

# SKRIPSI

## **PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK MENGGUNAKAN METODE *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN)* DENGAN *CONFIDENCE INTERVALS MULTILINIER REGRESSION* PADA GARDU INDUK BANGIL PASURUAN**



**Disusun oleh:**  
**AGUNG KUSHENDARYO**  
**NIM 00.12022**



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

**SEPTEMBER 2007**

SECRET

REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IS PROHIBITED  
WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF THE  
SECRETARY OF DEFENSE

SECRET

(S) SECRET

SECRET

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK MENGGUNAKAN METODE  
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN) DENGAN CONFIDENCE  
INTERVALS MULTILINIER REGRESSION PADA GARDU INDUK BANGIL  
PASURUAN**

**SKRIPSI**

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

**Disusun Oleh :**

**AGUNG KUSHENDARYO  
00.12.022**

**Mengetahui,  
Jurusan Teknik Elektro**



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

**Menyetujui,  
Dosen Pembimbing**

**Ir. Eko Nurcahyo  
NIP.Y.102 8700 172**

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

## ABSTRAKSI

**“ PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK MENGGUNAKAN METODE *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* DENGAN *CONFIDENCE INTERVALS MULTILINIER REGRESSION* PADA GARDU INDUK BANGIL PASURUAN’**

**(Agung Kushendaryo, 00.12.022, Teknik Elektro S-1/T. Energi Listrik)  
(Dosen Pembimbing : Ir. Eko Nurcahyo)**

Pemenuhan kebutuhan akan energi listrik dari waktu ke waktu selalu berubah-ubah, sehingga diperlukan suplai daya yang tepat dan sesuai dengan permintaan beban. Akibatnya timbul persoalan dalam menghadapi kebutuhan daya listrik yang tidak tetap dari waktu ke waktu. Bagaimana hasil analisis yang didapatkan setelah melakukan perkiraan dengan menggunakan metode *Artificial Neural Network (ANN)* ini serta bagaimana analisa dan *MAPE* rata-rata yang dihasilkan berdasarkan data beban gardu induk bangil pasuruan dengan menggunakan metode *Artificial Neural Network (ANN)* ini. Karena hal tersebut diatas, maka perlu dilakukan perkiraan beban jangka pendek, jangka menengah maupun jangka panjang untuk perencanaan dan pengoperasian dalam suatu sistem tenaga listrik dengan menganalisa penggunaan *Artificial Neural Network (ANN)* pada perkiraan beban Jangka Pendek dalam menghasilkan perkiraan beban tiap hari dengan tingkat kesalahan (*error*) rata-rata yang kecil dan waktu komputasi yang relatif singkat pada .

Metodologi perkiraan yang dipakai dalam sistem tenaga listrik, dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu berdasarkan kecenderungan (*trend*) dan model ekonometri. Pada skripsi ini metode perkiraan yang digunakan adalah metode kecenderungan.

Jaringan syaraf yang digunakan pada metode (*ANN*) jaringan dengan banyak lapisan (*Multi Layer*). Jaringan dengan banyak lapisan memiliki 1 atau lebih lapisan terletak diantara lapisan input dan lapisan output.(memiliki 1 atau lebih lapisan tersembunyi), Hasil kerja dari metode ini dibandingkan dengan data aktual dan hubungan pembelajaran yang didapatkan dari jaringan syaraf yang terlatih. Maka dari itu metode (*ANN*) dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan yang ada dalam memperkirakan beban Jangka Pendek perhari. Dari hasil simulasi dan analisa yang telah dilakukan, didapatkan Mean Absolut Persentase Error (*MAPE*) perkiraan beban terhadap beban aktual selama satu minggu sebesar 1,514 %. Perbandingan hasil perkiraan pola kurva beban menggunakan metode (*ANN*) Dengan *Confidence Interval Multilinier Regression* mendekati pola kurva beban sebenarnya atau hasil perkiraan dapat mengikuti trend keadaan sebenarnya

**Kata Kunci :** *Perkiraan beban Jangka Pendek, Jaringan Syaraf Tiruan, Artificial Neural Network (ANN), Struktur Pembelajaran.*

## **KATA PENGANTAR**

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, berkat limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi program strata satu (S-1) jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik 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 Prof. Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Ir. F. Yudi Limpraptono, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, selaku Dosen pembimbing.
5. Kedua orang tuaku, yang selalu memberikan do'a, kasih sayang dan dukungan hingga terselesaikannya skripsi ini.
6. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu – persatu, yang turut serta membantu menyelesaikan skripsi ini.

Penyusun menyadari akan segala kekurangan yang ada dalam skripsi ini, maka dengan kerendahan hati penyusun mengharapkan kritik dan saran demi penyempurnaan skripsi ini. Akhirnya, kepada semua pihak yang telah bekerja keras dan bersungguh-sungguh hingga terwujudnya skripsi ini, saya menyampaikan penghargaan dan terima kasih.

Malang, Agustus 2007

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>ABSTRAKSI</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Metode Pembahasan.....	4
1.6. Sistematika Pembahasan.....	4
1.7. Kontribusi.....	5
<b>BAB II PERKIRAAN BEBAN LISTRIK</b> .....	6
2.1. Pendahuluan .....	6
2.2. Metodologi Perkiraan .....	7
2.2.1. Metode Kecenderungan.....	7

2.2.1. Metode Ekonometri.....	10
2.3. Klasifikasi Perkiraan Beban .....	10
2.4. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Beban .....	10
2.5. Cara-cara Memperkirakan Beban Jangka Menengah.....	11
2.6. Pemodelan Kurva Beban .....	11
2.6.1. Pemodelan Hari Ini.....	12
2.6.2. Pemodelan Mingguan.....	12
2.7. Representasi Beban .....	12
2.9. Keakuratan Prediksi .....	15

**BAB III TEORI *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* DENGAN  
*CONFIDENCE INTERVALS MULTILINIE***

<b><i>REGRESSION</i></b> .....	16
3.1. Jaringan Syaraf Tiruan .....	16
3.1.1. Otak Manusia .....	16
3.1.2. Komponen Jaringan Syaraf Tiruan.....	17
3.1.3. Arsitektur Jaringan .....	19
3.2. Fungsi Aktivasi.....	20
3.3. Proses Pembelajaran.....	21
3.3.1. Pembelajaran Terawasi.....	23
3.3.2. Pembelajaran Tak Terawasi .....	24
3.4. <i>Backpropagation</i> .....	25
3.4.1. Penurunan Algoritma <i>Backpropagation</i> .....	26



3.4.2. Bakpropagation Dengan Confidence Intervals Multilinier	
Regression.....	27
3.5. Algoritma Program.....	28
3.5.1. Algoritma Program <i>Backpropagation</i> .....	28
3.5.2. Algoritma Perkiraan Beban Jangka Pendek Dengan Metode	
<i>Artificial Neural Network</i> .....	30
3.5.3 Algoritma Perhitungan <i>Multilinier Regression</i> .....	31
3.6. Flowchart Program.....	32
3.6.1. Flowchart <i>Backpropagation</i> .....	32
3.6.2. Flowchart Perhitungan <i>Multilinier Regression</i> .....	33
3.6.3. Flowchart Perkiraan Beban Jangka Pendek Dengan Metode	
<i>Artificial Neural Network</i> .....	34

<b>BAB IV ANALISA PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK</b>	
<b>MENGGUNAKAN METODE <i>ARTIFICIAL NEURAL</i></b>	
<b><i>NETWORKS</i> DENGAN <i>CONFIDENCE INTERVALS</i></b>	
<b><i>MULTILINIER REGRESSION</i>.....</b>	<b>35</b>
4.1. Data Beban .....	35
4.2. Pemilihan Variabel <i>Input</i> .....	38
4.3 .Penentuan Arsitektur Jaringan.....	38
4.4. Pembelajaran Dengan <i>Backpropagation</i> .....	39
4.5 Hasil uji validasi.....	40
4.5.1. Tampilan Data Inputan Validasi.....	40
4.5.2. Tampilan Program Validasi.....	41
4.6. Tahap Perkiraan.....	44
4.6.1. Tampilan Data Inputan GI Bangil .....	44

4.6.2. Tampilan Program.....	45
4.6.3. Evaluasi hasil program pada matlab 6.5.1 .....	45
4.7. Hasil Perkiraan Beban .....	49
4.8. Evaluasi hasil data aplikasi.....	56
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>57</b>
5.1. Kesimpulan.....	57
5.2. Saran.....	58

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1	Prinsip dasar perkiraan dengan metode kecenderungan.....	7
Gambar 2-2	Kurva pertumbuhan beban komponen-komponennya.....	9
Gambar 2-3	Kurva regresi .....	.9
Gambar 2-4	Representasi beban pada jaringan distribusi .....	13
Gambar 2-5	Segitiga daya .....	14
Gambar 3-1	Susunan Syaraf Manusia .....	16
Gambar 3-2	Struktur neuron jaringan syaraf .....	18
Gambar 3-3	Jaringan syaraf dengan Banyak lapisan .....	20
Gambar 3-4	Fungsi Aktivasi sigmoid biner .....	21
Gambar 3-5	Flowchart <i>Backpropagation</i> .....	32
Gambar 3-6	Flowhart Perhitungan <i>Multilinier Regression</i> .....	33
Gambar 3-7	Flowchart Perkiraan Beban Jangka Pendek Dengan Metode <i>Artificial Neural Network</i> .....	34
Gambar 4-1	Single line Gardu Induk Bangil .....	36
Gambar 4-2	Arsitektur <i>Multilinier Regression</i> Pada Perkiraan Beban .....	38
Gambar 4-3	Tampilan Data Inputan validasi .....	40
Gambar 4-4	Tampilan menu utama program validasi .....	41
Gambar 4-5	Tampilan kurva program validasi.....	41
Gambar 4-6	Tampilan hasil training dan target validasi .....	42
Gambar 4-7	Tampilan data input.....	44

Gambar 4-9	Tampilan listing program.....	45
Gambar 4-10	Tampilan Epoch program.....	46
Gambar 4-11	Tampilan Kurva program pada epoch 88991.....	46
Gambar 4-12	Tampilan hasil training dan target.....	47

## DAFTAR TABEL

Tabel 4-1	Data Beban Bulan Januari.....	37
Tabel 4-2	Uji Validai.....	43
Tabel 4-2	Hasil Perkiraan Beban Jangka Pendek Hari Senin.....	49
Tabel 4-2	Hasil Perkiraan Beban Jangka Pendek Hari Selasa.....	50
Tabel 4-2	Hasil Perkiraan Beban Jangka Pendek Hari Rabu.....	51
Tabel 4-2	Hasil Perkiraan Beban Jangka Pendek Hari Kamis.....	52
Tabel 4-2	Hasil Perkiraan Beban Jangka Pendek Hari Jum'at .....	53
Tabel 4-2	Hasil Perkiraan Beban Jangka Pendek Hari Sabtu.....	54
Tabel 4-2	Hasil Perkiraan Beban Jangka Pendek Hari Minggu.....	55

## **DAFTAR GRAFIK**

<b>Grafik 4-1</b>	<b>Hasil Perkiraan Beban Jangka Pendek Hari Senin .....</b>	<b>50</b>
<b>Grafik 4-2</b>	<b>Hasil Perkiraan Beban Jangka Pendek Hari Selasa.....</b>	<b>51</b>
<b>Grafik 4-3</b>	<b>Hasil Perkiraan Beban Jangka Pendek Hari Rabu.....</b>	<b>52</b>
<b>Grafik 4-4</b>	<b>Hasil Perkiraan Beban Jangka Pendek Hari Kamis.....</b>	<b>53</b>
<b>Grafik 4-5</b>	<b>Hasil Perkiraan Beban Jangka Pendek Hari Jum'at .....</b>	<b>54</b>
<b>Grafik 4-6</b>	<b>Hasil Perkiraan Beban Jangka Pendek Hari Sabtu .....</b>	<b>55</b>
<b>Grafik 4-7</b>	<b>Hasil Perkiraan Beban Jangka Pendek Hari Minggu.....</b>	<b>56</b>

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tenaga Listrik tidak dapat disimpan dalam skala besar karenanya tenaga ini harus disediakan pada saat dibutuhkan. Akibatnya timbul persoalan dalam menghadapi kebutuhan daya listrik yang tidak tetap dari waktu ke waktu, bagaimana mengoperasikan sistem tenaga listrik yang selalu dapat memenuhi permintaan daya pada setiap saat, dengan kualitas baik dan harga murah. Apabila daya yang dikirim dari bus-bus pembangkit jauh lebih besar daripada permintaan daya pada bus-bus beban, maka akan timbul persoalan pemborosan energi pada perusahaan listrik, terutama untuk pembangkit thermal. Sedangkan apabila daya yang dibangkitkan dan dikirimkan lebih rendah atau tidak memenuhi kebutuhan konsumen maka akan terjadi pemadaman local pada bus-bus beban, yang akibatnya akan merugikan pihak konsumen. Oleh karena itu diperlukan penyesuaian antara pembangkit dengan permintaan daya.

Syarat mutlak yang harus dilakukan pertama 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. Prakiraan beban jangka pendek (Short Term Load Forecasting / STLF) , 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.

Dalam memperkirakan beban ini telah banyak metode yang telah digunakan untuk dapat memperkirakan beban dimasa mendatang dengan tingkat keakuratan yang tinggi dan nilai error yang sangat kecil. Dari sekian banyak metode alternatif tersebut, ada satu metode alternatif yang mampu melakukan perkiraan ini. Metode tersebut ialah *Artificial Neural Network Dengan Confidence Interval (CI)* . Tiga teknik yang digunakan pada perhitungan *confidence interval (CI)* didasarkan pada : (i) *Error Output* atau kesalahan keluaran , (ii) *Resampling* , (iii) *Multilinear Regression* yang diadaptasi pada *Artificial neural network*. Diantara ketiga teknik untuk perhitungan CI , hanya *Multilinear Regression (MR)* yang mengasumsikan adanya kesalahan perkiraan yang terjadi dalam keadaan normal pada jaringan distribusi , sedangkan pada teknik *Resampling (RE)* dan *Error Output (EO)* tidak demikian. Ketiga metode diterapkan melalui struktur yang sama dari Perceptron tiga-lapisan, yang dihubungkan penuh, yang ditraining dengan algoritma Back-Propagation, tetapi dalam skripsi ini hanya membahas CI dengan teknik *Multilinier Regression (MR)*.Keunggulan dari metode ini adalah dapat menghitung seteliti mungkin dengan waktu relatif cepat.



## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang timbul adalah :

Apakah Metode *Artificial Neural Network* Dengan *Confidence Interval Multilinier Regression* dapat memperkirakan beban jangka pendek dengan error yang cukup kecil

Sesuai dengan gambaran permasalahan tersebut maka Skripsi ini diberi judul :

**“ PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK  
MENGUNAKAN METODE *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK*  
DENGAN *CONFIDENCE INTERVALS MULTILINIER REGRESSION*  
PADA GARDU INDUK BANGIL PASURUAN”.**

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah untuk menganalisa perkiraan beban jangka pendek menggunakan metode *Artificial Neural Network* Dengan *Confidence Interval Multilinier Regression*, sebagai metode alternatif untuk perkiraan beban jangka pendek di Gardu Induk Bangil Pasuruan.

## 1.4 Batasan Masalah

Dalam pembahasan masalah ini ada asumsi yang merupakan batasan masalah agar tidak meluas yaitu :

1. Metode yang digunakan adalah metode *Artificial Neural Network* Dengan *Confidence Interval Multilinier Regression*.
2. Perhitungan perkiraan dilakukan pada beban aktual, dan dianggap hari biasa, bukan merupakan hari libur maupun hari raya keagamaan.
3. Perhitungan dilakukan dengan program Matlab 6.5.1
4. Sistem yang ditinjau Gardu Induk Bangil Pasuruan

5. Sistem yang ditinjau dalam keadaan operasi normal
6. Peramalan dengan asumsi tidak ada perkembangan beban.

### **1.5 Metode Pembahasan**

Metode pembahasan yang digunakan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literature : Referensi jurnal dan buku-buku pendukung dan lainnya
2. Data : Pengambilan data yang sebenarnya dilapangan
3. Analisa data dilakukan dengan memasukkan data lapangan untuk diproses dengan bahasa pemrograman Matlab 6.5.1 .
4. Membandingkan hasil perkiraan Metode *Artificial Neural Network* Dengan *Confidence Interval Multilinier Regression* dengan hasil lapangan
5. Pengambilan kesimpulan dengan 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 dan Sistematika Penulisan, Kontribusi

**BAB II : PERKIRAAN BEBAN LISTRIK**

Berisi mengenai peranan Perkiraan Beban,, Metode Perkiraan Beban Listrik, Pemodelan Beban, Representasi Beban, Keakuratan Prediksi.

**BAB III : TEORI *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* DENGAN *CONFIDENCE INTERVALS MULTILINIER REGRESSION*.**

Berisi tentang teori dasar *jaringan syaraf tiruan* dengan *Confidence Intervals Multilinier Regression*.

**BAB IV : ANALISA PERKIRAAN BEBAN DENGAN METODE *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* DENGAN *CONFIDENCE INTERVALS MULTILINIER REGRESSION* PADA GARDU INDUK BANGIL PASURUAN.**

Analisa metode dalam memperkirakan beban, dan petunjuk pengoperasian program

**BAB V : PENUTUP**

Meliputi kesimpulan dan saran.

**1.7 Kontribusi**

Dengan metode *Artificial Neural Network Dengan Confidence Interval Multilinier Regression* ini diharapkan 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 perkiraan telah banyak diperbaiki dan sekarang mencapai tahap yang lebih tepat dan tidak menyimpang. 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 dalam distribusi listrik dibutuhkan biaya yang cukup besar. Perkiraan dengan waktu yang nyata untuk jarak waktu yang pendek berubah dari beberapa menit sampai dengan beberapa jam telah sangat populer dalam penggunaan 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 nyata, mengakibatkan keterbatasan dukungan catu daya yang akan merugikan kesejahteraan ekonomi negara. Namun bila perkiraan terlalu optimis, maka akan menjurus pada kelebihan kapasitas pembangkitan, akibatnya sebagian modal yang ditanam tidak kembali. 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 menghasilkan 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.

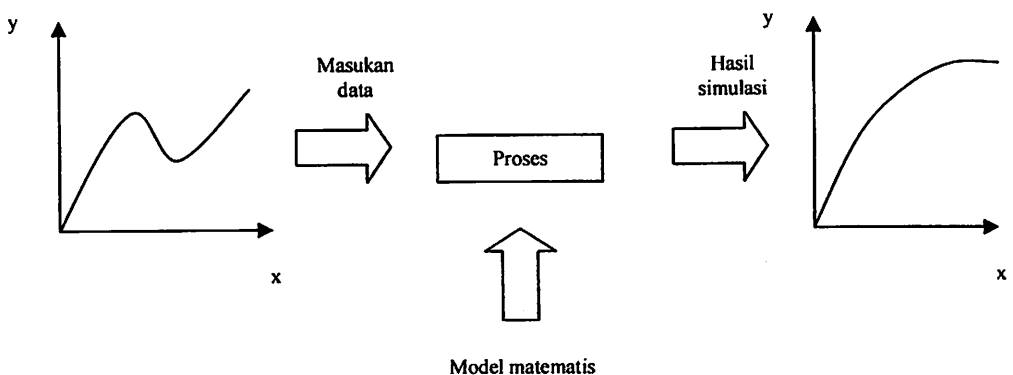
## 2.2. Metodologi Perkiraan

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

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

### 2.2.1. Metode Kecenderungan

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



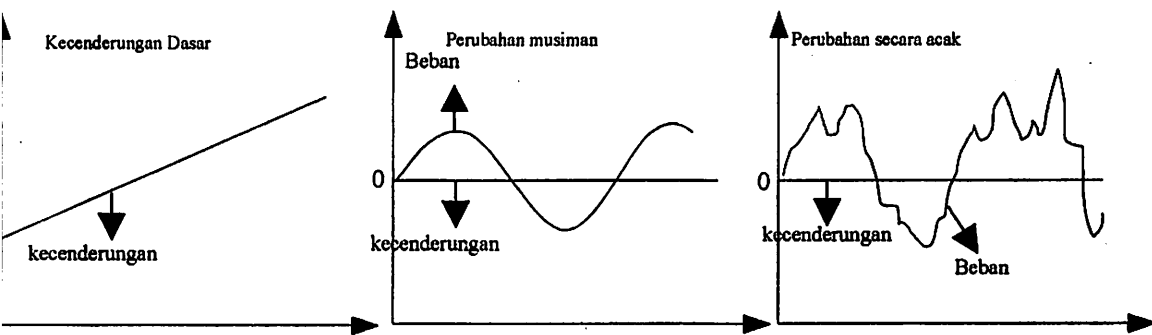
Gambar 2.1  
Prinsip dasar perkiraan dengan metode kecenderungan <sup>[1]</sup>

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.

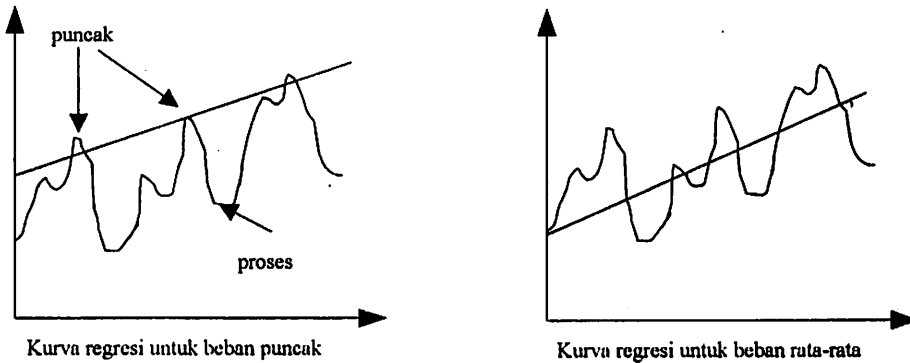
Suatu kejadian yang berubah-ubah sebagai fungsi waktu misalnya beban suatu sistem daya dapat dipecah-pecah dalam 4 komponen utama, yaitu :

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 (*cyclic variation*), berlangsung selama kurang 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.



Gambar 2.2.  
Kurva pertumbuhan beban komponen-komponennya <sup>[1]</sup>

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 2.3.



Gambar 2.3  
Kurva Regresi <sup>[1]</sup>

### **2.2.2. Model 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.

### **2.3. Klasifikasi Prakiraan Beban**

Menurut jangka waktu, prakiraan beban diklasifikasikan sebagai berikut :

1. **Prakiraan beban jangka pendek**

Yaitu prakiraan beban yang memprakirakan beban beberapa jam ke depan sampai 168 jam kedepan (satu minggu).

2. **Prakiraan beban jangka menengah**

Yaitu prakiraan beban yang memprakirakan beban beberapa bulan sampai satu tahun.

3. **Prakiraan beban jangka panjang**

Yaitu prakiraan beban yang memprakirakan beban diatas satu tahun.

### **2.4. 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, harga BBM, data demografi, data tata penggunaan lahan



serta pengembangannya merupakan data-data input dalam proses perkiraan beban jangka panjang.

## **2.5 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.

## **2.6. 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 prakiraan mingguan.

### **2.6.1. 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

### **2.6.2. Pemodelan Mingguan**

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

### **2.7. Representasi Beban**

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

1. Beban Resistif
2. Beban Reaktif

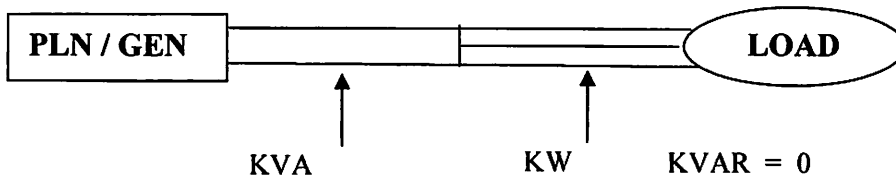
Kedua beban tersebut dipresentasikan pada gambar 2.4 di bawah ini :

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

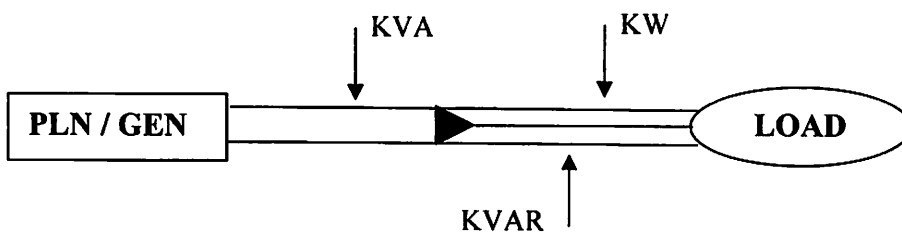
Contoh : lampu pijar.

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

Contoh : motor listrik



a) Beban Resistif



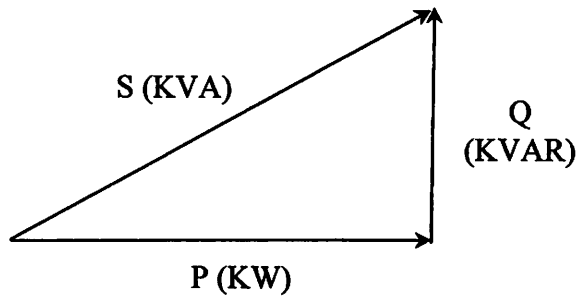
b) Beban Reaktif

Gambar 2.4.  
Representasi beban pada jaringan distribusi <sup>[1]</sup>

Dimana :

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

Pada gambar 2.5. berikut ini dapat dilihat hubungan antara daya aktif, daya reaktif dan daya semu serta faktor daya.



Gambar 2.5  
Segitiga Daya <sup>[4]</sup>

Hubungan antara ketiganya dapat ditunjukkan dengan persamaan matematika sebagai berikut :

$$P = V \times I \times \cos \theta \quad (2.1)$$

$$Q = V \times I \times \sin \theta \quad (2.2)$$

$$S = V \times I \quad (2.3)$$

$$\cos \theta = P / S \quad (2.4)$$

Dari gambar 2.5. 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.

## 2.8. Keakuratan Prediksi

Presentasi mutlak kesalahan (*Mean Absolute Percentage Error*) digunakan mempelajari performa Artificial Neural Network Predictors didefinisikan sebagai berikut

:

$$\text{MAPE} = \left( \frac{1}{N} \right) \sum_{i=1}^N \frac{|\text{Beban Perkiraan} - \text{beban aktual}|}{\text{beban aktual}} \times 100\%$$

dimana :

N = Jumlah observasi

**BAB III**

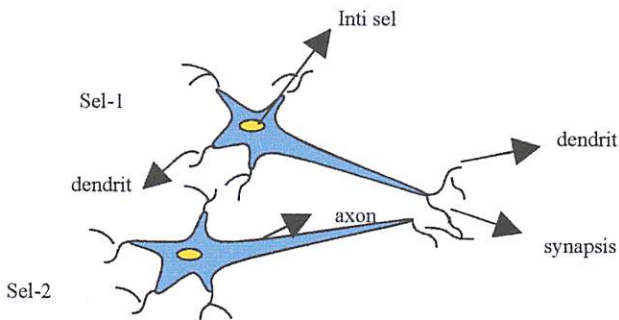
**TEORI *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK***  
**DENGAN *CONFIDENCE INTERVALS MULTILINIER***  
***REGRESSION***

**3.1. Jaringan syaraf tiruan**

Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan disini digunakan karena jaringan syaraf ini diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran.

**3.1.1. 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.

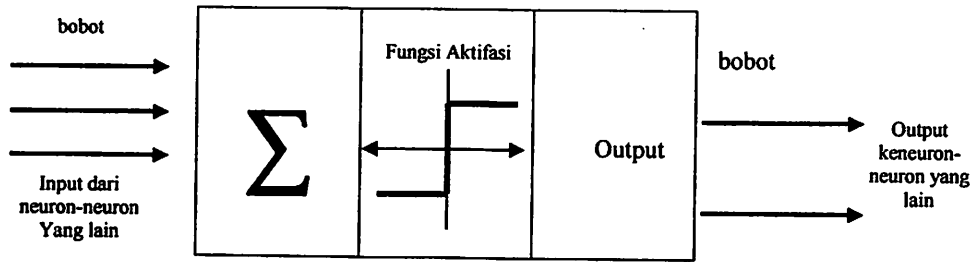


Gambar 3.1  
Susunan syaraf manusia<sup>[2]</sup>

Gambar 3.1 menunjukkan susunan syaraf pada manusia. Setiap sel syaraf (neuron) akan memiliki satu inti sel, inti sel ini nanti yang akan bertugas untuk melakukan proses pemrosesan informasi. Informasi yang datang akan diterima oleh dendrit. Selain menerima informasi, dendrit juga menyertai 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 datang akan diterima oleh dendrit akan dijumlahkan dan dikirim melalui axon ke dendrit akhir yang bersentuhan dengan dendrit dari *neuron* lain. Informasi ini akan diterima oleh *neuron* lain jika memenuhi batasan tertentu, yang sering dikenal dengan nilai ambang (*threshold*). Pada kasus ini, *neuron* tersebut dikatakan teraktivasi. Hubungan antar *neuron* terjadi secara adaptif, artinya struktur hubungan tersebut terjadi secara dinamis. Otak manusia selalu memiliki kemampuan untuk belajar dengan melalui adaptasi.

### 3.1.2. Komponen Jaringan Syaraf Tiruan

Ada beberapa type jaringan syaraf, namun demikian, hampir semuanya memiliki komponen-komponen yang sama. Seperti halnya otak manusia, jaringan syaraf juga terdiri dari beberapa neuron, dan ada hubungan antara neuron-neuron tersebut. *Neuron-neuron* tersebut akan mentransformasikan informasi yang diterima melalui sambungan keluarnya menuju ke *neuron-neuron* yang lain. Pada jaringan syaraf, hubungan ini dikenal dengan nama *bobot*. Informasi tersebut disimpan pada suatu nilai tertentu pada bobot tersebut. Gambar 3.2 menunjukkan struktur *neuron* pada jaringan syaraf.



Gambar 3.2  
Struktur *neuron* jaringan syaraf<sup>[2]</sup>

Jika dilihat *neuron* buatan ini sebenarnya mirip dengan sel *neuron* biologis. Neuron-neuron tersebut bekerja dengan cara yang sama pula dengan *neuron-neuron* biologis. Informasi (disebut dengan : **input**) akan dikirim ke *neuron* dengan bobot kedatangan tertentu. Input ini akan diproses oleh suatu fungsi perambatan yang akan menjumlahkan nilai-nilai semua bobot yang datang. Hasil penjumlahan ini kemudian akan dibandingkan dengan suatu nilai ambang tertentu (*threshold*) melalui **fungsi aktivasi** setiap *neuron*..

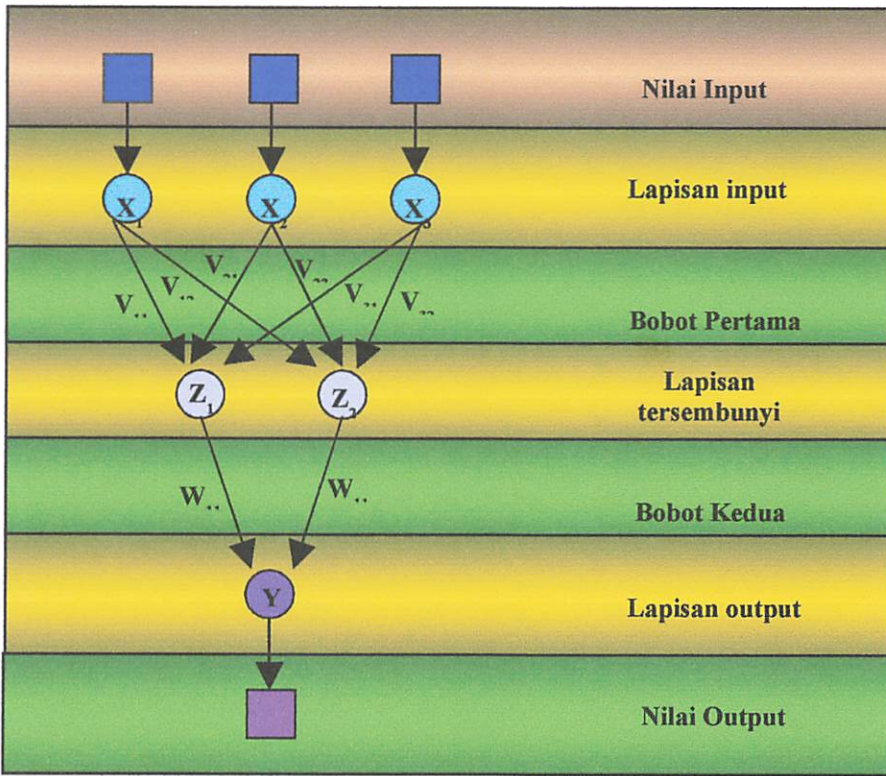
Pada jaringan syaraf, *neuron-neuron* akan dikumpulkan dalam lapisan-lapisan (*layer*) yang disebut dengan lapisan *neuron* (*neuron layer*). Biasanya *neuron-neuron* pada lapisan akan dihubungkan dengan lapisan-lapisan sebelum dan sesudahnya (kecuali lapisan *input* dan lapisan *output*). Informasi yang diberikan pada jaringan syaraf akan dirambatkan lapisan ke lapisan, mulai dari lapisan input sampai ke lapisan output melalui yang lainnya, yang sering dikenal dengan dengan nama lapisan tersembunyi (*hidden layer*). Tergantung pada algoritma pembelajarannya, bisa jadi informasi tersebut akan dirambatkan secara mundur pada jaringan.



### 3.1.3 Arsitektur Jaringan

Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa *neuron-neuron* dikelompokkan dalam lapisan-lapisan. Umumnya *neuron-neuron* yang terletak pada lapisan yang sama akan memiliki keadaan yang sama. Faktor terpenting dalam menentukan kelakuan suatu *neuron* adalah fungsi aktivasi dan pola bobotnya. Pada setiap lapisan yang sama, *neuron-neuron* akan memiliki fungsi aktivasi yang sama. Apabila *neuron-neuron* dalam suatu lapisan (misalkan lapisan tersembunyi) akan dihubungkan dengan *neuron-neuron* pada lapisan yang lain (misalkan lapisan *output*), maka setiap *neuron* pada lapisan tersebut (misalkan lapisan tersembunyi) juga harus dihubungkan dengan setiap lapisan lainnya (misalkan lapisan *output*). Pada metode *ANN* jaringan yang digunakan adalah jaringan dengan banyak lapisan (*multi layer*).

Jaringan dengan banyak lapisan memiliki 1 atau lebih lapisan terletak diantara lapisan input dan lapisan *output* (memiliki 1 atau lebih lapisan tersembunyi), seperti terlihat pada gambar 3.3. Jumlah *hidden* unit tergantung pada kebutuhan. Sampai sekarang belum ada rumusan atau ketetapan mengenai jumlah pemakaian *hidden unit*. Terdapat dua buah layer dengan bobot  $v$  dan  $w$ . Umumnya, ada lapisan bobot-bobot yang terletak diantara 2 lapisan (*layer*) yang bersebelahan. Jaringan dengan banyak lapisan ini dapat menyelesaikan permasalahan yang lebih sulit daripada jaringan dengan lapisan tunggal, 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 3.3 Jaringan syaraf dengan banyak lapisan<sup>[2]</sup>

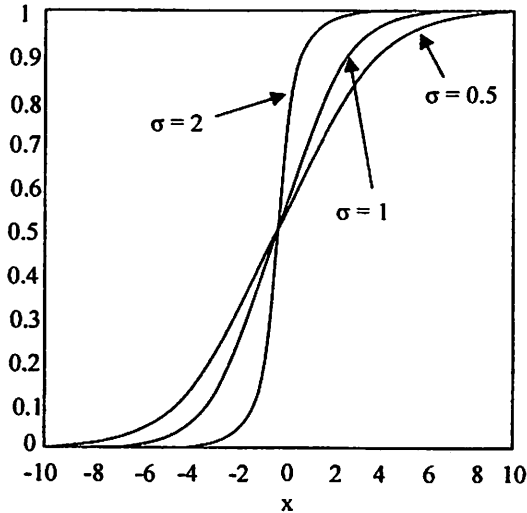
### 3.2 Fungsi Aktivasi

Fungsi aktivasi adalah fungsi yang mengolah data input menjadi data output. Fungsi ini biasanya berupa fungsi pemampat (*Squashing Function*). Pada perkiraan beban jangka pendek dengan metode *ANN* ini fungsi aktivasi yang digunakan adalah fungsi aktivasi *sigmoid biner*.

Fungsi ini akan digunakan untuk jaringan syaraf yang akan dilatih dengan menggunakan metode *backpropagation*. Fungsi aktivasi *sigmoid biner* memiliki nilai pada *range* 0 sampai 1. Oleh karena itu, fungsi ini sering 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 sampai 1 (Gambar 3.13). Fungsi aktivasi *sigmoid biner* dirumuskan

sebagai:  $Y = f(x) = \frac{1}{1 + e^{-\alpha x}}$ , dengan  $f'(x) = \sigma f(x)[1 - f(x)]$



Gambar 3.4  
Fungsi Aktivasi *Sigmoid Biner*<sup>[2]</sup>

### 3.3. Proses Pembelajaran

Pada otak manusia, informasi yang dilewatkan dari satu *neuron* yang lainnya berbentuk rangsangan listrik melalui *dendrite*. Jika rangsangan tersebut diterima oleh suatu *neuron*, maka *neuron* tersebut akan membangkitkan *output* kesemua *neuron* yang berhubungan dengannya sampai informasi tersebut sampai ketujuannya yaitu terjadinya suatu reaksi. Jika rangsangan yang diterima terlalu halus, maka *output* yang dibangkitkan oleh *neuron* tersebut tidak akan direspon. Tentu saja sangatlah sulit untuk memahami bagaimana otak manusia bisa 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 dengan 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 tiruan juga tersusun atas *neuron-neuron* dan *dendrite*. Tidak seperti model biologis, jaringan syaraf memiliki struktur yang tidak dapat diubah, 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 diberikan 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 *input* 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 input telah berhubungan dengan *output* yang diharapkan.

### 3.3.1. Pembelajaran terawasi (*supervised learning*)

Metode pembelajaran pada jaringan syaraf disebut terawasi jika *output* yang diharapkan telah diketahui sebelumnya. Dalam proses belajar yang terawasi, seolah-olah ada "guru" yang mengajari jaringan. Contoh: andaikan kita memiliki jaringan syaraf yang akan digunakan untuk mengenali pasangan pola, misalkan pada operasi AND:

Input		Target
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Pada proses pembelajaran (*training*), satu pola *input* akan diberikan ke satu *neuron* lagi. pada lapisan input. Pola ini akan dirambatkan disepanjang jaringan syaraf hingga sampai ke neuron pada lapisan output. Lapisan *output* ini akan membangkitkan pola *output* yang nantinya akan dicocokkan dengan pola *output* targetnya. Apabila terjadi perbedaan antara pola *output* hasil pembelajaran dengan pola target, maka disini akan muncul error. Apabila nilai *error* ini masih cukup besar, mengindikasikan bahwa masih perlu dilakukan banyak pembelajaran

Dalam proses belajar yang terawasi, seolah-olah ada "guru" yang mengajari jaringan. Cara pelatihan jaringan tersebut adalah dengan memberikan data-data yang disebut *training data* terdiri atas pasangan *input-output* yang diharapkan. Data-data itu biasanya, didapat dari pengalaman atau pengetahuan

seseorang dalam penyelesaian persoalan. Setelah jaringan dilatih, akan mengingat suatu pola. Jika jaringan diberi input baru, jaringan dapat mengeluarkan *output* seperti yang diharapkan (*desired* atau *target output*) berdasarkan pola yang sudah ada.

Ada banyak metode yang menggunakan prinsip pembelajaran terawasi ini, antara lain:

1. *Hebb rule*
2. *Perceptron*
3. *Delta Rule*
4. *Heteroassociative Memory*
5. *Counter Propagation*
6. *Backpropagation*

Dari keenam metode tersebut, metode yang paling sering digunakan adalah *backpropagation*. Ini dikarenakan *backpropagation* selain cukup simpel, metode ini juga telah terbukti mampu menyelesaikan masalah yang rumit dengan sukses. Oleh karena itu dalam skripsi ini juga menggunakan metode pembelajaran *backpropagation*.

### **3.3.2. Pembelajaran Tak Terawasi**

Pada metode pembelajaran tak terawasi tidak memerlukan target *output*. Pada metode ini, tidak dapat ditentukan hasil yang seperti apakah yang diharapkan selama proses pembelajaran. Selama proses pembelajaran, nilai bobot disusun dalam suatu *range* tertentu tergantung pada nilai *input* yang diberikan. Tujuan pembelajaran ini adalah pengelompokan unit-unit yang hampir sama dalam suatu area tertentu. Pembelajaran ini biasanya sangat cocok untuk pengelompokan

( klasifikasi ) pola. Metode yang dipakai dalam proses belajar tak terawasi ini antara lain *Kohonen self-organizing Maps*.

Perlu diketahui, bahwa biasanya dalam pelatihan jaringan, selain ada data untuk *training (training set)*, juga ada data untuk tes (*test set*). Training data, selain digunakan untuk pelatihan, juga digunakan untuk memantau besarnya *error* yang terjadi antara *output* yang dihasilkan jaringan dengan *output* yang diharapkan. *Training* data akan mempengaruhi proses pelatihan. Jadi, pada training data set, baik data input maupun *output*, semuanya digunakan untuk pelatihan (*training*). Sedangkan test set dipakai dalam perhitungan (perkiraan) untuk mengetahui *output* yang dihasilkan jaringan karena adanya data *input*. Dalam test tersebut, dapat diketahui seberapa banyak jaringan telah belajar (iterasi atau *epoch*) dari pelatihan dan apakah jaringan telah mampu untuk menghasilkan *output* yang benar dengan bobot yang sudah ada. Data *output* pada test set hanya digunakan untuk menentukan besarnya *error* dengan cara membandingkan *output* jaringan dengan *output* yang diharapkan (tidak mempengaruhi proses pelatihan). Tidak ada aturan khusus tentang banyaknya *training data* dan *test data* tersebut. Jadi *training data* dan *test data* diambil secukupnya sesuai dengan kebutuhan.

### **3.4. 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 (*feed forward*) harus dikerjakan terlebih dahulu. Pada saat perambatan maju, *neuron-neuron* diaktifkan dengan menggunakan fungsi *aktifasi sigmoid*.

#### 3.4.1 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 element 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 *errornya* 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.

### 3.4.2 Backpropagation Dengan *Confidence Interval* (CI) Berdasarkan Teknik *Multilinear Regression* (MR).

Dalam teknik ini, jika fungsi aktivasi linear digunakan dalam output neuron, model regresi multilinear (MR) [7] dapat diimplementasikan, sebagaimana ditunjukkan oleh (4) dan dalam figure 2, input digunakan sebagai output neuron tersembunyi, dan koefisien regresi digunakan sebagai bobot hubungan dari neuron output.

$$y = b_1 + w_1 \cdot x_1 + w_2 \cdot x_2 + w_3 \cdot x_3 \dots \dots \dots (1)$$

Perhitungan interval kepercayaan dicapai melalui estimasi varian peramalan :

$$(T - q)s^2 = \sum_{t=1}^T (y_t - \tilde{y}_t)^2 \dots \dots \dots (2)$$

di mana

- $S^2$  = estimasi varian beban seri
- T = jumlah elemen-elemen dalam himpunan pelatihan
- q = jumlah neuron dalam lapisan tersembunyi plus satu
- $y_t$  = pola output yang digunakan dalam pelatihan neural network; dan
- $\tilde{y}_t$  = output neural network (peramalan beban)

Dengan cara itu, dengan varian estimasi (5), dengan derajat kebebasan yang diinginkan dan dengan input neural network untuk peramalan yang diinginkan, interval kepercayaan yang berhubungan dapat dihitung, dengan mempertimbangkan bahwa

$$\frac{\tilde{y}_\tau - y_\tau}{s\sqrt{1 + x'_\tau A^{-1} x_\tau}} \dots \dots \dots (3)$$

mengikuti distribusi normal, di mana :

- $\tau$  = waktu instan dari peramalan beban arus
- $\tilde{y}_\tau$  = peramalan beban

$y_\tau$  = nilai beban sesungguhnya

$s^2$  = estimasi varian  $y_\tau$

$x_\tau$  = vektor kolom yang membentuk output neuron tersembunyi dan bisa output neuron (b1 dalam (4)), dan

$$A = x_\tau \cdot x_\tau' \dots\dots\dots(4)$$

yaitu

$$\tilde{y}_\tau - z_{\alpha/2} s \sqrt{1 + x_\tau' A^{-1} x_\tau} \leq y_\tau \leq \tilde{y}_\tau + z_{\alpha/2} s \sqrt{1 + x_\tau' A^{-1} x_\tau} \dots\dots\dots(5)$$

di mana

$\alpha$  = total area unit ekor distribusi normal, yaitu  $1-\alpha$  sama dengan derajat kebebasan yang diinginkan, dan

$z_{\alpha/2}$  = nilai statistik standar seperti probabilitas distribusi unit normal antara  $\pm z_{\alpha/2}$  adalah  $1-\alpha$

### 3.5 Algoritma Program

#### 3.5.1 Algoritma Program *Backpropogation* pada *Artificial Neural Network*

- Inisialisasi bobot ( ambil bobot awal dengan nilai acak 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:

#### *Feedfoward*

- a. Tiap-tiap input ( $X_i, i = 1,2,3,\dots,n$ ) menerima sinyal  $x_1$  dan meneruskan sinyal tersebut ke semua unit pada lapisan yang ada di atasnya (Hidden layer).
- b. Tiap-tiap unit tersembunyi ( $Z_j, j = 1,2,3,\dots,p$ ) menjumlahkan sinyal-sinyal input berbobot :

$$Z\_in_j = Vo_j + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij}$$

gunakan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal output :  $Z_j = f(z\_in_j)$   
 dan kirimkan sinyal tersebut ke semua unit lapisan di atasnya (unit-unit output)

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

$$y\_in_k = W_{0k} + \sum_{i=1}^p Z_i W_{jk}$$

gunakan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal outputnya :  $y_k = f(y\_in_k)$   
 dan kirimkan sinyal tersebut ke semua unit lapisan di atasnya (unit output).

### **Backpropagation**

- 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 :

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y\_in_k)$$

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

$$\Delta W_{jk} = \alpha \delta_k Z_j$$

hitung juga koreksi bias (yang nantinya akan digunakan untuk memperbaiki nilai  $W_{0k}$ ) :

$$\Delta W_{0k} = \alpha \delta_k$$

- 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) :

$$\delta\_in_j = \sum_{k=1}^m \delta_k W_{jk}$$

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

$$\delta_j = \delta\_in_j f'(Z\_in_j)$$

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

$$\Delta V_{jk} = \alpha \delta_j x_i$$

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

$$\Delta V_{oj} = \alpha \delta_j$$

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

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

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

( $i = 0,1,2,3,\dots,n$ ):  $V_{ij}(\text{baru}) = V_{ij}(\text{lama}) + \Delta V_{ij}$

2. Tes kondisi berhenti.

### 3.5.2 Algoritma Beban Jangka Pendek Dengan Metode *Artificial Neural Network*

1. Memasukkan data per-jam untuk pola beban hari yang diinginkan
2. dari Excel ke matlab menggunakan Excelink.
3. Menentukan jumlah input,output, dan bentuk membership Function (MF) sebagai acuan penyusunan struktur *Neural Network* Serta epoch yang diinginkan.
4. Training oleh Neural Network.
5. Hitung Multilinier Regression.
6. Mencari nilai kesalahan terkecil, apakah error sudah kecil jika Ya' lanjutkan ke langkah berikutnya, jika Tidak' kembali ke langkah (3), dengan  $k = k + 1$ .
7. Terjadi pemilihan , dimana apakah iterasi mencapai max Epoch yang diinginkan. Jika Tidak' kembali ke langkah (c), dengan  $k = k + 1$ .jika Ya' lanjutkan dengan menghitung error menggunakan rumus MAPE.

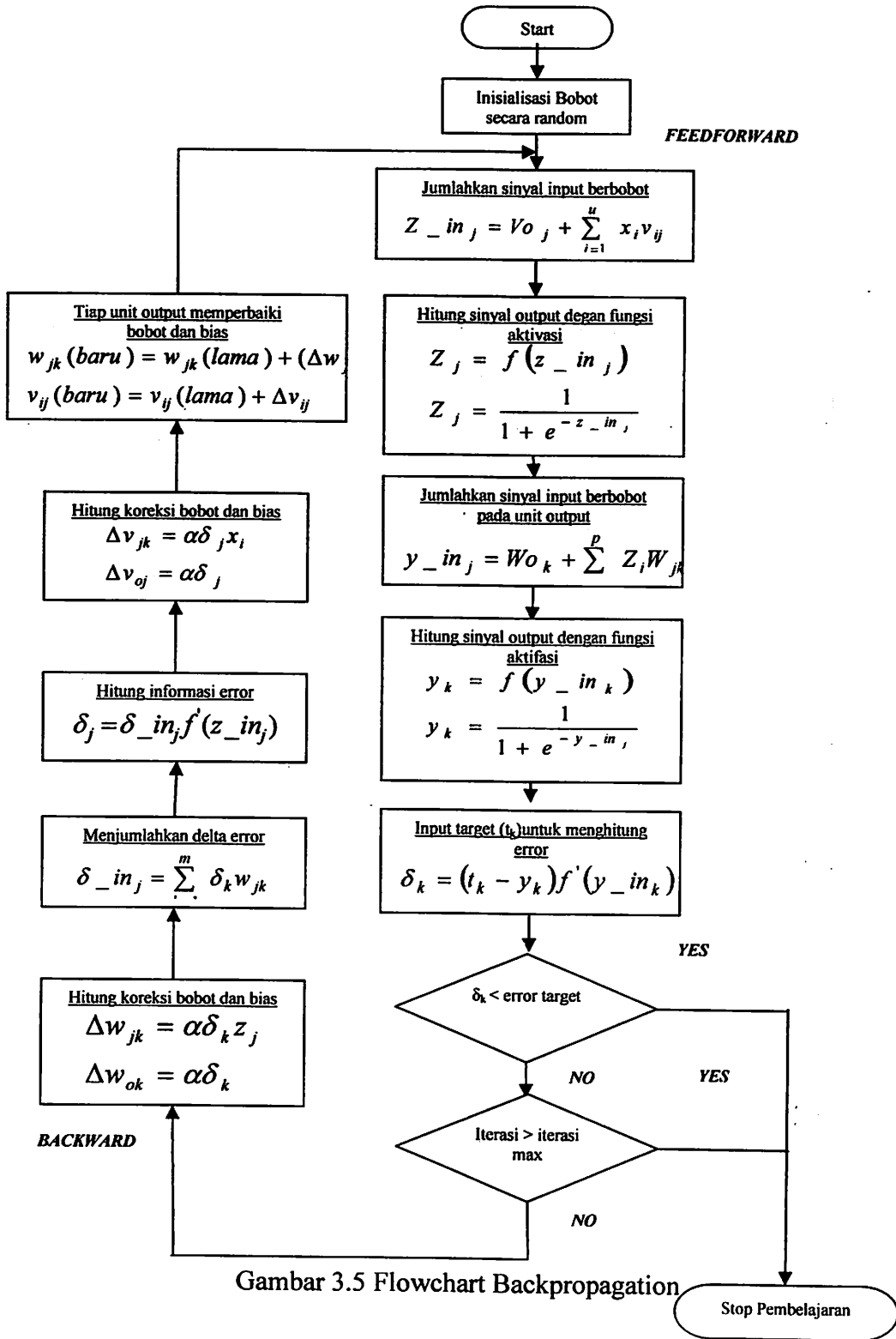
8. Mencetak hasil perkiraan beban.
9. Berhenti.

### 3.5.3 Algoritma Perhitungan *Multilinier Reggresion* (MR)

1. Start.
2. Masukkan inputan hidden neuron.
3. Hitung koefisien regresi.
4. Hitung estimate variance peramalan.
5. Hitung matrik A
6. Hitung confidence interval
7. Batas  $0 \leq \alpha \leq 1$  untuk  $\alpha$
8. Hitung rumus:  $\hat{y}_\tau - z_{\alpha/2} s \sqrt{1 + x'_\tau A^{-1} x_\tau}$
9. Hitung rumus:  $\tilde{y}_\tau + z_{\alpha/2} s \sqrt{1 + x'_\tau A^{-1} x_\tau}$
10. Apakah nilai  $y_\tau$  lebih besar samadengan :  $\hat{y}_\tau - z_{\alpha/2} s \sqrt{1 + x'_\tau A^{-1} x_\tau}$  atau  
 Lebih kecil samadengan  $\tilde{y}_\tau + z_{\alpha/2} s \sqrt{1 + x'_\tau A^{-1} x_\tau}$ ?
11. jika tidak kembali kelangkah 8 dengan  $\pm z_{\alpha/2} = 1-\alpha$
12. Dan jika ya, cetak nilai beban sebenarnya ( $y_\tau$ )
13. Selesai.

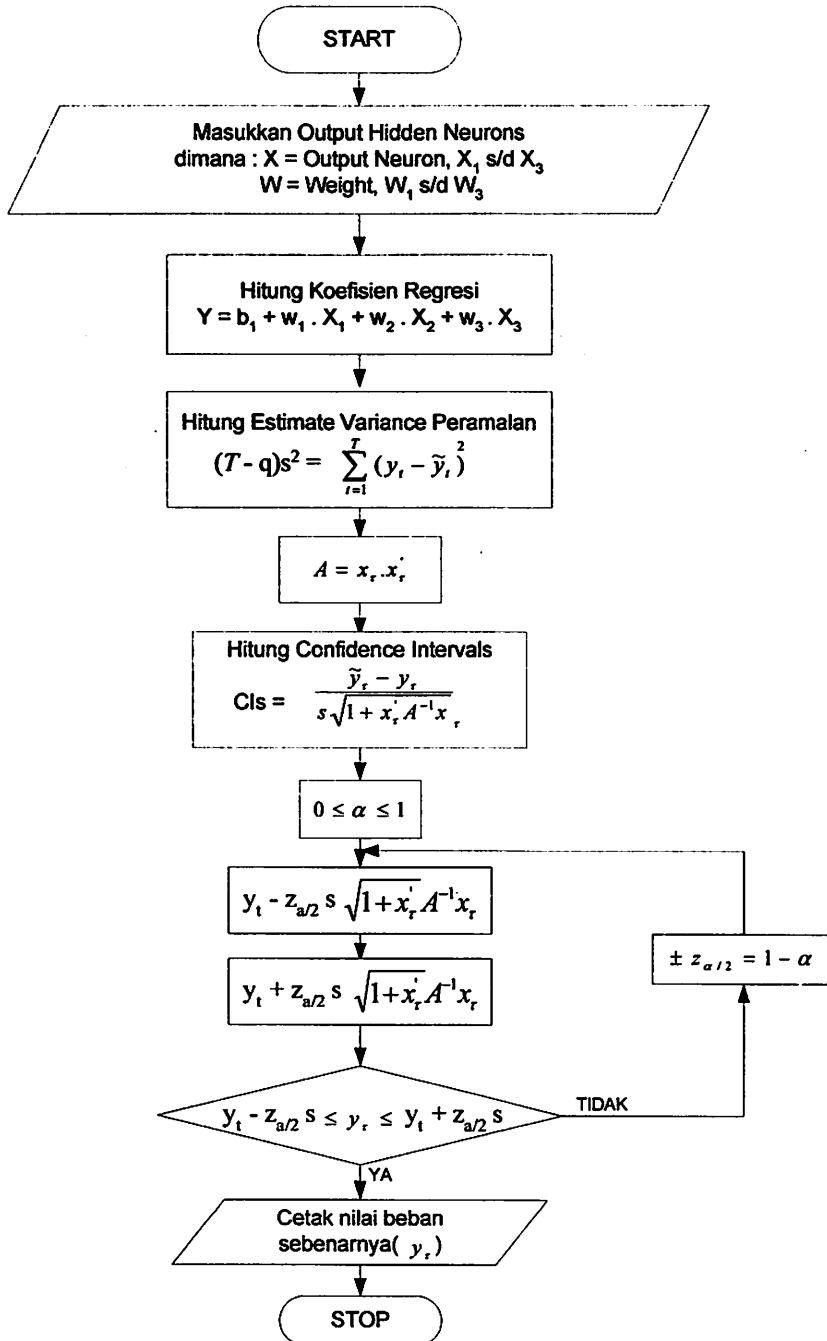
### 3.6 Flowchart Program.

#### 3.6.1 Flowchart Backpropagation Pada *Artificial Neural Network*.



Gambar 3.5 Flowchart Backpropagation

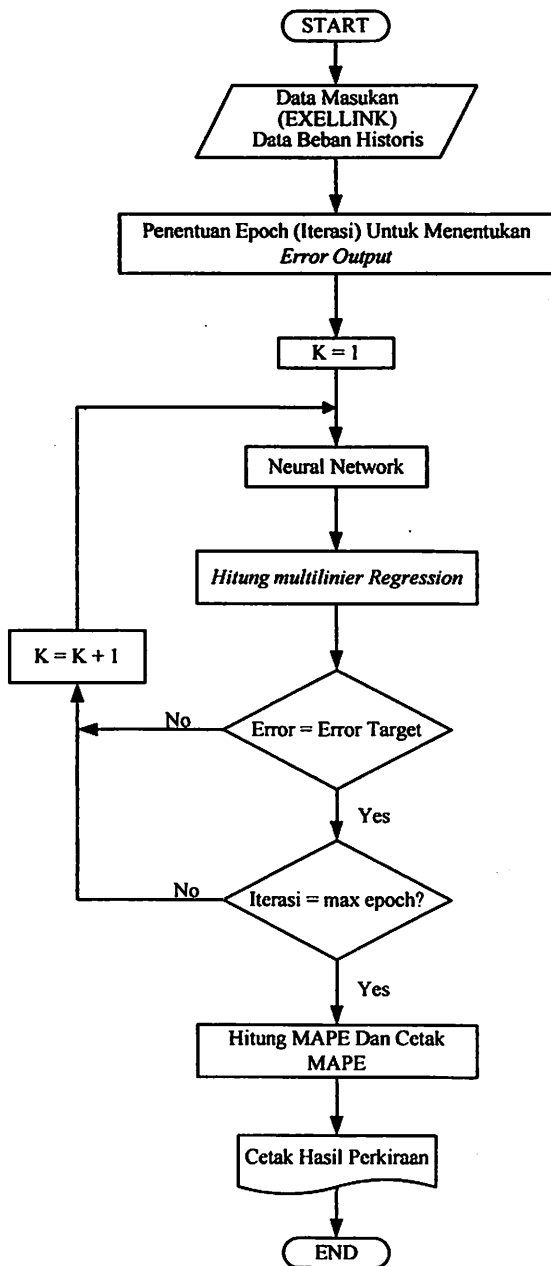
### 3.6.2 Flowchart Perhitungan *Multinier Regression* (MR)



Gambar 3.6 Flowchart *Multinier Regression*

### 3.6.3 Flowchart Perkiraan Beban Jangka Pendek Dengan Metode *Artificial*

#### *Neural Network*



Gambar 3.7 Flowchart Perkiraan Beban Jangka Pendek



## **BAB IV**

### **PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK MENGGUNAKAN METODE**

#### ***ARTIFICIAL NEURAL NETWORK DENGAN CONFIDENCE***

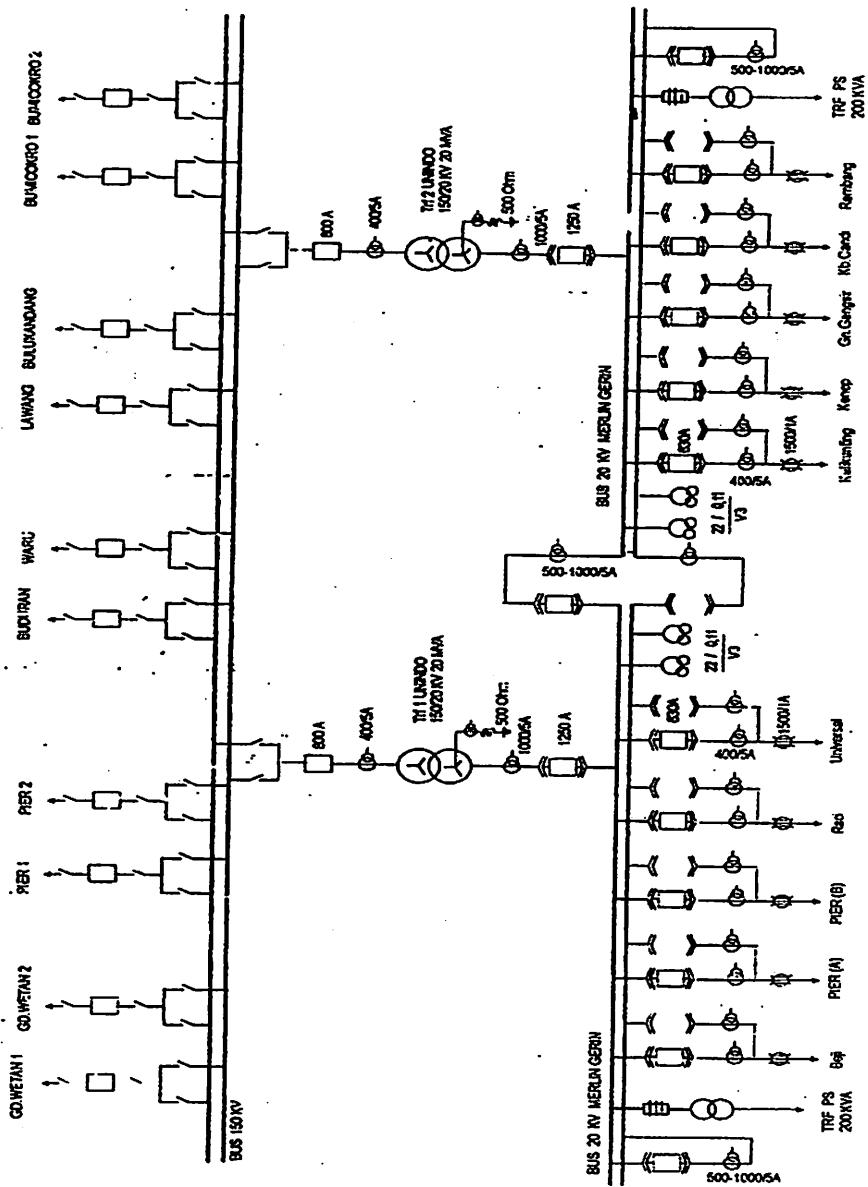
#### ***INTERVALS MULTILINIER REGRESSION PADA GARDU INDUK***

#### **BANGIL PASURUAN**

##### **4.1 Data beban**

Dalam penulisan skripsi ini diperlukan data empiris berupa data beban tiap jam. Untuk itu diperlukan sebuah lokasi studi kasus untuk mendapatkan data tersebut. Dengan mempertimbangkan berbagai faktor seperti letak lokasi, tegangan yang dihasilkan, arus yang dapat disalurkan dan lain-lain, maka lokasi yang diambil adalah Gardu Induk Bangil Pasuruan memiliki Dua Trafo dengan sepuluh penyulang yang terdiri dari :

1. Trafo I bertegangan 150/20 kV dengan daya 20 MVA
  - Penyulang Beji
  - Penyulang Pier A
  - Penyulang Pier B
  - Penyulang Raci
  - Penyulang Universal
2. Trafo II bertegangan 150/20 kV dengan daya 20 MVA
  - Penyulang Kalikunting
  - Penyulang Kenep
  - Penyulang G.gangsir
  - Penyulang K.candi
  - Penyulang Rembang



Gambar 4.1  
Single Line Gardu Induk Bangil

**Tabel 4-1**

Data Beban GI Bangil Tanggal 1 januari sampai 7 januari 2007

Jam	1 jan senin kw	2 jan selasa kw	3 jan rabu kw	4 jan kamis kw	5 jan jumat kw	6 jan sabtu kw	7 jan minggu kw
1:00	17500	16800	19100	19100	20100	20700	20200
2:00	17400	16000	18400	18900	19500	20450	19500
3:00	17200	15600	18100	18450	18900	20100	18200
4:00	16900	15800	17700	18500	19100	19900	17800
5:00	15900	15300	17200	18600	18700	19700	16700
6:00	14600	15100	16800	18000	18800	19500	15600
7:00	13400	15000	16500	17900	19200	18500	15500
8:00	12900	15100	16300	18200	19400	17700	15400
9:00	13000	15400	16500	18900	20000	17850	15550
10:00	13800	15900	17100	19400	20200	18600	15700
11:00	13950	16100	17500	19300	20100	18900	16000
12:00	13750	16300	17900	19500	19800	18100	15900
13:00	13900	16900	19200	18300	19600	18050	15800
14:00	14100	17300	20000	17600	18100	18000	15750
15:00	14300	17900	20100	18100	18300	18200	16000
16:00	14800	18200	20500	19500	19400	18600	16200
17:00	15500	18500	20700	20000	20600	19000	16500
18:00	17200	18900	21100	21300	21800	19800	17900
19:00	18600	19500	21500	22900	22800	20100	18600
20:00	19300	20100	21900	23100	23200	21200	19000
21:00	20000	20400	21850	23400	23600	21700	19900
22:00	19100	20800	21800	21950	23200	22500	20700
23:00	17900	19500	20650	20950	22100	22300	21100
0:00	17400	19400	19500	20700	21500	21100	20700

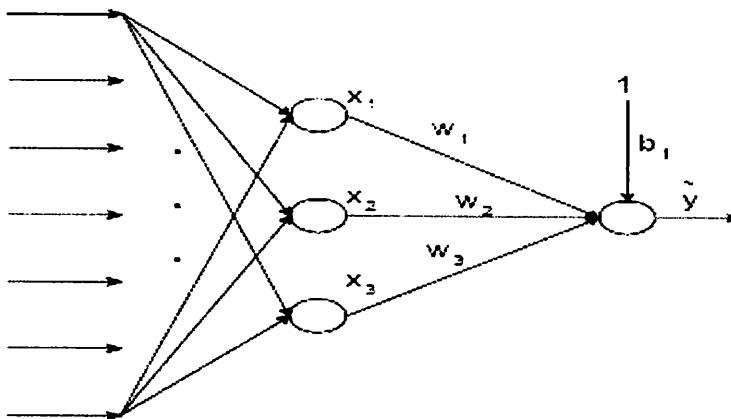
## 4.2 Pemilihan Variabel Input

Hal yang terpenting dalam merancang perkiraan beban dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan adalah pemilihan variabel inputan. Beberapa faktor yang mempengaruhi pola beban tiap hari perlu dianalisis untuk dijadikan sebagai inputan.

Dalam skripsi ini saya tidak memperhitungkan faktor temperatur sebagai variabel inputan. Adapun variabel inputan di dalam skripsi ini adalah hanya data beban historis per jam.

## 4.3 Penentuan Arsitektur Jaringan

Untuk perkiraan beban puncak menggunakan *Confidence Intervals* (CI) Berdasarkan Teknik *Multilinier Reggression* dengan digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4.2  
Arsitektur *Multilinier Reggression* Untuk Perkiraan Beban <sup>[4]</sup>

Arsitektur ini berfungsi sebagai visualisasi dari Teknik *Multilinier Reggression* Dengan bantuan dari arsitektur ini maka kita akan mendapatkan informasi mengenai jumlah neuron pada lapisan input, hidden, dan output. Selain itu kita juga akan mendapatkan alur kerja dari proses yang akan berlangsung. Dari

arsitektur jaringan diatas di dapatkan informasi untuk mendapatkan satu output perkiraan beban, dimana pada Struktur *Neural Network* yang dipilih mempunyai tujuh masukan, tiga neurons di lapisan tersembunyi dan satu neurons di lapisan keluaran, dengan pengaktifan yang fungsi *hiperbolic* di lapisan tersembunyi dan fungsi linear di lapisan keluaran. dalam teknik ini, jika fungsi aktivasi linear digunakan dalam output neuron, model regresi multilinear (MR) dapat diimplementasikan, sebagaimana ditunjukkan pada gambar diatas, input digunakan sebagai output neuron tersembunyi, dan koefisien regresi digunakan sebagai bobot hubungan dari neuron output.

#### **4.4 Pembelajaran Dengan *Backpropagation***

Untuk proses training menggunakan metode *Backpropagation* dimana area memperbaiki bobotnya berdasarkan nilai *errornya*. Fungsi aktifasi yang digunakan adalah fungsi aktifasi *sigmoid*.

Tujuan dari pembelajaran *backpropagation* adalah untuk mengolah semua bobot input awal untuk mendapatkan bobot terlatih (terbaik) yang *errornya* telah kurang dari *error* target sampai batas *epoch* maksimal.

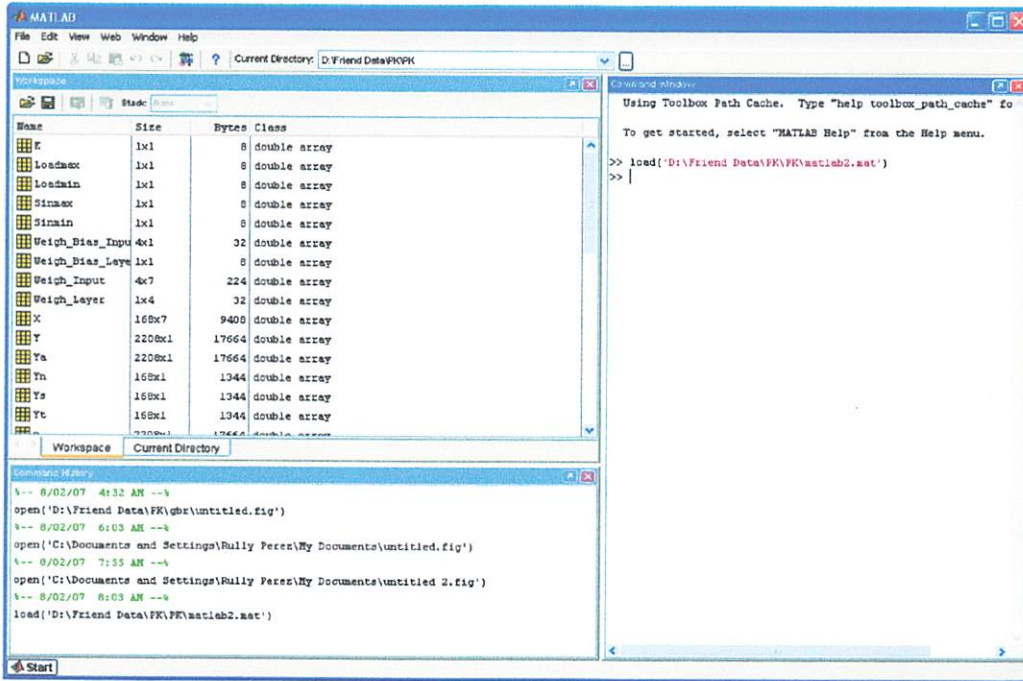
## 4.5 Hasil uji validasi

### 4.5.1 Tampilan Data Inputan Validasi

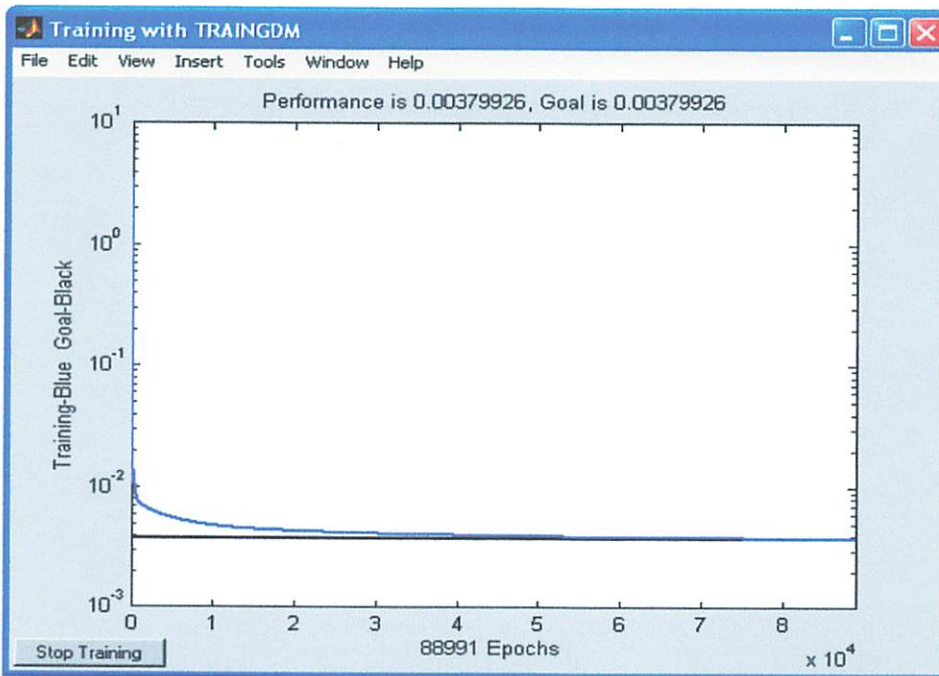
	A	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1		1	17500	15350	19150	20700	18800	0,25388	0,86939	24100	23000	1,215	26100	5,888	26000	1,215	maple Validasi =		
2		2	24700	17200	18700	20000	19700	0,25390	0,86940	25800	23900	3,861	26200	1,158	26200	1,158			
3		3	25900	24700	18700	20550	19150	0,25390	0,86940	23700	21100	1,980	26200	0,752	27100	1,880			
4		4	26600	25000	18700	21100	19150	0,25390	0,86940	23700	21100	3,216	24300	2,532	24500	3,316			
5		5	23700	26000	17800	19050	19050	0,25388	0,86939	22500	23000	3,894	23200	3,567	23200	3,811			
6		6	22500	23700	17700	17900	17800	0,25388	0,86939	22200	23000	5,556	22600	4,630	22600	4,630			
7		7	22200	22500	16200	18000	19800	0,25388	0,86939	21600	23000	5,140	22300	4,208	22200	4,208			
8		8	21400	22200	19400	18000	20900	0,25388	0,86939	21400	23000	12,354	22200	4,217	22200	4,217			
9		9	21800	21600	20200	18500	20000	0,25388	0,86939	21500	22700	5,581	22400	4,186	22700	4,186			
10		10	21400	21400	21000	18000	22000	0,25388	0,86939	21100	22200	6,320	21800	4,265	22000	4,265			
11		11	21500	21900	18400	18500	19250	0,25388	0,86939	21500	22000	5,823	21500	4,306	21800	4,306			
12		12	21500	21900	18400	18000	16500	0,25388	0,86939	20900	22000	5,823	21500	4,306	21800	4,306			
13		13	20900	20900	12500	18000	19700	0,25388	0,86939	20200	21000	4,455	21400	5,941	21600	4,455			
14		14	20900	20900	9200	18000	22900	0,25388	0,86939	20200	21000	5,823	21600	4,854	21600	4,854			
15		15	20200	20200	14700	17400	20500	0,25388	0,86939	20600	21000	5,388	21700	4,377	21700	4,377			
16		16	20800	20700	20700	17000	20400	0,25388	0,86939	20800	21900	4,245	22500	4,687	23700	4,245			
17		17	20800	20800	22400	18000	24500	0,25388	0,86939	21200	22100	6,132	22900	4,327	22100	4,327			
18		18	21200	21300	23200	21300	24500	0,25388	0,86939	22600	23400	4,348	23800	4,687	23800	4,687			
19		19	22600	21700	23200	21300	24500	0,25388	0,86939	23000	24000	4,825	24100	5,702	23800	4,825			
20		20	23000	22600	21500	22000	25200	0,25388	0,86939	22800	23900	4,911	23500	4,911	23500	4,911			
21		21	23000	23000	20800	19300	21300	0,25388	0,86939	21900	23200	4,977	23000	4,072	22800	4,977			
22		22	22100	22800	19300	18500	21300	0,25388	0,86939	21900	23200	4,110	23000	3,198	22800	4,110			
23		23	21000	22800	19300	18500	20700	0,25388	0,86939	21900	23200	4,225	21900	2,817	22200	4,225			
24		24	21900	22100	17500	18500	20700	0,25388	0,86939	21900	23200	4,225	21900	2,817	22200	4,225			
25		25																	
26		26																	
27		27																	
28		28																	
29		29																	
30		30																	
31		31																	
32		32																	
33		33																	
34		34																	
35		35																	
36		36																	
37		37																	
38		38																	
39		39																	
40		40																	
41		41																	
42		42																	
43		43																	
44		44																	
45		45																	
46		46																	
47		47																	
48		48																	
49		49																	
50		50																	
51		51																	

Gambar. 4.3  
Tampilan Data Input

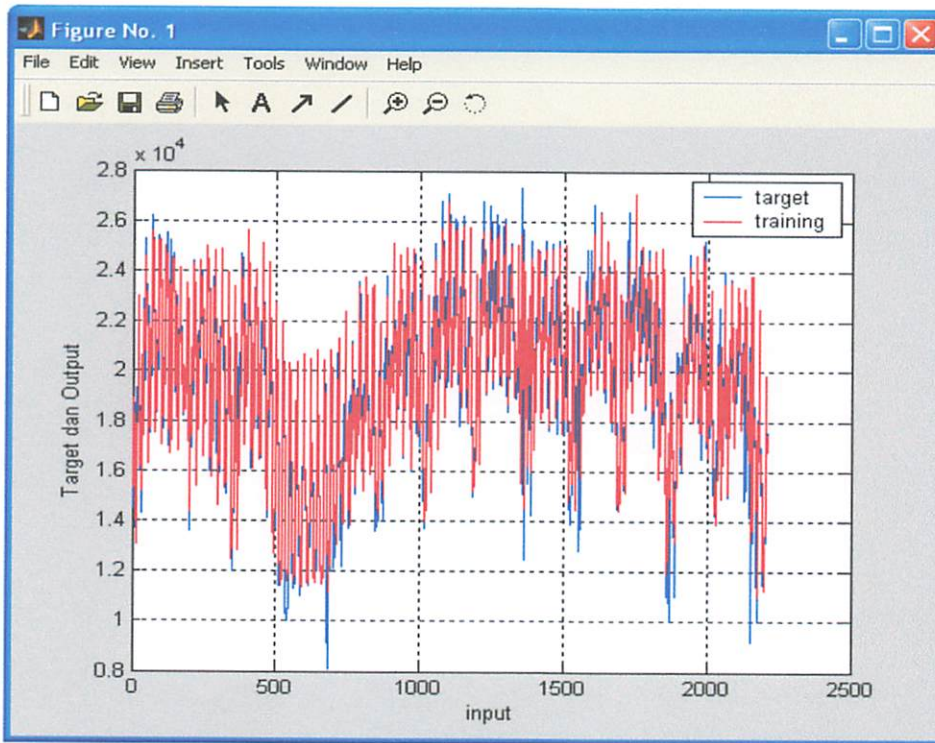
## 4.5.2 Tampilan Program Validasi



Gambar 4.4  
Tampilan Menu Utama Program



Gambar 4.5  
Tampilan Kurva Program Pada *Epoch* 88991



Gambar 4.6  
Tampilan Hasil Training dan Target

Dengan hasil program yang didapat dari training, dapat dilakukan pengujian validasi untuk mendapatkan hasil yang valid dan program yang benar. Dengan adanya hasil validasi ini, dapat dilihat apakah program sudah dapat diaplikasikan untuk waktu kedepan. Adapun data yang digunakan untuk validasi diambil dari *Electricity Generated and Purchased in March (Bulletin)*”, dan, selama satu hari yang dapat dilihat pada lampiran.



**Tabel 4-2**  
**Hasil Uji Validasi**

MAPE ( <i>Mean Absolute Percent Error</i> )	Hasil Jurnal	Hasil ANN
	3,91 %	3,97 %

$$\begin{aligned}
 \text{Prosentase Error.} &= \left( \frac{1}{N} \right) \sum_{i=1}^N \frac{| \text{Hasil ANN} - \text{Hasil Jurnal} |}{\text{Hasil Jurnal}} \times 100\% \\
 &= \left| \frac{3,97 - 3,91}{3,91} \right| \times 100\% \\
 &= 1,53 \%
 \end{aligned}$$

Dari tabel diatas terlihat bahwa MAPE dengan menggunakan metode (*ANN*) sebesar 3,97 % dengan prosentase *error* sebesar 1,53 % Dari hasil MAPE tersebut dapat dilihat hasil (*ANN*) telah sesuai dengan hasil yang didapatkan oleh data aktual dari *Electricity Generated and Purchased in March (Bulletin)*. Hal ini membuktikan bahwa program sudah dapat diaplikasikan untuk waktu kedepan

### 4.6 Tahap Perkiraan

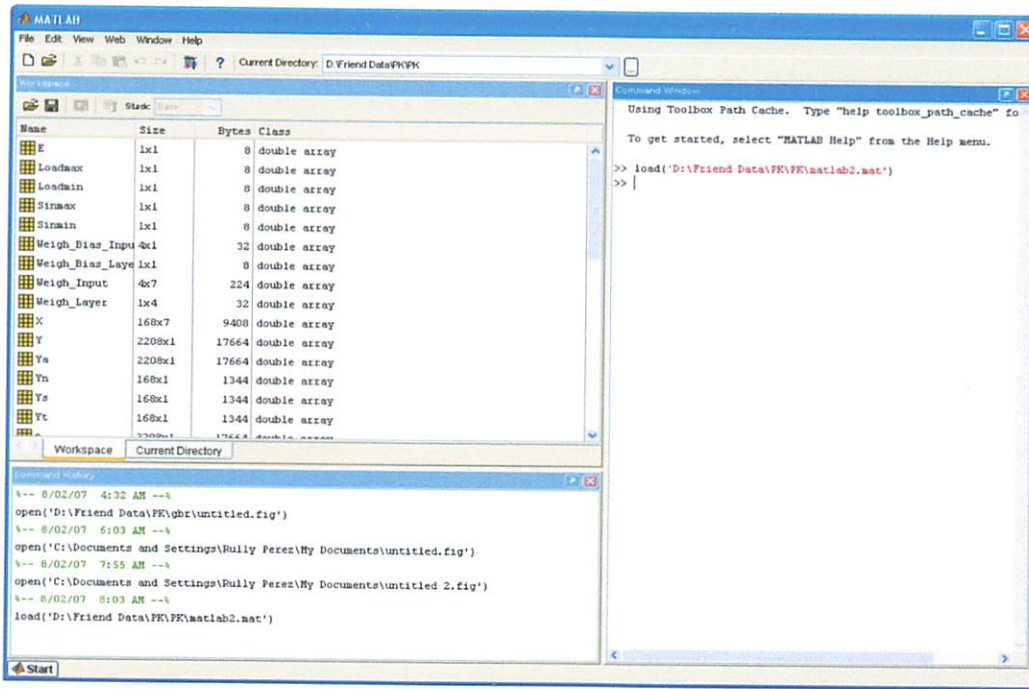
Tahapan perkiraan dilakukan pada tiap-tiap *Network* untuk mendapatkan perkiraan beban puncak tiap hari selama satu bulan. Pengujian terhadap bobot terlatih yang telah didapatkan dari tahapan *Training* melalui perambatan maju (*feedforward*) untuk mendapatkan perkiraan beban listrik pada tiap *Network*nya. Untuk Perkiraan beban akhir dapat dicari dengan merata-rata hasil perkiraan kedua *network* tersebut. Beban aktual hari sebelumnya digunakan kembali untuk perkiraan pada hari-hari berikutnya

#### 4.6.1 Tampilan Data Inputan GI Bangil

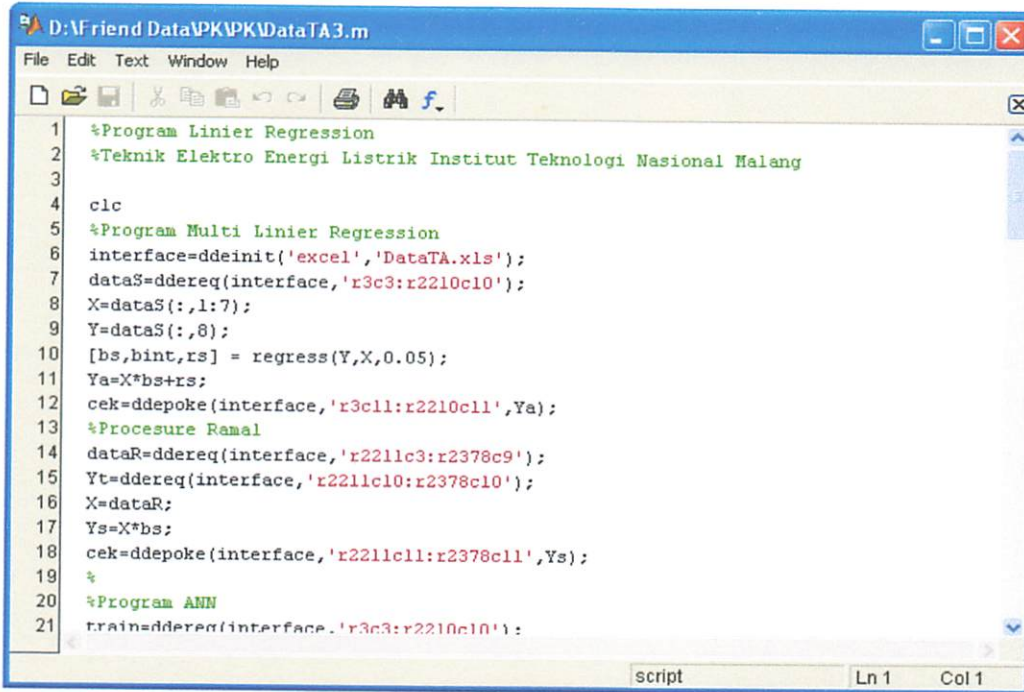
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	DATA TRAINING				
3	Hari	Jam	Lh-1	Lh-2	Lh-24	Lh-168	Lh-192	$\sin(2\pi \cdot t/24)$	$\cos(2\pi \cdot t/24)$	Lh	Ramal MR	Error (%)	Ramal ANN	Error (%)	Interval Forecast	MAPE	IF		
4	Selasa	1	17600	17500	18350	20300	18050	0.2598	0.9659	17500	17462	0.210	17404	0.551	17462	0.210			
5		2	17500	17600	18600	18700	18100	0.5000	0.8660	17400	17000	2.296	16913	2.790	17000	2.296			
6		3	17400	17500	18150	20850	17900	0.7071	0.7071	17200	17275	0.433	17260	0.384	17260	0.384			
7		4	17200	17400	18300	22600	17700	0.8960	0.5000	16900	17479	3.425	17651	4.445	17479	3.425			
8		5	16900	17200	13600	19300	16950	0.9959	0.2598	15900	16374	2.983	16463	3.490	16374	2.983			
9		6	15900	16900	11500	16000	14200	1.0000	0.0000	14600	14680	0.551	14460	0.956	14680	0.551			
10		7	14600	15900	11600	18850	14350	0.9659	-0.2598	13400	13918	3.869	13885	2.130	13885	2.130			
11		8	13400	14600	11700	17700	14500	0.8660	-0.5000	12900	13313	3.200	13099	1.545	13099	1.545			
12		9	12900	13400	11750	18950	14600	0.7071	-0.7071	13000	13356	2.740	13211	1.623	13211	1.623			
13		10	13000	12900	11800	20000	14700	0.5000	-0.8660	13900	13799	0.014	13722	0.555	13798	0.014			
14		11	13800	13000	11800	18750	14550	0.2598	-0.9659	13950	14377	3.062	14371	3.015	14371	3.015			
15		12	13950	13800	11800	17500	14400	0.0000	-1.0000	13750	14229	3.483	14272	3.763	14229	3.483			
16		13	13750	13950	11900	17750	14900	-0.2598	-0.9659	13900	14088	1.350	14115	1.549	14088	1.350			
17		14	13900	13750	12000	19000	15400	-0.5000	-0.8660	14100	14310	1.487	14322	1.845	14310	1.487			
18		15	14100	13900	12200	18900	14750	-0.7071	-0.7071	14300	14695	2.761	14777	3.332	14695	2.761			
19		16	14300	14100	12400	19800	14100	-0.8660	-0.5000	14800	15051	1.695	15206	2.744	15051	1.695			
20		17	14800	14300	13800	18300	15200	-0.9659	-0.2598	15600	15574	0.475	15784	1.833	15574	0.475			
21		18	15500	14800	18200	23700	19300	-1.0000	0.0000	17200	17387	1.145	17756	3.234	17387	1.145			
22		19	17200	15500	19000	23200	20800	-0.9659	0.2598	18600	18705	0.567	18145	2.933	18705	0.567			
23		20	18600	17200	18000	24000	21100	-0.8660	0.5000	19300	19005	1.531	19317	0.087	19317	0.087			
24		21	19300	18600	18300	22800	20900	-0.7071	0.7071	20000	19819	1.908	19898	0.508	19898	0.508			
25		22	20000	19300	17400	20500	18000	-0.5000	0.8660	19100	19812	2.679	19828	4.379	19812	2.679			
26		23	19100	20000	17500	19750	16000	-0.2598	0.9659	17900	18582	3.811	19757	4.787	18582	3.811			
27	Rabu	1	17400	17800	17500	17700	20300	0.2598	0.9659	16800	16890	0.534	16752	0.284	16752	0.284			
28	2-Jan-05	2	16900	17400	17400	17400	18700	0.5000	0.8660	16000	16474	2.961	16329	2.055	16329	2.055			
29		3	16900	16900	17200	17400	20650	0.7071	0.7071	15600	15686	0.552	15451	0.955	15686	0.552			
30		4	15600	16900	16900	17400	22600	0.8960	0.5000	15900	15292	3.213	14995	5.089	15292	3.213			
31		5	16900	15600	15900	18300	19300	0.9659	0.2598	15300	15415	0.755	15081	1.583	15415	0.755			
32		6	15300	15900	14600	16000	16000	1.0000	0.0000	15100	14748	2.332	14389	4.902	14748	2.332			
33		7	15100	15300	13400	17000	16850	0.9659	-0.2598	15000	14716	1.983	14465	3.568	14716	1.983			
34		8	15000	15100	12900	19000	17700	0.8660	-0.5000	15100	14876	1.482	14768	2.187	14876	1.482			
35		9	15100	15000	13000	19850	18950	0.7071	-0.7071	15400	15099	1.955	15010	2.533	15099	1.955			
36		10	14400	15100	13800	20300	20900	0.5000	-0.8660	15900	15612	1.808	15535	2.298	15612	1.808			
37		11	15900	14400	13950	18900	19750	0.2598	-0.9659	16100	15973	0.786	15910	1.142	15973	0.786			
38		12	16100	15900	13750	17500	17500	0.0000	-1.0000	16300	15941	2.203	15941	2.205	15941	2.203			
39		13	16300	16100	13900	19150	17750	-0.2598	-0.9659	16900	16393	2.999	16430	2.727	16430	2.727			
40		14	16900	16300	14100	20800	19000	-0.5000	-0.8660	17300	17196	0.596	17249	0.281	17249	0.281			
41		15	17300	16900	14300	20400	18900	-0.7071	-0.7071	17900	17359	3.023	17586	1.868	17586	1.868			
42		16	17900	17300	14900	20000	19900	-0.8660	-0.5000	18200	17785	2.281	18084	0.635	18084	0.635			
43		17	18200	17900	15500	20800	19300	-0.9659	-0.2598	18500	18216	1.534	18701	1.088	18701	1.088			
44		18	18500	18200	17200	22300	23700	-1.0000	0.0000	18900	18662	1.258	18654	0.812	18654	0.812			
45		19	18900	18500	16600	23000	23200	-0.9659	0.2598	19500	19349	0.776	19798	1.460	19349	0.776			
46		20	19500	18900	18300	23700	24000	-0.8660	0.5000	20100	19940	0.798	20209	0.540	20209	0.540			
47		21	20100	19500	20000	21500	22800	-0.7071	0.7071	20400	20182	1.089	20474	0.364	20474	0.364			
48		22	20400	20100	19100	20200	20500	-0.5000	0.8660	20800	20028	3.710	20328	2.277	20328	2.277			
49		23	20800	20400	17900	20250	19750	-0.2598	0.9659	19500	20081	2.876	20227	3.727	20081	2.876			
50		24	19500	20800	17400	20300	19000	0.0000	1.0000	19400	18719	3.512	18714	3.538	18719	3.512			

Gambar. 4.7  
Tampilan Data Input

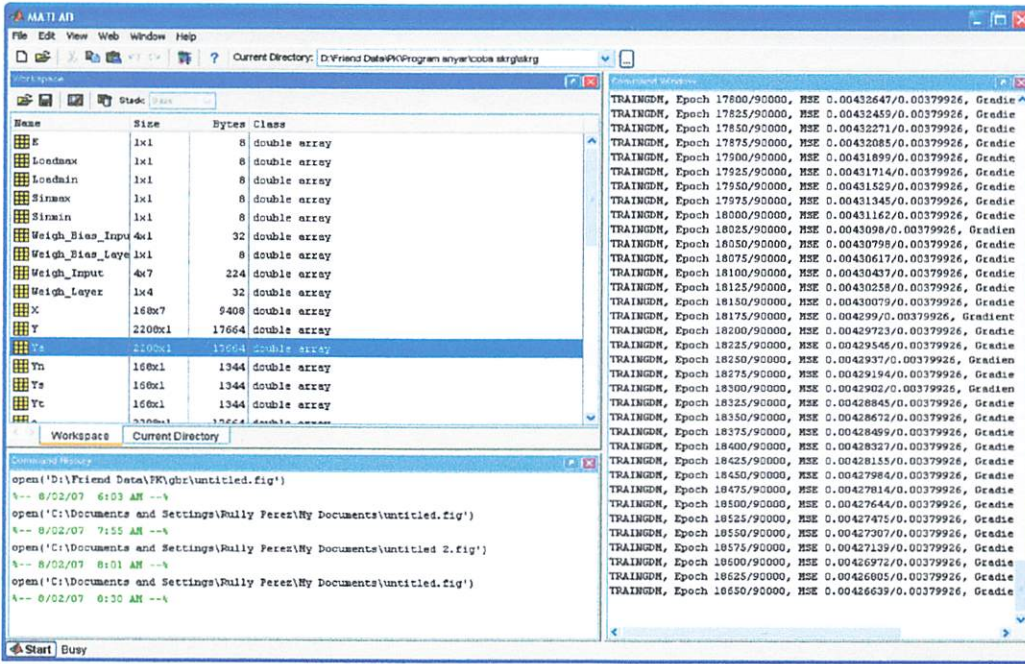
## 4.6.2 Tampilan Program



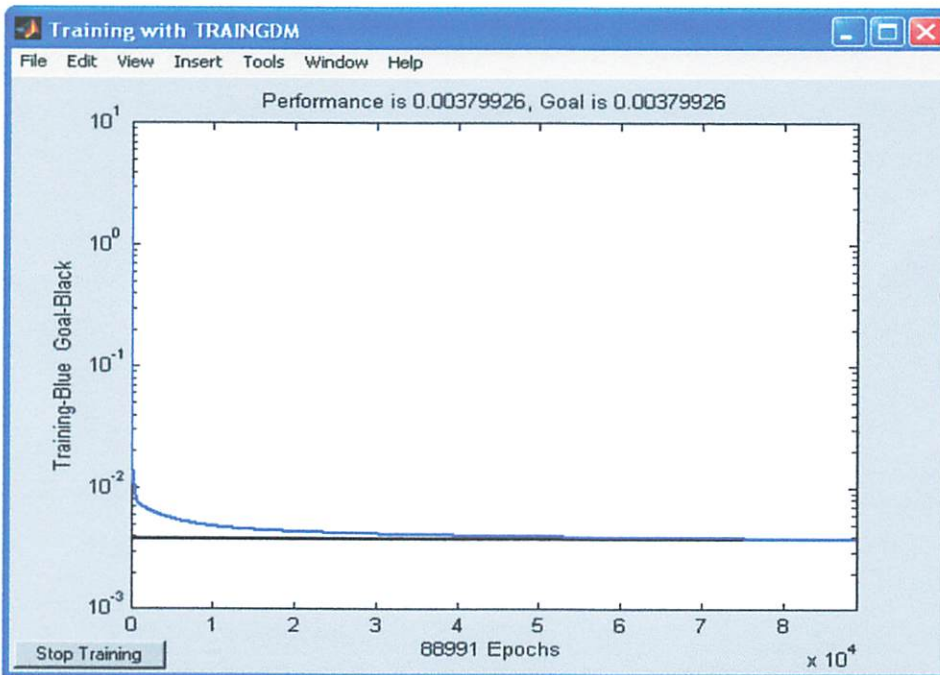
Gambar 4.8  
Tampilan Menu Utama Program



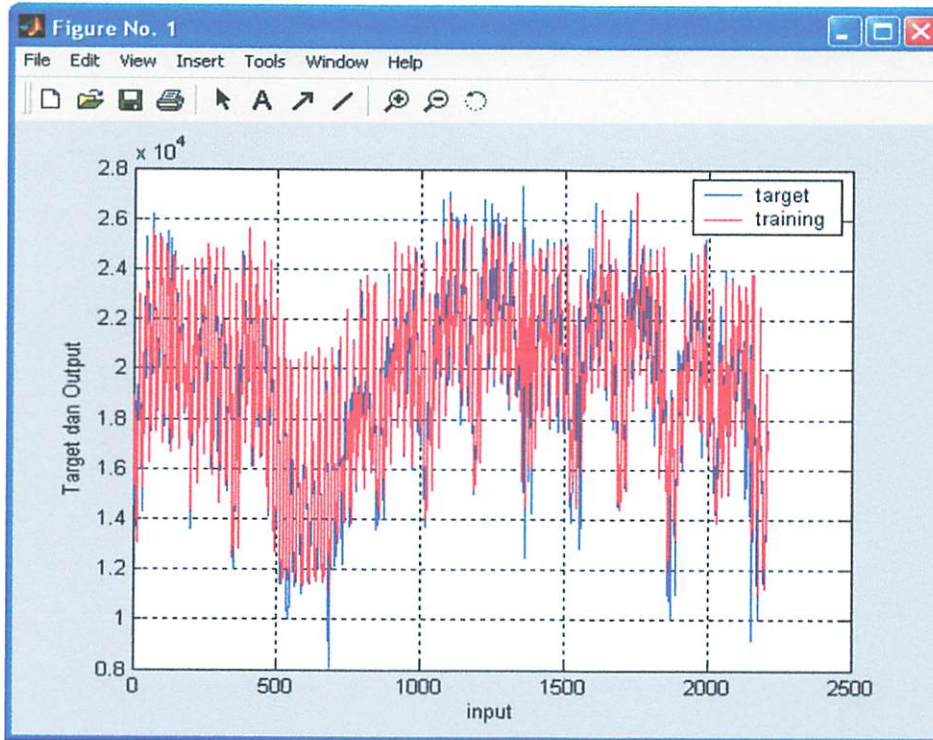
Gambar. 4.9  
Tampilan Listing Program



Gambar 4.10  
Tampilan *Epoch* Program



Gambar. 4.11  
Tampilan Kurva Program Pada *Epoch* 88991



Gambar 4.12  
Tampilan Hasil Training dengan Target

#### 4.6.3 Evaluasi hasil program pada Matlab 6.5.1

Dalam pembahasan skripsi ini *learning rate* yang digunakan  $\alpha = 0.35$ . Apabila *learning rate* dinaikan menjadi 0.4 sampai 0.9 jaringan semakin cepat belajar tetapi hasil pembelajarannya kurang akurat dan menuju ketidakstabilan, jika *learning rate* diturunkan menjadi 0.3, atau lebih kecil lagi proses pembelajaran lama dan hasil pembelajaran tidak mencapai konvergen. Dari hasil proses training, pada TRAINGDM Epoch 88991/90000, MSE 0.00379926/0.00379926, ini artinya nilai MSE atau Goalnya sudah terpenuhi, dimana nilai MSE nya adalah sebesar  $=0.00379926$ , (pada *command windows Matlab* tertulis (TRAINGDM Epoch 88991/90000, MSE

0.00379926/0.00379926). Waktu yang dibutuhkan proses pembelajaran untuk mencapai hasil yang konvergen kurang lebih 45 menit, dengan menggunakan komputer Pentium 4.

dalam perkiraan ini digunakan tingkat pembelajaran *learning rate*  $\alpha = 0.35$ . Fungsi dari *learning rate* pada ini untuk mempercepat suatu proses pembelajaran / laju pemahaman, yang besarnya bisa diatur. *Learning rate* biasanya dipilih antara 0 sampai 1, untuk memilih besarnya nilai *learning rate* dengan melakukan percobaan pada saat melakukan training dengan mengubah nilai *learning rate* tersebut dari 0.1 - 0.9. Pemilihan ini dilakukan agar *learning rate* yang akan digunakan pada proses pembelajaran menghasilkan perkiraan yang akurat dan waktu proses pembelajaran yang relatif singkat, dengan selisih yang tidak jauh beda , tetapi menghasilkan data yang akurat.

#### 4.7 Hasil Perkiraan Beban

Dalam skripsi ini beban yang diperkirakan adalah beban per jam selama satu minggu, terhitung sejak tanggal 1 Januari 2007 samapai dengan tanggal 7 Januari 2007. Pada tabel dibawah ini menampilkan hasil perkiraan beban pada bulan Januari tahun 2007.

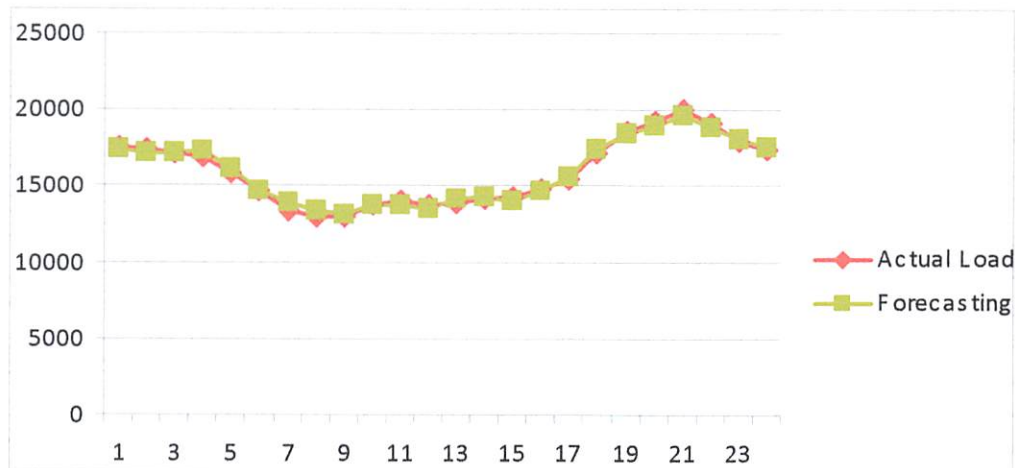
**Tabel 4-3**

Hasil perkiraan beban listrik hari (Senin, 1 januari 2007)

JAM	ACTUAL LOAD (Kw)	LOAD FORECAST (Kw)	MAPE (%)
01.00	17500	17462	0.218
02.00	17400	17088	1.792
03.00	17200	17204	0.022
04.00	16900	17292	2.318
05.00	15900	16085	1.167
06.00	14600	14680	0.551
07.00	13400	13918	3.869
08.00	12900	13313	3.200
09.00	13000	13112	0.864
10.00	13800	13798	0.014
11.00	13950	13776	1.249
12.00	13750	13515	1.707
13.00	13900	14088	1.350
14.00	14100	14310	1.487
15.00	14300	14027	1.911
16.00	14800	14706	0.632
17.00	15500	15574	0.475
18.00	17200	17384	1.069
19.00	18600	18496	0.559
20.00	19300	19005	1.531
21.00	20000	19619	1.906
22.00	19100	18892	1.089
23.00	17900	18085	1.033
24.00	17400	17535	0.778

**Grafik 4-1**

Perkiraan beban listrik hari (Senin, 1 januari 2007)



**Tabel 4-4**

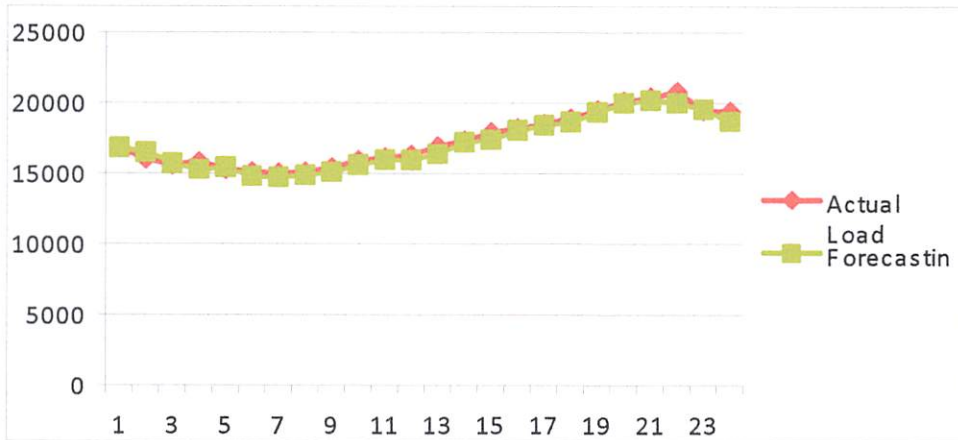
Hasil perkiraan beban listrik hari (Selasa, 2 januari 2007)

JAM	ACTUAL LOAD (Kw)	LOAD FORECAST (Kw)	MAPE (%)
01.00	16800	16822	0.128
02.00	16000	16474	2.961
03.00	15600	15686	0.552
04.00	15800	15292	3.213
05.00	15300	15415	0.755
06.00	15100	14798	1.999
07.00	15000	14716	1.893
08.00	15100	14876	1.482
09.00	15400	15099	1.955
10.00	15900	15612	1.808
11.00	16100	15973	0.786
12.00	16300	15941	2.203
13.00	16900	16393	2.999
14.00	17300	17196	0.599
15.00	17900	17408	2.750
16.00	18200	18056	0.793
17.00	18500	18423	0.417
18.00	18900	18662	1.258
19.00	19500	19349	0.776
20.00	20100	20003	0.484
21.00	20400	20182	1.069
22.00	20800	20028	3.710
23.00	19500	19556	0.288
24.00	19400	18719	3.512



**Grafik 4-2**

Perkiraan beban listrik hari (Selasa, 2 januari 2007)



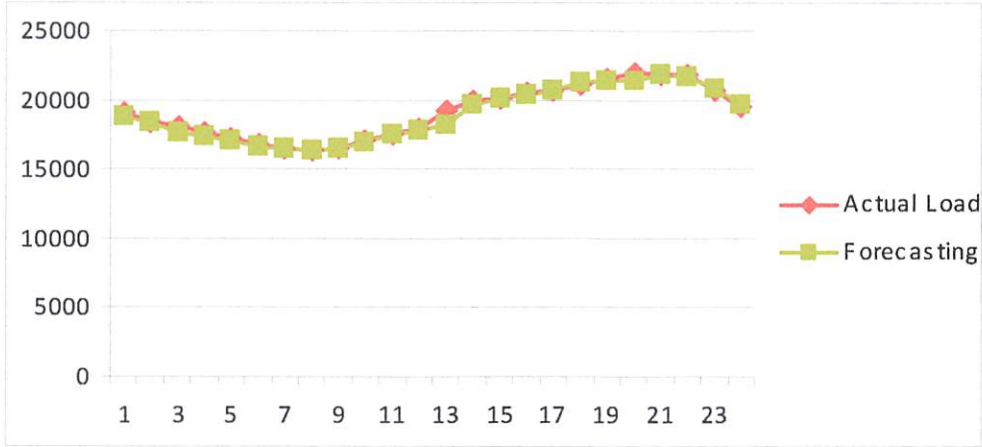
**Tabel 4-5**

Hasil perkiraan beban listrik hari (Rabu, 3 januari 2007)

JAM	ACTUAL LOAD (Kw)	LOAD FORECAST (Kw)	MAPE (%)
01.00	19100	18780	1.675
02.00	18400	18331	0.373
03.00	18100	17605	2.737
04.00	17700	17411	1.631
05.00	17200	17022	1.036
06.00	16800	16644	0.929
07.00	16500	16435	0.397
08.00	16300	16347	0.290
09.00	16500	16436	0.387
10.00	17100	16905	1.140
11.00	17500	17443	0.325
12.00	17900	17714	1.039
13.00	19200	18264	4.874
14.00	20000	19695	1.524
15.00	20100	20044	0.278
16.00	20500	20319	0.883
17.00	20700	20661	0.187
18.00	21100	21202	0.482
19.00	21500	21354	0.681
20.00	21900	21406	2.254
21.00	21850	21767	0.379
22.00	21800	21613	0.859
23.00	20650	20747	0.470
24.00	19500	19725	1.156

**Grafik 4-3**

Perkiraan beban listrik hari (Rabu, 3 januari 2007)



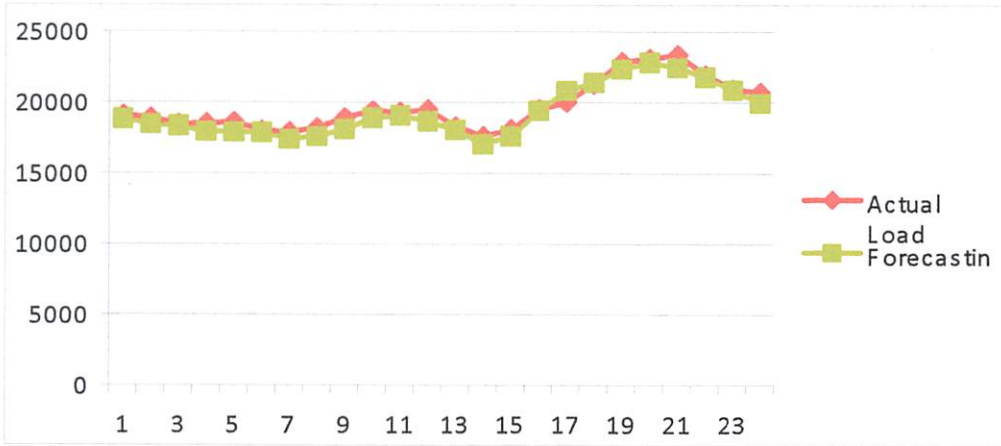
**Tabel 4-6**

Hasil perkiraan beban listrik hari (Kamis, 4 januari 2007)

JAM	ACTUAL LOAD (Kw)	LOAD FORECAST (Kw)	MAPE (%)
01.00	19100	18814	1.497
02.00	18900	18445	2.410
03.00	18450	18316	0.725
04.00	18500	17923	3.117
05.00	18600	17894	3.795
06.00	18000	17850	0.832
07.00	17900	17405	2.764
08.00	18200	17574	3.442
09.00	18900	18092	4.273
10.00	19400	18889	2.632
11.00	19300	19056	1.263
12.00	19500	18663	4.293
13.00	18300	18037	1.438
14.00	17600	17048	3.138
15.00	18100	17602	2.752
16.00	19500	19389	0.569
17.00	20000	20793	3.963
18.00	21300	21394	0.440
19.00	22900	22371	2.310
20.00	23100	22843	1.111
21.00	23400	22501	3.844
22.00	21950	21794	0.710
23.00	20950	20860	0.428
24.00	20700	19965	3.552

**Grafik 4-4**

Perkiraan beban listrik hari (Kamis, 4 januari 2007)



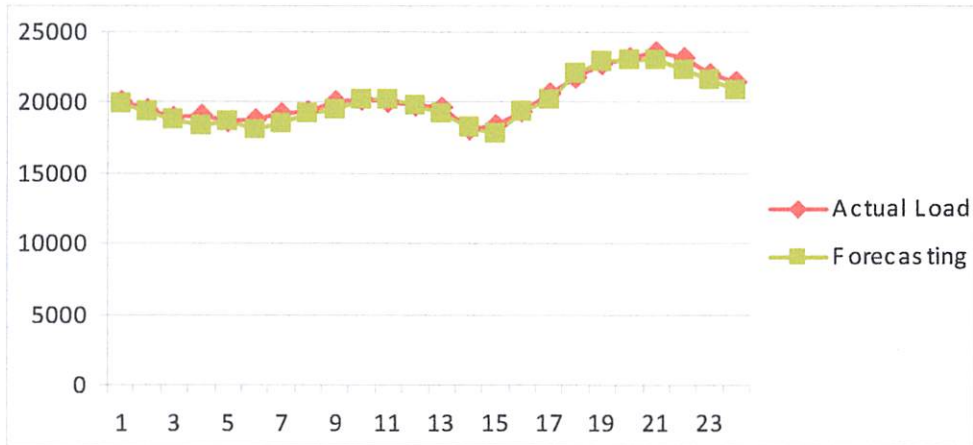
**Tabel 4-7**

Hasil perkiraan beban listrik hari (Jumat, 5 januari 2007)

JAM	ACTUAL LOAD (Kw)	LOAD FORECAST (Kw)	MAPE (%)
01.00	20100	19962	0.685
02.00	19500	19412	0.452
03.00	18900	18784	0.613
04.00	19100	18390	3.719
05.00	18700	18669	0.168
06.00	18800	18120	3.617
07.00	19200	18544	3.419
08.00	19400	19213	0.963
09.00	20000	19535	2.327
10.00	20200	20139	0.304
11.00	20100	20167	0.335
12.00	19800	19786	0.069
13.00	19600	19150	2.297
14.00	18100	18177	0.427
15.00	18300	17794	2.768
16.00	19400	19365	0.179
17.00	20600	20213	1.876
18.00	21800	22044	1.120
19.00	22800	22836	0.158
20.00	23200	22988	0.913
21.00	23600	23084	2.188
22.00	23200	22344	3.691
23.00	22100	21673	1.932
24.00	21500	20928	2.659

**Grafik 4-5**

Perkiraan beban listrik hari (Jum'at, 5 Januari 2007)



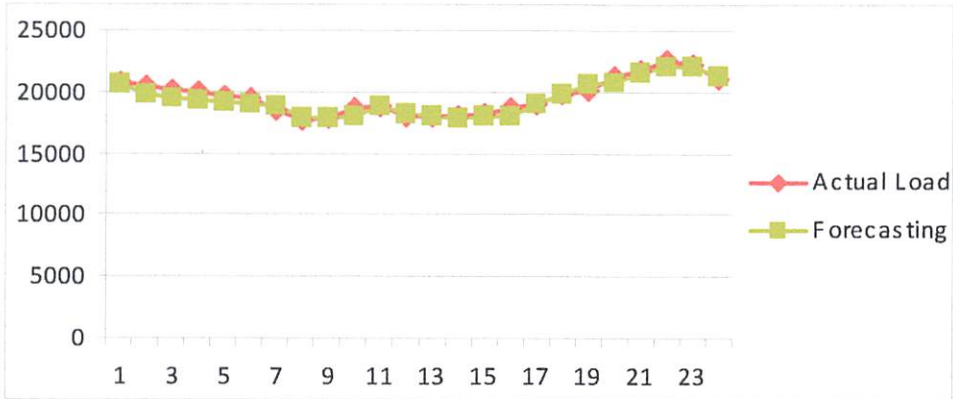
**Tabel 4-8**

Hasil perkiraan beban listrik hari (Sabtu, 6 Januari 2007)

JAM	ACTUAL LOAD (Kw)	LOAD FORECAST (Kw)	MAPE (%)
01.00	20700	20544	0.752
02.00	20450	19781	3.273
03.00	20100	19554	2.717
04.00	19900	19392	2.555
05.00	19700	19125	2.920
06.00	19500	19052	2.298
07.00	18500	18798	1.613
08.00	17700	17894	1.096
09.00	17850	17811	0.217
10.00	18600	18063	2.885
11.00	18900	18785	0.611
12.00	18100	18191	0.504
13.00	18050	18004	0.253
14.00	18000	17802	1.102
15.00	18200	18010	1.042
16.00	18600	18019	3.121
17.00	19000	18990	0.053
18.00	19800	19773	0.137
19.00	20100	20544	2.208
20.00	21200	20739	2.172
21.00	21700	21587	0.521
22.00	22500	22053	1.988
23.00	22300	22107	0.864
24.00	21100	21330	1.090

**Grafik 4-6**

Perkiraan beban listrik hari (Sabtu, 6 januari 2007)



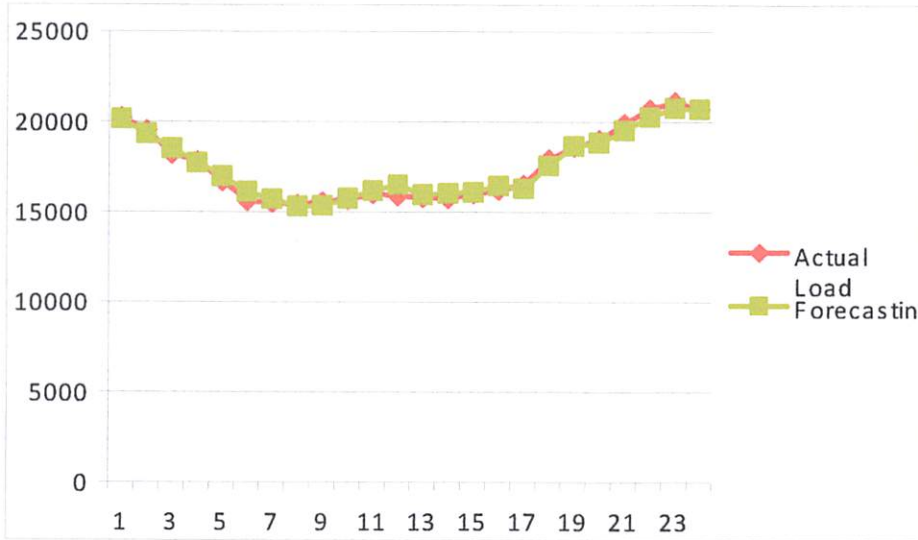
**Tabel 4-9**

Hasil perkiraan beban listrik hari (Minggu, 7 januari 2007)

JAM	ACTUAL LOAD (Kw)	LOAD FORECAST (Kw)	MAPE (%)
01.00	20200	20144	0.277
02.00	19500	19316	0.944
03.00	18200	18497	1.632
04.00	17800	17704	0.539
05.00	16700	16951	1.504
06.00	15600	16096	3.178
07.00	15500	15706	1.326
08.00	15400	15296	0.678
09.00	15550	15341	1.347
10.00	15700	15738	0.243
11.00	16000	16174	1.087
12.00	15900	16494	3.734
13.00	15800	15940	0.884
14.00	15750	16027	1.761
15.00	16000	16086	0.537
16.00	16200	16427	1.400
17.00	16500	16285	1.304
18.00	17900	17553	1.940
19.00	18600	18660	0.324
20.00	19000	18845	0.817
21.00	19900	19522	1.899
22.00	20700	20281	2.023
23.00	21100	20772	1.553
24.00	20700	20693	0.033
		Average	1,514

**Grafik 4-7**

Perkiraan beban listrik hari (Minggu, 7 Januari 2007)



#### 4.8 Evaluasi Data Hasil Aplikasi.

Pada tabel 4-1 sampai table 4-7, data hasil peramalan beban mulai tanggal 1 Januari 2007 sampai 7 Januari 2007, menghasilkan nilai rata – rata Mape = 1.514 %. dengan akurasi perkiraan ( $100\% - 1,514\% = 98,486\%$ ). dan proses pelatihan yang akurat maka akan didapatkan hasil data peramalan yang baik ,tetapi ada pada jam –jam tertentu yang nilai errornya melebihi nilai rata-rata , diakibatkan pola data inputan dari PLN terdapat lonjakan beban ataupun penurunan beban yang melebihi normalnya, Hal ini disebabkan oleh berbagai macam faktor, misalkan pemadaman listrik karena perbaikan ,gangguan dan lain-lain. Meskipun demikian hasil secara keseluruhan bisa dikatakan bagus, yang dapat dilihat dari perbandingan antara peramalan dan data beban yang sebenarnya tidak terlalu jauh beda, ini ditunjukkan dari Mape yang relatif kecil dan juga pada Grafik 4-1 sampai Grafik 4-7.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari hasil analisa dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil analisis, bahwa metode ANN dapat digunakan untuk perhitungan perkiraan beban perhari
2. Perbandingan hasil perkiraan pola kurva beban menggunakan metode *Artificial Neural Network* Dengan *Confidence Interval Multilinier Regression* mendekati pola kurva beban sebenarnya atau hasil prakiraan dapat mengikuti trend keadaan sebenarnya.
3. Dari hasil simulasi dan analisa yang telah dilakukan, didapatkan *Mean Absolut Persentase Error* ( MAPE ) perkiraan beban terhadap beban aktual selama satu minggu sebesar 1.514 % .

#### **5.2. Saran**

Dalam melakukan analisa perkiraan beban, data yang digunakan untuk training sebaiknya dalam jumlah yang cukup banyak dengan fluktuasi yang rendah atau beban dalam kondisi normal, karena hasil perkiraan beban akan mengikuti pola beban pada masa lalu (data training).

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Basri Hasan, “ *Sistem Distribusi Tenaga Listrik*”, ISTN.
- [2] Kusuma Dewi Sri,” *Artificial Intelligence ( Teknik Aplikasi )* “, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2003.
- [3] Marsudi Djiteng, “ *Operasi Sistem Tenaga Listrik* “, Balai Penerbit dan humas Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, 1990.
- [4] Luciano S. Moulin, Alexandre P. Alves da Silva. “Neural Network Based Short-Term Electric Load Forecasting with Confidence Intervals”. Proceedings of the Brazilian Conference on Neural Networks,pp.007-012,July 20-22 1999.
- [5] Alexandre P. Alves da Silva,Member,IEEE and Luciano S.Moulin. “Confidence Intervals for Neural Network Based Short Term Load Forecasting” IEEE Transactions on Power Syatems, Vol.15,no.4,November 2000.



LAMPIRAN



**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama Mahasiswa : AGUNG KUSHENDARYO  
N.I.M. : 00.12.022  
Jurusan : Teknik Elektro S-1  
Konsentrasi : Teknik Energi Listrik  
Judul Skripsi : PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK  
MENGUNAKAN METODE *ARTIFICIAL NEURAL  
NETWORK (ANN)* DENGAN *CONFIDENCE  
INTERVALS MULTILINER REGRESSION* PADA  
GARDU INDUK BANGIL PASURUAN

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

Hari : Senin  
Tanggal : 3 September 2007  
Dengan Nilai : 77,1 (B+) *By*



( Ir. Mochtar Asroni, MSME )  
Ketua

Panitia Ujian

( Ir. F. Yudi Limpraptono, MT )  
Sekretaris

Anggota Penguji

( Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT )  
Penguji Pertama

( Ir. Djoyo Priatmono, MT )  
Penguji Kedua



## PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

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

Hari : Senin  
Tanggal : 3 September 2007

Telah dilakukan perbaikan skripsi oleh :

1. Nama : Agung Kushendaryo
2. NIM : 00.12.022
3. Jurusan : Teknik Elektro S-1
4. Konsentrasi : Teknik Energi Listrik
5. Judul Skripsi : Perkiraan Beban Jangka Pendek Menggunakan Metode Artificial Neural Network Dengan Confidence Intervals Multilinier Regression Pada Gardu Induk Bangil Pasuruan

Perbaikan meliputi :

No	Materi Perbaikan	Paraf
1.	Uji validasi (tes program) dihitung prosentase errornya.	
2.	Hasil eksekusi program yang didapatkan hasil MAPE (1,514 %) dilengkapi dengan (akurasi) perkiraan yaitu: $100\% - 1,514\% = 98,486\%$ .	
3.	Pada judul skripsi metode yang digunakan adalah Artificial Neural Network (ANN) bukan Dasar Neural Network.	

Anggota Penguji I

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT  
NIP. Y. 101 8800 189

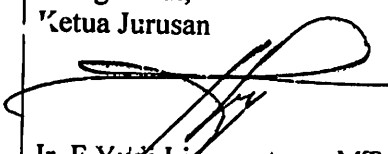
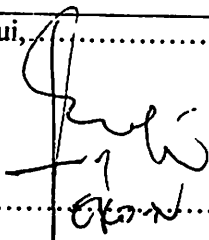
Dosen Pembimbing

Ir. Eko Nurcahyo  
NIP. Y. 102 8700 172



**LEMBAR PENGAJUAN JUDUL SKRIPSI  
 JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1**

Konsentrasi : Teknik Energi Listrik/Teknik Elektronika \*)

1.	Nama Mahasiswa : Agung Kushendaryo	Nim : 00.12.022
2.	Waktu Pengajuan :	Tanggal : Bulan : 12 Tahun : 2006
Spesifikasi Judul (berilah tanda silang)		
3.	<input checked="" type="checkbox"/> a. Sistem Tenaga Elektrik <input type="checkbox"/> b. Energi & Konversi Energi <input type="checkbox"/> c. Tegangan Tinggi & Pengukuran <input type="checkbox"/> d. Sistem Kendali Industri	<input type="checkbox"/> e. Elektronika & Komponen <input type="checkbox"/> f. Elektronika Digital & Komputer <input type="checkbox"/> g. Elektronika Komunikasi <input type="checkbox"/> h. Lainnya .....
4.	Konsultasikan judul sesuai materi bidang ilmu kepada Dosen **):  <i>Ir. Eko Nurcahyo, B.T</i>	Mengetahui, Ketua Jurusan  <u>Ir. F Yudi Limpraptono, MT</u> Nip. Y.1039500274
5.	Judul yang diajukan mahasiswa	<b>PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK          MENGGUNAKAN METODE DASAR NEURAL NETWORK DENGAN          CONFIDENCE INTERVALS MULTILINIER REGRESSION          PADA GARDU INDUK BANGIL PASURUAN</b>
6.	Perubahan Judul yang disetujui Dosen sesuai materi bidang ilmu	..... ..... .....
7.	Catatan : ..... .....	
8.	Persetujuan Judul Skripsi yang dikonsultasikan kepada Kelompok Dosen materi bidang ilmu	Disetujui, .....2006 Dosen  .....

**Perhatian :**

1. Formulir Pengajuan ini harap dikembalikan ke 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/Ibu Ir.Eko Nurcahyo

Dosen Institut Teknologi Nasional  
**MALANG**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Agung Kushendaryo  
Nim : 00.12.022  
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 METODE DASAR NEURAL NETWORK DENGAN  
CONFIDENCE INTERVALS MULTILINIER REGRESSION  
PADA GARDU INDUK BANGIL PASURUAN**

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, 2006

Ketua  
Jurusan Teknik Eektro S-1

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

Hormat kami,

  
**Agung Kushendaryo**

\*) Coret yang tidak perlu



## PERNYATAAN KESEDIAAN DALAM PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Sesuai permohonan dari mahasiswa :

Nama : Agung Kushendaryo

Nim : 00.12.022

Semester : XIII (Tiga Belas)

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 METODE DASAR NEURAL NETWORK DENGAN  
CONFIDENCE INTERVALS MULTILINIER REGRESSION  
PADA GARDU INDUK BANGIL PASURUAN

Demikian surat Pernyataan ini kami buat agar dapat digunakan seperlunya.

Malang,

Kami yang Membuat pernyataan,

**Ir. Eko Nurcahyo**  
NIP.Y. 1028700172

**Catatan:**

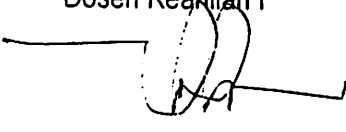
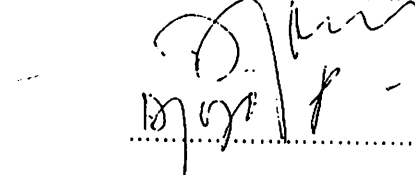
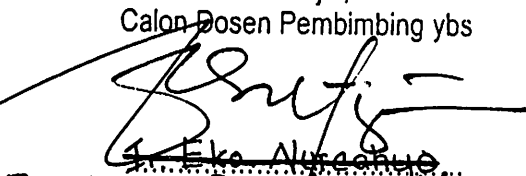
Setelah disetujui agar formulir ini  
Diserahkan mahasiswa/i yang bersangkutan  
Kepada Jurusan untuk diproses lebih lanjut.

\*) Coret yang tidak perlu

Form.S-3b

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

Konsentrasi : Teknik Energi Listrik/Teknik Elektronika\*)

1.	Nama Mahasiswa: <u>Agung Kushendaryo</u>		Nim: <u>00.120.22</u>	
2.	Keterangan	Tanggal	Waktu	Tempat
	Pelaksanaan	<u>6 - 02 - 2007</u>		Ruang:
	Spesifikasi Judul (berilah tanda silang)**)			
3.	<input type="checkbox"/> a. Sistem Tenaga Elektrik <input type="checkbox"/> b. Energi & Konversi Energi <input type="checkbox"/> c. Tegangan Tinggi & Pengukuran <input checked="" type="checkbox"/> d. Sistem Kendali Industri		<input type="checkbox"/> e. Elektronika & Komponen <input type="checkbox"/> f. Elektronika Digital & Komputer <input type="checkbox"/> g. Elektronika Komunikasi <input type="checkbox"/> h. lainnya .....	
4.	Judul Proposal yang diseminarkan Mahasiswa	<u>Perkiraan Beban Jangka Pendek Menggunakan metode Dasar Neural Network Dengan Confidence Intervals Multilinear Regression Pada Gardu Induk Bangil Pasuruan.</u>		
5.	Perubahan Judul yang diusulkan oleh Kelompok Dosen Keahlian	..... ..... .....		
6.	Catatan: .....			
	Catatan: .....			
	Persetujuan Judul Skripsi			
7.	Disetujui, Dosen Keahlian I  	Disetujui, Dosen Keahlian II  		
	Mengetahui, Ketua Jurusan.  <u>Ir. F. Yudi Limpraptono, MT</u> NIP. P. 1039500274	Disetujui, Calon Dosen Pembimbing ybs   <u>Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT</u>		

Perhatian:

1. Keterangan: \*) Coret yang tidak perlu
- \*\*) dilingkari a, b, c, ..... atau g sesuai bidang keahlian



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

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

PERSERO) MALANG  
( NIAGA MALANG

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

Malang, 11 Juni 2007

Nomor : ITN-326/I.TA/2/2007  
Lampiran : -  
Perihal : **BIMBINGAN SKRIPSI**

Kepada : Yth. Sdr. Ir. **EKO NURCAHYO**

Dosen Pembimbing  
Jurusan Teknik Elektro S-1  
di  
Malang

Dengan Hormat,  
Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam proposal Skripsi  
untuk Mahasiswa:

Nama : AGUNG KUSHENDARYO  
Nim : 0012022  
Fakultas : Teknologi Industri  
Jurusan : Teknik Elektro S-1  
Kosentrasi : Teknik Energi Listrik S-1

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya  
kepada Saudara/I selama masa waktu 6 (enam) bulan, terhitung mulai  
tanggal:

06 Februari 2007 s/d 06 Agustus 2007

Sebagai satu syarat untuk menempuh Ujian Sarjana Teknik, Jurusan  
Teknik Elektro-S1  
Demikian atas perhatian serta kerjasama yang baik kami sampaikan  
terima kasih.



Ketua Jurusan  
Teknik Elektro S-1

Ir. F. Yudi Limpraptono, MT *Fy*  
NIP. Y. 4039500274

Tembusan Kepada Yth:

1. Mahasiswa Yang Bersangkutan
2. Arsip

Form. S4a










## FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : AGUNG KUSHENDARYO

Nim : 00.12.022

Masa Bimbingan : 6 FEBRUARI 2007 – 6 AGUSTUS 2007

Judul Skripsi : PRAKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK MENGGUNAKAN  
METODE DASAR NEURAL NETWORK DENGAN  
CONFIDENCE INTERVALS MULTILINIER REGRESSION  
PADA GARDU INDUK BANGIL PASURUAN

Tanggal	Uraian	Parap Pembimbing
23 Juli 2007	- Konsultasi Bab I, II dan III.	
28 Juli 2007	- Perbaiki Sistematika Penulisan Pada Bab I, II, III, ( Grafik Dan Gambar).	
6 Agustus 2007	- Acc Bab I, II, III.	
8 Agustus 2007	- Revisi Bab IV (Data & Uji Validasi).	
10 Agustus 2007	- Acc Bab IV.	
16 Agustus 2007	- Acc Makalah Seminar Hasil.	
31 Agustus 2007	- Konsultasi seluruh Bab & Acc Ujian Skripsi	

Malang, 2007

Dosen Pembimbing

  
Ir. Eko Nurcahyo

NIP. Y 102 8700 172

Form. S-4b



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

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

BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

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

Nomor : ITN- 677 /III.TA-2/2/07  
Lampiran : -  
Perihal : Survey

Malang, 14 Pebruari 2007

Kepada : Yth. Pimpinan  
PT. PLN (Persero) P3B Utragi Bangil  
Di - Bangil

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 Menggunakan Metode Neural Network Dengan Confidence Intervals Multilinier Regression Pada Gardu Induk Bangil Pasuruan

Mahasiswa tersebut Adalah :

Agung Kushendaryo Nim. 00.12.022

Adapun lamanya Survey adalah : 30 Hari

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



DEKAN  
Fakultas Teknologi Industri

I. Mochtar Asroni, MSME  
Nip. Y.1018100036



**PT PLN (PERSERO)**

**PENYALURAN DAN PUSAT PENGATUR BEBAN JAWA BALI**

**REGION JAWA TIMUR & BALI**

Alamat : No. 45 Taman Sidoarjo 61257

Telp. : (031) 7882113, 7882114

Faksimile : 4119 SBS

Facsimile : (031) 7882578, 7881024

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

E-mail : region4@pln-jawa-bali.co.id

Surat : 038 /330/RJTB/2007

Sdr. No. : ITN-639/III.TA-2/2/07

Lampiran : 1 (satu) lampiran.

Isi : Ijin Survey / Pengambilan Data.

**08 FEB 2007**

**Kepada Yth**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
Di**

**MALANG**

Menunjuk surat Saudara nomor : ITN-639/III.TA-2/2/07 tanggal 26 Januari 2007 perihal : Survey/ Permintaan Data, dengan ini diberitahukan bahwa kami tidak keberatan untuk memberikan ijin kepada Mahasiswa Saudara, bernama :

➤ **AGUNG KUSHENDARYO**

Nim : 00.12.022

Untuk melakukan Pengambilan Data pada PT. PLN (Persero) P3B Region Jawa Timur dan Bali Bidang UPT Malang, 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,



SRI WIRATMO

Tembusan Yth. :

1. M.SDMO PLN P3B JB.
2. M.UPT Malang PLN P3B RJTB.
3. Sdr. Agung Kushendaryo

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Agung. Kushendaryo  
Pria/Wanita : Pria  
Tempat / Tanggal lahir : Malang / 16 - September - 1982  
Alamat / No. telepon : (0341) 422725 /  
Jl Sumber suko 27 Lawang.  
Pekerjaan : Mahasiswa.

Dengan ini saya menerangkan bahwa :

- Saya bersedia dan setuju menanggung semua akibat yang ditimbulkan karena kesalahan maupun kelalaian saya dan semua akibat lainnya yang terjadi pada instalasi peralatan milik PLN selama melakukan Training/ Praktek Kerja/ Riset pada PT PLN (Persero) P3B Region Jawa Timur dan Bali, yang telah mendapat ijin dari PT PLN (Persero) P3B Region Jawa Timur dan Bali ;
- Saya atas peringatan pertama akan membayar sepenuhnya, semua biaya yang langsung menimbulkan kerugian atau kecelakaan ; karena kelalaian saya ;
- Saya akan segera mematuhi semua petunjuk –petunjuk yang diberikan oleh Petugas PT PT PLN (Persero) P3B Region Jawa Timur dan Bali ;
- Saya sanggup tidak membocorkan hal – hal yang bersifat rahasia perusahaan PT PLN (Persero) P3B Region Jawa Timur dan Bali dan bahan yang saya peroleh dalam Training/ Praktek Kerja/ Riset, dan tidak saya pgunakan untuk hal – hal yang dapat merugikan PT PLN (Persero) P3B Region Jawa Timur dan Bali
- Saya sanggup menanggung sendiri segala sesuatu untuk keperluan Training/ Praktek Kerja/ Riset termasuk biaya perjalanan , penginapan makan dan sebagainya ;
- Saya sanggup menyerahkan 1 (satu) buah buku laporan Training/ Praktek Kerja/ Riset kepada PT PLN (Persero) P3B Region Jawa Timur dan Bali, setelah saya presentasikan kepada Manager Bidang SDMAD PT PLN (Persero) P3B Region Jawa Timur dan Bali mengenai tugas Training/ Praktek Kerja/ Riset.
- Saya tunduk dan akan mentaati semua peraturan yang berlaku di PT PLN (Persero) P3B Region Jawa Timur dan Bali, dan saya sanggup tidak meninggalkan tugas kedinasan selama Training/ Praktek Kerja/ Riset.

Surabaya,

Yang membuat pernyataan

  
  
Agung. Kushendaryo

```

%Program Linier Regression
%Agung Kushendaryo
%NIM 0012022
%Teknik Elektro Energi Listrik
%Institut Teknologi Nasional Malang

clc

%Program Multi Linier Regression
interface=ddeinit('excel','DataTA.xls');
dataS=ddereq(interface,'r3c3:r2210c10');
X=dataS(:,1:7);
Y=dataS(:,8);
[bs,bint,rs] = regress(Y,X,0.05);
Ya=X*bs+rs;
cek=ddepoke(interface,'r3c11:r2210c11',Ya);
%Procesure Ramal
dataR=ddereq(interface,'r2211c3:r2378c9');
Yt=ddereq(interface,'r2211c10:r2378c10');
X=dataR;
Ys=X*bs;
cek=ddepoke(interface,'r2211c11:r2378c11',Ys);
%
%Program ANN
train=ddereq(interface,'r3c3:r2210c10');
ramal=ddereq(interface,'r2211c3:r2378c10');
Loadmin=8100;
Loadmax=27300;
Sinmin=-1;
Sinmax=1;
x=train(:,1);
rowT=length(x);
x=train(1,:);
colT=length(x);
x=ramal(:,1);
rowR=length(x);
x=ramal(1,:);
colR=length(x);
nnInp=zeros(rowT,colT-1);
nnOut=zeros(rowT,1);
nnRam=zeros(rowR,colR-1);
for i=1:rowT
    for j=1:5
        nnInp(i,j)=NilaiToNN(train(i,j),Loadmin,Loadmax);
    end
    for j=6:7
        nnInp(i,j)=NilaiToNN(train(i,j),Sinmin,Sinmax);
    end
end

```

```

end
nnOut(i,1)=NilaiToNN(train(i,8),Loadmin,Loadmax);
end
for i=1:rowR
    for j=1:5
        nnRam(i,j)=NilaiToNN(ramal(i,j),Loadmin,Loadmax);
    end
    for j=6:7
        nnRam(i,j)=NilaiToNN(ramal(i,j),Sinmin,Sinmax);
    end
end
end
nnInp=nnInp';
nnOut=nnOut';
nnRam=nnRam';
%-----
%net1=newff(minmax(nnInp),[31 1],{'logsig','purelin'},'trainlm');
%net1.trainParam.epochs=5000;
%net1.trainParam.goal=0.002;
%net1.trainParam.lr=0.3;
%-----
net1=newff(minmax(nnInp),[4 1],{'logsig','purelin'},'traingdm','learngdm');
net1.trainParam.epochs=90000;
net1.trainParam.goal=0.00379926;
net1.trainParam.lr=0.35;
net1.trainParam.lr_inc=1.01;
net1.trainParam.lr_dec=0.99;
net1.trainParam.mc=0.35;
[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}
Wcigh_Bias_Layer=net1.b{2,1}
%-----
a=sim(net1,nnInp);
a=a';
%-----
a=NNToNilai(a,Loadmin,Loadmax);
ta=zeros(rowT,1);
for i=1:rowT
    ta(i)=i;
end
target=train(:,8);
figure(1);

```

```
plot(ta,target,'b-',ta,a,'r-');
xlabel('input');
ylabel
Yn=sim(net1,nnRam);
Yn=Yn';
Yn=NNToNilai(Yn,Loadmin,Loadmax);
cek=ddepoke(interface,'r2211c13:r2378c13',Yn);
('Target dan Output');
legend('target','training');
grid;
cek=ddepoke(interface,'r3c13:r2210c13',a);
%Ramal
```

## News > Electricity generated and purchased (Bulletin)

### Electricity Generated and Purchased in March 2004 (Bulletin)

Hour	Day-1	Day-2	Day-24	Day-168	Day-192	Cos	Sin	Actual	Forecast	Error
1	17500	15350	19150	20100	18600	0.2588	0.9659	24700	24950	1.012
2	24700	17500	18700	20000	18000	0.5000	0.8660	25900	26700	3.089
3	25900	24700	18700	20550	19150	0.7071	0.7071	27250	28100	3.119
4	27250	25900	18700	21100	20300	0.8660	0.5000	23700	24450	3.165
5	23700	27250	17850	19050	19050	0.9659	0.2588	22500	23350	3.778
6	22500	23700	17000	17000	17800	1.0000	0.0000	22200	22900	3.153
7	22200	22500	18200	17500	18800	0.9659	-0.2588	21600	22400	3.704
8	21600	22200	19400	18000	19800	0.8660	-0.5000	21400	22100	3.271
9	21400	21600	20200	18500	20900	0.7071	-0.7071	21200	21900	3.302
10	21200	21400	21000	19000	22000	0.5000	-0.8660	21500	22400	4.186
11	21500	21200	18400	18500	19250	0.2588	-0.9659	21100	22150	4.976
12	21100	21500	15800	18000	16500	0.0000	-1.0000	20900	21750	4.067
13	20900	21100	12500	18000	19700	-0.2588	-0.9659	20600	21450	4.126
14	20600	20900	9200	18000	22900	-0.5000	-0.8660	20200	21100	4.455



15	20200	20600	14700	17700	21700	-0.7071	-0.7071	20600	21450	4.126
16	20600	20200	20200	17400	20500	-0.8660	-0.5000	20800	21700	4.327
17	20800	20600	22400	18000	21400	-0.9659	-0.2588	21200	22100	4.245
18	21200	20800	23200	21300	24500	-1.0000	0.0000	22600	23600	4.425
19	22600	21200	23500	21900	24500	-0.9659	0.2588	23000	24000	4.348
20	23000	22600	21500	22000	25200	-0.8660	0.5000	22800	23850	4.605
21	22800	23000	20800	21200	23500	-0.7071	0.7071	22400	23400	4.464
22	22400	22800	13200	19300	22400	-0.5000	0.8660	22100	23100	4.525
23	22100	22400	15350	18650	21300	-0.2588	0.9659	21900	22900	4.566
24	21900	22100	17500	18000	20200	0.0000	1.0000	21300	22300	4.695

[News > Electricity generated and purchased \(Bulletin\) - Index](#)



LAPORAN UARIAN BEBAN

Tanggal MELANA - 3-10-2006

LO MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RRCI	UNIVERSAL	K-KUNTING	KENEK	S-GARGISIR	K-CAMDI	PESANGGRAHAN
NO	U	160/20KV	TRAFO 150/20KV													
AMP	NW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR										
51	10.9		20.2	380	11.8		287	24	14	43	14	80	9	42	171	303
55	11		20.2	379	11.6		201	25	15	42	12	89	8	40	188	29
28	11.7		20.2	351	10.9		193	23	11	39	10	68	6	41	169	25
10	9		20.3	350	8		137	27	9	31	30	33	21	50	165	16
46	8		20.2	369	11		156	34	9	30	27	56	5	49	244	14
57	8.2		20.1	384	11.6		168	38	10	31	30	57	5	46	260	11
41	8		20.2	375	9.5		142	36	10	33	20	56	3	46	157	13
53	8.5		20.2	384	12.5		149	36	10	30	28	61	6	42	158	17
51	8		20.3	349	11.8		154	30	10	37	20	65	5	47	213	14
45	11		20.2	316	11		236	27	16	49	17	88	6	42	160	21
14	12.9		20.2	363	12.2		289	24	23	58	15	104	11	45	160	45
83	14		20.2	373	12.2		262	29	21	56	15	102	10	45	174	42
15	13.2		20.2	387	13		290	29	22	57	17	106	10	44	183	44
115	13.2		20.2	387	13		290	29	22	57	17	106	10	44	183	44
351	12.5		20.3	376	11.9		240	27	20	51	13	93	9	46	194	34

PT. PLN (PERSERO)  
DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
UPDS SURABAYA

LAPORAN UARIAN BEBAN

Tanggal RRB. 4-10-2006  
Piket UPDT P. Krisnadi

LO MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RRCI	UNIVERSAL	K-KUNTING	KENEK	S-GARGISIR	K-CAMDI	PESANGGRAHAN
NO	U	160/20KV	TRAFO 150/20KV													
AMP	NW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR										
342	11.8		20.4	351	11.1		220	24	18	48	32	80	6	45	190	30
220	11		20.4	356	11.5		208	23	15	42	32	78	6	46	198	28
252	11.4		20.2	312	10.5		235	22	16	42	37	82	6	46	190	30
230	8		20.3	376	10		154	26	8	49	13	54	4	40	162	16
258	8		20.2	387	12		135	37	10	32	21	57	5	45	251	15
284	8		20.1	393	12.2		47	4	10	32	29	58	5	47	261	15
277	8.6		20.4	313	9.7		47	39	10	31	28	57	5	42	164	21
200	0		20.3	393	12.2		154	29	11	35	30	58	5	47	261	15
200	0		20.4	355	11		154	29	11	35	30	61	5	47	213	17
297	9.2		20.2	348	10.8		155	29	17	36	27	63	5	45	203	17
393	12.2		20.2	387	12		231	29	21	57	21	97	8	47	189	45
419	13		20.5	371	11.4		202	29	22	57	14	106	10	50	171	45
426	12		20.5	371	12.2		085	25	22	55	15	105	9	49	162	44
419	13		20.6	356	12		279	20	20	53	13	100	8	47	165	41

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: 05 OKTOBER 2006 / Kamis

20 MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RRCI	UNIVERSA	K. KUNTING	KENEK	S. GANGSIR	K. CAKADI	PESANGGRA HAN
TRAFO IX/150/20KV			KV	AMP	MW	MVAR										
01	11.2		706	394	12.2		220	21	14	43	15	90	4	40	160	30
02	11.5		802	371	11.6		215	23	12	42	20	70	5	42	161	20
03	11.5		804	355	11		225	22	10	40	25	61	5	40	159	19
04	7.8		804	306	9.3		181	21	9	31	21	36	5	43	156	18
05	8.		203	381	11.0		157	33	11	29	26	58	6	47	220	16
06	8.5		202	387	12.		162	36	13	33	26	58	6	48	252	16.
07	8.		205	313	97.		134	38	11	34	24	55	4	50	165	14.
08	8.8.		201	394	12.2		165	40	11	33	28	61	6	47	263	16.
09	9.		204	355	11.		173	30	11	39	18	66	5	46	200	14.
10	9.8.		206	355	11.		200	28	13	43	18	77	6	46	180	23
11	12.		204	327	12		273	31	24	58	13	106	11	48	155	43
12	12.5		203	327	12		285	29	24	56	14	103	11	48	175	43
13	13.		203	403	12.5		210	28	22	57	14	104	12	48	183	45
14	12.		204	403	12.5		280	28	23	56	13	102	11	47	170	41
15	12		205	371	11.5		270	26	22	53	17	95	10	46	160	36.



PT. PLN (PERSERO)  
DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
UPDS SURABAYA

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: 06 OKTOBER 2006 / JUM'AT

20 MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RRCI	UNIVERSA	K. KUNTING	KENEK	S. GANGSIR	K. CAKADI	PESANGGRA HAN
TRAFO IX/150/20KV			KV	AMP	MW	MVAR										
01	11.2		204	394	12.2		235	25	18	45	38	83	8	45	241	30
02	11.5		203	374	11.6		230	24	16	44	37	63	7	44	210	26
03	11.5		205	355	11		230	22	14	40	37	54	6	43	165	27
04	8.		202	394	9.		147	23	9	31	36	46	5	41	162	17.
05	8.2		202	350	12		152	33	9	30	25	58	6	42	222	15.
06	8.4		202	327	12.8		155	25	11	32	28	62	7	48	268	12
07	2		206	255	8		122	30	10	30	18	57	4	44	120	12.
08	9		202	394	12.5		166	35	9	32	28	60	6	46	200	16
09	7		204	361	11.2		171	21	11	39	18	62	6	49	201	20
10	11.5		203	355	11		223	22	15	42	18	83	2	42	190	12
11	10.5		261	292	12.2		269	21	22	58	17	105	11	45	141	24
12	12.5		202	370	11.5		269	30	22	56	14	101	10	42	161	42
13	12.2		202	402	12.5		270	30	27	56	14	104	11	48	126	41
14	12		203	386	12		270	28	22	54	15	101	11	46	176	40
15	12		202	386	12		291	26	23	53	15	9.8	10	42	189	41

09/10/06 - 11/10/06  
Perintah UPDT: P. Krisnadi

**LAPORAN UARIAN BEBAN**

Tanggal: 09 OKTOBER 2006 / SENIN

20 MVA			TRAFO 150/40KV				BEJI	PIER A	PIER B	RRCI	UNIVERSAL	K. KUNTING	KENEK	S. GANESHA	K. CANGJI	PESANGGRAHAN
AMP	MW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR										
00	9	8.8	20.6	261	12	8.3	187	23	14	37	25	68	8	39	86	21
00	9	9	20.7	271	12	8.4	187	23	14	37	25	75	8	41	89	27
00	9	7.2	20.7	268	12	8.3	187	21	14	37	25	73	8	40	87	25
06	64	6.2	20.6	232	12	7.2	182	25	10	25	25	51	4	35	105	15
06	7	7.7	20.1	361	12	12	34	31	12	27	26	51	6	45	231	16
02	78	8	20.2	387	12	11.7	57	33	12	29	26	59	6	48	252	16
24	77	8	20.7	297	12	11.6	37	38	11	33	24	48	5	42	161	15
58	8	8	20.2	281	12	11.8	65	40	11	34	18	61	6	48	257	18
58	8	*	20.3	355	12	*	65	40	11	34	18	70	6	46	194	21
00	9	*	20.4	355	12	*	173	32	11	41	18	79	6	46	194	21
04	12.2	*	20.2	381	12	*	270	32	12	45	21	82	5	48	196	15
07	12	*	20.2	337	12	*	264	31	23	56	14	103	11	47	160	43
09	12	*	20.2	391	12	*	265	31	24	57	16	106	11	47	169	44
5	11.8	*	20.3	387	12	*	275	28	22	56	16	101	10	45	170	38
71	11.5	10.5	20.4	377	12	12	242	29	21	53	16	98	10	41	110	36



PT. PLN (PERSERO)  
DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
UPDS SURABAYA

\*. Mencatat Mw Trf 03 & Trf 04 per jam \*  
Mulai tol: 09/10/06 - 15/10/2006  
Perintah UPDT: P. Krisnadi

**LAPORAN UARIAN BEBAN**

Tanggal: 10 OKTOBER 2006 / SELASA

20 MVA			TRAFO 150/40KV				BEJI	PIER A	PIER B	RRCI	UNIVERSAL	K. KUNTING	KENEK	S. GANESHA	K. CANGJI	PESANGGRAHAN
AMP	MW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR										
316	98	9.5	20.3	371	11.5	11.6	208	24	17	44	12	82	8	49	188	28
316	98	11.8	20.4	377	11.7	11.8	208	24	17	46	12	89	8	52	201	31
306	95	9.8	20.7	337	12	10.8	205	23	11	42	11	80	8	43	148	30
219	68	6.5	20.3	290	12	9	140	23	10	31	11	58	5	45	145	17
208	8	8	20.4	380	11.8	12	132	22	9	31	28	58	6	42	238	15
270	9	9	20.2	406	12.6	12.9	142	29	11	32	48	61	2	48	262	12
258	8	8.5	20.9	309	12.6	11.5	132	22	11	31	41	58	4	42	166	14
270	9	-	20.5	383	12.2	12	146	32	10	38	41	60	6	48	198	15
270	9	-	20.2	370	11.9	-	156	32	10	35	41	66	6	49	219	19
216	9.8	-	20.1	355	11	-	203	28	15	40	13	82	6	42	156	26
287	12	-	20.1	365	11.5	-	266	30	23	58	14	106	10	48	155	43
287	11.9	-	20.3	387	12	-	262	29	22	55	14	102	11	46	168	42
283	11.9	-	20.1	380	11.8	-	260	30	22	53	16	100	10	46	171	39
287	12	-	20.3	377	12	-	254	28	21	56	15	98	10	45	160	38
355	11	10	20.0	387	12	12	250	27	20	52	15	95	9	40	165	38



Tanggal: 13-10-2006 / JUMATAN

20 MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSA	K-KUNTING	KENEK	S-GANGSIR	K-CANDI	PESAWARAN HARI	
NO III 150/20KV	TRAFO 150/20KV			KV	AMP	MW											MVAR
AMP	MW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR											
223	10	98	202	381	118	115											
200	93	98	202	371	115	118											
16	98	7	25	381	118	98											
26	7	68	206	290	9	9											
68	83	83	203	387	12	18	145	32	9	30	51		57	6	50	250	15
90	9	80	202	394	122	12	152	34	11	30	51		58	7	46	258	16
42	75	83	207	271	84	10	119	34	20	28	40		52	4	47	133	13
90	9	86	202	387	12	132	158	36	10	30	52		60	7	47	259	15
28	8	*	203	371	115	*	154	33	11	36	17		67	7	47	216	14
90	9	*	203	348	108	*	180	31	14	41	16		78	6	44	188	23
87	12	*	203	381	118	*	258	30	23	55	13		104	11	46	162	23
81	118	*	203	381	118	*	252	30	23	55	13		104	11	46	162	23
87	12	*	203	381	118	*	261	31	23	56	13		104	11	46	168	43
81	118	*	204	387	12	*	261	28	23	56	13		103	11	45	175	42
55	11		205	387	12		235	25	20	51	12		95	10	47	178	35

MENCATAT MWTR 3/TR 4 PERJAN

MULAI TOL 09/06 S/D 15/06  
10 10

PERINTAH UPDT: P. KRISNADI.

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: 14-10-2006 / SABTU.

20 MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSA	K-KUNTING	KENEK	S-GANGSIR	K-CANDI	PESAWARAN HARI	
NO III 150/20KV	TRAFO 150/20KV			KV	AMP	MW											MVAR
AMP	MW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR											
223	10	98	202	381	118	115	210	23	17	44	13		82	8	40	208	29
303	94	98	202	371	115	118	206	12	15	42	29		82	8	40	208	29
316	98	7	205	377	117	97	193	21	14	36	27		65		35	156	25
216	67	65	206	290	9		136	21	9	30	12		57	4	51	145	16
219	68	7	204	322	10	104	133	27	0	29	17		56	6	42	188	15
225	7	7.2	201	322	10	104	144	29	0	31	17		56	6	48	189	16
209	6.5	7	201	322	86	7.8	122	25	8	31	15		56	5	45	150	13
25	7	7	202	316	9.8	9	140	23	9	33	14		58	5	46	158	16
230	2.4	-	202	306	9.5		142	21	10	38	14		67	5	42	157	19
206	9.5	-	202	338	10.5		211	22	16	42	11		82	2	42	162	21
20	11.5	-	201	364	11.5		266	22	25	58	12		105	11	49	141	12
220	11.5	-	202	354	11		256	22	22	55	11		103	10	45	143	11
220	11.8	-	202	362	11.2		261	23	23	57	11		104	11	46	142	12
204	11.8	-	201	361	11.2		259	22	23	56	11		10	11	51	148	11
204	11	10.2	201	322	10	9.8	235	25	20	51	10		9.5	10	45	135	38

LAPORAN HARIAN DEBAN  
tanggal JEMIN, 16-10-2006

TO MVA	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	
186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186
236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236
28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28

per: 0.35% / 100% KUNTING & relay lint. p.b. (diproj)

TO MVA	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)	TRAFIK (15/01/05)
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12



LAPORAN VARIAN BEBAN

Tanggal: SELASA 17-10-2006

20 MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSAL	K-KUNTING	KENER	S-GANGSIR	K-CANDI	PESANGGRAHAN
MP	MW	MVAR	TRAFO 150/40KV													
			KV	AMP	MW	MVAR										
3	10.4		20.2	345	12		285	25	17	45	11	80	8	48	190	29
7	10.7		20.2	347	12		250	22	17	46	13	80	8	48	190	29
1	10.5		20.2	327	11		210	25	20	45	10	80	8	48	190	29
9	8.2		20.4	276	9.5		157	23	9	37	25	85	11	46	172	27
7	9.		20.2	321	11.8		166	37	10	37	44	88	7	49	233	16
0	9.		20.2	324	12.2		150	37	10	35	51	88	6	47	256	16
1	8.8		20.7	323	10.		136	34	11	35	24	55	4	49	173	14
	8.2		20.3	324	12.2		158	35	11	35	23	59	6	53	247	17
2	9.		20.7	339	10.5		170	32	11	39	45	64		49	184	19
2	9.6		20.4	323	10.		182	30	13	43	15	74	6	48	163	21
1	13.		20.1	371	11.5		281	31	24	59	15	102	11	46	160	43
7	12.		20.3	348	10.8		265	31	23	57	10	74	11	43	164	43
7	12.		20.3	381	11.6		266	30	23	58	16	97	11	45	169	44
7	12.3		20.4	371	11.5		275	28	23	58	13	99	11	43	146	21
1	12.		20.4	348	10.8		265	28	28	57	13	91	10	49	172	36

PT. PLN (PERSERO)  
DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
UPDS SURABAYA

LAPORAN VARIAN BEBAN

Tanggal: RABU 18-10-2006

20 MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSAL	K-KUNTING	KENER	S-GANGSIR	K-CANDI	PESANGGRAHAN
MP	MW	MVAR	TRAFO 150/40KV													
			KV	AMP	MW	MVAR										
5	10.7		20.2	361	11.2		232	25	18	47	12	80	8	43	197	29
5	10.4		20.3	361	11.2		221	24	18	46	11	80	8	43	197	29
9	10.2		20.4	339	10.5		215	23	20	42	10	80	8	43	150	31
5	7.3		20.3	284	8.8		150	23	9	32	10	84	4	49	146	16
10	9.		20.1	370	11.5		157	34	9	51	39	57	5	47	221	10
6	9.6		20.2	380	11.8		155	37	10	53	51	56	5	50	241	17
20	8.4		20.6	287	8.8		141	35	10	57	7.6	55	5	49	126	15
1	8.5		20.8	280	11.8		157	40	11	74	45	80	6	40	212	17
1	8.2		20.4	341	10.6		163	34	10	32	43	22	5	57	177	19
6	7.5		20.2	378	10.5		178	35	15	42	19	78	2	48	161	28
36	12		20.3	361	11.2		259	29	22	57	17	103	10	42	151	512
6	12.		20.1	374	11.6		275	20	22	57	16	163	11	55	145	513
6	12		20.2	382	11.8		281	30	23	58	15	109	11	57	154	514
64	11.7		20.3	370	11.5		273	28	22	57	12	101	10	40	146	510
54	9.		20.2	362	11.2		205	25	21	55	11	99	10	45	150	511

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: KAMIS 19-10-2006

20 MVA								BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSAL	K-KUNTING	KENEK	S-GANGSIR	K-CANDI	PESANGGRAHAN
HP	MW	MVAR	KV	AIMP	MW	MVAR	TRAFO 150/20KV										
5	11		20.2	372	11.7		225	24	12	48	12		78	7	42	180	30
6	9.8		20.3	344	11.2		215	25	18	45	12	80	80	8	43	190	31
2	10		20.2	328	10.2		216	23	20	42	9		82	7	44	182	29
8			20.2		8.8		150	23	9	38	9		53	7	22	158	16
7	8		20.3	361	11.6		158	25	9	30	19		57	4	52	233	15
8	8		20.3	361	11.8		160	25	9	30	24		56	4	47	240	14
21	7.5		20.2	266	9		140	3.1	10	34	16		56	4	44	148	14
8	8.5		20.2	304	10.5		156	32	10	38	12		64	4	47	171	18
18	8.5		20.2	304	10.5		166	32	10	38	12		64	4	47	171	18
2	9.8		20.2	305	10		203	30	14	46	9		81	7	48	174	25
2	2.8		20.2	349	11.4		280	30	23	49	10		104	11	48	143	43
11	12.5		20.1	357	11.7		276	28	28	53	10		101	10	50	170	42
9	12.5		20.3	353	11.7		276	28	28	53	10		101	10	50	150	42
6	12.7		20.3	338	11.4		274	29	21	53	10		99	10	47	144	40
4	11.8		20.2	349	12		255	27	19	53	10		93	8	48	169	34

0743  
T = 10A  
E = 20A

752/753/291/421/936/378  
286/208/530/372/1125/343

0918  
T = 9  
E = 20A

PT. PLN (PERSERO)  
DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
UPOS SURABAYA

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: JUMAT 20-10-2006

20 MVA								BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSAL	K-KUNTING	KENEK	S-GANGSIR	K-CANDI	PESANGGRAHAN
HP	MW	MVAR	KV	AIMP	MW	MVAR	TRAFO 150/20KV										
11	11		20.2	357	11.4		230	25	13	45	32		81	6	44	178	28
15	11		20.2	337	11.4		230	25	13	45	32		81	6	44	178	28
34	11		20.2	279	10.3		223	22	13	42	36		80	6	42	142	24
1	7		20.4	251	8.5		134	22	8	29	18		52	4	45	135	15
2	7.5		20.3	355	11		146	33	9	37	15		57	5	47	225	15
2	7.5		20.3	355	11		144	36	10	32	15		55	5	49	219	15
14	68		20.7	235	7.3		124	32	9	30	11		48	3	44	101	12
6	7		20.1	323	10		132	38	9	33	11		56	5	52	197	16
2	78		20.4	316	9.8		152	34	9	37	8		62	5	51	176	18
8	8		20.3	316	9.8		174	28	12	45	8		76	7	52	160	24
11	11.5		20.3	355	11		253	30	20	59	8		102	11	44	140	43
1	11.8		20.4	355	11		266	28	20	57	8		101	11	46	137	43
7	12		20.4	365	11.3		255	27	20	58	9		101	11	50	147	44
7	12		20.5	365	11.3		255	27	20	58	9		101	11	50	147	44
8	11.4		20.4	339	10.5		250	27	18	55	9		96	10	48	145	36

20-20 9MT 20KV. PIER B Reley DGR. P. B. APT. MUJIBANTO  
35

022 21.45











LAPORAN VARIAN BEBAN

Tanggal: SELASA 31-10-2006

20 MVA

150/20KV		TRAFO 150/20KV				BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSAL		K-KUNTING	KENEK	G-GANGSIR	K-CANDI	PESANGGRAHAN
MW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR											
6.1	9.7	20.3	258	9		182	22	11	44	8	75	7	45	75	25	
5.8		20.1	250	8		178	23	12	42	7	74	8	42	72	20	
7.0	9.4	20.6	250	8		180	21	14	42	9	75	5	43	68	30	
7.9	6.2	20.3	193	6		170	27	8	31	7	92	9	45	61	15	
6.6	7.5	20.2	245	8		166	37	10	33	20	77	4	45	138	14	
7.6	7.5	20.1	284	9		176	37	10	33	20	76	4	46	164	14	
6.6	7	20.6	201	7		164	36	10	33	13	76	4	46	84	13	
6.6	7.5	20.6	285	8		166	36	10	34	19	76	4	46	105	14	
6.6	7.5	20.6	285	8		166	36	10	34	19	76	4	46	105	14	
5.9	8	20.9	250	8		174	20	10	41	14	79	4	43	115	21	
2.1	11.6	20.4	302	10		242	31	18	57	14	98	10	39	115	40	
2.1	11.6	20.3	302	10		242	31	18	57	14	98	10	39	115	40	
2.1	11	20.2	302	10		239	29	18	56	10	98	10	39	115	40	
2.1	10.8	20.1	289	9.5		229	26	16	52	10	92	8	39	115	35	
2.1	9.7	20.6	289	9.4		231	25	16	50	8	92	8	39	115	35	

PT. PLN (PERSERO)  
DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
UPDS SURABAYA

LAPORAN VARIAN BEBAN

Tanggal: RAHAU 1-11-2006

20 MVA

150/20KV		TRAFO 150/20KV				BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSAL		K-KUNTING	KENEK	G-GANGSIR	K-CANDI	PESANGGRAHAN
MW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR											
3.8	8.5	20.3	280	9		183	20	12	40	10	72	6	42	124	26	
3.8	8.5	20.3	280	9		183	20	12	40	10	72	6	42	124	26	
3.8	8.5	20.3	280	9		183	20	12	40	10	72	6	42	124	26	
6.7		20.4	205	7		129	25	8	31	8	77	4	46	75	18	
7.5		20.3	332	10.3		130	39	10	33	21	87	6	47	297	1	
7.8		20.5	355	11		136	41	11	39	21	87	6	50	292	1	
7.8		20.9	213	6.6		131	38	11	35	13	85	5	47	135	1	
7.8		20.1	361	11.2		132	40	11	35	23	85	5	47	135	1	
8		20.6	316	9.8		140	31	11	38	19	83	6	48	231	1	
8.2		20.6	223	10		166	30	13	42	13	73	6	50	150		
10.4		20.1	223	10		298	31	21	57	12	100	11	49	152		
10.6		20.9	342	10.6		290	31	21	57	12	101	11	50	159		
10.6		20.7	342	10.6		250	29	22	57	12	100	11	44	165		
10.1		20.9	342	10.6		240	27	21	54	12	95	10	51	157		
10.1		20.6	319	9.9		218	25	18	49	11	87	8	49	155		





NO	UJIAN	MARKA	NO	UJIAN	MARKA	NO	UJIAN	MARKA	NO	UJIAN	MARKA
232	232	BEJI	198	232	BEJI	201	232	BEJI	206	232	BEJI
231	231	PIER. A	197	231	PIER. A	200	231	PIER. A	205	231	PIER. A
230	230	PIER. B	196	230	PIER. B	199	230	PIER. B	204	230	PIER. B
229	229	KRACI	195	229	KRACI	198	229	KRACI	203	229	KRACI
228	228	UNIVERSAL	194	228	UNIVERSAL	197	228	UNIVERSAL	202	228	UNIVERSAL
227	227	KUNTUK	193	227	KUNTUK	196	227	KUNTUK	201	227	KUNTUK
226	226	KENEP	192	226	KENEP	195	226	KENEP	200	226	KENEP
225	225	S. GAGAS	191	225	S. GAGAS	194	225	S. GAGAS	199	225	S. GAGAS
224	224	K. CAKUTI	190	224	K. CAKUTI	193	224	K. CAKUTI	198	224	K. CAKUTI
223	223	PESANGGA HAN	189	223	PESANGGA HAN	192	223	PESANGGA HAN	197	223	PESANGGA HAN

LAPORAN BARIAN BEBAN  
Tanggal: Minggu 5-11-2006

NO	UJIAN	MARKA	NO	UJIAN	MARKA	NO	UJIAN	MARKA	NO	UJIAN	MARKA
232	232	BEJI	198	232	BEJI	201	232	BEJI	206	232	BEJI
231	231	PIER. A	197	231	PIER. A	200	231	PIER. A	205	231	PIER. A
230	230	PIER. B	196	230	PIER. B	199	230	PIER. B	204	230	PIER. B
229	229	KRACI	195	229	KRACI	198	229	KRACI	203	229	KRACI
228	228	UNIVERSAL	194	228	UNIVERSAL	197	228	UNIVERSAL	202	228	UNIVERSAL
227	227	KUNTUK	193	227	KUNTUK	196	227	KUNTUK	201	227	KUNTUK
226	226	KENEP	192	226	KENEP	195	226	KENEP	200	226	KENEP
225	225	S. GAGAS	191	225	S. GAGAS	194	225	S. GAGAS	199	225	S. GAGAS
224	224	K. CAKUTI	190	224	K. CAKUTI	193	224	K. CAKUTI	198	224	K. CAKUTI
223	223	PESANGGA HAN	189	223	PESANGGA HAN	192	223	PESANGGA HAN	197	223	PESANGGA HAN

LAPORAN BARIAN BEBAN  
Tanggal: Minggu 4-11-2006



LAPORAN UJI MUATAN BEBAN

Tanggal: 08-11-2006

TO MVA  
TAHO B 150/CRV

AMP MIV MVAR

202 355 11.8 178 20 15 CR

201 371 11.8 177 39 11 3.2 8.4

201 390 12.7 177 39 N 3.4 2.5

201 381 11.8 178 34 8.2 1.5

201 368 11.8 178 34 8.2 1.5

201 358 10.7 178 34 8.2 1.5

201 342 11.3 178 34 8.2 1.5

201 328 10.7 178 34 8.2 1.5

201 321 11.3 178 34 8.2 1.5

201 310 11.3 178 34 8.2 1.5

201 300 12.7 178 34 8.2 1.5

201 281 11.8 178 34 8.2 1.5

201 269 11.5 178 34 8.2 1.5

201 249 11.5 178 34 8.2 1.5

201 238 11.5 178 34 8.2 1.5

201 228 11.5 178 34 8.2 1.5

201 217 11.5 178 34 8.2 1.5

201 207 11.5 178 34 8.2 1.5

201 197 11.5 178 34 8.2 1.5

201 187 11.5 178 34 8.2 1.5

201 177 11.5 178 34 8.2 1.5

201 167 11.5 178 34 8.2 1.5

201 157 11.5 178 34 8.2 1.5

201 147 11.5 178 34 8.2 1.5

201 137 11.5 178 34 8.2 1.5

201 127 11.5 178 34 8.2 1.5

201 117 11.5 178 34 8.2 1.5

LAPORAN UJI MUATAN BEBAN

Tanggal: 08-11-2006

TO MVA  
TAHO B 150/CRV

AMP MIV MVAR

202 355 11.8 178 20 15 CR

201 371 11.8 177 39 11 3.2 8.4

201 390 12.7 177 39 N 3.4 2.5

201 381 11.8 178 34 8.2 1.5

201 368 11.8 178 34 8.2 1.5

201 358 10.7 178 34 8.2 1.5

201 342 11.3 178 34 8.2 1.5

201 328 10.7 178 34 8.2 1.5

201 321 11.3 178 34 8.2 1.5

201 310 11.3 178 34 8.2 1.5

201 300 12.7 178 34 8.2 1.5

201 281 11.8 178 34 8.2 1.5

201 269 11.5 178 34 8.2 1.5

201 249 11.5 178 34 8.2 1.5

201 238 11.5 178 34 8.2 1.5

201 228 11.5 178 34 8.2 1.5

201 217 11.5 178 34 8.2 1.5

201 207 11.5 178 34 8.2 1.5

201 197 11.5 178 34 8.2 1.5

201 187 11.5 178 34 8.2 1.5

201 177 11.5 178 34 8.2 1.5

201 167 11.5 178 34 8.2 1.5

201 157 11.5 178 34 8.2 1.5

201 147 11.5 178 34 8.2 1.5



LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: MINGGU / 12-11-2006

20 MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RRCI	UNIVERSAL	K-KUNTING	KENEK	S-GANGSIR	K-CANDI	PESANGGRAHAN
AMP	MW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR										
54	11		20.2	320	10.2		198	20	15	49	10	70	2	57	110	26
28	10.2		20.1	290	9		185	20	15	40	9	77	7	51	89	24
40	9		20.3	290	9		158	19	12	57	8	28	7	44	86	25
16	6.2		20.7	25	7		134	18	9	39	7	58	5	40	83	18
26	7		20.3	252	7.8		147	26	0	33	9	56	4	45	105	16
32	7.2		20.3	252	7.8		140	29	0	34	8	56	5	49	112	17
42	7.5		20.4	226	7		148	31	5	35	9	58	5	48	79	17
52	7.8		20.3	252	7.8		155	37	5	35	10	58	5	52	110	17
52	7.8		20.3	232	7.2		151	35	6	37	9	62	5	47	82	19
71	8.4		20.3	252	7.8		162	33	6	42	8	71	6	45	93	22
61	11.2		20.2	323	10		246	42	8	58	9	103	11	48	112	41
87	10		20.2	320	10.2		266	42	9	58	9	102	10	50	117	42
81	11.8		20.2	323	10		262	42	9	58	8	101	11	45	115	41
55	11		20.2	316	9.8		243	39	9	56	9	100	10	46	115	37
23	10		20.3	290	9		221	36	8	50	9	89	8	46	101	30

\* Mencatat MWTR 03/TR 04 \*

Perjam MULAI TEL: 13/06 s/d 19/06

Perintah updt: P WACHIDUN

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: SENIN / 13-11-2006

20 MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RRCI	UNIVERSAL	K-KUNTING	KENEK	S-GANGSIR	K-CANDI	PESANGGRAHAN
AMP	MW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR										
316	9.8	9.8	20.2	258	8	8	213	35	7	44	10	78	7	50	92	26
310	9.6	9.7	20.3	258	8	7.8	213	34	7	43	10	77	8	51	90	28
316	9.8	10	20.3	258	8	8	218	34	7	43	8	77	8	51	90	28
264	8.2	7.5	20.4	232	7.2	9.3	174	32	5	37	11	64	6	45	84	19
245	7.7	8.2	20.2	301	11.8	12.4	158	39	5	33	24	59	6	43	219	16
287	8.9	8.9	20.2	416	12.9	13	151	12	5	34	58	61	6	46	265	17
290	9	9.1	20.4	323	10	10.2	157	12	5	36	46	59	9	49	180	16
323	10	9.3	20.4	410	13	12	160	24	5	36	48	60	6	49	201	18
316	9.8		20.5	387	12		160	40	5	39	48	68	6	48	211	20
329	9		20.7	342	10.6		183	38	5	42	35	75	6	50	171	21
387	12		20.1	361	11.2		254	46	9	58	16	103	10	48	159	40
416	12.9		20.1	387	12		277	44	9	58	14	106	11	54	181	42
419	13		20.1	390	12.1		277	44	9	58	14	106	11	54	180	41
394	12.2		20.4	374	11.6		262	42	8	50	15	97	10	52	162	40
394	12.2	10	20.4	374	11.6	H	246	36	8	46	16	97	10	51	126	36

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: SELASA 14 NOV. 06

LO MVA								BEJI	PIER A	PIER B	RRCI	UNIVERSAL	K-KUNTING	KENEK	S-GANGSIR	K-CAKI	PESANGGRAHAN
TRAFO 150/40KV				TRAFO 150/40KV													
MW	MVAR	V	AMP	MW	MVAR												
10	-	20.6	355	11	-	210	32	7	48	11	76	8	51	93	28		
9.7	9.5	20.9	345	10.8	10.8	217	33	7	46	13	81	8	50	169	28		
10	9	20.6	348	10.8	9.8	217	33	7	42	13	81	8	50	169	29		
8	7	20.4	290	9	9	157	30	5	34	13	63	8	30	144	17		
9	9	20.3	394	12.2	12.8	165	41	5	33	28	59	6	46	253	16		
9.5	9.5	20.1	419	13	13	157	44	5	35	26	64	7	50	274	17		
9.5	9.6	20.5	329	10.2	10.5	108	40	5	36	47	63	5	44	180	16		
10.2	9.1	20.3	435	13.5	14	173	43	5	37	55	67	7	48	277	18		
9	*	20.7	436	13.2	*	178	39	5	38	20	67	6	91	236	20		
10	*	20.3	377	12.3	*	202	36	6	45	39	82	6	88	187	23		
12	*	20.1	413	12.8	*	261	43	9	57	13	104	10	78	167	10		
12.8	*	20.2	445	13.8	*	283	44	10	59	11	107	10	90	188	43		
12.8	*	20.3	452	14	*	284	44	10	59	11	106	11	93	192	13		
12.9	*	20.5	435	13.5	*	271	41	9	57	11	104	10	88	172	38		
14	*	20.3	377	12.3	*	239	37	8	52	11	93	8	88	171	31		

\* Mencatat MW TR# 03 / TR# 04 \*

perjam mulai tol 13/06 s/d 19/06  
 perintah UPTD: p wachidun

PT. PLN (PERSERO)  
 DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
 UPOS SURABAYA

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: RABU 15 NOV 2006

LO MVA								BEJI	PIER A	PIER B	RRCI	UNIVERSAL	K-KUNTING	KENEK	S-GANGSIR	K-CAKI	PESANGGRAHAN
TRAFO 150/40KV				TRAFO 150/40KV													
MW	MVAR	V	AMP	MW	MVAR												
9.5	9.4	20.3	403	12.5	12.3	212	33	7	45	11	77	8	95	95	28		
10	9.3	20.4	377	12.3	12.3	212	33	7	45	11	80	8	94	169	27		
10	9.2	20.4	387	12	12.2	217	32	7	42	12	80	8	93	169	28		
12	7.8	20.3	339	10.5	10.8	152	30	5	35	13	66	5	86	151	19		
10	7	20.2	414	13.8	14	155	32	5	32	26	60	6	90	258	15		
10	7	20.2	430	14.6	14	155	31	5	33	48	65	6	90	272	17		
10	7	20.1	361	11.2	12.1	165	15	6	31	51	61	5	72	165	16		
10	7	20.3	457	14.2	14	112.2	13	6	35	48	65	6	85	225	18		
13	6	20.5	438	13.5	*	105	12	6	40	40	71	6	100	174	20		
13	6	20.5	438	13.6	*	113	13	6	41	16	75	6	92	206	21		
12	12.5	20.4	412	12.8	*	210	42	10	57	18	105	10	72	118	21		
14	13	20.5	416	14	*	288	42	9	62	14	108	10	92	196	23		
14	13	20.2	457	14.1	*	287	43	10	59	16	106	11	101	191	22		
16	12	20.6	438	12.6	*	271	44	9	57	9	104	10	95	122	28		
20	11.8	20.4	419	13	12.1	231	37	8	52	10	93	8	88	170	32		

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal KAMIS / 16 NOV 2006

20 MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RRCI	UNIVERSAL	K. KUNTING	KENEP	S. GANGSIR	K. CAKILI	PESANGGRAHAN	
TRAFU	150/20KV	TRAFU	150/20KV	LV	AMP	MVA											
322	10	10	20	392	12	12	211	35	7	44	10	80	86	9	41	95	39
316	9.8	9.5	20	386	11	12	212	30	8	43	11	81	78	8	45	123	28
322	10	7	20	386	11	11.2	200	31	6	40	11	75	8	8.8	131	28	
299	9	7.6	20	355	10.5	11	164	30	21	35	12	63	5	85	149	18	
285	9	9.4	20	413	12.3	13.4	172	43	4	33	33	60	5	88	144	16	
287	9.5	10	20	429	13.5	13.7	153	45	4	33	32	65	6	89	168	1	
267	9.7	10	20	433	11.3	13.9	143	42	4	35	43	62	4	74	174	18	
248	10.3	10	20	445	14.4	14.4	175	44	5	36	38	67	5	92	273	18	
290	10	*	20	1385	13	*	172	37	5	38	38	67	5	96	197	20	
243	10.3	*	20	239	12.7	*	130	41	7	48	17	85	6	95	184	26	
296	12	*	20	417	13	*	173	42	9	58	14	105	10	84	177	41	
404	12.6	*	20	426	13.5	*	279	44	9	58	14	104	10	93	177	42	
402	12.5	*	20	425	13.5	*	279	41	9	58	13	105	10	89	180	41	
400	12.5	*	20	411	13	*	279	41	9	58	13	100	8	86	176	41	
354	11	*	20	436	13	*	247	37	7	51	12	94	8	84	181	31	

PT. PLN (PERSERO)  
DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
UPDS SURABAYA

\* Mencatat MW TR403-TR404  
perjam mulai tol 13/06 s/d 19/06  
perintah UPDT : wachidun

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal JUM'AT / 17 NOV 2006

20 MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RRCI	UNIVERSAL	K. KUNTING	KENEP	S. GANGSIR	K. CAKILI	PESANGGRAHAN
TRAFU	150/20KV	TRAFU	150/20KV	LV	AMP	MVA										
307	10.6	10	20	384	12.5	12	170	34	6	45	12	84	7	84	181	28
293	10	10	20	382	12	12	104	32	6	40	11	77	6	87	188	24
293	10	9.5	20	382	11	12	204	32	6	40	11	77	6	87	188	24
265	9.2	9	20	426	13.2	14	146	43	5	39	35	61	5	84	269	16
287	9.2	4.5	20	458	14.2	13.8	178	45	5	35	28	65	7	94	278	17
258	8	4.3	20	316	9.8	12.8	139	41	5	39	20	58	5	72	129	16
206	4.5	3.7	20	426	13.2	13.8	174	45	5	36	26	67	6	86	256	18
284	8.2	*	20	445	13.8	*	141	40	5	38	20	68	6	86	249	19
258	8	*	20	387	12	*	146	12	6	42	16	75	6	86	185	21
387	12	*	20	403	12.5	*	256	42	9	59	17	104	10	76	160	40
394	12.2	*	20	445	13.8	*	276	41	9	59	16	108	11	87	185	43
394	12.2	*	20	452	14	*	276	39	8	58	17	106	10	87	190	42
381	11.8	*	20	445	13.8	*	253	37	9	58	14	105	10	90	186	36
371	11.5	11	20	449	13	12.8	221	33	7	51	13	97	10	88	192	28



LAPORAN HARIAN BEBAN  
 Tanggal SABTU / 18 NOV 2006

LO MVA								BEJI	PIER A	PIER B	RRCI	UNIVERSA	K. KUNTING	KENEK	S. GANESIA	K. CAKDI	PESANGGRA HARI
TRAFO 150/10KV				TRAFO 150/10KV													
LV	AMP	MW	MVAR	LV	AMP	MW	MVAR										
255	11	10.5		202	403	12.5	12	202	30	7	48	38	80	7	90	194	26
229	10.2	10.2		202	371	11.5	11.5	203	29	7	44	37	79	7	90	169	27
339	10.5	10.2		202	381	11.8	11.5	207	30	7	43	34	81	8	93	169	28
290	9	7.5		206	359	10.5	9.8	170	26	5	36	37	66	5	82	155	14
258	8	8.4		20.1	387	12	12	148	29	4	32	22	63	5	80	194	17
277	8.6	8.6		20.4	384	11.9	11.9	157	32	4	34	24	65	7	88	202	18
255	7.9	8.2		20.5	373	10	11	163	32	4	36	18	62	6	81	137	17
258	8	8		20.4	374	11.6	11.6	154	30	5	38	18	64	6	82	196	17
258	8	-		20.4	355	11	-	154	29	5	38	18	67	5	85	160	19
284	8.8	-		20.5	361	11.2	-	177	30	5	42	12	75	5	90	160	22
381	11.8	-		20.1	406	12.6	-	250	39	9	59	12	107	10	80	160	41
387	12	-		20.1	419	13	-	225	42	9	59	12	107	10	85	161	42
594	12.2	-		20.1		13.3	-	271	39	9	60	12	106	11	80	156	42
374	11.6	-		20.2	413	12.8	-	266	32	8	60	12	108	9	69	152	40
358	11.1	10.8		20.2	355	11	10.6	252	32	8	58	12	106	9	69	152	38

\* Mencatat MW TRF 03 / TRF 04

perjam MULAI 16.13/06 s.d 19/06

perintah updt: wachidun



PT. PLN (PERSERO)  
 DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
 UPOS SURABAYA

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: MINGGU / 19 NOV 2006

LO MVA								BEJI	PIER A	PIER B	RRCI	UNIVERSA	K. KUNTING	KENEK	S. GANESIA	K. CAKDI	PESANGGRA
TRAFO 150/10KV				TRAFO 150/10KV													
LV	AMP	MW	MVAR	LV	AMP	MW	MVAR										
29	342	10.6	9	206	324	10.2	9.2	236	31	8	52	26	96	8	68	147	1
1	290	9	9	20.6	298	9.2	9.2	212	28	8	37	18	81	8	51	111	1
29	290	9	8.4	20.6	298	9.2	9	184	28	5	34	11	59	8	56	81	1
29	288	7	7	20.4	258	8	7.8	136	28	5	34	11	59	5	56	81	1
5	255	7	7	20.5	229	8.5	8.4	130	32	5	35	10	56	5	65	107	1
6	251	7.8	7	20.7	261	8.2	8.2	175	32	4	36	10	56	4	62	111	1
20	251	7.8	8	20.5	251	7.8	8.2	142	31	4	36	11	58	5	61	83	1
6	251	7.9	7.9	20.4	262	8.3	8.2	148	31	4	38	10	60	6	61	84	1
7	251	8	-	20.4	252	8	-	168	39	5	42	10	67	5	61	92	1
205	290	9	-	20.5	282	8.9	-	180	32	5	44	9	72	6	62	92	1
20	250	11.3	-	20.1	338	10.5	-	249	41	9	58	10	101	10	60	120	4
10	237	12.2	-	20.5	351	11	-	271	41	9	58	10	102	10	63	120	4
6	286	12	-	20.2	314	11	-	220	41	9	57	10	102	10	60	118	4
10	286	12	-	20.5	335	10.8	-	264	42	9	58	10	101	10	59	117	4
7	254	11	9.8	20.2	316	9.8	9	219	38	8	56	9	100	9	55	101	4

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal

AMPI	MM	MMAR	KV	AMPI	MM	MMAR	KV
206	10	10	10	206	10	10	10

206	10	10	10	206	10	10	10
207	30	2	2	207	30	2	2
208	31	6	6	208	31	6	6
209	52	3	3	209	52	3	3
210	53	3	3	210	53	3	3
211	54	3	3	211	54	3	3
212	55	3	3	212	55	3	3
213	56	3	3	213	56	3	3
214	57	3	3	214	57	3	3
215	58	3	3	215	58	3	3
216	59	3	3	216	59	3	3
217	60	3	3	217	60	3	3
218	61	3	3	218	61	3	3
219	62	3	3	219	62	3	3
220	63	3	3	220	63	3	3
221	64	3	3	221	64	3	3
222	65	3	3	222	65	3	3
223	66	3	3	223	66	3	3
224	67	3	3	224	67	3	3
225	68	3	3	225	68	3	3
226	69	3	3	226	69	3	3
227	70	3	3	227	70	3	3
228	71	3	3	228	71	3	3
229	72	3	3	229	72	3	3
230	73	3	3	230	73	3	3
231	74	3	3	231	74	3	3
232	75	3	3	232	75	3	3
233	76	3	3	233	76	3	3
234	77	3	3	234	77	3	3
235	78	3	3	235	78	3	3
236	79	3	3	236	79	3	3
237	80	3	3	237	80	3	3
238	81	3	3	238	81	3	3
239	82	3	3	239	82	3	3
240	83	3	3	240	83	3	3
241	84	3	3	241	84	3	3
242	85	3	3	242	85	3	3
243	86	3	3	243	86	3	3
244	87	3	3	244	87	3	3
245	88	3	3	245	88	3	3
246	89	3	3	246	89	3	3
247	90	3	3	247	90	3	3
248	91	3	3	248	91	3	3
249	92	3	3	249	92	3	3
250	93	3	3	250	93	3	3
251	94	3	3	251	94	3	3
252	95	3	3	252	95	3	3
253	96	3	3	253	96	3	3
254	97	3	3	254	97	3	3
255	98	3	3	255	98	3	3
256	99	3	3	256	99	3	3
257	100	3	3	257	100	3	3

PT. PLN (PERSERO)  
DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
UPDS SURABAYA

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: 21-11-2006

TO MVA

TRAFIK 15/0KRV

206	10	10	10	206	10	10	10
207	30	2	2	207	30	2	2
208	31	6	6	208	31	6	6
209	52	3	3	209	52	3	3
210	53	3	3	210	53	3	3
211	54	3	3	211	54	3	3
212	55	3	3	212	55	3	3
213	56	3	3	213	56	3	3
214	57	3	3	214	57	3	3
215	58	3	3	215	58	3	3
216	59	3	3	216	59	3	3
217	60	3	3	217	60	3	3
218	61	3	3	218	61	3	3
219	62	3	3	219	62	3	3
220	63	3	3	220	63	3	3
221	64	3	3	221	64	3	3
222	65	3	3	222	65	3	3
223	66	3	3	223	66	3	3
224	67	3	3	224	67	3	3
225	68	3	3	225	68	3	3
226	69	3	3	226	69	3	3
227	70	3	3	227	70	3	3
228	71	3	3	228	71	3	3
229	72	3	3	229	72	3	3
230	73	3	3	230	73	3	3
231	74	3	3	231	74	3	3
232	75	3	3	232	75	3	3
233	76	3	3	233	76	3	3
234	77	3	3	234	77	3	3
235	78	3	3	235	78	3	3
236	79	3	3	236	79	3	3
237	80	3	3	237	80	3	3
238	81	3	3	238	81	3	3
239	82	3	3	239	82	3	3
240	83	3	3	240	83	3	3
241	84	3	3	241	84	3	3
242	85	3	3	242	85	3	3
243	86	3	3	243	86	3	3
244	87	3	3	244	87	3	3
245	88	3	3	245	88	3	3
246	89	3	3	246	89	3	3
247	90	3	3	247	90	3	3
248	91	3	3	248	91	3	3
249	92	3	3	249	92	3	3
250	93	3	3	250	93	3	3
251	94	3	3	251	94	3	3
252	95	3	3	252	95	3	3
253	96	3	3	253	96	3	3
254	97	3	3	254	97	3	3
255	98	3	3	255	98	3	3
256	99	3	3	256	99	3	3
257	100	3	3	257	100	3	3

PESANGGRAHA  
HANI

K. CAKUTI

S. GANUSIA

KESEP

K. KUNTIK

UNIVERSA

RRCI

PIER. B

PIER. A

BEJI

MMAR

MMAR

MMAR

KV

AMPI

MMAR

AMPI





LAPORAN UJIAN BEBAN  
Tanggal: 26-11-2006

NO	WYAR	KV	AIR	MM	MVAR	THAP 150KOV	20 MVA
322	10	20.6	335	10.4	226	40	7
390	8	20.0	326	9.8	177	32	7
390	9	20.2	323	10	192	33	7
7	7	20.5	328	10.8	135	29	5
180	18.7	20.1	448	8.6	123	99	13
426	15.2	20.3	462	9	27	113	33
436	15	20.4	419	8	27	106	34
436	15	20.4	419	8	27	106	34
183	4	20.5	417	8.4	34	32	5
264	8	20.3	383	9	169	34	5
360	11.2	20.2	381	10.6	169	34	5
360	11.8	20.1	334	11	140	42	5
360	11.2	20.2	337	11	140	42	5
360	11.2	20.6	337	11	140	42	5
348	11	20.9	309	10.8	228	40	8
309	10	20.3	287	10	267	40	8

PT. PLN (PERSERO)  
DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
UPDS SURABAYA



LAPORAN UJIAN BEBAN  
Tanggal: 27-11-2006

NO	WYAR	KV	AIR	MM	MVAR	THAP 150KOV	20 MVA
7	7	20.4	363	9	189	36	6
7	7	20.3	362	9	189	33	6
7	7	20.5	361	9	189	33	6
17	7	20.4	376	8	138	50	5
27	7	20.5	379	8	138	50	5
37	7	20.4	376	8	138	50	5
47	7	20.4	376	8	138	50	5
57	7	20.5	376	8	138	50	5
67	7	20.4	376	8	138	50	5
77	7	20.4	376	8	138	50	5
87	7	20.4	376	8	138	50	5
97	7	20.4	376	8	138	50	5
107	7	20.4	376	8	138	50	5
117	7	20.4	376	8	138	50	5
127	7	20.4	376	8	138	50	5
137	7	20.4	376	8	138	50	5
147	7	20.4	376	8	138	50	5
157	7	20.4	376	8	138	50	5
167	7	20.4	376	8	138	50	5
177	7	20.4	376	8	138	50	5
187	7	20.4	376	8	138	50	5
197	7	20.4	376	8	138	50	5
207	7	20.4	376	8	138	50	5
217	7	20.4	376	8	138	50	5
227	7	20.4	376	8	138	50	5
237	7	20.4	376	8	138	50	5
247	7	20.4	376	8	138	50	5
257	7	20.4	376	8	138	50	5
267	7	20.4	376	8	138	50	5
277	7	20.4	376	8	138	50	5
287	7	20.4	376	8	138	50	5
297	7	20.4	376	8	138	50	5
307	7	20.4	376	8	138	50	5
317	7	20.4	376	8	138	50	5
327	7	20.4	376	8	138	50	5
337	7	20.4	376	8	138	50	5
347	7	20.4	376	8	138	50	5
357	7	20.4	376	8	138	50	5
367	7	20.4	376	8	138	50	5
377	7	20.4	376	8	138	50	5
387	7	20.4	376	8	138	50	5
397	7	20.4	376	8	138	50	5
407	7	20.4	376	8	138	50	5

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal PELAP 28-11-2006

20 MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSAL	K. KUNTING	KENEK	S. GARGARA	K. CANDI	PESANGORA HAN
AMP	MW	MVAR	VV	AMP	MW	MVAR										
26-9.2			20.1	393	12.2		178	25	6	45	10	82	7	62	98	35
27-9			20.2	386	12		176	36	5	42	10	78	7	62	75	28
27-8.9			20.2	380	11.8		150	54	5	40	12	72	6	60	78	25
25-7			20.3	302	10		129	33	5	35	16	62	5	79	142	10
26-7.6			20.2	415	13.5		133	43	4	32	24	62	5	86	247	15
27-8.2			20.4	431	14		140	49	6	34	26	63	6	88	257	17
26-8			20.5	341	11.5		125	46	5	36	44	62	4	80	180	15
26-8			20.2	431	14		142	47	6	36	40	63	6	80	256	18
26-8.5			20.2	386	13.2		134	41	5	37	44	66	5	86	210	19
27-8.5			20.5	380	13		152	39	6	44	17	79	5	91	222	24
27-11.2			20.1	399	12.7		225	45	9	44	18	105	10	76	168	40
27-11			20.1	449	13.8		226	44	9	48	13	108	10	90	179	42
27-11			20.1	449	13.8		226	44	9	48	13	108	10	90	179	42
27-10.5			20.4	388	13		205	40	7	44	14	100	8	88	158	34
27-9.8			20.2	395	12.8		192	37	7	41	13	92	7	80	184	30

JOM 20.35: 9MT 20 KV K. CANDI Reklam. baik - delay. Dgr. & C. (MURJANTO)

PT. PLN (PERSERO)  
DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
UPOS SURABAYA

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal PELAP 29-11-2006

20 MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSAL	K. KUNTING	KENEK	S. GARGARA	K. CANDI	PESANGORA HAN
AMP	MW	MVAR	VV	AMP	MW	MVAR										
27-9			20.2	384	12.2		176	35	6	45	13	82	6	86	186	21
27-9			20.2	385	12.4		176	35	6	45	13	82	6	86	186	21
27-8			20.3	335	11		165	31	4	38	12	82	6	87	159	18
27-7.6			20.2	333	11		135	31	4	38	12	82	6	87	159	18
27-7.9			20.1	448	13.9		134	41	5	33	23	62	6	96	251	16
284-8.5			20.4	458	14.2		132	45	5	35	24	65	5	85	264	18
284-8.8			20.6	387	12		126	42	5	36	26	62	5	73	183	16
284-8.8			20.6	435	13.5		132	42	5	36	25	66	5	84	217	16
277-8.6			20.2	435	13.5		137	38	5	36	25	66	5	84	236	19
290-9			20.4	387	12		147	38	6	42	39	78	6	84	182	23
355-11			20.2	410	12.7		227	46	9	57	20	109	10	73	164	38
365-11.3			20.1	418	13.9		231	45	10	59	16	107	10	85	185	42
355-11			20.2	448	13.9		211	45	9	59	16	107	11	91	181	41
355-11			20.3	448	13.9		227	41	9	42	16	98	11	91	181	41
376-9.8			20.1	419	13		217	41	9	42	14	98	10	91	181	31

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal Kamis 30 NOV 06

20 MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RRCI	UNIVERSAL	K. KUNTING	KENEK	S. GANGSIR	K. CAMBI	PESANGORA HAN
AMP	MV	MVAR	KV	AMP	MV	MVAR										
271	8.4		20.1	419	13		277	33	8	42	14	98	10	88	181	32
166	8.4		20.2	416	12.9		170	33	7	42	14	81	8	88	181	27
271	8.4		20.2	416	12.9		170	33	7	42	14	81	8	88	181	27
226	7		20.1	412	10.6		127	29	5	34	18	69	8	86	187	18
45	7.6		20.2	445	13.8		131	41	4	34	25	62	6	91	256	16
165	8.2		20.1	456	14.2		137	45	5	35	23	66	6	83	266	17
277	8.6		20.8	381	11.8		130	43	5	37	21	67	5	80	180	16
297	9.2		20.2	458	14.2		143	46	5	38	48	70	7	88	257	18
65	8.2		20.3	424	13.3		129	44	5	38	43	68	6	90	232	19
190	9		20.4	394	12.2		142	41	6	40	40	72	6	84	211	21
55	11		20.1	413	12.8		225	47	9	48	16	105	10	71	172	39
558	11		20	452	14		226	47	9	48	16	105	10	71	172	39
101	11.2		20.4	445	13.8		229	44	9	49	15	110	11	84	183	43
46	10.8		20.7	425	13.5		218	43	9	49	17	117	11	90	192	41
29	10.2		20.5	413	12.8		200	38	8	42	15	97	9	83	183	32

PT. PLN (PERSERO)  
DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
UPDS SURABAYA

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal JUM'AT 01 DES 2006

20 MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RRCI	UNIVERSAL	K. KUNTING	KENEK	S. GANGSIR	K. CAMBI	PESANGORA HAN
AMP	MV	MVAR	KV	AMP	MV	MVAR										
190	9		20.2	413	12.8		190	35	8	44	14	99	10	72	185	32
84	8.8		20.3	394	12.2		181	35	7	44	13	83	8	69	183	27
84	8.8		20.5	394	12.2		181	35	7	44	13	83	8	69	183	27
132	7.2		20.4	355	11		137	31	5	36	13	68	6	85	160	16
58	8		20.1	435	13.5		172	40	5	36	13	68	6	85	160	16
106	9.5		20.2	452	14.2		170	49	6	37	20	67	6	87	200	1
51	7.8		20.4	312	9.2		124	43	2	26	27	67	6	90	209	1
97	8.8		20.2	467	14.5		145	48	2	32	29	62	6	69	134	1
1	7.8		20.1	444	13.8		132	42	5	30	29	66	2	91	262	1
58	8		20.1	419	13		142	40	6	42	22	68	6	94	288	5
5	11		20.2	419	13		226	45	9	58	18	74	6	92	292	2
59	11		20.1	451	14.1		226	45	9	59	14	108	9	71	171	2
54	11		20.2	457	14.2		221	42	9	58	16	109	11	87	192	2
70	10.5		20.1	441	13.8		219	41	7	56	15	108	10	90	199	2
6	9.2		20.5	425	13.2		200	39	8	59	15	97	9	83	183	32

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: SABTU 02 DES 2006

20 MVA								BEJI	PIER A	PIER B	RRCI	UNIVERSAL	K. KUNTING	KENEH	S. GANGSIR	K. CAKDI	PESANGORA HAN	
TRAFO III 150/20KV				TRAFO IV 150/20KV														
XV	AMP	MW	MVAR	XV	AMP	MW	MVAR											
1990	9	9		10.2	403	12.5		195	36	7	48	141		88	10	80	185	57
2005	8.8			20.2	386	12		190	34	7	45	12		81	9	81	186	58
2024	9.5			20.1	390	11.5		183	33	6	45	13		82	9	75	181	57
2025	7			20.1	378	10.5		125	28	5	36	13		65	6	82	148	107
2028	7			20.2	375	12		180	32	3	32	25		62	7	87	183	16
2039	8			20.3	375	12		180	33	4	33	29		62	7	87	183	16
2027	7.5			20.4	392	10		114	31	4	34	44		62	5	71	138	16
2032	7.7			20.5	342	11.8		180	31	4	35	42		66	5	85	188	18
2038	7.8			20.4	340	11.8		125	31	5	37	40		64	5	85	165	19
2024	7.5			20.4	341	11.5		133	34	5	42	15		74	5	88	161	20
2041	10.7			20.3	336	12.8		219	41	9	49	12		108	11	81	145	41
2041	11			20.2	405	13.3		219	41	9	49	12		108	10	89	157	41
2041	11			20.2	405	13		219	41	9	49	12		108	10	89	157	41
2020	10.2			20.2	372	12.6		205	40	8	45	12		102	8	81	147	34
2080	9.5			20.7	321	11.2		185	37	7	47	12		93	8	78	131	30



PT. PLN (PERSERO)  
DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
UPDS SURABAYA

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: MINGGU 03 DES 2006

20 MVA								BEJI	PIER A	PIER B	RRCI	UNIVERSAL	K. KUNTING	KENEH	S. GANGSIR	K. CAKDI	PESANGORA HAN	
TRAFO III 150/20KV				TRAFO IV 150/20KV														
XV	AMP	MW	MVAR	XV	AMP	MW	MVAR											
205	200	8		20.2	380	10		159	34	6	44	12		81	7	60	107	2
205	200	8		20.3	280	10		159	34	6	44	12		81	7	60	107	2
207	226	7.5		20.3	227	9		130	30	5	40	11		70	5	58	95	1
208	196	6.5		20.6	227	8		115	30	5	35	11		65	4	55	85	1
205	199	6		20.3	290	9		104	30	5	34	15		60	5	58	128	1
205	199	6		20.3	290	9		101	33	4	34	17		59	5	63	130	1
205	199	6		20.4	255	7.9		105	32	4	35	13		59	4	53	91	1
205	200	6.2		20.7	284	8.8		108	32	5	35	12		67	4	53	102	1
208	219	6.8		20.4	271	8.4		190	32	5	35	12		73	6	53	102	1
207	248	7.7		20.3	287	8.9		190	32	6	44	12		73	6	58	102	1
202	323	10		20	335	10.4		203	40	9	48	11		97	10	52	118	1
208	339	10.5		20.3	355	11		210	42	9	59	11		102	11	58	121	1
208	335	10.4		20.5	355	11		198	42	8	52	10		102	11	57	118	1
208	316	9.8		20.3	339	10.5		198	39	8	52	10		96	9	57	112	1
209	290	9		20.4	319	9.4		163	39	8	47	10		96	8	57	112	1



LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal 04 - 12 - 06

20 MVA								BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSAL	K. KUNTING	KENEK	S. GANGES	K. CAKWI	PESANGORA	
TRAFO III 150/20KV				TRAFO IV 150/20KV														
KV	AMP	MW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR											
09	290	9.		209	319	9.9		163	30	8	40	20		96	8	86	112	3
10	258	8.		204	303	9.4		130	30	8	40	10		70	5	58	110	3
08	288	8.		204	303	9.4		130	30	5	40	11		70	5	58	95	2
09	226	7.		205	274	8.5		121	31	5	34	13		63	5	55	103	1
15	258	8.		202	413	12.8		141	39	5	32	26		59	5	79	245	16
06	284	8.		205	442	13.7		146	48	5	33	27		64	7	82	245	17
09	290	9.		206	348	10.8		148	48	5	34	46		62	5	68	168	16
07	310	9.6		203	435	13.5		167	47	5	36	51		69	6	75	200	1
06	290	9.		203	403	12.5		149	40	5	37	48		65	6	77	213	2
10	290	9.		205	394	12.2		156	40	6	42	46		76	7	80	194	2
13	355	11.		196	403	12.5		240	43	9	54	18		103	11	74	184	2
02	123	3.8		197	290	9.		0	42	9	52	14		0	10	84	185	1
25	113	3.5		191	355	11.		0	39	8	49	15		43	10	83	176	3
05	306	9.5		205	203	6.3		192	38	8	48	16		94	9	79	0	3
05	300	9.3		20	329	10.2		191	35	7	46	17		85	8	81	147	3



PT. PLN (PERSERO)  
DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
UPDS SURABAYA

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal SELASA / 05 - 12 - 2006

20 MVA								BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSAL	K. KUNTING	KENEK	S. GANGES	K. CAKWI		
TRAFO III 150/20KV				TRAFO IV 150/20KV														
KV	AMP	MW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR											
205	274	8.5		203	381	11.8		173	33	6	38	14		86	10	84	181	
004	284	8.8		202	371	11.5		189	34	7	41	12		77	8	86	166	
004	284	8.8		202	371	11.5		189	34	7	41	12		77	8	86	166	
07	252	7.8		206	348	10.8		145	31	5	35	13		63	5	74	154	
20.2	261	8.1		20.1	419	13		149	43	5	33	22		61	7	85	225	
20.0	290	9		20.2	422	13.1		135	45	5	34	5.5		60	6	81	250	
20.8	271	8.5		20.5	201	10.6		128	43	5	55	9.0		60	5	71	114	
20.9	306	9.5		20.5	425	13.2		136	43	4	55	12		60	6	86	238	
2.1	290	9		20	412	12.8		158	39	4	42	42		61	6	86	202	
20.	261	8.2		19.9	286	12		166	38	5	41	19		76	6	95	193	
19.0	328	10.2		20	393	12.2		270	45	9	56	14		100	10	75	183	
19.5	320	11.5		19.6	431	15.4		264	44	9	56	16		100	10	80	195	
19.5	320	11.5		19.7	425	13.2		252	42	9	56	15		98	9	85	192	
19	354	11		19.7	496	15.3		203	41	0	53	14		96	10	81	163	
20.5	354	11		20.5	404	12.5		208	38	7	48	12		92	8	81	172	

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal RABU. 6-12-2006

20 MVA				TRAF0 150/20KV				BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSA	K. KUNTING	KENEK	S. GANESHA	K. CAKTI	PESANGGRAHAN
AMP	MW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR											
38	12.5		20.3	371	11.6		122	34	2	42	12		86	10	80	106	28
28	10.7		20.2	370	11.5		185	33	6	30	10		72	8	81	185	27
28	10.8		20.2	407	11.5		182	30	6	41	11		77	8	82	125	26
20	8.7		20.1	328	10.4		120	33	6	21	32		60	5	76	120	12
24	9		20.3	417	13.2		173	41	2	33	41		61	6	84	240	16
313	10.8		20.1	439	14.5		176	46	6	34	51		63	6	88	265	17
24	9.5		20.2	335	11		165	43	4	34	48		60	5	85	170	15
26	10		20.2	449	14		166	45	5	36	54		67	7	87	271	17
306	10		20.2	449	14		166	44	5	36	54		67	7	87	271	17
521	10		20.3	577	12.8		112	40	6	45	18		85	2	93	174	124
387	12		20.1	419	13		157	45	9	49	17		103	10	78	189	39
406	12.7		20	446	14		180	44	8	48	16		103	10	96	190	41
284	12		20.2	424	13.7		257	44	8	48	17		104	10	91	179	40
384	12		20.3	398	13		247	44	8	48	17		97	9	89	188	35
329	11		20.4	298	13		234	36	7	49	13		97	9	89	188	35

PT. PLN (PERSERO)  
DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
UPDS SURABAYA

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal KAMIS. 7-12-2006

20 MVA				TRAF0 150/20KV				BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSA	K. KUNTING	KENEK	S. GANESHA	K. CAKTI	PESANGGRAHAN
AMP	MW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR											
6306	9		20.2	410	13		215	34	6	40	11		57	8	85	184	32
6306	9		20.2	410	13		215	33	6	40	11		97	8	85	184	32
4310	9.5		20.2	368	12		217	33	6	43	11		79	8	69	184	28
8246	8		20.4	320	11.3		173	30	5	35	13		64	5	74	168	18
5290	9		20.1	435	13.5		165	40	5	32	20		58	7	86	233	15
5987	8.9		20.4	452	14		180	48	6	38	32		63	7	85	257	17
9297	9.2		20.8	355	11		160	46	4	37	38		63	6	69	167	16
5329	10.2		20.2	452	14		160	42	4	42	39		72	6	82	173	17
7326	10.1		20.2	387	12		160	32	4	42	42		72	6	85	192	17
700	9.3		20.2	387	12		160	37	5	42	42		72	6	85	194	2
4410	12.7		20.2	419	13		271	48	9	58	19		102	10	72	174	3
4403	12.5		20.1	448	13.9		271	46	9	59	28		105	10	80	189	4
4387	12		20.1	445	13.8		256	44	9	59	18		106	10	83	187	4
8399	12.2		20.4	432	13.4		256	44	8	57	18		98	9	74	173	3
7355	11		20.2	419	13		233	36	8	47	15		98	9	74	173	3



LAPORAN VARIAN BEBAN  
Tanggal: MINGGU 10 DES 2006

20 MVA			TRAFO 150/20KV				BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSAL	K-KUNTING	KENEK	S-GANGSIR	K-CAKUP	PESANGGRAHAN
AMP	MW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR										
29.9	9	0.2	322	10			212	30	6	45	11	80	8	0.2	128	31
25.8	0	28.1	306	9.5			198	30	7	41	11	95	7	81	102	28
22.0	8.4	20.9	309	9.6			182	28	6	29	10	82	2	28	72	25
21	6.5	20.2	258	8			189	26	5	24	8	60	5	26	83	12
14.0	6.5	20.7	290	9			125	28	4	34	8	61	5	65	124	17
10	0.5	20.6	290	9			120	29	4	34	9	60	5	65	124	17
13	6.6	20.6	258	8			126	31	5	33	8	60	5	58	87	16
14	6.8	20.5	284	8.8			130	29	5	34	8	61	5	57	118	17
26	7	20.5	268	8.3			136	29	5	40	10	65	6	59	85	14
58	8	20.6	277	8.6			160	29	6	43	8	71	6	61	84	21
48	10.2	20.3	329	10.2			230	37	9	57	10	97	10	51	117	37
55	11	20.6	355	11			228	38	9	58	10	103	11	55	123	42
27	10	20.5	345	10.7			241	7	9	57	10	100	10	55	119	40
39	10.5	20.5	332	10.3			230	22	21	55	9	96	9	57	112	35
13	9.7	20.7	306	9.5			204	22	19	50	9	89	8	54	104	29

MENCATAT MW TR 03 / TR 09 PER JAM

MULAI TEL 11/06 S/D TEL 17/12

PERINTAH UPDT: P. TOPAN

LAPORAN VARIAN BEBAN

Tanggal: SENIN 11 DES 2006

20 MVA			TRAFO 150/20KV				BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSAL	K-KUNTING	KENEK	S-GANGSIR	K-CAKUP	PESANGGRAHAN
AMP	MW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR										
77	8.6	8.6	20.2	284	8.8	8.7	184	21	17	44	9	77	7	56	98	25
84	8.8	8.7	20.2	284	8.8	8.7	189	20	18	43	9	77	8	59	92	27
34	8.8	9	20.2	284	8.8	9	189	20	18	43	9	77	8	59	92	27
12	7.5	7	20.6	265	8.3	9.8	147	25	12	38	11	64	6	58	89	19
58	8	9	20.2	413	12.8	14	143	35	13	32	20	62	7	80	233	15
90	9	8.9	20.1	448	13.8	13.6	165	39	19	35	25	62	6	87	259	16
24	8.8	9	20.4	355	11	11	168	36	14	36	15	63	5	73	168	16
30	9	8.6	20.3	462	14	13.1	169	37	13	36	26	67	6	83	262	17
40	9	-	20.4	432	13.4	-	173	35	11	39	18	69	6	87	228	18
34	8.8	-	20.8	413	12.8	-	165	32	12	41	16	79	6	87	182	21
80	12.4	-	20.1	390	12.1	-	263	34	22	57	19	102	20	65	163	37
80	12.4	-	20.1	442	13.7	-	266	31	23	59	19	107	10	87	179	42
03	12.5	*	20.2	448	13.9	*	242	31	21	57	15	98	10	81	176	29
37	12	-	20.5	416	12.9	-	221	29	19	51	15	93	10	83	181	29
29	10.2	10.4	20.4	419	13	13	211	27	19	57	15	92	8	83	180	29

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: SELASA 12 DES 2006.

20 MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RRCI	UNIVERSAL	K-KUNTING	KENEK	S-GARONGKAL	K-CANDI	PESANGGRAHAN
NO III 150/20KV		TRAFO IV 150/10KV														
AMP	MW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR										
23	10	10	20.4	419	13	13	188	20	18	46	10	87	8	67	168	29
10	9.6	9	20.6	419	13	12.8	188	19	19	46	13	91	8	67	152	23
16	9.8	9.6	20.6	413	12.8	12.4	189	19	19	46	13	91	8	67	98	26
48	7.7	7	20.6	355	11	10.8	193	29	11	36	11	66	6	81	160	19
24	8.8	9.8	20.3	371	11.5	13.5	170	33	18	34	36	69	6	43	254	2
06	4.5	10	20.2	452	14	14.2	170	37	13	35	35	60	6	87	264	11
06	9.5	8.8	20.5	381	11.8	13.5	153	33	13	36	24	64	4	82	188	18
6.5	8.2	9	20.1	458	14.2	13.8	154	4	12	37	34	67	6	91	270	18
81	8.7	*	20.2	445	13.8	*	177	5	11	38	45	69	6	91	250	19
13	9.7	*	20.4	406	12.6	*	187	29	14	45	20	80	6	93	187	23
27	12.3	*	20.2	419	13	*	212	31	22	58	21	105	10	72	175	39
27	12.2	*	20.1	452	14	*	268	30	29	58	15	107	11	142	189	42
81	11.8	*	20.2	445	13.8	*	258	30	23	59	17	107	10	89	185	40
87	12	*	20.3	419	13	*	249	29	22	56	17	102	10	87	167	36
5.5	11	10.8	20.3	377	12.3	13.8	24	27	20	59	35	93	8	87	175	30

MENCATAT MUTU TR03/TR04 PER JAM

MULAI TOL 11/06 s/d TOL 17/06  
12 s/d 12

PERINTAH UDPT: P. TOPAN.

PT. PLN (PERSERO)  
DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
UPDS SURABAYA

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: RABU 13 DES 2006.

20 MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RRCI	UNIVERSAL	K-KUNTING	KENEK	S-GARONGKAL	K-CANDI	PESANGGRAHAN
NO III 150/20KV		TRAFO IV 150/10KV														
AMP	MW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR										
323	10	10	20.2	419	13	13	207	25	17	44	36	83	7	90	224	23
316	9.8	9.5	20.4	419	13	12.8	207	23	18	43	32	83	7	90	200	25
332	10.3	10.5	20.2	387	12	12.2	210	23	18	43	32	82	8	80	190	28
384	8.8	8.8	20.3	361	11.3	12.5	147	22	11	37	34	68	6	84	160	20
223	8.8	10	20.3	420	13.5	14.3	165	34	12	32	22	62	6	85	282	16
322	10	10.2	20.3	452	14.2	14.2	159	38	13	35	33	67	6	93	262	17
296	9.2	10	20.2	361	11.2	12.1	150	36	13	36	43	64	5	78	184	15
338	10.5	9	20	464	14.1	14.1	160	35	13	35	42	68	6	85	220	18
370	13.5	*	20.6	420	13.2	*	162	29	12	38	40	70	6	93	219	19
35	13	*	20.3	428	13.1	*	210	29	16	46	46	81	6	95	190	20
380	11.8	*	20.1	419	13	*	252	28	22	52	18	104	9	76	188	39
296	9.2	*	20.1	386	12	*	261	27	22	56	12	104	10	41.8	186	40
370	11.6	*	20.1	380	11.8	*	2010	27	23	57	18	85	10	21.5	183	39
386	12	*	20.2	419	13	*	230	27	20	54	16	94	9	83	178	34
380	11.8	10	20.1	370	11.3	12.2	225	26	20	53	18	94	8	85	175	30

LAPORAN JARIAN BEBAN

Tanggal JUMAT, 14-12-2006

LO M.V.A.							BEJI	PIER. A	PIER. B	RACI	UNIVERSAL	K-KUNTING	KENEK	S-GANGSIR	K-CANDI	PESANGGRAHAN
III 150/20KV		TRAFO. IV 150/40KV														
AP	MW	MW.	KV	AMP	MW	MW.										
2	10	9.2	20.1	412	12.0	12.5	190	25	18	44	26	85	7	92	180	25
3	9.1	9.6	20.2	386	12	12	188	23	17	22	25	83	6	92	179	22
2	10	10	20.0	386	12	11.8	175	23	17	43	35	70	6	93	175	24
4	8.5	8	20.6	322	10	11	163	23	11	35	40	61	5	82	157	18
3	9	10	20	428	13.4	14	175	31	12	31	43	60	7	91	155	15
3	9.7	10	20.4	426	14	14	153	35	13	34	48	62	6	92	160	16
3	9	10	20.5	332	11.5	14	147	31	12	35	37	60	4	75	177	16
12	10	9.5	20.4	434	14	13.5	147	34	14	35	48	61	6	91	159	17
9	9.5	*	20.5	369	12.5	*	162	30	11	37	29	65	5	44	118	17
1	10	*	20.4	332	11	*	196	29	14	44	44	78	5	43	184	22
2	11.8	*	20.5	369	11.8	*	252	28	22	56	15	98	10	43	179	39
5	12.4	*	20.4	387	12.5	*	271	28	23	58	15	102	10	45	189	41
7	12	*	20.5	286	12.5	*	270	28	20	56	13	102	10	45	189	40
1	12	*	20.5	319	12	*	253	28	20	54	16	95	9	46	173	36
7	11	*	20.3	246	11.5	*	220	27	18	47	15	84	8	46	179	29

PT. PLN (PERSERO)  
DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
UPDS SURABAYA

LAPORAN JARIAN BEBAN

Tanggal JUMAT, 15-12-2006

LO MVA							BEJI	PIER. A	PIER. B	RACI	UNIVERSAL	K-KUNTING	KENEK	S-GANGSIR	K-CANDI	PESANGGRAHAN
III 150/20KV		TRAFO. IV 150/40KV														
AP	MW	MW.	KV	AMP	MW	MW.										
8	10	9.5	20.4	344	11.5	10.5	244	27	18	44	23	85	8	46	182	28
15	9	9	20.2	342	10.9	11	206	24	15	40	20	75	8	44	189	26
5	9	9.8	20.2	344	11	11	206	24	15	40	20	77	7	44	191	26
34	8	7	20.4	283	10	9	187	25	10	33	10	82	5	46	147	17
5	8.2	9.6	20.1	389	11.9	12.2	160	32	11	31	23	61	6	92	232	15
0	9.3	10	20.2	406	12.6	12	150	37	12	34	50	64	7	97	260	17
6	8	9.8	20.6	290	9	12	134	32	12	39	35	61	5	48	139	19
9	10	9.4	20.2	413	12.8	12.2	148	30	12	34	37	63	6	47	197	16
3	9.4	-	20.5	389	11.9	-	161	28	12	38	40	66	7	43	233	18
4	8.5	-	20.6	358	11.1	-	163	24	14	42	19	77	6	45	199	21
37	12	-	20.4	365	11.4	-	265	26	23	67	17	107	10	44	150	39
7	12.3	-	20.4	381	11.8	-	272	28	27	59	15	108	11	47	153	42
0	12.1	-	20.5	384	11.9	-	261	28	20	59	15	102	11	42	161	37
37	12	-	20.4	374	11.6	-	242	27	20	51	15	96	11	67	177	32
4	12	12	20.2	301	11.8	11.6	24	27	19	51	18	92	8	83	130	29



Tanggal: Rabu - 20 - Des - 06

20 MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSAL	K-KUNTING	KENEK	S-GANGSIR	K-CANJUR	PESANGGRAHAN
AMP	MW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR										
97	9.2		20.4	335	10.4		208	23	17	57	10	80	8	47	192	32
91	8.7		20.5	326	10.1		212	24	17	48	14	92	8	46	164	32
16	9.8		20.1	335	10.4		209	23	17	41	11	80	8	46	163	27
71	8.4		20.8	323	10		172	24	12	36	11	66	8	46	147	28
81	8.7		20.2	387	12		163	37	12	39	24	64	6	50	237	15
8A	8.8		20.2	403	12.5		176	38	13	34	26	65	7	46	256	16
11	9.2		20.4	339	10.5		162	36	12	37	41	64	5	45	178	16
29	10.5		20.3	410	12.7		182	39	13	37	50	68	6	45	257	18
16	9.8		20.6	394	12.2		164	36	11	38	49	69	5	44	233	18
23	10		20.5	361	11.2		177	32	13	41	49	73	6	41	202	20
71	11.5		20	361	11.2		252	35	22	58	19	102	10	46	158	38
94	12.2		20.1	387	12		271	35	22	58	17	105	10	45	179	41
93	12.5		20.2	394	12.2		269	32	23	58	17	104	10	45	177	40
94	12.2		20.4	387	12		253	30	22	56	17	101	10	44	163	37
45	10.7		20.4	385	11		218	26	20	52	16	93	8	52	149	31



PT. PLN (PERSERO)  
DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
UPDS SURABAYA

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: KAMIS 21 DES 2006

20 MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSAL	K-KUNTING	KENEK	S-GANGSIR	K-CANJUR	PESANGGRAHAN
AMP	MW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR										
323	10		20.5	365	11.3		208	25	17	44	13	81	7	44	194	25
323	10		20.4	365	11.3		207	25	17	44	13	83	8	45	193	25
247	9.2		20.4	355	11		193	24	17	43	12	81	8	45	169	29
265	8.2		20.3	316	9.8		143	25	12	36	12	67	6	44	151	19
26	8.2		20	380	10.8		157	36	11	32	21	61	6	49	209	15
322	10		20	390	12.1		167	39	12	34	39	61	6	52	252	10
322	10		20	372	10		163	39	13	36	41.5	62	5	46	172	12
322	10		20.2	371	11.5		193	26	13	36	52	69	6	46	202	10
328	10.2		20.3	413	12.8		16	36	11	38	42	69	5	44	200	18
336	11.2		20.5	321	11.5		222	22	16	48	19	85	8	45	173	20
338	12.2		20.1	386	12		263	28	22	56	15	99	10	45	175	41
393	12.2		20.2	393	12.2		275	28	23	57	15	101	11	47	182	4
374	11.6		20	386	12		276	27	23	56	15	101	10	47	169	4
386	12		20	326	11.5		250	26	20	53	13	96	9	48	159	5
370	11.5		20.5	311	10.6		219	26	20	52	12	95	8	53	150	5



LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: JUM. RT. 22-12-2006

20 MVA								BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSA	K-KUNTING	KENEK	S-GANGSIA	K-CAKJI	PESANGGRA HARI
0 III 150/20KV	TRAFO 150/20KV			KV	AMP	MW	MVAR										
AMP	MW	MVAR															
70	9		20.7	328	10.2	205	27	16	50	10	85	8	45	196	25		
50	8		20.1	323	10	191	22	15	48	9	84	7	44	192	26		
03	9.4		20.4	352	10.9	192	25	13	41	10	84	7	46	170	26		
28	8		20.6	316	9.8	175	26	13	43	11	86	6	46	154	26		
18	8		20.6	347	11.8	166	30	10	31	10	60	6	46	155	14		
82	9.8		20.1	365	12.2	152	34	11	33	11	63	6	45	135	16		
32	8		20.3	346	8.5	137	32	11	33	19	57	4	43	127	15		
16	10.4		20.6	362	12.5	186	25	10	35	14	64	6	49	129	16		
7	9		20.3	330	11.5	160	31	10	37	17	64	5	45	120	16		
24	9.8		20.4	342	11.6	200	24	13	44	18	79	6	45	198	24		
13	12.5		20.2	376	12	264	22	21	57	19	104	10	40	170	40		
23	12.5		20.2	376	12	264	22	21	57	19	106	10	40	170	40		
88	11.4		20.2	387	12.8	267	27	22	57	15	104	9	41	180	39		
51	11.5		20.3	344	12	248	29	19	51	15	93	8	47	174	31		
28	11		20.4	337	11.4	212	24	17	48	26	85	6	43	174	28		

PT. PLN (PERSERO)  
DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
UPDS SURABAYA

LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: SABTU. 23-12-2006

20 MVA								BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSAL	K-KUNTING	KENEK	S-GANGSIA	K-CAKJI	PESANGGRA HARI
0 III 150/20KV	TRAFO 150/20KV			KV	AMP	MW	MVAR										
AMP	MW	MVAR															
314	10.2		20.1	303	10	200	24	15	37	18	73	4	43	140	25		
293	10		20.1	301	10	180	24	14	37	18	73	4	46	140	23		
320	10.5		20.2	315	10.6	205	24	17	42	18	79	7	46	145	28		
239	8		20.2	264	9	188	24	10	34	13	63	5	40	139	17		
58	8		20.2	323	10	152	29	8	31	23	59	5	49	174	15		
74	8.5		20.4	339	10.5	156	25	9	32	26	60	6	44	187	15		
88	8		20.5	322	10	177	32	10	39	21	61	6	43	150	16		
158	8		20.4	323	10	137	32	10	36	19	61	6	42	151	16		
88	8		20.2	303	9.9	140	27	10	36	19	63	5	42	151	19		
258	8		20.2	323	10	133	25	11	41	14	68	6	43	156	21		
152	10.9		20.3	355	10.4	223	27	21	55	13	95	9	46	127	36		
35	10.9		20.3	355	11	230	26	22	54	12	98	9	43	138	37		
155	11		20.2	355	11	224	25	21	52	12	94	7	49	133	38		
155	11		20.6	329	10.2	223	25	21	53	11	94	8	41	133	38		
303	9.9		20.4	313	9.7	238	24	22	56	13	99	9	47	150	38		

# LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: 21.09.24-Des-06

20 MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSAL	K-KUNTING	KENEK	S-GANGSIR	K-CANJUR	PESANGORA HAN
TRAFO III 150/20KV			TRAFO IV 150/20KV													
AIMP	MW	MVAR	KV	AIMP	MW	MVAR										
290	9		20.2	290	9		231	24	24	54	11	95	8	96	142	37
287	8.9		20.6	297	9.2		232	24	24	53	10	96	9	94	142	38
287	8.9		20.4	289	8.8		180	21	17	42	12	76	8	95	108	28
296	7		20.7	232	7.2		190	23	22	38	11	62	6	44	89	20
210	6.5		20.2	258	8		122	23	10	33	10	58	5	43	125	16
210	6.5		20.2	265	8.2		118	25	10	33	11	56	4	46	127	16
216	6.7		20.2	248	7.7		121	25	10	34	9	57	5	49	98	16
216	6.7		20.3	261	8.7		121	23	11	33	11	57	5	52	122	16
206	6.4		20.4	248	7.7		121	25	10	35	9	59	5	48	90	17
232	7.2		20.5	258	8		142	24	12	41	8	64	6	40	98	21
316	9.8		20.1	306	9.5		212	26	20	53	10	91	9	44	110	34
318	10.8		20.2	323	10		234	26	22	58	10	101	10	44	116	41
346	10.6		20.2	332	10.3		224	25	22	58	10	100	10	50	121	41
348	10.8		20.2	323	10		228	25	22	56	10	97	10	49	112	37
313	9.7		20.7	300	9.3		200	24	19	49	9	86	8	49	108	24



PT. PLN (PERSERO)  
DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
UPDS SURABAYA

# LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: 21.09.24-Des-06

20 MVA							BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSAL	K-KUNTING	KENEK	S-GANGSIR	K-CANJUR	PESANGORA HAN
TRAFO III 150/20KV			TRAFO IV 150/20KV													
AIMP	MW	MVAR	KV	AIMP	MW	MVAR										
281	8.7		20.3	268	8.3		180	23	17	44	10	70	7	46	100	26
281	8.7		20.4	268	8.7		180	23	17	44	10	78	7	46	100	26
2.71	8.4		20.5	271	8.4		175	23	16	41	10	75	7	47	94	26
219	6.8		20.5	235	7.3		134	22	11	35	8	62	5	50	87	16
209	6.5		20.3	271	8.5		126	23	10	33	10	50	5	42	150	12
209	6.5		20.3	285	8.8		126	24	11	34	9	60	5	44	132	17
219	6.8		20.4	241	7.5		129	24	10	35	9	59	5	43	88	16
209	6.5		20.2	258	8		125	22	9	33	10	59	5	45	113	16
225	7		20.2	241	7.5		136	22	10	35	10	62	6	45	102	20
251	7.8		20.2	258	8		153	27	13	42	9	71	6	46	97	21
532	10.3		20.2	296	9.2		218	25	20	50	9	89	8	49	102	31
551	11		20.2	328	10		240	26	23	57	9	99	10	42	125	4
551	11		20.3	322	10		239	24	23	58	10	99	9	52	121	3
310	10.8		20.3	322	10		206	24	21	52	9	95	9	50	114	3
287	8.9		20.2	296	9.2		224	24	18	40	9	92	8	50	102	2

LAPORAN HARIAN REBAN

Tanggal: 06 DES 2006 / SELASA

LO MVA		TRAFIK 150/LOKV		TRAFIK 150/LOKV	
AMR	KW	AMR	KW	AMR	KW
287	8.9	202	342	202	342
290	9	202	342	202	342
284	8.8	205	306	205	306
284	8.8	202	306	202	306
274	8.5	204	306	204	306
258	8	205	306	205	306
284	8.8	202	306	202	306
273	10	203	348	203	348
365	11.3	202	355	202	355
387	12	203	355	203	355
387	12	203	372	203	372
355	11	205	339	205	339
329	10.2	206	323	206	323

LO MVA		TRAFIK 150/LOKV		TRAFIK 150/LOKV	
AMR	KW	AMR	KW	AMR	KW
287	8.8	203	323	203	323
284	8.8	203	323	203	323
306	9.5	203	339	203	339
306	9.5	203	339	203	339
284	8.8	203	323	203	323
278	8	203	306	203	306
268	8.3	203	306	203	306
290	9	203	387	203	387
287	8.9	205	319	205	319
290	9	202	486	202	486
271	8.4	205	368	205	368
290	9	204	339	204	339
355	11	201	361	201	361
355	11	201	381	201	381
361	11.2	201	381	201	381
371	11.5	208	361	208	361
355	11	209	348	209	348

PT. PLN (PERSERO)  
DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
UPOS SURABAYA

LAPORAN HARIAN REBAN

Tanggal: 27 DES 2006 / RABU

LO MVA		TRAFIK 150/LOKV		TRAFIK 150/LOKV	
AMR	KW	AMR	KW	AMR	KW
306	9.5	206	348	206	348
306	9.5	206	348	206	348
284	8.8	203	323	203	323
278	8	203	306	203	306
268	8.3	203	306	203	306
290	9	203	387	203	387
287	8.9	205	319	205	319
290	9	202	486	202	486
271	8.4	205	368	205	368
290	9	204	339	204	339
355	11	201	361	201	361
355	11	201	381	201	381
361	11.2	201	381	201	381
371	11.5	208	361	208	361
355	11	209	348	209	348

LO MVA		TRAFIK 150/LOKV		TRAFIK 150/LOKV	
AMR	KW	AMR	KW	AMR	KW
287	8.8	203	323	203	323
284	8.8	203	323	203	323
306	9.5	203	339	203	339
306	9.5	203	339	203	339
284	8.8	203	323	203	323
278	8	203	306	203	306
268	8.3	203	306	203	306
290	9	203	387	203	387
287	8.9	205	319	205	319
290	9	202	486	202	486
271	8.4	205	368	205	368
290	9	204	339	204	339
355	11	201	361	201	361
355	11	201	381	201	381
361	11.2	201	381	201	381
371	11.5	208	361	208	361
355	11	209	348	209	348

# LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: JUMMUDI 28 DES 06

20 MVA		TRAFO 150/20KV				BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSAL	K. KUNTING	KENEH	S. GANGSIR	K. CAKDI	PESANGGRAHAN
MW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR										
12	10.6	208	348	10.8		245	25	20	52	17	95	8	42	176	39
6	9.8	206	355	11.		250	25	21	53	16	98	9	44	170	34
6	9.8	202	355	11.		161	22	13	39	11	67	5	41	158	23
1	9.1	207	319	9.9		169	22	13	38	12	68	6	42	169	22
8	8.	201	305	11.3		156	23	11	32	27	59	6	48	232	16.
0	9.	204	394	12.2		151	25	12	34	27	63	6	45	242	16.
0	9.	204	323	10.		158	27	13	35	45	59	5	46	165	15.
0	9.6	203	397	12.3		166	25	12	36	58	69	7	48	243	17.
	10.	204	381	11.8		169	24	11	38	52	66	6	48	225	22.
5	11.	203	371	11.5		212	24	17	47	45	84	8	46	195	29.
	10.	203	361	11.2		215	23	21	53	17	97	9	45	159	37.
	3.7	203	361	11.2		0	24	21	52	14	94	9	40	170	37.
	3.8	205	381	11.8		0	24	21	54	15	95	9	46	173	36.
1	10.5	205	361	11.2		231	24	20	50	13	92	9	46	161	31.
0	9.5	204	323	10.		194	24	18	47	13	86	8	49	149	29.

PT. PLN (PERSERO)  
DISTRIBUSI JAWA TIMUR  
UPDS SURABAYA

# LAPORAN HARIAN BEBAN

Tanggal: KAMIS 29 Des 06

20 MVA		TRAFO 150/20KV				BEJI	PIER A	PIER B	RACI	UNIVERSAL	K. KUNTING	KENEH	S. GANGSIR	K. CAKDI	PESANGGRAHAN
MW	MVAR	KV	AMP	MW	MVAR										
10.8		202	348	10.8		190	25	20	50	15	93	9	44	195	36.
8.2		202	339	10.5		185	25	20	40	14	95	8	43	190	35.
8.2		201	339	10.5		182	23	16	39	13	73	7	43	175	25.
7.8		203	297	9.2		165	22	11	34	13	67	6	47	148	19.
8		201	362	11.4		149	21	11	31	26	58	6.5	45	231	16.
9		20	386	12		136	22	11	37	49	61	7	45	229	16.
7.8		202	358	8		123	23	11	33	10	56	4	62	118	12.1
5		202	335	9.2		26	20	13	35	22	61	7	41	-	15
0		201	361	11.2		182	20	14	38	21	69	6	50	200	20
10.8		201	371	11.6		241	22	18	49	19	89	8	46	190	31
12		204	361	11.2		255	25	22	56	12	98	10	45	151	39
12		205	370	11.5		250	24	21	54	12	99	10	46	156	39
10		205	370	11.5		223	24	21	52	12	94	9	51	165	34
10		204	348	10.8		229	24	19	50	12	88	9	43	152	30
13		201	328	11.2		-	23	17	48	12	86	8	48	148	29

DCADA 20 KV

