10	10	20	23	29	25	31	23	0	0
	ff	2	0	8	6	6	10	16	12	6	10	12	8	12	10	12	10	6	4	6	2	2	0	0
26	dd	9	7	9	13	9	8	9	8	9	8	9	7	10	7	9	7	10	27	0	0	28	20	21
	ff	8	8	7	7	12	8	10	12	12	8	6	10	8	6	10	8	8	2	0	0	2	4	2
27	dd	23	24	7	9	9	7	8	9	9	7	9	7	9	9	9	9	8	9	8	8	0	0	0
	ff	4	4	4	9	10	11	10	10	8	10	8	10	6	5	7	6	6	4	3	3	0	0	0
28	dd	15	4	30	9	5	12	7	15	9	10	12	10	9	7	9	9	10	7	0	0	0	0	0
	ff	2	3	6	4	5	8	7	7	9	8	6	6	6	6	4	4	4	4	4	0	0	0	0
29	dd	0	14	23	28	9	10	9	10	9	9	9	7	9	9	7	7	6	27	26	27	27	27	26
	ff	0	3	5	6	8	16	12	12	12	10	10	10	10	10	12	8	6	6	4	4	4	4	2
30	dd	27	29	8	9	9	11	8	9	7	9	9	10	9	7	9	10	7	7	9	7	0	0	0
	ff	2	4	10	12	14	16	14	16	12	10	8	12	10	10	8	6	6	6	6	4	4	0	0
31	dd	0	0	9	7	7	9	9	9	9	8	7	9	9	9	7	7	7	9	8	9	9	0	0
	ff	0	0	5	5	8	12	11	10	10	6	5	9	10	9	8	9	4	3	3	2	0	0	0

Surabaya, 24 Februari 2006



Keterangan :
 dd = Arah kecepatan angin dalam derajat
 ff = Kecepatan angin dalam knots

1 knots = 1,8 km/jam

DATA ARAH DAN KECEPATAN ANGIN BULAN AGUSTUS 2005

Jam

Tgl	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	01	02	03	04	05	06
1	dd	0	0	27	32	29	28	7	11	15	11	9	9	9	9	8	6	7	0	0	0	0	0	0
2	ff	0	0	3	6	10	8	6	10	12	10	8	6	7	8	10	5	3	0	0	0	0	0	0
3	dd	0	9	9	8	9	9	10	8	9	7	9	9	7	9	10	7	7	0	9	8	9	0	0
4	ff	0	8	10	10	12	10	11	9	8	4	4	5	3	3	6	4	3	0	3	2	2	0	0
5	dd	0	17	11	10	14	7	11	9	11	7	8	10	13	7	0	7	9	0	0	26	25	0	22
6	ff	0	3	3	6	6	12	6	6	6	6	7	7	4	4	0	2	2	0	0	2	2	0	2
7	dd	0	0	29	27	32	7	8	7	12	7	8	27	7	11	13	14	20	0	23	11	0	29	0
8	ff	0	0	7	4	6	6	8	6	8	8	8	3	4	3	5	6	4	0	4	3	0	3	0
9	dd	0	27	28	34	9	11	9	7	9	9	9	7	8	10	7	9	0	0	0	0	0	0	0
10	ff	0	2	5	7	5	5	6	6	6	6	5	6	6	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0
11	dd	0	14	14	9	9	9	9	12	9	33	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	0	0	0
12	ff	0	7	10	10	13	12	14	8	5	4	3	4	4	5	5	6	5	5	3	0	0	0	0
13	dd	9	9	9	8	9	9	10	9	9	9	8	9	8	9	7	9	0	0	0	0	0	0	0
14	ff	4	5	10	8	7	6	11	9	4	10	7	8	8	4	9	7	9	9	9	0	0	0	0
15	dd	6	7	10	10	9	10	8	11	9	9	10	10	9	9	4	2	0	0	0	0	0	0	0
16	ff	4	8	12	14	10	12	16	12	10	14	10	14	8	6	6	4	8	4	6	5	9	7	7
17	dd	16	7	9	9	7	11	7	6	6	7	7	7	7	7	6	0	9	9	0	10	9	7	9
18	ff	3	6	8	8	10	12	10	8	8	6	5	3	6	6	6	0	4	2	2	4	2	4	4
19	dd	9	6	7	7	9	10	8	10	7	9	8	9	6	4	4	0	4	2	0	0	0	0	0
20	ff	10	12	10	12	8	14	5	8	10	4	3	6	4	4	4	4	11	0	0	0	0	0	0
21	dd	10	9	8	8	9	9	9	10	9	7	8	8	7	6	0	0	3	0	7	0	0	0	0
22	ff	4	7	8	8	7	7	10	7	10	6	33	4	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	dd	0	11	0	0	36	12	11	8	9	10	11	0	10	10	6	8	9	9	3	0	0	0	0
24	ff	0	2	0	0	2	4	6	4	2	2	6	0	4	4	3	8	10	5	4	4	6	3	0
25	dd	0	0	0	0	9	7	8	10	7	9	7	8	8	8	7	8	0	0	0	9	10	8	0
26	ff	0	0	0	0	7	8	9	9	6	6	6	8	6	6	4	4	0	0	6	8	4	0	0
27	dd	0	0	9	9	8	9	9	9	9	9	9	10	8	8	9	9	9	9	9	9	9	0	0
28	ff	0	0	10	8	14	13	13	14	12	10	10	8	4	5	5	4	4	3	5	4	3	0	0
29	dd	0	28	12	10	10	7	9	11	11	9	7	11	7	6	6	7	0	0	7	0	27	0	27
30	ff	0	2	10	8	2	12	14	16	8	6	10	6	6	4	6	2	0	0	2	0	2	0	2
31	dd	24	25	27	18	8	8	6	8	9	7	7	5	5	9	13	25	20	8	30	25	20	29	27
1	ff	3	2	3	3	4	4	4	7	6	6	6	6	4	4	10	4	6	2	8	6	4	4	4
2	dd	0	10	14	9	9	10	9	10	9	11	7	9	8	8	7	0	0	9	9	0	0	0	0
3	ff	0	4	4	6	12	14	16	14	12	10	8	8	5	5	5	0	0	5	3	0	0	0	0
4	dd	0	19	9	9	8	9	9	9	9	9	9	9	7	9	9	9	9	9	9	9	0	0	0
5	ff	0	5	6	12	10	12	18	16	14	8	4	6	13	8	6	6	5	5	4	3	0	0	0

J A M

TGL	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	01	02	03	04	05	06
19	dd	15	11	9	10	9	10	9	10	8	7	8	7	8	10	7	9	8	0	0	28	0	0	0
	ff	6	10	8	10	14	18	16	16	12	10	10	4	8	6	8	4	6	0	0	2	0	0	0
20	dd	0	0	0	9	13	14	9	9	9	9	13	0	0	8	7	0	27	25	0	0	0	0	0
	ff	0	0	0	7	8	18	12	10	9	6	6	0	0	4	3	0	4	4	0	0	0	0	0
21	dd	0	0	11	7	10	8	8	7	10	9	7	9	7	8	10	9	7	8	0	0	0	0	0
	ff	0	0	6	8	12	10	10	10	14	8	8	8	6	6	6	4	4	4	0	0	0	0	0
22	dd	0	9	7	9	8	9	8	9	6	9	9	9	7	7	9	6	9	9	9	9	9	8	0
	ff	0	4	8	8	10	10	9	8	5	4	8	7	6	6	4	4	4	3	3	2	3	3	0
23	dd	20	12	14	13	13	11	9	6	9	8	7	9	10	10	10	7	0	27	27	0	0	28	27
	ff	2	10	12	12	10	14	18	12	20	6	8	8	8	8	6	2	0	2	2	0	0	2	2
24	dd	0	12	8	13	12	5	7	7	9	8	33	8	8	7	7	8	7	7	18	25	26	0	0
	ff	0	2	6	7	5	8	8	8	10	6	7	4	6	6	6	8	10	4	6	6	4	0	0
25	dd	0	0	7	10	9	9	9	10	11	10	11	10	9	7	9	9	9	7	9	0	0	0	0
	ff	0	0	5	8	8	8	10	8	10	8	0	8	8	6	6	6	6	4	4	0	0	0	0
26	dd	0	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	0	0	0	0	0
	ff	0	0	4	5	12	12	10	10	10	6	5	4	4	4	4	5	4	3	0	0	0	0	0
27	dd	28	27	20	11	13	6	7	28	8	8	9	9	10	11	9	7	9	7	14	18	17	18	17
	ff	4	8	6	8	4	8	6	3	5	5	10	10	10	8	8	6	8	2	2	4	2	2	2
28	dd	16	7	14	11	9	9	9	9	7	8	7	9	8	11	8	10	28	0	0	0	0	0	0
	ff	2	6	12	8	6	14	12	8	6	4	6	3	4	6	4	4	3	0	0	0	0	0	0
29	dd	23	0	14	9	9	11	10	9	9	9	9	10	9	8	10	0	0	0	0	0	0	0	0
	ff	3	0	5	8	8	8	12	12	10	7	7	8	8	8	6	0	0	0	0	0	0	0	0
30	dd	0	9	17	28	14	10	10	10	10	9	8	9	11	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0
	ff	0	8	6	10	8	14	12	12	16	10	10	7	5	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0
31	dd	0	0	9	9	9	9	7	8	9	9	8	8	8	8	9	9	9	8	7	7	7	0	0
	ff	0	0	6	8	7	8	6	8	8	7	8	6	4	4	3	4	3	4	3	3	0	0	0

Surabaya, 24 Februari 2006



Keterangan :

dd = Arah kecepatan angin dalam derajat

ff = Kecepatan angin dalam knots

1 knots = 1,8 km/jam

Keterangan Arah dan Kecepatan Angin :

dd = Arah angin dalam puluhan derajat.

dd = 07 artinya arah angin dari arah 70°

ff = Kecepatan angin dalam Knots (mil/jam)

ff = 10 artinya kecepatan angin sama dengan 10 knots atau $10 \times 1.8 \text{ km/jam} = 18 \text{ km/jam}$

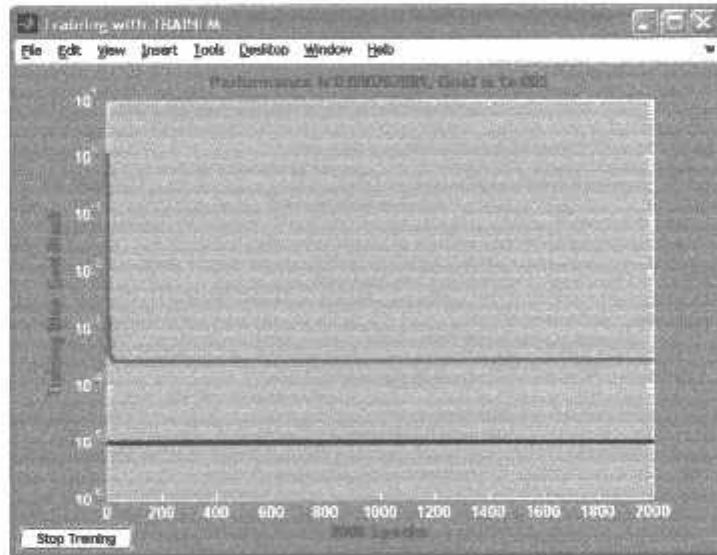
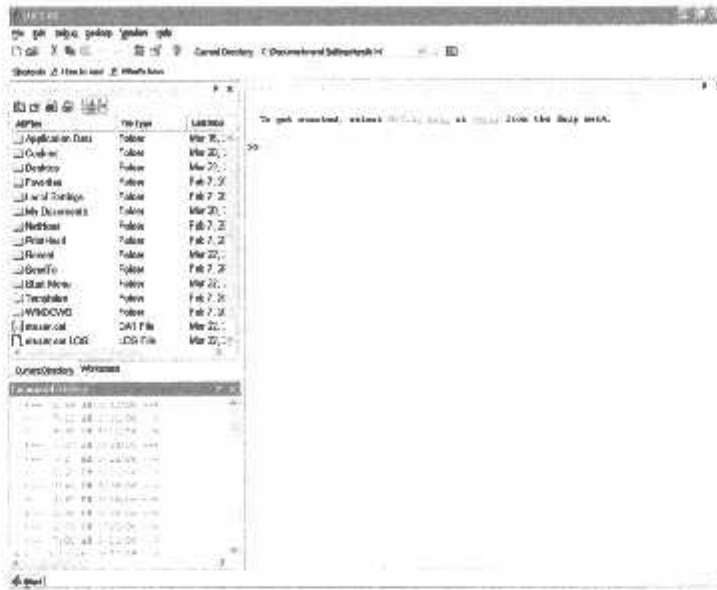


Handwritten signature

TAMPILAN PROGRAM



```
1 % Membaca data input dan target
2 % Membaca parameter konfigurasi dan konfigurasi jaringan
3
4 % inisialisasi
5 [load('data.mat')] % load data
6 [load('konf.mat')] % load konfigurasi
7 % konfigurasi
8 % konfigurasi
9 % konfigurasi
10 % konfigurasi
11 % konfigurasi
12 % konfigurasi
13 % konfigurasi
14 % konfigurasi
15 % konfigurasi
16 % konfigurasi
17 % konfigurasi
18 % konfigurasi
19 % konfigurasi
20 % konfigurasi
21 % konfigurasi
22 % konfigurasi
23 % konfigurasi
24 % konfigurasi
25 % konfigurasi
26 % konfigurasi
27 % konfigurasi
28 % konfigurasi
29 % konfigurasi
30 % konfigurasi
31 % konfigurasi
32 % konfigurasi
33 % konfigurasi
34 % konfigurasi
35 % konfigurasi
36 % konfigurasi
37 % konfigurasi
38 % konfigurasi
39 % konfigurasi
40 % konfigurasi
41 % konfigurasi
42 % konfigurasi
43 % konfigurasi
44 % konfigurasi
45 % konfigurasi
46 % konfigurasi
47 % konfigurasi
48 % konfigurasi
49 % konfigurasi
50 % konfigurasi
51 % konfigurasi
52 % konfigurasi
53 % konfigurasi
54 % konfigurasi
55 % konfigurasi
56 % konfigurasi
57 % konfigurasi
58 % konfigurasi
59 % konfigurasi
60 % konfigurasi
61 % konfigurasi
62 % konfigurasi
63 % konfigurasi
64 % konfigurasi
65 % konfigurasi
66 % konfigurasi
67 % konfigurasi
68 % konfigurasi
69 % konfigurasi
70 % konfigurasi
71 % konfigurasi
72 % konfigurasi
73 % konfigurasi
74 % konfigurasi
75 % konfigurasi
76 % konfigurasi
77 % konfigurasi
78 % konfigurasi
79 % konfigurasi
80 % konfigurasi
81 % konfigurasi
82 % konfigurasi
83 % konfigurasi
84 % konfigurasi
85 % konfigurasi
86 % konfigurasi
87 % konfigurasi
88 % konfigurasi
89 % konfigurasi
90 % konfigurasi
91 % konfigurasi
92 % konfigurasi
93 % konfigurasi
94 % konfigurasi
95 % konfigurasi
96 % konfigurasi
97 % konfigurasi
98 % konfigurasi
99 % konfigurasi
100 % konfigurasi
```



LIST PROGRAM

```

%Andy Saputra / 00.12.159
%Teknik Elektro Energi Listrik S-1
%Institut Teknologi Nasional Malang
clc
interface=ddeinit('excel','DataTA.xls');
inp=ddereq(interface,'r3c2:r36c30');
out=ddereq(interface,'r3c31:r36c54');
%ramal=ddereq(interface,'r18c3:r25c11');
min1=1700;max1=3600;%Beban
min2=18;max2=35;%temperatur
min3=60;max3=100;%Kelembaban
min4=100;max4=150;%Kecepatan angin
x=inp(:,1);
rowT=length(x);
x=inp(1,:);
colT=length(x);
nnInp=zeros(rowT,29);
nnOut=zeros(rowT,24);
for i=1:rowT
    for j=1:24
        nnInp(i,j)=MembershipFunc(inp(i,j),min1,max1);
    end
    for j=25:27
        nnInp(i,j)=MembershipFunc(inp(i,j),min2,max2);
    end
    nnInp(i,28)=MembershipFunc(inp(i,28),min3,max3);
    nnInp(i,29)=MembershipFunc(inp(i,29),min4,max4);
    for j=1:24
        nnOut(i,j)=MembershipFunc(out(i,j),min1,max1);
    end
end
nnInp=nnInp';
nnOut=nnOut';
%-----
net1=newff(minmax(nnInp),[6 24],{'logsig','purelin'},'trainlm');
net1.trainParam.epochs=100;
net1.trainParam.goal=0.00001;
net1.trainParam.lr=0.39;
%-----
%net1=newff(minmax(nnInp),[12 24],{'logsig','purelin'},'traingdm','learnngdm');
%net1.trainParam.epochs=20000;
%net1.trainParam.goal=0.001;
%net1.trainParam.lr=0.3;
%net1.trainParam.lr_inc=1.01;
%net1.trainParam.lr_dec=0.99;
%net1.trainParam.mc=0.7;
[net1,tr]=train(net1,nnInp,nnOut);
ke=tr.epoch(end)
E=tr.perf(end)
%melihat bobot input, lapisan dan bias
Weigh_Input=net1.IW{1,1}
Weigh_Bias_Input=net1.b{1,1}

```

```

Weigh_Layer=net1.LW{2,1}
Weigh_Bias_Layer=net1.b{2,1}
a=sim(net1,nnInp);
a=a';
a=NNToNilai(a,min1,max1);
%ta=zeros(rowT,1);
%for i=1:rowT
% ta(i)=i;
%end
%target=inp;
%plot(ta,target,'b-',ta,a,'r-');
%xlabel('input');
%ylabel('Target dan Output');
%legend('target','training');
%grid;
cek=ddepoke(interface,'r3c55:r36c78',a);

```

NOTE :

```

function [nn]=MembershipFunc(value,min,max)
nn=(value-min)/(max-min);

```

```

function [nn]=NilaiToNN(value,min,max)
nn=(value-min)/(max-min);

```

```

function [value]=NNToNilai(nn,min,max)
value=min+nn*(max-min);

```

TRAINING

TRAINLM, Epoch 0/100, MSE: 1.33684/1e-005, Gradient 295.708/1e-010
TRAINLM, Epoch 25/100, MSE 0.00026783/1e-005, Gradient 0.29722/1e-010
TRAINLM, Epoch 50/100, MSE 0.000233174/1e-005, Gradient 0.00915966/1e-010
TRAINLM, Epoch 75/100, MSE 0.000229538/1e-005, Gradient 0.00862625/1e-010
TRAINLM, Epoch 100/100, MSE 0.000227382/1e-005, Gradient 0.00388915/1e-010
TRAINLM, Maximum epoch reached, performance goal was not met.

ke =

100

E =

2.2738e-004

Weigh_Input =

Columns 1 through 10

1.4899	-9.3316	9.8390	0.1493	-7.6406	2.4976	2.5876	8.1762	-3.8474	-4.2951
1.1937	-12.5049	7.0926	6.0119	-2.5252	5.5624	4.5060	1.2649	-0.1860	-4.9087
-2.7770	8.0515	-11.6455	-0.5745	8.8647	-9.7723	-11.3115	0.1048	-7.0634	-4.1255
-2.3310	14.1878	-6.1260	-4.4717	7.4773	-3.0314	-9.0921	8.0611	1.6669	-3.3565
0.7540	-11.6929	-0.7701	3.8043	12.4073	10.2949	-0.5815	-5.5753	4.1336	8.5960
-3.9990	-1.8910	-2.4483	5.8201	-0.0717	9.1996	2.3881	-8.5262	-0.3741	-6.8368

Columns 11 through 20

-0.4640	-8.3344	13.0737	-5.3688	-0.5880	3.2154	0.1227	12.9446	-8.8347	0.7624
0.4060	6.3697	0.8380	5.8924	2.3717	-0.1416	5.9187	-7.4781	-11.2268	1.7584
4.5115	-4.5225	0.6750	0.6477	-5.0017	6.5960	-14.6396	5.1814	8.1542	-7.3154
1.0933	-13.6493	-1.3871	-0.6166	-3.4754	5.3932	10.6841	4.6699	-16.3889	2.4280
3.8728	-1.0240	-4.4387	6.2111	0.1740	-4.4154	4.8889	3.8164	-18.2881	-6.6277
-7.4535	7.5452	2.3723	3.5367	7.5492	3.5524	6.6538	-19.8582	13.7389	-2.7410

Columns 21 through 29

-10.2561	-3.8301	6.7890	-5.1036	-9.0253	0.9005	-2.5029	-2.3159	-4.0435
2.1127	-3.9237	0.2604	8.4690	0.6083	1.5220	2.7268	-0.5672	-3.2601
10.9566	-1.9695	3.7044	-4.7446	-4.1774	8.6351	-12.0637	-1.5269	3.5026
3.1345	-7.6654	3.4417	1.0543	0.3200	1.2218	-12.4635	-1.5858	-0.1261
-7.9800	0.5596	0.6593	-1.5441	12.1400	-1.1102	2.6034	-3.5974	-3.3208
7.2804	-1.8160	-1.2480	4.1868	7.1537	-0.4730	8.5088	5.4010	2.8125

Weigh_Bias_Input =

11.0114
-5.1549

17.5853
10.6704
-6.0827
-11.8617

Weigh_Layer =

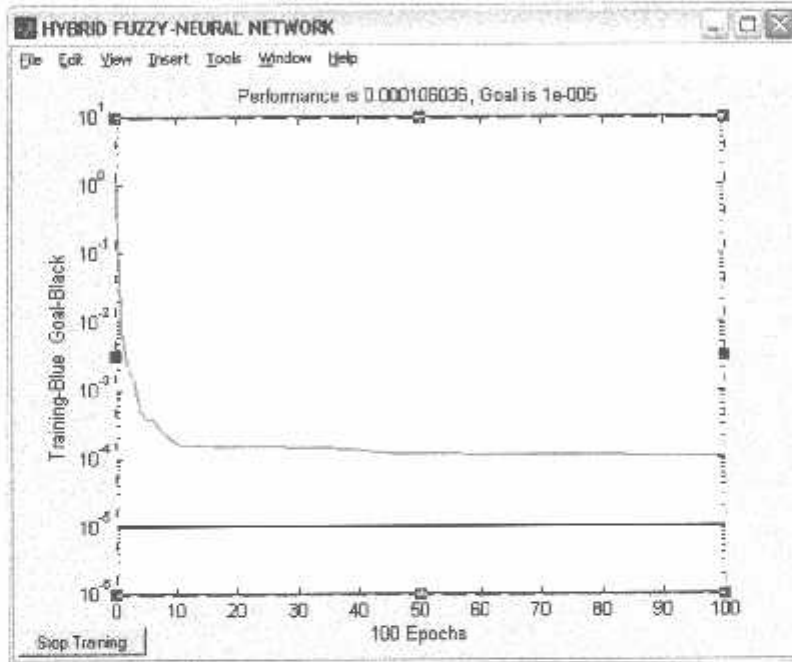
-0.2435	-0.1167	-0.0509	-0.5177	-0.4352	-0.3097
-1.3236	-0.0537	0.4381	-0.8762	-1.3766	-1.0783
-1.8614	-0.0042	0.9232	-1.1926	-1.8687	-1.5838
-2.4441	0.0037	0.8213	-1.3782	-2.3069	-2.0313
-0.1465	0.2066	0.4926	-0.4264	-0.9733	-0.5102
-0.2859	0.3164	0.2856	-0.0786	-0.7596	-0.2171
-0.2812	0.4666	-0.3903	0.5093	-0.2725	0.2569
-0.7658	0.3197	-0.2207	0.0690	-1.5912	-0.3108
-0.5157	0.3914	-0.3639	0.2458	-1.6327	-0.1777
0.5155	0.6206	0.0753	0.5510	-1.6201	0.0697
-2.0475	0.4609	0.3325	-0.3085	-2.8911	-1.2434
-0.1835	0.0533	0.1298	-0.1732	-1.6419	-0.2040
-2.1573	0.8263	1.4367	-0.0905	-2.8928	-1.1899
-1.2684	0.8565	1.2229	0.4794	-2.0085	-0.2706
0.5867	1.2166	0.6854	1.6056	-0.2146	1.2757
0.1469	0.8885	1.2257	0.7071	-1.1805	0.3561
2.7255	0.7621	0.3540	1.9115	1.5243	2.5648
-1.6388	0.4168	0.6994	-0.1131	-1.7160	-0.7763
0.5306	0.7825	1.2132	0.7682	-0.2700	0.6975
1.0486	0.8113	1.3140	0.9955	0.1873	1.0956
0.6171	0.6583	0.8266	0.9804	0.2305	1.0414
1.5453	0.6045	0.5351	1.3716	1.1839	1.8198
-0.0758	0.5061	0.4453	0.6794	0.0660	0.5917
0.2918	0.4223	-0.1279	0.7336	0.1976	0.7294

Weigh_Bias_Layer =

0.9658
1.8554
2.1511
3.0148
0.6188
0.2620
0.3713
1.2375
1.0645
0.5611
2.4188
0.5457
1.1980
0.0880
-2.2352
-1.5638
-4.1279
1.8937
-1.5359

-2.3657
-1.5245
-2.6759
-0.5224
-0.4129

⇒



GRAFIK PROSES PERHITUNGAN *FNN*

VALIDASI

TRAINLM, Epoch 0/100, MSE 1.11164/1e-005, Gradient 148.548/1e-010
TRAINLM, Epoch 25/100, MSE 0.000208774/1e-005, Gradient 0.0491602/1e-010
TRAINLM, Epoch 50/100, MSE 0.000191955/1e-005, Gradient 0.0262852/1e-010
TRAINLM, Epoch 75/100, MSE 0.000183448/1e-005, Gradient 0.00336534/1e-010
TRAINLM, Epoch 100/100, MSE 0.000183106/1e-005, Gradient 0.000127445/1e-010
TRAINLM, Maximum epoch reached, performance goal was not met.

ke =

100

E =

1.8311e-004

Weigh_Input =

Columns 1 through 10

9.7455	0.3864	7.8152	4.2227	-9.8526	-6.0098	7.1360	0.5730	-1.0451	-2.6813
-6.5989	-8.8659	10.0198	9.4848	-4.4536	3.8668	-3.0347	-3.3605	-2.8260	-5.2065
1.2841	6.9418	-4.8844	-6.2204	-2.5911	2.5275	-3.0692	5.9548	-1.2916	-3.9564
-0.4023	-1.0228	-2.8830	-0.9155	1.3335	6.9111	4.7909	0.7782	8.1428	6.1025
8.1704	1.5169	11.7872	9.4997	-6.9160	2.2236	6.1064	1.1061	0.3368	7.2561
6.1008	8.2632	12.3070	-8.6168	-7.0329	-1.3112	-10.6637	-1.0707	1.0613	-0.5104

Columns 11 through 20

5.7710	1.3422	3.8585	0.1916	-4.0465	-5.9235	-4.8802	3.2495	1.8672	-1.1889
-2.1921	-1.5576	1.4204	4.6402	1.8344	-9.5014	-1.4592	1.7770	0.1642	1.4626
2.3633	-0.3574	-3.5942	-0.6694	-3.9820	4.2659	-8.3222	6.4583	-4.1394	4.3900
6.2635	-6.1997	3.1010	-7.7063	-3.3551	-1.5208	7.5655	-2.6226	3.4208	-9.1131
6.4686	4.7429	5.3512	3.2569	5.1477	-1.5325	0.9540	2.9925	7.6268	3.2428
2.1931	-9.5963	3.8368	1.6399	2.4289	4.1529	-2.0974	-2.6027	3.3120	-7.0339

Columns 21 through 29

-3.0689	8.2544	-2.0430	-2.3246	-14.0307	1.5076	2.0541	-3.3287	6.7356
2.2552	1.6842	12.2307	11.3872	-11.1140	-0.7700	-12.8568	10.0381	2.8603
3.8023	0.1046	3.0948	4.3561	-0.0195	-5.9447	-16.0125	9.6602	-6.7653
-11.7374	-3.3518	-6.8874	-12.6928	6.0848	1.4134	-3.1555	-0.1026	0.9727
8.3718	-2.9803	8.8463	11.0098	-6.0323	-13.2217	2.1205	-10.5305	-3.1647
12.1109	-2.6787	-0.1052	-0.4372	6.8419	-1.5012	-9.3853	-1.2777	-2.7462

Weigh_Bias_Input =

18.0751

14.0248
-10.7512
13.4590
-22.2059
-4.5338

Weigh_Layer =

-2.0139	0.3403	-1.1128	1.1979	1.6750	-1.6627
-2.5124	0.3688	-1.1021	1.3576	1.7843	-1.4300
-2.3294	0.4275	-1.0614	1.3116	1.4985	-0.3314
-2.3904	0.4412	-1.1004	1.3149	1.2478	0.1359
-2.9633	0.5450	-1.3274	1.6647	1.3587	0.6990
-2.6844	0.3709	-0.6892	1.0872	0.6323	0.5767
-1.6211	0.2636	-0.7004	0.4982	0.7082	0.5327
-0.5615	0.0911	-0.4822	-1.0077	-0.0797	0.3722
-0.0823	-0.0929	0.2366	-1.6469	-0.5690	-0.5324
0.4082	-0.2964	0.6797	-2.1459	-0.8611	-1.2428
0.3053	-0.2359	0.7469	-2.3255	-1.2738	-0.1756
-0.4778	-0.0270	0.1453	-0.9914	-0.7209	0.2217
0.3102	-0.1719	0.6152	-2.1833	-0.7713	-2.0100
0.0285	-0.0605	0.3270	-1.9476	-0.8169	-1.6306
-0.4741	0.0976	-0.3657	-1.5519	-0.6276	-1.3368
-0.4985	0.1903	-0.4285	-1.1524	-0.6359	-0.2830
-0.3349	0.2292	-0.6620	-0.6494	-0.5710	-0.2177
-1.4699	0.5822	-1.7340	0.7812	-0.8399	1.9718
0.9476	0.2912	-0.6232	-0.1416	-0.4501	0.8958
-0.7617	0.2939	-0.5009	-0.2959	-0.6444	1.1781
-0.6344	0.1564	0.0035	-0.4637	-0.1256	-0.8011
-0.8246	0.2865	-0.7722	-0.1371	-0.4915	-0.4367
0.9744	0.0587	0.1499	-0.6875	0.2718	-1.4643
-0.4932	0.1580	-0.4716	-0.2267	-0.1511	-0.3119

Weigh_Bias_Layer =

0.2224
-0.1266
~~-0.9949~~
-1.2040
-1.8286
-1.0304
-1.1309
0.0274
1.5605
2.6800
2.0222
0.8885
3.2639
2.9192
2.3550
1.2389
1.1627
-0.4807

0.3345
0.2114
1.6160
1.4347
1.6190
0.8277

>>



APLIKASI

TRAINLM, Epoch 0/100, MSE 1.096117e-005, Gradient 68.009571e-010

TRAINLM, Epoch 8/100, MSE 5.2668e-006/1e-005, Gradient 0.0935615/1e-010

TRAINLM, Performance goal met.

ke =

8

E =

5.2668e-006

Weigh_Input =

Columns 1 through 10

10.9318	-1.1897	14.1504	-3.0953	-10.1397	-10.9767	19.1833	3.4574	-3.108	-5.0749
-5.7522	-11.3380	7.5545	12.5589	-7.3598	5.2893	1.4010	-2.4003	-4.7131	2.8778
2.8638	8.3212	-10.1434	-14.0148	-7.7261	-0.9144	-15.7921	6.1384	-4.4053	-2.0955
0.3058	-1.5647	-3.1529	-5.2759	3.1189	10.0907	10.1350	-0.0423	3.2869	6.7110
10.4793	3.2923	16.0348	11.6710	-6.9622	-0.8309	20.6049	4.4527	-3.4438	6.7716
6.6208	7.8867	14.5234	-17.2577	-8.7430	-1.9697	-27.6298	-1.3597	0.7993	1.7824

Columns 11 through 20

-0.0532	-2.2638	4.1262	2.1284	-4.8391	-5.4346	-4.7714	0.3173	0.8539	-1.0669
3.9888	-3.3376	0.1912	0.7407	6.1272	-6.9914	0.7588	-4.3485	4.6821	1.8480
3.3084	-2.5687	-1.3690	2.6389	-3.4213	5.4252	-9.1538	-1.9815	-9.3285	7.1133
1.8232	0.7562	2.5718	5.0753	-1.0156	-1.9444	11.5714	-8.7875	-4.3662	-11.4109
1.3706	3.6873	0.6910	0.3740	6.1367	-3.1868	2.0585	2.7089	10.8216	2.8280
2.1784	-2.6993	-0.5344	4.5057	3.6627	2.5116	-1.7037	7.9758	6.2698	-11.3801

Columns 21 through 29

-4.1169	16.1343	-6.0904	-1.3043	-21.3001	4.7759	15.2858	-15.3570	7.1832
-6.1361	9.0218	14.0438	8.2665	-17.6612	-40.2214	-31.2701	-8.9171	4.6513
12.4368	-2.0432	6.9119	3.4557	6.7084	43.5903	-37.4711	2.6129	-12.4141
-18.4779	-0.0848	-3.7071	-6.4550	9.4005	-12.4156	10.2432	-14.8919	-1.7607
10.4004	-10.4321	8.9260	8.0633	-9.4678	-51.2892	10.0570	-4.5605	-2.1347
17.1099	4.9410	-7.9243	2.9616	5.1243	-11.5778	-42.1642	4.2709	-4.5739

Weigh_Bias_Input =

24.6229
51.1510
10.4141
18.2493
-24.5203

4.8505

Weigh_Layer =

-0.3434	0.1373	0.0070	-0.0477	-0.0402	0.2655
-0.5481	0.0764	0.0498	0.0928	-0.1709	1.1462
-0.4624	0.1140	0.0487	0.0700	0.2383	-1.1707
-0.3885	0.1658	-0.0984	-0.1513	0.0946	-0.2375
-0.7703	0.1725	-0.1277	-0.1616	-0.0058	0.5543
-0.0231	0.1558	-0.1519	-0.1076	-0.4270	2.4121
-0.6199	0.0313	0.0038	-0.0091	-0.1796	0.9675
-0.9394	0.4718	-0.1070	-0.1379	0.0226	-0.1920
-0.7298	0.5215	-0.0866	-0.2592	0.2583	-1.4281
-0.8204	0.4866	-0.0795	-0.2052	0.1605	-0.7950
-1.1004	0.5610	-0.0803	-0.2060	0.1821	-1.3583
0.1146	0.4248	0.1115	-0.0604	0.3435	-2.3866
0.7856	0.6140	0.0600	-0.2596	0.1016	-0.8977
-1.6383	0.6348	-0.2553	-0.4047	-0.1202	0.3304
0.7813	0.1184	-0.1619	-0.3537	-0.0283	-0.1854
0.7569	0.4741	-0.1932	0.3403	-0.0654	-0.0952
0.8397	0.3223	-0.0693	-0.1880	0.0130	0.1481
-0.0091	0.2675	-0.1274	-0.2396	0.0221	0.0073
-1.0024	0.2479	-0.0531	-0.1259	0.0540	-0.2118
0.4460	0.3185	-0.0838	-0.2694	0.2556	-1.3443
1.5343	0.2767	-0.1031	-0.1189	0.0335	-0.3346
1.0060	0.1649	-0.0959	-0.1937	-0.0968	0.5732
0.2506	0.1154	0.0030	-0.1205	-0.0339	-0.2343
0.7915	0.1707	0.1293	-0.0760	0.1601	-1.2346

Weigh_Bias_Layer

0.0560
-0.7321
1.1412
0.4302
-0.1784
-1.7381
-0.6321
0.1128
1.1574
0.7019
1.1334
1.9240
0.7033
-0.1628
0.3353
0.2455
0.1378
0.7125
0.8043
1.7611
0.8028
0.0632

0.6821
1.2793

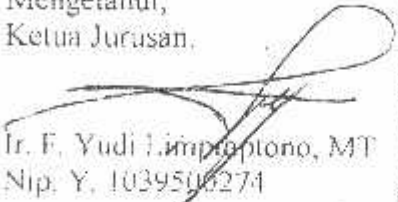

⇒





LEMBAR PENGAJUAN JUDUL SKRIPSI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1

Konsentrasi : Teknik Energi Listrik/Teknik Elektronika *)

1	Nama Mahasiswa : <u>ANDY SAPUTRA</u>	Nim : <u>00.12.159</u>		
2	Waktu pengajuan	Tanggal : <u>07</u>	Bulan : <u>09</u>	Tahun : <u>2005</u>
3	Spesifikasi judul (berilah tanda silang)			
	<input checked="" type="checkbox"/> a. Sistem Tenaga Elektrik		<input type="checkbox"/> c. Elektronika & Komponen	
	<input type="checkbox"/> b. Energi & Konversi Energi		<input type="checkbox"/> f. Elektronika Digital & Komputer	
	<input type="checkbox"/> e. Tegangan Tinggi & Pengukuran		<input type="checkbox"/> g. Elektronika Komunikasi	
	<input type="checkbox"/> d. Sistem Kendali Industri		<input type="checkbox"/> h. lainnya	
4	Konsultasikan judul sesuai materi bidang ilmu kepada Dosen *) : <u>Ir. H. Hudaib, H. Hudaib, MSCE</u>		Mengetahui, Ketua Jurusan,  Ir. F. Yudi Limpraptono, MT Nip. Y. 1039500274	
5	Judul yang diajukan mahasiswa :	<u>Perkiraan beban jumlah pendek menggunakan HYBRID FUZZY-NEURAL NETWORK "01" pada INDUK BLUNTUNG MATANG.</u>		
6	Perubahan Judul yang disetujui Dosen sesuai materi bidang ilmu	<u>Perkiraan beban jumlah pendek menggunakan Hybrid Fuzzy Neural Network pada Sistem PEN. PIB.</u>		
Catatan :				
7	Persetujuan Judul Skripsi yang dikonsultasikan kepada Dosen materi bidang ilmu		Disetujui, Dosen  <u>ALMIZAN ABDULLAH</u>	

Perhatian :

1. Formulir Pengajuan ini harap dikembalikan kepada jurusan paling lambat satu minggu setelah disetujui kelompok dosen keahlian dengan dilampirkan proposal skripsi beserta persyaratan skripsi sesuai form S-1
2. Keterangan : *) coret yang tidak perlu dilingkari a, b, c, atau g. sesuai bidang keahlian

Lampiran : 1 (satu) berkas
Pembimbing Skripsi

Kepada : Yth.Bpk Ir. H. Almizan Abdullah, MSEE
Dosen Institut Teknologi Nasional
MALANG

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andy Saputra
Nim : 00.12.159
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Energi Listrik

Dengan ini mengajukan permohonan, kiranya Bapak/Ibu bersedia menjadi Dosen Pembimbing Utama/ Pendamping *), untuk penyusunan Skripsi dengan judul (proposal terlampir):

**PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK
MENGUNAKAN *HYBRID FUZZY-NEURAL NETWORK*
DI GARDU INDUK BLIMBING MALANG**


Adapun tugas tersebut sebagai salah satu syarat untuk menempuh Ujian Akhir Sarjana Teknik
Demikian permohonan kami dan atas kesediaan Bapak/Ibu kami ucapkan terimakasih.

Malang,

Ketua
Jurusan Teknik Elektro S-1


Ir. F Yudi Linpraptono, MT
NIP.Y. 1039500274 ✓

Hormat kami,


Andy Saputra

✓ Coret yang tidak perlu

Form.S-3a

PERNYATAAN KESEDIAAN DALAM PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Sesuai permohonan dari mahasiswa/i :

Nama : Andy Saputra
Nim : 00.12.159
Semester : XI (Sebelas)
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Energi Listrik

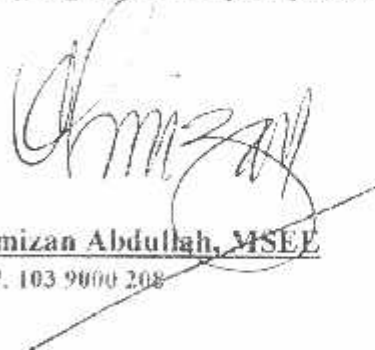
Dengan ini menyatakan bersedia / ~~tidak bersedia~~ *) Membimbing Skripsi dari mahasiswa tersebut, dengan judul :

**PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK
MENGUNAKAN *HYBRID FUZZY NEURAL NETWORK*
DI GARDU INDUK BLIMBING MALANG**

Demikian surat pernyataan ini kami buat agar dapat dipergunakan seperlunya.

Malang

Kami yang membuat pernyataan,



Ir. Almizan Abdullah, MSEE
NIP. P. 103 9000 208

Catatan :

Setelah disetujui agar formulir ini
Diserahkan mahasiswa/i yang bersangkutan
kepada Jurusan untuk diproses lebih lanjut.
) Coret yang tidak perlu

Tempat perubahan :
di PLN PJB

Lampiran : 1 (satu) berkas
Pembimbing Skripsi

Kepada : Yth.Ibu Irrine Budi S, ST.MT
Dosen Institut Teknologi Nasional
MALANG

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andy Saputra
Nim : 00.12.159
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Energi Listrik


Dengan ini mengajukan permohonan, kiranya Bapak/Ibu bersedia menjadi Dosen Pembimbing Utama/ Pendamping *), untuk penyusunan Skripsi dengan judul (proposal terlampir):

**PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK
MENGUNAKAN *HYBRID FUZZY-NEURAL NETWORK*
DI GARDU INDUK BLIMBING MALANG**

Adapun tugas tersebut sebagai salah satu syarat untuk menempuh Ujian Akhir Sarjana Teknik
Demikian permohonan kami dan atas kesediaan Bapak/Ibu kami ucapkan terimakasih.

Malang,

Ketua
Jurusan Teknik Eektro S-1


Ir. F Yudi Limpraptono, MT
NIP.Y. 1039500274-

Hormat kami,


Andy Saputra

*) Coref yang tidak perlu

Form.S-3a

PERNYATAAN KESEDIAAN DALAM PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Sesuai permohonan dari mahasiswa/i :

Nama : Andy Saputra

Nim : 00.12.159

Semester : XI (Sebelas)

Jurusan : Teknik Elektro S-1

Konsentrasi : Energi Listrik

Dengan ini menyatakan bersedia / ~~tidak bersedia~~ *) Membimbing Skripsi dari mahasiswa tersebut, dengan judul :

Dgn metode **PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK
MENGUNAKAN HYBRID FUZZY NEURAL NETWORK
DI GARDU INDUK BLIMBING MALANG** *pd skripsi PLN P3B*

Demikian surat pernyataan ini kami buat agar dapat dipergunakan seperlunya.

Malang,

Kami yang membuat pernyataan,

Irrine Budi S, ST MT
NIP. 132.314.400

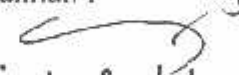

Catatan :

Setelah disetujui agar formulir ini
Diserahkan mahasiswa/i yang bersangkutan
Kepada Jurusan untuk diproses lebih lanjut.
*) Coret yang tidak perlu



**BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI
 JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1**

Konsentrasi : Teknik Energi Listrik/Teknik Elektronika

1	Nama Mahasiswa : <u>ANDY SAPUTRA</u>		Nim : <u>0012157</u>	
2	Keterangan	Tanggal	Waktu	Tempat
	Pelaksanaan	<u>16-01-2006</u>	<u>09.00</u>	Ruang :
3	Spesifikasi judul **:			
	<input checked="" type="radio"/> a. Sistem Tenaga Elektrik <input type="radio"/> b. Energi & Konversi Energi <input type="radio"/> c. Tegangan Tinggi & Pengukuran <input type="radio"/> d. Sistem Kendali Industri	<input type="radio"/> e. Elektronika & Komponen <input type="radio"/> f. Elektronika Digital & Komputer <input type="radio"/> g. Elektronika Komunikasi <input type="radio"/> h. lainnya		
4	Judul Proposal yang diseminarkan Mahasiswa	<u>PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK DENGAN METODE HYBRID FUZZY-NEURAL NETWORK PADA SISTEM PLN PJB</u>		
5	Perubahan Judul yang diusulkan oleh Kelompok Dosen Keahlian		
6	Catatan :			
7	Persetujuan Judul Skripsi :			
	Disetujui, Dosen Keahlian I  <u>Ir. Choirul Saleh, MT</u>	Disetujui, Dosen Keahlian II  <u>Irine Budi S, ST, MT</u>		



**BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1**

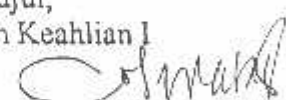
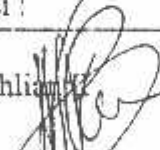
Konsentrasi : Teknik Energi Listrik / Teknik Elektronika

1	Nama Mahasiswa : ANDY SAPUTRA		Nim : 00.12.159	
2	Keterangan	Tanggal	Waktu	Tempat
	Pelaksanaan	16-01-2006	09.00	Ruang :
3	Spesifikasi judul :			
	<input checked="" type="radio"/> a. Sistem Tenaga Elektrik <input type="radio"/> b. Energi & Konversi Energi <input type="radio"/> c. Tegangan Tinggi & Pengukuran <input type="radio"/> d. Sistem Kendali Industri	<input type="radio"/> e. Elektronika & Komponen <input type="radio"/> f. Elektronika Digital & Komputer <input type="radio"/> g. Elektronika Komunikasi <input type="radio"/> h. lainnya		
4	Judul Proposal yang diseminarkan Mahasiswa	PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK DENGAN METODE HYBRID FUZZY NEURAL NETWORK PADA SISTEM PLN PJB.		
5	Perubahan Judul yang diusulkan oleh Kelompok Dosen Keahlian	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		
6	Catatan :			
7	Persetujuan Judul Skripsi :			
	Disetujui, Dosen Keahlian I Ir. Cho	Disetujui, Dosen Keahlian II		



**BERITA ACARA PELAKSANAAN SEMINAR SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1**

Konsentrasi : Teknik Energi Listrik/Teknik Elektronika *)

1	Nama Mahasiswa : ANDY SAPUTRA		Nim : 002119	
2	Keterangan	Tanggal : 12	Waktu :	Tempat :
	Pelaksanaan	12.08.2006		Ruang : AMPHIT
Spesifikasi judul **):				
3	<input checked="" type="radio"/> a. Sistem Tenaga Elektrik b. Energi & Konversi Energi c. Tegangan Tinggi & Pengukuran d. Sistem Kendali Industri		e. Elektronika & Komponen f. Elektronika Digital & Komputer g. Elektronika Komunikasi h. lainnya	
	4	Judul Skripsi yang diseminarkan Mahasiswa	<i>Parkiran Beban Jangka Persek Dengan Metode Hybrid Fuzzy Neural Network pada System PLM RTB Region IV</i>	
5	Perubahan Judul yang diusulkan oleh Kelompok Dosen Keahlian/Pengamat			
6	Keputusan : Dari hasil penilaian sejumlahorang dosen keahlian danorang dosen pengamat sesuai format penilaian terlampir, peserta seminar tersebut di atas (1) dengan judul Skripsi (4) dinyatakan : LULUS / TIDAK LULUS*) dengan nilai kumulatif(angka) atau.....(huruf)			
7	Persetujuan Seminar Skripsi :			
	Disetujui, Dosen Keahlian I  I. T. M.		Disetujui, Dosen Keahlian II  ...	



**BERITA ACARA PELAKSANAAN SEMINAR SKRIPSI
 JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1**

Konsentrasi : Teknik Energi Listrik/Teknik Elektronika

1	Nama Mahasiswa : ANDY SAPUTRA	Nim : 00.12.159.		
2	Keterangan	Tanggal :	Waktu :	Tempat :
	Pelaksanaan	12-08-2006		Ruang : AMPI 1
3	Spesifikasi judul "":			
	a. Sistem Tenaga Elektrik b. Energi & Konversi Energi c. Tegangan Tinggi & Pengukuran d. Sistem Kendali Industri	e. Elektronika & Komponen f. Elektronika Digital & Komputer g. Elektronika Komunikasi h. lainnya		
4	Judul Skripsi yang diseminarkan Mahasiswa	PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK DENGAN METODE HFBRIP - FUZZY NEURAL NETWORKS PADA SYSTEM PLN PJB REGION IV		
5	Perubahan Judul yang diusulkan oleh Kelompok Dosen Keahlian/Pengamat			
6	Keputusan : Dari hasil penilaian sejumlahorang dosen keahlian danorang dosen pengamat sesuai format penilaian terlampir, peserta seminar tersebut di atas (1) dengan judul Skripsi (4) dinyatakan : LULUS / TIDAK LULUS dengan nilai kumulatif :(angka) atau(huruf)			
7	Persetujuan Seminar Skripsi :			
	Disetujui, Dosen K	Disetujui		



FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : ANDY SAPUTRA
Nim : 00.12.159
Masa Bimbingan : 16 Januari 2006 s.d 16 Juni 2006
Judul Skripsi : PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK DENGAN METODE
HYBRID FUZZY-NEURAL NETWORK PADA SISTEM PLN
PJB

No.	Tanggal	Uraian	Parap Pembimbing
1.	06-02-06	Bab I : Alenia pertama dari Rumus, Masalah dan rumus yang sesuai tabel Bolekuy	
2.	13-02-06	Bab II : Flow Chart 2.12.1 : Iterasi = 2000 epah, diganti menjadi Iterasi = Max Epoch.	
3.	20-02-06	Bab III : Perlu penjelasan perubahan data dari PLN PJB ke PLN P3B	
4.	21-04-06	Bab II : Ternyata ternyata ada perbedaan sumber data, sedangkan wilayah yg dikaji PJB P3B Region 10	
5.	22-05-06	Bab IV & V : Seyogyanya website penglibung diantarkan (kemungkinan kapasitas komputer yg dipakai)	
6.	28-07-06	Bab I : 1. Yang disarankan adalah perbaiki basis metode tidak memisahkan data u/ training yang terlalu banyak. 2. Siapkan Seminar Hasil	
7.	13-09-06	Selesai	
8.			
9.			
10.			

Malang, 2006
Dosen Pembimbing,

Ir. H. Almizan Abdullah, MSEE
NIP. P. 103 9000 208

Form.S-4b



FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : ANDY SAPUTRA
Nim : 00.12.159
Masa Bimbingan : 16 Januari 2006 s.d 16 Juni 2006
Judul Skripsi : PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK DENGAN METODE
HYBRID FUZZY-NEURAL NETWORK PADA SISTEM PLN
PJB

No.	Tanggal	Uraian	Parap Pembimbing
1.	18 Januari 06	Revisi rekapitulasi BAB I	ifs
2.	3 Februari 06	Ace Bab I	ifs
3.	9 Feb 06	Revisi Bab I & Bab III	ifs
4.	2 Maret 06	Ace Bab II & Bab III	ifs
5.	5 April 06	Revisi Bab IV, flowchart	ifs
6.	19 April 06	Revisi Analisis Data, pemroses	ifs
7.	4 Mei 06	Ace Bab IV	ifs
8.	10 Mei 06	Revisi kesimpulan	ifs
9.	16 Mei 06	Ace Bab V	ifs
10.			

Malang, 2006
Dosen Pembimbing,

Irrine Budi S, ST MT
NIP. 132 314 400

Form.S-4b



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Formulir Perbaikan Ujian Skripsi

Dalam pelaksanaan Ujian Skripsi Janjang Strata 1 Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi T. Energi Listrik / T. Elektronika, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk mahasiswa :

NAMA : Andy Saputra
N I M : 0012159
Perbaikan meliputi :

~. Seoyogyanya antara data & hasil eksekusi program harus berurutan waktunya.

Malang,



Formulir Perbaikan Ujian Skripsi

Dalam pelaksanaan Ujian Skripsi Janjang Strata 1 Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi T. Energi Listrik / T. Elektronika, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk mahasiswa :

NAMA : AMBI SAPUTRA.
NIM : 0012179
Perbaikan meliputi :

- Analisa. Dari data yang telah dicoba. (pada hal. 58-60) kemudian baru ditunjukkan pada bab
- Praktis.

Malang,

()



PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Dari hasil ujian skripsi Jurusan Teknik Elektro jenjang strata satu (S-1) yang diselenggarakan pada :

Hari : Jumat
Tanggal : 22 September 2006

Telah dilakukan perbaikan skripsi oleh :

1. Nama : **ANDY SAPUTRA**
2. NIM : **00.12.159**
3. Jurusan : **Teknik Elektro S-1**
4. Konsentrasi : **Teknik Energi Listrik**
5. Judul Skripsi : **PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK DENGAN METODE HYBRID FUZZY-NEURAL NETWORK PADA SISTEM PLN PJB REGION IV**

Perbaikan meliputi :

No	Materi Perbaikan	Paraf
1.	Seyogyanya antara data dan hasil eksekusi program harus berurutan waktunya.	
2.	Analisa dari data yang telah dicapai kemudian baru disimpulkan pada bab terakhir.	

Anggota Penguji

Penguji Pertama

Ir. Teguh Herbasuki, MT
NIP. Y. 103 8900 209

Penguji Kedua

Ir. Choirul Saleh, MT
NIP. Y. 101 8800 190

Dosen Pembimbing I

Ir. H. Almizan Abdullah, MSEE
NIP. Y. 101 9800 208

Dosen Pembimbing II

Irrine Budi S, ST MT
NIP. 132 314 400