

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



**PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK
MENGUNAKAN NONPARAMETRIC REGRESSION
DI GARDU INDUK BLIMBING**

SKRIPSI



**Disusun Oleh :
HENDRY FERDIAN CANDRA
NIM: 00.12.156**

SEPTEMBER 2006

CHARTERED AIRCRAFT COMPANY
AIRCRAFT COMPANY
AIRCRAFT COMPANY
(1-2) AIRCRAFT COMPANY AIRCRAFT COMPANY

AIRCRAFT COMPANY AIRCRAFT COMPANY
AIRCRAFT COMPANY AIRCRAFT COMPANY
AIRCRAFT COMPANY AIRCRAFT COMPANY

AIRCRAFT COMPANY

AIRCRAFT COMPANY
AIRCRAFT COMPANY
AIRCRAFT COMPANY

AIRCRAFT COMPANY

LEMBAR PERSETUJUAN

PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK MENGGUNAKAN METODE NONPARAMETRIC REGRESSION DI GARDU INDUK BLIMBING

SKRIPSI

*Disusun Untuk Melengkapi dan Memenuhi Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Sarjana Teknik Elektro Strata Satu (S-1)*

Disusun Oleh :

**HENDRY FERDIAN CANDRA
NIM: 00.12.156**



**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro**

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

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**

**Ir. Choirul Saleh, MT
NIP.P. 101 0880 190**

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

ABSTRAKSI

“PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK MENGGUNAKAN METODE NONPARAMETRIC REGRESSION DI GARDU INDUK BLIMBING”

**(Hendry Ferdian Candra, 00.22.156, TEKNIK ENERGI LISTRIK, 2006)
(Dosen Pembimbing : Ir Choirul Saleh, MT)**

Makalah ini mempresentasikan sebuah pendekatan baru terhadap ramalan muatan jangka pendek dengan memakai *Nonparametric Regression*. Metodenya diperoleh dari model beban dalam bentuk probabilitas fungsi kepadatan dan faktor-faktor yang mempengaruhi beban. Sebuah perkiraan beban merupakan harapan kondisional beban pada waktu tertentu, kondisi-kondisi cuaca tertentu, dan faktor-faktor tertentu lainnya. Perkiraan ini dapat dikalkulasi secara langsung dari data histories sebagai rata-rata local beban terdahulu dengan ukuran lingkungan local. Akurasi metode bergantung pada representasi yang cukup atas kondisi-kondisi mendatang menurut data histories, namun sebuah ukuran untuk mendeteksi ramalan yang tidak reliable dapat dikonstruksi dengan mudah. Prosedur yang diajukan memerlukan sebagian parameter yang dapat mudah dikalkulasi dari data histories.

Kata kunci : *Perkiraan Beban Jangka Pendek, Nonparametric Regression*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul :

“ PRAKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK MENGGUNAKAN METODE NONPARAMETRIC REGRESSION”

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 Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. F. Yudi Limpraptono, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Ir. Choirul Saleh, MT selaku dosen pembimbing dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak dan ibu dosen jurusan Teknik Elektro Energi Listrik.

5. Bapak dan ibuku, yang sangat berarti dalam kehidupan penyusun, dimana do'a serta restu dan keridhaannya senantiasa penyusun harapkan.
6. Teman-teman di jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional Malang, terutama angkatan 2000 yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

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

Akhirnya penyusun berharap semoga dalam skripsi ini dapat membantu serta bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa khususnya pada jurusan Teknik Elektro Energi Listrik.

Malang, September 2006

Penulis

DAFTAR ISI

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metodologi Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
1.7. Kontribusi	6

BAB II PERKIRAAN BEBAN LISTRIK

2.1. Pendahuluan.....	7
2.2. Metodologi Prakiraan.....	8
2.2.1. Metode Kecenderungan	8

2.2.2 Model Ekonometri.....	11
2.3. Klasifikasi Prakiraan Beban.....	11
2.4. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Beban.....	11
2.5. Metode Perkiraan Beban.....	13
2.5.1 Metode Koefisien Beban.....	13
2.5.2 Metode Pendekatan Linier.....	14
2.6. Pemodelan Kuva Beban.....	15
2.6.1 Pemodelan Hari Ini.....	15
2.6.2 Pemodelan Mingguan.....	16
2.7. Representasi Beban.....	16
2.8. Keakuratan Prediksi.....	19

BAB III TEORI REGRESI NONPARAMETRIC DALAM PERAMALAN

BEBAN

3.1. Pendahuluan.....	20
3.1.1 Elemen Statistik.....	21
3.1.2 Tipe Data Statistik.....	22
3.2. Analisis Regresi.....	24
3.2.1 Hubungan Fungsional Antara Variabel.....	25
3.3 Statistika Nonparametric.....	26
3.4 Nonparametric Regression.....	28
3.4.1 Perbedaan Regresi Parametrik dan Regresi Non Parametrik.....	29
3.5 Algoritma Nonparametric Regression.....	32

BAB IV ANALISA PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK

MENGGUNAKAN METODE NONPARAMETRIC

REGRESSION

4.1. Data Beban..... 33

4.2. Data Temperatur 34

4.3. Pemilihan Variabel Input..... 35

4.4 Perkiraan beban menggunakan NonParametrik Regression..... 36

4.4.1 Tahapan Training..... 36

4.4.2 Pemilihan Parameter Kelancaran..... 37

4.4.3 Perhitungan Bobot dengan Nonparametric Regression..... 37

4.5. Penyusunan Algoritma dan Flowchart..... 38

4.5.1 Proses training data menggunakan Nonparametric Rgression..... 40

4.6 Data Inputan..... 41

4.7 Tampilan Program Perkiraan Beban Menggunakan

Nonparametric Regression..... 41

4.8 Hasil Perkiraan Beban..... 47

4.8.1. Hubungan antara Temperatur Dengan Beban..... 48

4.9. Hasil Dari Analisa..... 56

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan 58

5.2. Saran 59

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Prinsip dasar prakiraan dengan metode kecenderungan	8
Gambar 2.2	Kurva pertumbuhan beban keseluruhan proses	10
Gambar 2.3	Kurva pertumbuhan beban komponen-komponennya	10
Gambar 2.4	Kurva regresi.....	10
Gambar 2.5	Metode Koefisien Beban.....	13
Gambar 2.6	Metode Pendekatan Linier	14
Gambar 2.7	Representasi beban pada jaringan distribusi.....	17
Gambar 2.8	Segitiga daya.....	18
Gambar 4.1	Single Line Diagram Gardu Induk Blimbing Malang	34
Gambar 4.2	Tampilan untuk memasukkan jumlah data training dan jumlah data ramal.....	42
Gambar 4.3	Tampilan untuk input data training.....	42
Gambar 4.4	Tampilan untuk memasukkan data ramal	43
Gambar 4.5	Tampilan untuk memasukkan parameter input.....	44
Gambar 4.6	Tampilan dari hasil proses training.....	45
Gambar 4.7	Tampilan Grafik dari proses training.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Hasil Perkiraan Beban perjam Hari Senin 22 Agustus 2005	48
Tabel 4.2	Hasil Perkiraan Beban perjam Hari Selasa 23 Agustus 2005	49
Tabel 4.3	Hasil Perkiraan Beban perjam Hari Rabu 24 Agustus 2005.....	50
Tabel 4.4	Hasil Perkiraan Beban perjam Hari Kamis 25 Agustus 2005.....	51
Tabel 4.5	Hasil Perkiraan Beban perjam Hari Jumat 26 Agustus 2005.....	52
Tabel 4.6	Hasil Perkiraan Beban perjam Hari Sabtu 27 Agustus 2005	53
Tabel 4.7	Hasil Perkiraan Beban perjam Hari Minggu 28 Agustus 2005.....	54
Tabel 4.8	Hubungan Antara Temperatur Dengan Beban.....	55

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	Kurva Beban Hari Senin 22 Agustus 2005	48
Grafik 4.2	Kurva Beban Hari Selasa 23 Agustus 2005	49
Grafik 4.3	Kurva Beban Hari Rabu 24 Agustus 2005	50
Grafik 4.4	Kurva Beban Hari Kamis 25 Agustus 2005	51
Grafik 4.5	Kurva Beban Hari Jumat 26 Agustus 2005	52
Grafik 4.6	Kurva Beban Hari Sabtu 27 Agustus 2005	53
Grafik 4.7	Kurva Beban Hari Minggu 28 Agustus 2005	54
Grafik 4.8	Hubungan Antara Temperatur Dengan Beban	56

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 pertama harus dilakukan untuk mencapai tujuan itu adalah pihak perusahaan listrik mengetahui 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. Peramalan beban jangka pendek yaitu beban setiap jam atau setiap hari digunakan untuk penjadwalan dan pengontrolan sistem daya atau alokasi pembangkit cadangan berputar, juga digunakan masukan untuk study aliran daya.

Temperatur adalah suatu parameter yang mempengaruhi perilaku konsumsi beban. Dengan meningkatkan temperatur maka beban yang dilayani oleh suatu gardu Induk akan meningkat pula. beban yang dilayani oleh sebuah Gardu Induk dapat dibedakan antara lain:

1. Beban yang dipengaruhi temperatur lingkungan (khususnya AC)
2. Beban yang tidak dipengaruhi temperatur lingkungan.

Untuk gardu induk yang melayani daerah pemukiman mewah, perkantoran dan hotel, maka beban yang ditanggung oleh Gardu Induk termasuk beban yang tergantung pada temperatur lingkungan. Hal ini dilihat dari penggunaan AC (Air Conditioner). Dengan semakin bertambahnya temperatur maka penggunaan AC akan bertambah sehingga beban yang ditanggung Gardu Induk juga bertambah.

Untuk dapat melakukan perkiraan beban tersebut maka dilakukan suatu metode yang mampu memprediksi beban listrik untuk beberapa jam kedepan atau beberapa hari kemudian.

Dalam memperkirakan beban ini metode yang digunakan adalah *NonParametric Regression* karena metode ini mampu melakukan perkiraan beban dengan tingkat keakuratan yang tinggi dan dengan error yang sangat kecil.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka timbul pertanyaan Apakah Non Parametric Regression dapat memperkirakan beban jangka pendek dengan error yang cukup kecil pada Gardu Induk yang bebannya dipengaruhi temperatur lingkungan?

Sesuai dengan gambaran permasalahan tersebut maka Skripsi ini diberi judul :

**“ PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK MENGGUNAKAN METODE
NONPARAMETRIC REGRESSION
DI GARDU INDUK BLIMBING “**

1.3. Tujuan Penulisan

Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah untuk menganalisis untuk kerja dari *Nonparametric Regression* sebagai metode alternatif dalam memperkirakan beban yang dipengaruhi temperatur lingkungan, sehingga dapat diambil kesimpulan apakah metode tersebut baik dalam memperkirakan beban.

1.4 Batasan Masalah

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

1. Metode yang digunakan adalah Nonparametric Regression
2. Perhitungan perkiraan dilakukan dalam keadaan beban aktual

3. Perhitungan dilakukan dengan program computer (Bahasa Pemrograman Borland Delphi 7.0)
4. Sistem yang ditinjau Gardu Induk Blimbing pada bulan Agustus 2005
5. Tidak membahas pendistribusian beban
6. Tidak membahas pemodelan perkiraan beban pada hari – hari libur khusus / hari libur nasional.
7. Perkiraan dilakukan selama 1 minggu
8. Tidak membahas asumsi parametrik

1.5 Metode Penulisan

Metode penulisan yang digunakan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut

1. Studi kepustakaan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan pembahasan masalah
2. Studi lapangan untuk mendapatkan data parameter beban pada Gardu Induk Blimbing
3. Studi lapangan untuk mendapatkan data parameter temperatur pada Badan Meteorologi dan Geofisika Karangploso Malang
4. Melakukan training program *Nonparametric Regression* pada beban dan temperatur yang diperoleh untuk mendapatkan bobot
5. Melakukan perkiraan beban dengan *Nonparametric Regression* untuk mendapatkan bobot error yang kecil
6. Membuat Evaluasi, sehingga dapat disimpulkan apakah metode yang diterapkan akurat

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, klasifikasi perkiraan beban, faktor-faktor yang mempengaruhi, Pemodelan perkiraan Beban, Metode Perkiraan Beban Listrik, Representasi Beban, Keakuratan

BAB III : TEORI *NONPARAMETRIC REGRESSION* DALAM PERKIRAAN BEBAN

Berisi tentang teori Non Parametric Regression serta cara kerja metode tersebut dalam memetakan input menjadi output yang sesuai

BAB IV : ANALISA PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK DENGAN METODE *NONPARAMETRIC REGRESSION*

Berisi Pemilihan Variabel input dan output; Analisa metode dalam memperkirakan beban, dan petunjuk pengoperasian program

BAB V : PENUTUP

Meliputi kesimpulan dan saran

1.7 Kontribusi

Dengan metode *Nonparametric 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 pembandingan 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 satu 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.

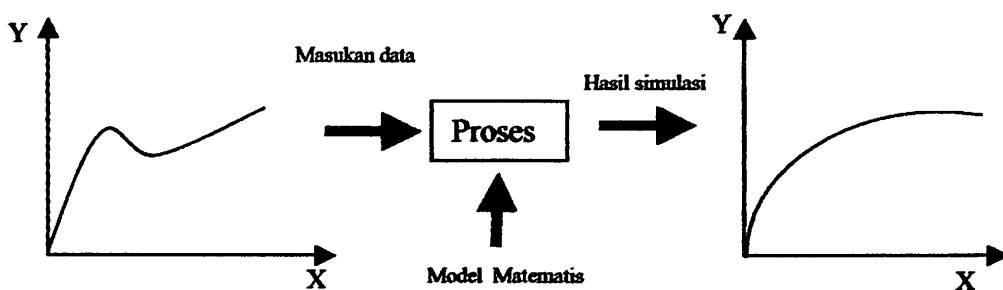
2.2. Metodologi Perkiraan

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 ^[1]

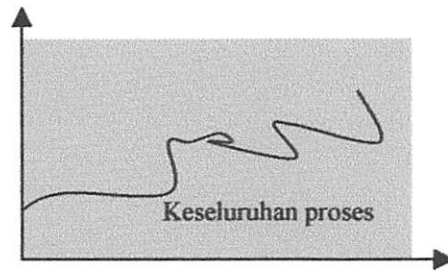
Secara umum pendekatan dalam analisis kecenderungan ada dua cara, yaitu :

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.

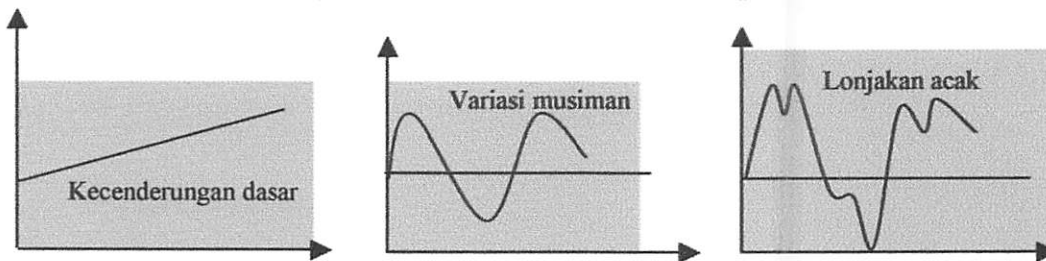
Suatu kejadian yang berubah-ubah sebagai fungsi waktu misalnya beban suatu sistem daya dapat dipecah-pecah dalam 4 komponen utama, yaitu :

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 (*syclic variation*), berlangsung selama dari setahun dan tidak pernah variasi tersebut memperlihatkan pola tertentu mengenai pola gelombangnya.
4. Perubahan-perubahan acak yang diamati dari perubahan-perubahan harian pada sistem tenaga, biasanya dalam seminggu atau pada waktu tertentu, misalnya hari libur, cuaca tertentu, dan sebagainya.

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

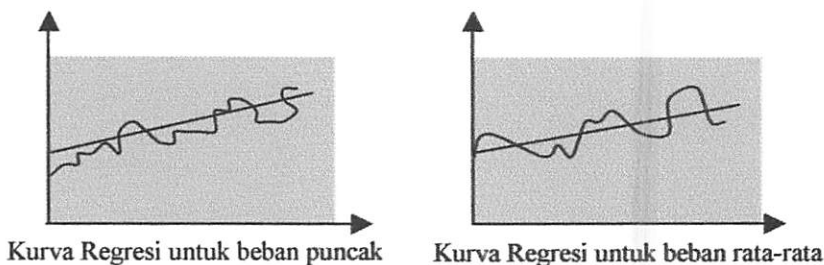


Gambar 2.2.
Kurva pertumbuhan beban keseluruhan proses ^[1]



Gambar 2.3.
Kurva pertumbuhan beban komponen-komponennya ^[1]

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 komplrit atau alternatif lainnya dengan hanya membuat perkiraan sistem beban puncak tahunannya saja, hal ini proses modelnya dilakukan sebagai deret berskala (time series) seperti terlihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4
Kurva Regresi ^[1]

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 Perkiraan Beban

Menurut jangka waktu, perkiraan beban diklasifikasikan sebagai berikut :

- **Perkiraan beban jangka pendek**

Yaitu perkiraan beban yang memperkirakan beban beberapa jam ke depan sampai 168 jam kedepan (satu minggu).

- **Perkiraan beban jangka menengah**

Yaitu perkiraan beban yang memperkirakan beban beberapa bulan sampai satu tahun.

- **Perkiraan beban jangka panjang**

Yaitu perkiraan beban yang memperkirakan beban diatas satu tahun.

2.4. 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, data demografi, data tata penggunaan lahan serta pengembangannya merupakan data-data input dalam

proses perkiraan beban jangka panjang. Sedangkan output perkiraan beban tersebut dapat berupa kerapatan beban yang dapat dinyatakan dalam Kw.

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

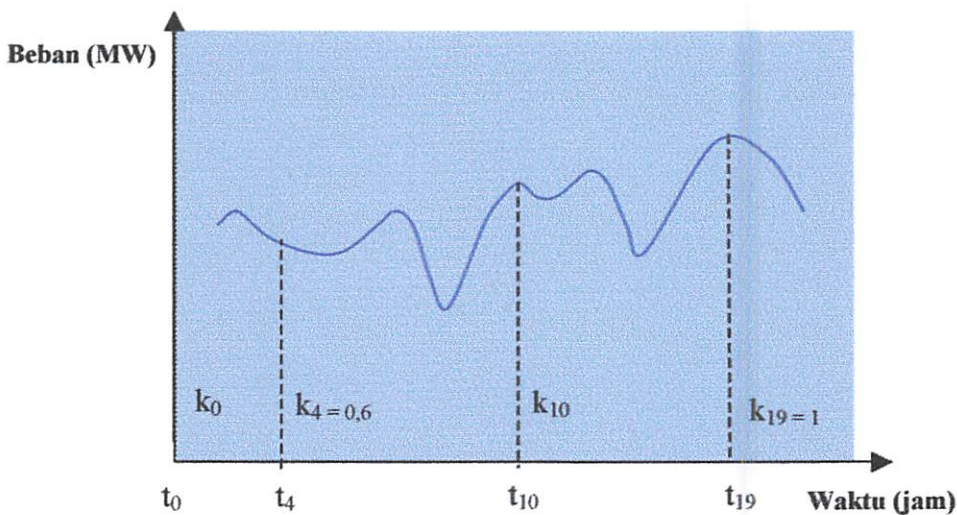
Salah satu faktor yang sangat menentukan dalam membuat rencana operasi sistem tenaga listrik adalah perkiraan beban yang akan dialami oleh sistem tenaga listrik yang bersangkutan. Selama ini belum ada rumusan yang baku dalam memperkirakan beban, namun karena pada umumnya kebutuhan tenaga listrik seorang 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..

2.5. Metode Perkiraan Beban

Beberapa metode yang dipakai untuk memperkirakan beban saat ini antara lain, metode koefisien beban dan metode pendekatan linier.

2.5.1. Metode Koefisien Beban

Metode ini dipakai untuk memperkirakan beban harian dari suatu sistem tenaga listrik. Beban untuk setiap jam diberi koefisien yang menggambarkan besarnya beban pada jam tersebut dalam perbandingannya terhadap beban puncak, misalnya $k_4 = 0,6$ berarti bahwa beban pada jam 04.00 adalah sebesar 0,6 kali beban puncak yang terjadi pada jam 19.00 ($k_{19} = 1$), lihat Gambar 2.6.



Gambar 2.5
Metode Koefisien Beban ^[5]

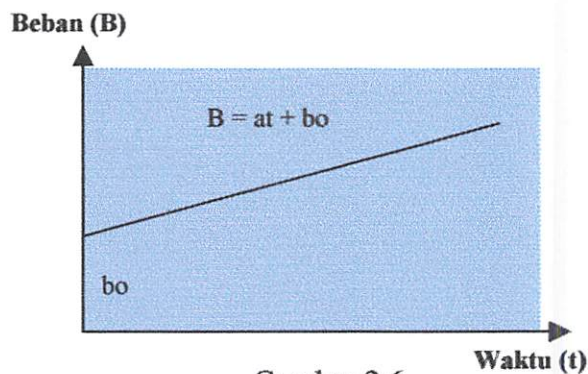
Koefisien-koefisien ini berbeda untuk hari Senin sampai dengan Minggu dan juga untuk hari libur bukan hari Minggu. Beban puncak dapat diperkirakan dengan melihat beban puncak mingguan tahun-tahun yang lalu kemudian dengan menggunakan koefisien-koefisien tersebut diatas bisa diperkirakan grafik beban

harian untuk satu minggu yang akan datang. Koefisien-koefisien ini perlu dikoreksi secara terus-menerus berdasarkan hasil pengamatan atas beban yang sesungguhnya terjadi.

Setelah di dapat perkiraan grafik beban harian dengan metode koefisien masih perlu dilakukan koreksi-koreksi berdasarkan situasi terakhir mengenai perkiraan suhu dan kegiatan masyarakat. Jika koreksi-koreksi ini ternyata masih ada penyimpangan dalam operasi real time, maka adalah tugas operator sistem (*dispatcher*) untuk mengatasi penyimpangan ini.

$$k = \frac{VI(kW) \text{ pada jam tertentu}}{VI(kW) \text{ pada beban puncak}} \quad (2.1)$$

2.5.2 Metode Pendekatan Linier



Gambar 2.6
Metode Pendekatan Linier ^[5]

Dengan menggunakan persamaan linier :

$$B = at + bo \quad (2.2)$$

Dimana :

B = beban pada saat t

a = suatu konstanta yang harus ditentukan

b_0 = beban pada saat $t = t_0$

Konstanta a sesungguhnya tergantung pada waktu t dan besarnya b_0 .

Cara ini dapat dipakai untuk beban beberapa puluh menit ke depan dan biasanya juga tergantung kepada perkiraan cuaca.

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 perkiraan mingguan. Dalam semua model-model yang dikembangkan perhatian khusus diberikan dalam mempresentasikan secara akurat efek dari kejadian khusus seperti hari libur, hari libur biasanya lebih rendah dari biasanya.

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

2.6.2. Pemodelan Mingguan

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

2.7. Representasi Beban

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

- Beban Resistif
- Beban Reaktif

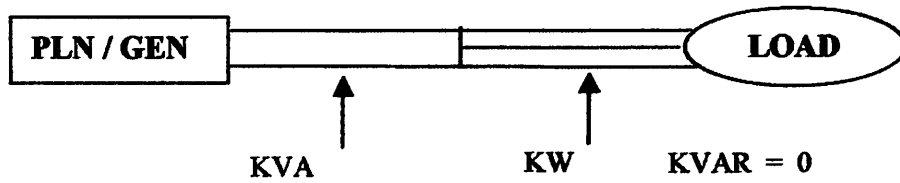
Kedua beban tersebut dipresentasikan pada gambar 2.9 di bawah ini :

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

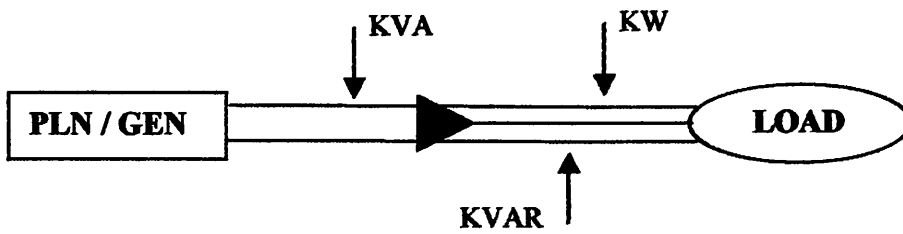
Contoh : lampu pijar.

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

Contoh : motor listrik



a) Beban Resistif



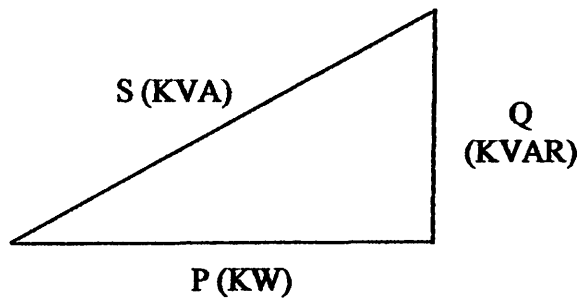
b) Beban Reaktif

Gambar 2.7
Representasi beban pada jaringan distribusi^[1]

Dimana :

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

Pada gambar 2.10. berikut ini dapat dilihat hubungan antara daya aktif, daya reaktif dan daya semu serta faktor daya.



Gambar 2.8
Segitiga Daya^[1]

Hubungan antara ketiganya dapat ditunjukkan dengan persamaan matematika sebagai berikut :

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

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

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

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

Dari gambar 2.10. 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

Akurasi metode bergantung pada representasi yang cukup atas kondisi-kondisi mendatang menurut data histories.

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

dimana :

N = jumlah observasi

BAB III
TEORI REGRESI NONPARAMETRIC
DALAM PERAMALAN BEBAN

3.1 Pendahuluan

Statistik dalam praktek berhubungan dengan banyak angka, hingga bisa diartikan “numerical description”. Dalam dunia usaha statistic juga sering diasosiasikan dengan sekumpulan data, seperti pergerakan tingkat inflasi, biaya promosi bulanan, jumlah pengunjung suatu toko dan sebagainya. Namun selain merupakan sekumpulan data, statistic juga dipakai untuk melakukan berbagai analisis terhadap data, seperti melakukan peramalan (forecasting), melakukan berbagai uji hipotesis dan lainnya. Jadi Statistik adalah pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan data, pengolahan atau penganalisisannya dan penarikan kesimpulan berdasarkan kumpulan data dan penganalisisan yang dilakukan.

Aplikasi analisa ilmu statistic dalam penerapannya dapat dibagi dalam dua bagian :

- **Statistik Deskriptif**

Statistik Deskriptif berusaha menjelaskan atau menggambarkan berbagai karakteristik data, seperti berapa rata-ratanya, seberapa jauh data-data bervariasi dan sebagainya.

- **Statistik Induktif (Inferensi)**

Statistik Induktif berusaha membuat berbagai inferensi terhadap sekumpulan data yang berasal dari suatu sample. Tindakan inferensi tersebut seperti melakukan perkiraan, peramalan, pengambilan keputusan dan sebagainya.

3.1.1 Elemen Statistik

Statistik bisa diterapkan hampir disemua aspek kehidupan. Ada beberapa elemen yang terdapat dalam suatu persoalan statistic yaitu :

- **Populasi**

Masalah dasar dari persoalan statistic adalah menentukan populasi data. Secara umum populasi didefinisikan sebagai sekumpulan data yang mengidentifikasi suatu fenomena, misalnya gardu induk di seluruh Indonesia bisa disebut sebagai populasi.

- **Sampel**

Sampel bisa didefinisikan sebagai sekumpulan data yang diambil atau diseleksi dari sekumpulan populasi. Seperti dalam kasus populasi di atas jika populasi adalah seluruh gardu induk, maka sampel bisa sebagian gardu induk atau beberapa gardu induk. Jadi sample adalah bagian dari populasi atau populasi bisa dibagi dalam berbagai jenis sample.

- **Statistik Inferensi**

Statistik Inferensi pada dasarnya adalah suatu keputusan, perkiraan atau generalisasi tentang suatu populasi berdasarkan suatu informasi yang

didapat dari sample. Jadi apa yang disimpulkan analisis terhadap sample, itu pula yang digeneralisasikan (kesimpulan umum) pada populasi.

- **Pengukuran Reabilitas dari Statistik Inferensi**

Dari ketiga elemen di atas, bisa disimpulkan bahwa tujuan dari statistic pada dasarnya adalah melakukan deskripsi terhadap data sampel, kemudian melakukan inferensi terhadap populasi data berdasar pada informasi (hasil statistic deskriptif) yang terkandung dalam sample. Namun karena sample yang diambil hanyalah sebagian dari populasi, bisa terjadi bias dari kesimpulan yang didapat. Sebagai konsekuensi dari kemungkinan terjadinya bias dalam inferensi, perlu diukur reabilitas dari setiap inferensi yang telah dibuat, seperti pelaporan adanya prediksi kesalahan terhadap suatu keputusan.

3.1.2 Tipe Data Statistik

Seperti telah disebutkan, statistic dalam prakteknya tidak bisa dilepaskan dari data yang berupa angka, baik itu dalam statistic deskriptif yang menggambarkan data, maupun statistic inferensi yang melakukan analisis terhadap data. Namun sebenarnya data terhadap statistic juga bisa mengandung data non angka atau data kualitatif. Data dalam statistic berdasar tingkat penngukurannya dapat dibedakan dalam dua jenis yaitu data kualitatif dan data kuantitatif, sedangkan untuk tipe-tipenya akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Data Kualitatif

Data kualitatif secara sederhana bisa disebut sebagai data yang bukan berupa angka. Data kualitatif mempunyai ciri tidak bisa dilakukan operasi matematik, seperti penambahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Data kualitatif dibagi menjadi dua, yaitu nominal dan ordinal.

- **Nominal**

Data bertipe nominal adalah data yang bertipe paling rendah dalam pengukuran data. Jika suatu pengukuran data hanya menghasilkan satu dan hanya satu-satunya kategori maka data tersebut adalah data nominal (data kategori).

- **Ordinal**

Data ordinal, seperti pada data nominal adalah juga data kualitatif namun dengan level yang lebih tinggi daripada data nominal. Jika pada data nominal, semua data kategori dianggap sama, maka data ordinal ada tingkatan data. Jadi disini ada preferensi atau tingkatan data dimana data yang satu berstatus lebih tinggi atau lebih rendah dari yang lain.

2. Data Kuantitatif

Data kuantitatif bisa disebut data angka (dalam arti sebenarnya). Jadi berbagai operasi matematika bisa dilakukan pada data kuantitatif. Seperti pada data kualitatif, data kuantitatif dibagi menjadi dua bagian yaitu :

- **Data Interval**

Data interval memiliki level yang lebih tinggi dari data ordinal, karena selain urutannya bisa bertingkat, urutan tersebut juga bisa dikuantitatifkan.

- **Data Rasio**

Data rasio adalah data dengan tingkat pengukuran yang lebih tinggi diantara jenis data lainnya. Data rasio adalah data yang bersifat angka dalam arti sesungguhnya (bukan kategori seperti data nominal dan ordinal) dan bisa dioperasikan secara matematika (+, -, x, /). Perbedaan dengan data interval adalah bahwa data rasio mempunyai titik 0 dalam arti sesungguhnya.

3.2 Analisis Regresi

Dalam analisis regresi, akan dikembangkan *estimating equation* (persamaan regresi) yaitu suatu formula matematika yang mencari nilai *variable dependent* dari *variable independent* yang diketahui. Analisis regresi digunakan terutama untuk tujuan peramalan, dimana dalam model tersebut ada sebuah *variable dependent* (tergantung) dan *variable independent* (bebas). Sebagai contoh ada tiga *variable* yaitu *variable* beban listrik, waktu, dan temperatur. Disini berarti ada variabel *dependent* yaitu beban listrik, sedangkan *variable independent*nya adalah waktu dan temperatur. Metode korelasi akan membahas keeratan, dalam hal ini keeratan hubungan antara waktu dan temperatur terhadap beban listrik. Sedang metode regresi akan membahas prediksi (peramalan), dalam hal ini apakah beban listrik dimasa mendatang bisa diramalkan jika waktu dan temperatur diketahui.

Analisa regresi merupakan salah satu teknik statistik yang digunakan secara luas dalam ilmu pengetahuan terapan. Regresi di samping digunakan untuk mengetahui bentuk hubungan antar peubah regresi, juga dapat dipergunakan untuk maksud-maksud peramalan.

Metode analisis yang telah dibahas adalah analisis terhadap sebuah karakteristik atau atribut (jika data itu kualitatif) dan mengenai sebuah variable, deskrit ataupun kontinu (jika data itu kuantitatif) tetapi, sebagaimana disadari banyak persoalan atau fenomena yang meliputi sebuah variabel misalnya banak hujan, cuaca dan sebagainya. Akibatnya terasa perlu untuk mempelajari analisis data yang terdiri dari beberapa variable. Jika kita mempunyai data yang terdiri dari dua atau lebih variable, adalah sewajarnya untuk mempelajari bagaimana variable-variable itu berhubungan. Hubungan yang didapat pada umumnya dinyatakan dalam bentuk persamaan matematik yang menyatakan hubungan fungsional antara variabel-variabel. Studi yang menyangkut masalah ini dikenal dengan analisis regresi.

3.2.1 Hubungan Fungsional Antara Variabel

Untuk analisis regresi akan dibedakan menjadi dua jenis variable ialah variable bebas atau variable predictor dan variable tak bebas atau variable respon. Penentuan variable mana yang bebas dan yang tak bebas dalam beberapa hal tidak mudah dapat dilaksanakan. Studi yang cermat, diskusi yang seksama, berbagai pertimbangan kewajaran masalah yang dihadapi dan pengalaman akan dapat membantu memudahkan penentuan. Variable yang mudah didapat atau tersedia sering dapat digolongkan kedalam variable bebas, sedangkan variable yang terjadi

karena variable bebas itu merupakan variable tak bebas. Untuk keperluan analisis, variable bebas akan dinyatakan dengan $X_1, X_2, \dots, X_k$ ($k \geq 1$) sedangkan variable tak bebas akan dinyatakan dengan Y .

Statistik bermaksud menyimpulkan populasi yang pada umumnya dengan menggunakan hasil analisis data sample. Khusus mengenai data regresi, kita pun akan berusaha menentukan hubungan fungsional yang diharapkan berlaku untuk populasi berdasarkan data sample yang diambil dari populasi yang bersangkutan. Hubungan fungsional ini akan dituliskan dalam bentuk persamaan matematik disebut persamaan regresi yang bergantung pada parameter-parameter. Model atau persamaan regresi untuk populasi secara umum dituliskan dalam bentuk

$$\mu_{y \cdot x_1, x_2, \dots, x_k} = (X_1, X_2, \dots, X_k, \theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m)$$

dengan $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m$ parameter-parameter yang ada dalam regresi itu.

3.3 Statistika Nonparametrik

Sebagaimana yang telah dijelaskan di atas, metoda statistika telah digunakan untuk persoalan dimana populasinya dimisalkan mempunyai atau mengikuti distribusi tertentu yang diketahui bentuknya. Pada umumnya telah dimisalkan bahwa populasinya berdistribusi normal uji kenormalan tentunya perlu dilakukan untuk memastikan bahwa asumsi tersebut dipenuhi. Akan tetapi, tidak selalu kita dapat memperoleh kepastian kenormalan, sehingga dengan demikian asumsi kenormalan tidak selalu dapat dijamin penuh. Kalau metoda statistika bersifat *ajeg* terhadap asumsi kenormalan, yaitu pelanggaran moderat terhadap syarat kenormalan, tetapi tidak akan mengganggu banyak dan tidak

membahayakan kesimpulan-kesimpulan yang dibuat apabila metoda statistika itu digunakan, barangkali tidak terlalu dipermasalahkan. Namun saying, bahwa tidak semua metoda atau teknik statistika itu *ajeg*. Karenanya teknik lain perlu dikembangkan dan digunakan. *Metoda statistika nonparametric*, atau kadang-kadang disebut pula *metode statistika bebas distribusi*, adalah merupakan metode yang berlaku untuk ini. Jadi jika data yang ada tidak berdistribusi normal, atau jumlah data sedikit serta level data adalah nominal atau ordinal, maka perlu digunakan alternative metode statistiknya yang tidak harus memakai suatu parameter tertentu seperti adanya keharusan adanya Mean, Standard Deviasi, Varian dan lainnya. Metode ini disebut sebagai metode statistic nonparametric.

Keuntungan dari penggunaan metode nonparametric adalah :

- Tidak mengharuskan data berdistribusi normal, karena metode ini sering juga dinamakan uji distribusi bebas (*distribution free test*). Dengandemikian , metode ini bisa dipakai untuk segala distribusi data dan lebih luas penggunaannya.
- Dapat dipakai untuk level data seperti nominal dan ordinal. Hal ini penting bagi para peneliti social, seperti penelitian perilaku kkonsumen, sikap manusia, yang mengalami kendala dengan hasil pengukuran yang tidak berlevel interval atau rasio.
- Cenderung lebih sederhana dan mudah dimengerti daripada pengerjaan parametric.

Disamping berbagai keunggulan di atas, metode nonparametric juga mempunyai beberapa kelemahan, seperti tidak mempunyai sistematika yang jelas

seperti pada metode parametric, hasilnya bisa meragukan karena kesederhanaan metodenya, serta table-tabel yang dipakai lebih bervariasi di banding table standard pada metode parametric.

3.4 Nonparametric Regression

Dalam praktek, penyimpangan terhadap asumsi-asumsi itu sering terjadi dan terkadang peubah acak yang diamati tidak dapat dianggap menyebar normal. Dari segi statistika persoalan tersebut harus dapat diselesaikan dengan menggunakan teknik statistika. Dalam statistika parametrik, teknik-teknik yang digunakan berhubungan dengan pendugaan parameter serta pengujian hipotesis yang berhubungan dengan parameter-parameternya. Asumsi-asumsi yang digunakan pada umumnya menspesifikasikan bentuk sebarannya. Salah satu analisis alternatif lain yang dapat digunakan adalah dengan regresi nonparametric karena dalam regresi nonparametrik tidak diperlukan pemenuhan asumsi kenormalan.

Menurut Daniel (1989) dalam banyak hal, pengamatan-pengamatan yang akan dikaji tidak selalu memenuhi asumsi-asumsi yang mendasari uji-uji parametrik sehingga kerap kali dibutuhkan teknik-teknik inferensial dengan validitas yang tidak bergantung pada asumsi-asumsi yang kaku. Dalam hal ini, teknik-teknik dalam regresi nonparametrik memenuhi kebutuhan ini karena tetap valid walaupun tidak diperlukan pemenuhan asumsi kenormalan dan hanya berlandaskan asumsi-asumsi yang sangat umum.

Regresi NonParametric merupakan sebuah pendekatan baru terhadap peramalan beban, dimana metode diperoleh dari model muatan dalam bentuk fungsi kepadatan probabilitas muatan dan faktor-faktor yang mempengaruhi beban. Regresi NonParametrik memperbolehkan peramalan dikalkulasi langsung dari data histories sebagai rata-rata lokal.

Tingkat akurasi metode ini bergantung pada representasi yang cukup atas kondisi-kondisi mendatang menurut data histories, tetapi untuk ukuran pendeteksi ramalan yang tidak reliable dapat dengan mudah dikonstruksi. Prosedur yang diajukan memerlukan sebagian parameter yang dapat dengan mudah dikalkulasi dari data histories.

3.4.1 Perbedaan Regresi Parametrik dan Regresi Non Parametrik

Ada perbedaan khusus dalam penggunaan prosedur parametrik dan prosedur nonparametrik yaitu bahwa penggunaan prosedur parametrik didasarkan pada asumsi-asumsi tertentu, misalnya mengasumsikan bahwa sampel-sampel yang diambil dari populasi-populasi yang berdistribusi normal. Prosedur non parametrik tidak didasarkan pada asumsi-asumsi yang mengikuti suatu distribusi tertentu dan dapat digunakan apabila asumsi yang diperlukan pada penggunaan prosedur parametrik menjadi tidak valid.

3.5 Algoritma Nonparametric Regression

Sebuah model beban seharusnya mencerminkan ciri-ciri umumnya, yakni eksistensi pola-pola harian, ketergantungannya pada kondisi-kondisi cuaca, dan factor-faktor relevan lainnya serta sifat acaknya. Dengan demikian, property-property beban dapat dideskripsikan dalam terma-terma Fungsi kepadatan probabilitas yang multivariasi dalam muatan, waktu, suhu, dan factor-faktor lain.

PDF = f (P, x) (1)

Dimana :

P beban rata-rata perjam

x =(x₁, ... x_r)^T vector muatan yang mempengaruhi beberapa variable. Komponen pertama x adalah jam, x₁ = 1,...,24, dan lainnya mempresentasikan factor-faktor cuaca.

Mengingat estimator PDF pada Nonparametric Regression diketahui, muatan untuk waktu dan kondisi-kondisi cuaca tertentu yang diramal dapat ditentukan sebagai harapan kondisional beban P^ pada waktu dan kondisi cuaca tertentu:

P(x)= (2)

dimana persamaan (2) dapat dikalkulasi langsung dari data histories, dengan menggunakan persamaan regresi nonparametric sebagai berikut:

(P, x) = (3)

dimana

$P^{\wedge}$ = Beban perkiraan

x = Faktor-faktor yang mempengaruhi beban, seperti temperature

i = Kasus ke $_i$

j = Faktor variable (x) ke $_j$

h = Parameter kelancaran

Persamaan (3) memperbolehkan sebuah ramalan beban dikalkulasi langsung tanpa perlu menentukan PDF dari beban, yang mana menyederhanakan kalkulasi secara signifikan. Ramalan beban untuk x dapat dikalkulasi langsung dari data histories mengingat parameter kelancaran $h_1, \dots, h_r$ tersedia. Untuk mengkalkulasi ukuran reabilitas peramalan ditentukan sebagai berikut :

$$R(x) = \frac{D(x)}{D_{\max}} \quad (4)$$

dimana

R = Ukuran reabilitas ramalan

D_x = Jarak euclidien antara x dan x_1

Setelah proses diatas, selanjutnya adalah pemilihan parameter kelancaran(h) , dimana parameter-parameter kelancaran harusnya memenuhi kondisi-kondisi sebagai berikut:

$$\hat{h} = \min_h \text{error}(h) \quad (5)$$

dimana

$$\text{error}(h) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [P_i - \hat{P}_i(x_i)]^2 \quad (6)$$

Derivatifnya yang berkaitan dengan parameter kelancaran ke- j adalah

$$\frac{\partial \hat{P}_i(x_i)}{\partial h_j} = \frac{D(x_i) \frac{\partial N(x_i)}{\partial h_j} - N(x_i) \frac{\partial D(x_i)}{\partial h_j}}{D(x_j)^2} \quad (7)$$

dimana

$$\frac{\partial N(x_i)}{\partial h_j} = \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq i}}^n P_k \exp\left(-\sum_{j=1}^r \frac{(x_{ji} - x_{jk})^2}{2h_j^2}\right) - \frac{(x_{ji} - x_{jk})^2}{h_j^3} \quad (8)$$

dan

$$\frac{\partial D(x_i)}{\partial h_j} = \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq i}}^n \exp\left(-\sum_{j=1}^r \frac{(x_{ji} - x_{jk})^2}{2h_j^2}\right) - \frac{(x_{ji} - x_{jk})^2}{h_j^3} \quad (9)$$

Setelah memilih parameter kelancaran optimal, nilai maksimum dari denominator (4), $D_{\max}$ yang digunakan oleh (5) untuk menghitung ukuran reabilitas ramalan, didefinisikan sebagai berikut :

$$D_{\max} = \max_j D(x_j) \quad (10)$$

BAB IV

ANALISA PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK MENGGUNAKAN METODE NONPARAMETRIK REGRESSION

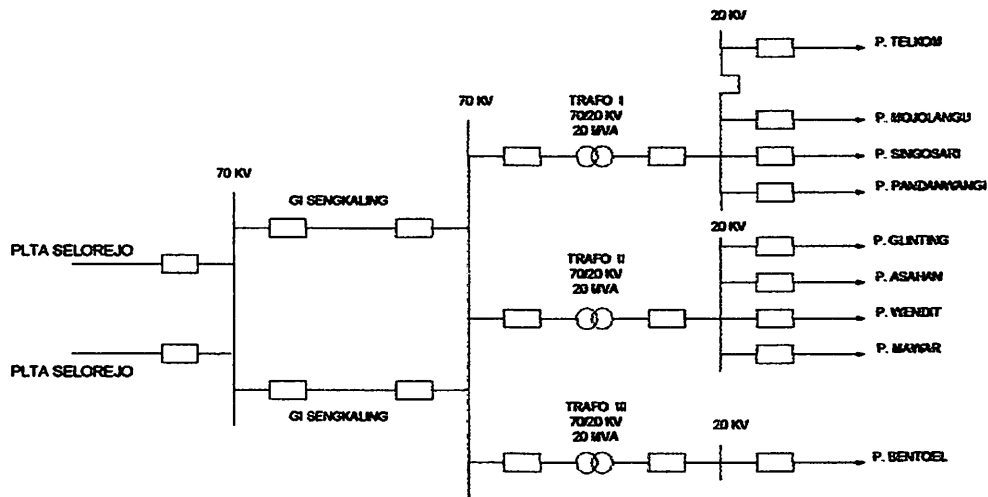
4.1. Data Beban

Dalam skripsi ini untuk permasalahan perkiraan beban data empiris berupa data beban tiap jam selama 24 jam. Untuk itu diperlukan sebuah lokasi studi kasus untuk mendapatkan data tersebut. Dengan mempertimbangkan berbagai factor seperti letak lokasi, tegangan yang dihasilkan, arus yang dapat disalurkan dan lain-lain, maka lokasi yang diambil adalah Gardu Induk Blimbing.

Gardu Induk Blimbing memiliki tiga Trafo dengan sembilan penyulang yang terdiri dari :

1. Trafo I bertegangan 70/20 kV dengan daya 20 MVA
 - Penyulang Telkom (300 A)
 - Penyulang Mojolangu (300 A)
 - Penyulang Singosari (300 A)
 - Penyulang Pandanwangi (300 A)
2. Trafo II bertegangan 70/20 kV dengan daya 30 MVA
 - Penyulang Glintung (300 A)
 - Penyulang Asahan (300 A)
 - Penyulang Wendit (300 A)
 - Penyulang Mawar (300 A)
3. Trafo III bertegangan 70/20 kV dengan daya 10 MVA

- Penyulang Bentoel (300 A)



Gambar 4.1
Single Line Diagram Gardu Induk Blimbing Malang

4.2 Data Temperatur

Dalam skripsi ini selain data beban seperti disebutkan di atas juga diperlukan data temperature, meskipun pada permasalahan perkiraan beban korelasi antara factor beban dan temperature tidak begitu signifikan khususnya untuk perkiraan beban di Indonesia yang dikarenakan pengaruh letak Geografisnya yang menyebabkan perbedaan antara temperature tinggi dan temperature rendah tidak terlalu tinggi, tetapi pada permasalahan perkiraan beban menggunakan Regresi Non Parametrik dalam proses training mempunyai pengaruh terhadap nilai output terhadap target, dengan pengambilan data temperature di Stasiun klimatologi Karangploso Malang.

4.3 Pemilihan Variabel Input

Hal terpenting dalam merancang prakiraan beban menggunakan metode Regresi Non Parametrik adalah pemilihan variable input. Beberapa faktor yang mempengaruhi pola beban tiap jam perlu dianalisis untuk dijadikan sebagai inputan. Salah satu diantara faktor penting yang mempengaruhi adalah faktor temperature, sebagaimana dilaporkan oleh beberapa penelitian. Walaupun demikian, pengaruh faktor temperature perlu diuji dan diteliti lagi, karena faktor cuaca terhadap beban listrik tidak sama pada tempat berbeda. Di daerah yang memiliki empat musim, pada musim dingin sangat banyak menggunakan peralatan-peralatan pemanas, sedangkan pada musim panas sangat banyak pula menggunakan pendingin ruangan atau AC, karena perbedaan temperature antara musim panas dan musim dingin sangat jauh berbeda. Dalam kondisi seperti ini pengaruh temperature sangat signifikan dan perlu dipertimbangkan untuk daerah beriklim tropis seperti Indonesia yang hanya mempunyai dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau dan perbedaan temperatur tidak terlalu besar, maka keadaan akan berbeda dalam skripsi ini menentukan perkiraan beban satu jam yang akan datang, tetapi perbedaan temperature tersebut tetap dipakai sebagai inputan dalam proses perkiraan beban listrik yang sedikit banyak mempengaruhi keakuratan perkiraan beban listrik. Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa dalam lingkup penelitian ini pengaruh temperature terhadap beban listrik tidak diabaikan faktor dominan yang lain adalah beban histories atau perilaku masa lalu

Dalam metode ini dipilih beban histories, temperature dan temperature rata-rata sebagai variable input., karena beban adalah sebuah proses yang

berubah-ubah yang dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu waktu hari dan kondisi cuaca. Ketergantungan waktu pada muatan mencerminkan eksistensi pola muatan harian yang mungkin mempengaruhi masa-masa perminggu dan musiman. Suhu adalah faktor-faktor cuaca utama yang mempengaruhi beban. Kelembaban dan kecepatan angin juga mempengaruhi konsumsi daya.

4.4 Perkiraan beban menggunakan NonParametrik Regression

Regresi merupakan salah satu teknik statistic yang digunakan secara luas dalam ilmu pengetahuan terapan. Regresi disamping digunakan untuk mengubah bentuk hubungan antar peubah regresi, juga dapat digunakan untuk maksud-maksud peramalan.

Dalam skripsi ini, Regresi Nonparametric digunakan sebagai metode dalam perkiraan beban listrik jangka pendek.

4.4.1 Tahapan Training

Sebuah model beban seharusnya mencerminkan ciri-ciri umumnya, yakni eksistensi pola-pola harian, ketergantungannya pada kondisi-kondisi cuaca, dan factor-faktor relevan lainnya serta sifat acaknya. Dengan demikian, properti-properti beban dapat dideskripsikan dalam terma-terma Fungsi kepadatan probabilitas yang multivariasi dalam muatan, waktu, suhu, dan factor-faktor lain.

$$PDF = f (P, x)$$

Dimana P adalah beban rata-rata perjam dan $x = (x_1, \dots, x_r)^T$ adalah vector muatan yang mempengaruhi beberapa variable. Komponen pertama x

adalah jam, $x_j = 1, \dots, 24$, dan lainnya mempresentasikan factor-faktor cuaca. Jika harga energi listrik mempengaruhi permintaan cukup besar, ini seharusnya juga dimasukkan ke dalam vector x .

Estimator PDF juga dapat diperoleh dari muatan histories dan data-data dari variable-variabel yang menjelaskan. Estimasi NonParametrik berbeda dengan estimasi Parametrik, dimana dalam estimasi Parametrik beberapa estimator dalam beberapa parameter fungsi kepadatan terasumsi dikalkulasi sedangkan dalam kasus NonParametrik seluruh fungsi kepadatan diperoleh langsung dari sample itu.

Mengingat bahwa estimator PDF diketahui, muatan untuk waktu tertentu dan kondisi-kondisi cuaca yang diramal dapat ditentukan sebagai harapan kondisional beban $P^\wedge$.

Nonparametric Regresion memperbolehkan sebuah ramalan beban dikalkulasi langsung sebagai harapan kondisional beban tanpa perlu menentukan PDF dari beban, yang mana menyederhanakan kalkulasi secara signifikan. Ramalan beban untuk x dapat dikalkulasi langsung dari data histories mengingat parameter kelancaran $h_1, \dots, h_r$ tersedia.

4.4.2 Pemilihan Parameter Kelancaran

Teknik ini membolehkan kita untuk mengevaluasi keakuratan ramalan tanpa memasukkan bias apapun yang disebabkan oleh evaluasi kesalahan ramalan untuk kasus yang memiliki rangkaian data histories yang digunakan untuk mengkalkulasi ramalan itu.

4.4.3 Perhitungan Bobot dengan Nonparametric Regression

Misalkan kita akan mencari bobot untuk pola beban hari Senin, maka data yang digunakan adalah data beban dan temperature hari Senin sebelumnya atau dalam skripsi ini hari Senin selama sebulan sebelumnya (tidak ada ketentuan yang mengatur data tanggal mana yang diambil untuk suatu perkiraan tertentu).

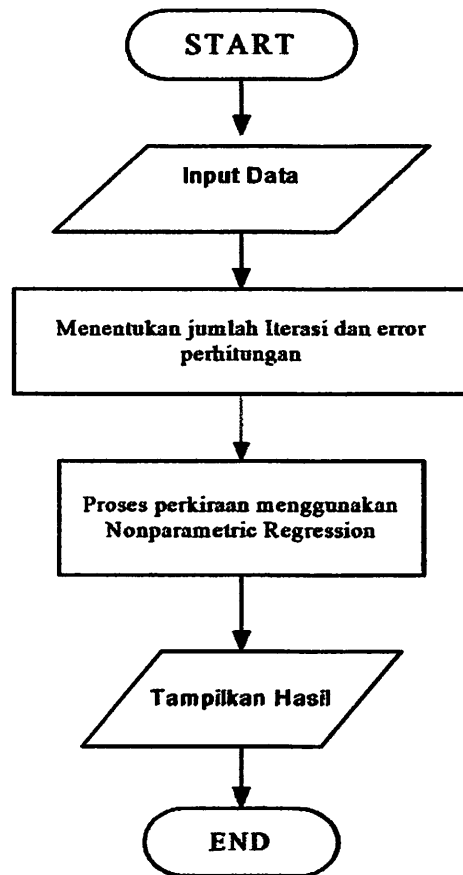
Bilamana terjadi fluktuasi beban yang tajam hal ini akan mempengaruhi kinerja perkiraan, sehingga akan didapatkan tingkat error yang tinggi pula. Untuk itu dibutuhkan proses normalisasi data beban dan data temperature dengan menghitung derivative kesalahan ramalan yang berkaitan dengan parameter kelancaran (*smooth parameters*)

4.5 Penyusunan Algoritma dan Flowchart

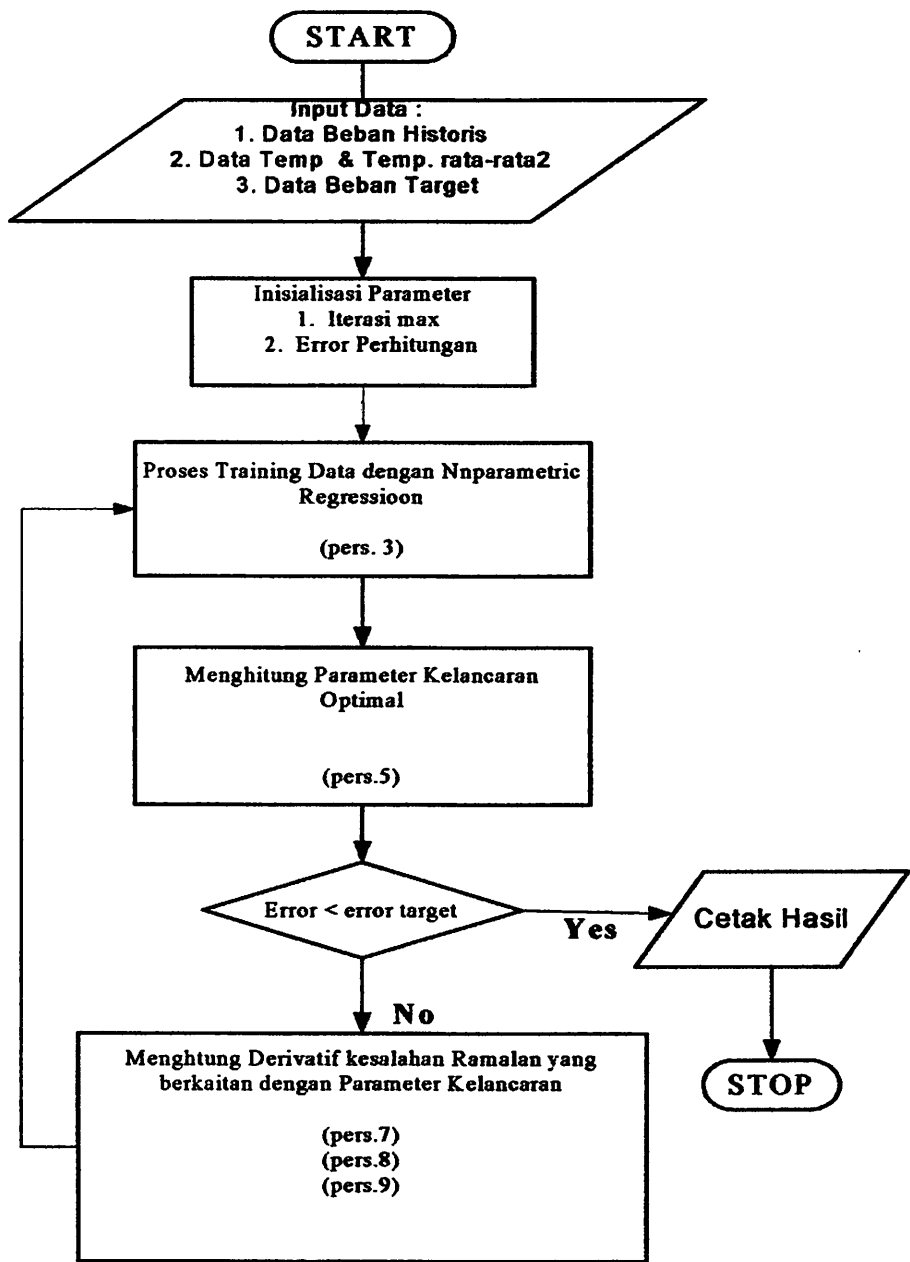
Algoritma Nonparametric Regression dalam memperkirakan beban adalah sebagai berikut :

1. Klasifikasi beban histories dan temperature histories serta beban target mengacu pada perbedaan input data pada masing-masing pola beban (selama seminggu)
2. menentukan jumlah iterasi dan error perhitungan
3. Proses training data menggunakan Nonparametric Regression
4. Menampilkan hasil pola karakteristik beban ke dalam bentuk table atau grafik.

❏ Dari algoritma diatas dapat dibuat diagram alir sebagai berikut :



4.5.1 Proses training data menggunakan Nonparametric Rgression



4.6 Data Inputan

Untuk perkiraan beban dalam skripsi ini yang digunakan sebagai inputan adalah beban histories, temperature histories, temperature rata-rata histories dan beban target untuk 1 jam perkiraan inputan yang dibutuhkan masing-masing inputan adalah sebanyak 1 buah, maka akan terdapat 4 inputan untuk perkiraan satu jam, dan karena terdapat 24 jam beban yang perlu diperkirakan, maka jumlah untuk data ramal selama seminggu adalah sebanyak 168 dan untuk data training sebanyak 504, karena dalam skripsi ini dibutuhkan data uji selama tiga minggu.

4.7 Tampilan Program Perkiraan Beban Menggunakan Non Parametric Regression

Pada proses perkiraan beban dalam skripsi ini menggunakan metode Non Parmetric Regression, program yang digunakan sebagai alat hitung atau sebagai pemrosesan dari input data sampai outputnya menggunakan Borland Delphi 7.0 Pada proses ini hanya dibuat dua form, yaitu Form Tampilan Data dan Form Perhitungan, dimana masing-masing formnya terdiri dari 3 tabsheet. Adapun tampilan dari masing-masing sheetnya adalah sebagai berikut :

I. Tampilan Data

1. Tabsheet 1, merupakan tampilan untuk memasukkan jumlah data training dan jumlah data ramal yang akan diolah

Tampilan Data

General | **Data Training** | Data Ramal

Jumlah Data Training: 504
 Jumlah Data Ramal: 168

Next Close

Gambar 4.2

Tampilan untuk memasukkan jumlah data training dan jumlah data ramal

2. Tabsheet 2, merupakan tampilan untuk memasukkan data training yang akan diolah.

Tampilan Data

General | **Data Training** | Data Ramal

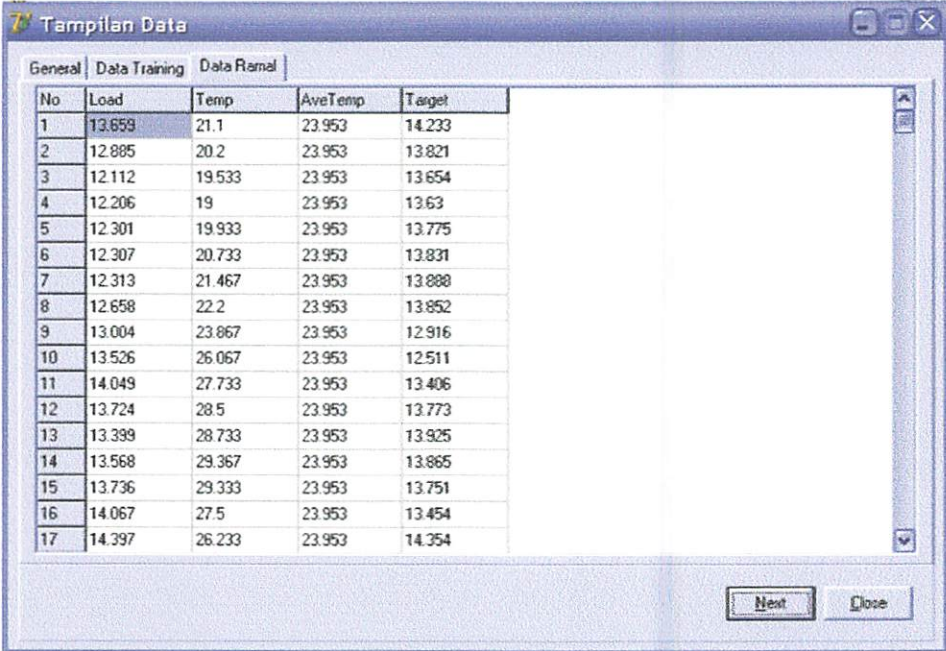
No	Load	Temp	AveTemp	Target
1	14.775	20.633	23.79	14.702
2	13.367	20.033	23.79	13.1
3	11.958	19.433	23.79	12.065
4	12.011	19	23.79	11.985
5	12.065	19.7	23.79	11.905
6	11.595	20.4	23.79	12.073
7	11.126	21.367	23.79	12.242
8	11.453	22.067	23.79	12.853
9	11.781	24.4	23.79	13.464
10	11.949	26.333	23.79	13.89
11	12.118	28	23.79	14.332
12	12.056	29.1	23.79	13.827
13	11.994	28.967	23.79	13.322
14	11.923	29.067	23.79	13.553
15	11.652	29.267	23.79	13.783
16	12.552	27.4	23.79	13.942
17	13.252	25.367	23.79	14.102

Next Close

Gambar 4.3

Tampilan untuk input data training

3. Tabsheet 3, merupakan tampilan untuk memasukkan data ramal

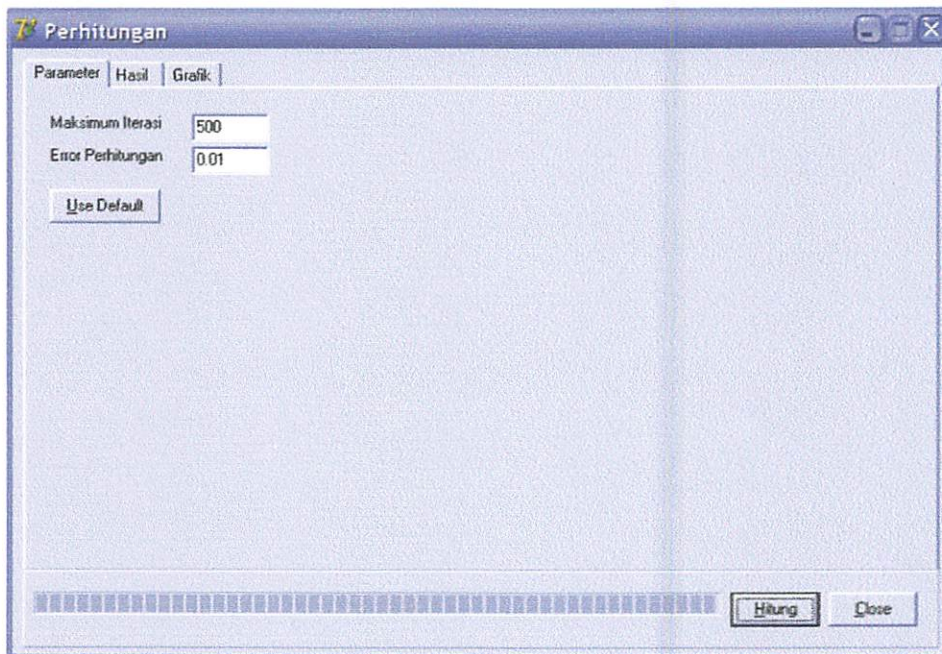


No	Load	Temp	AveTemp	Target
1	13.659	21.1	23.953	14.233
2	12.885	20.2	23.953	13.821
3	12.112	19.533	23.953	13.654
4	12.206	19	23.953	13.63
5	12.301	19.933	23.953	13.775
6	12.307	20.733	23.953	13.831
7	12.313	21.467	23.953	13.888
8	12.658	22.2	23.953	13.852
9	13.004	23.867	23.953	12.916
10	13.526	26.067	23.953	12.511
11	14.049	27.733	23.953	13.406
12	13.724	28.5	23.953	13.773
13	13.399	28.733	23.953	13.925
14	13.568	29.367	23.953	13.865
15	13.736	29.333	23.953	13.751
16	14.067	27.5	23.953	13.454
17	14.397	26.233	23.953	14.354

Gambar 4.4
Tampilan untuk memasukkan data ramal

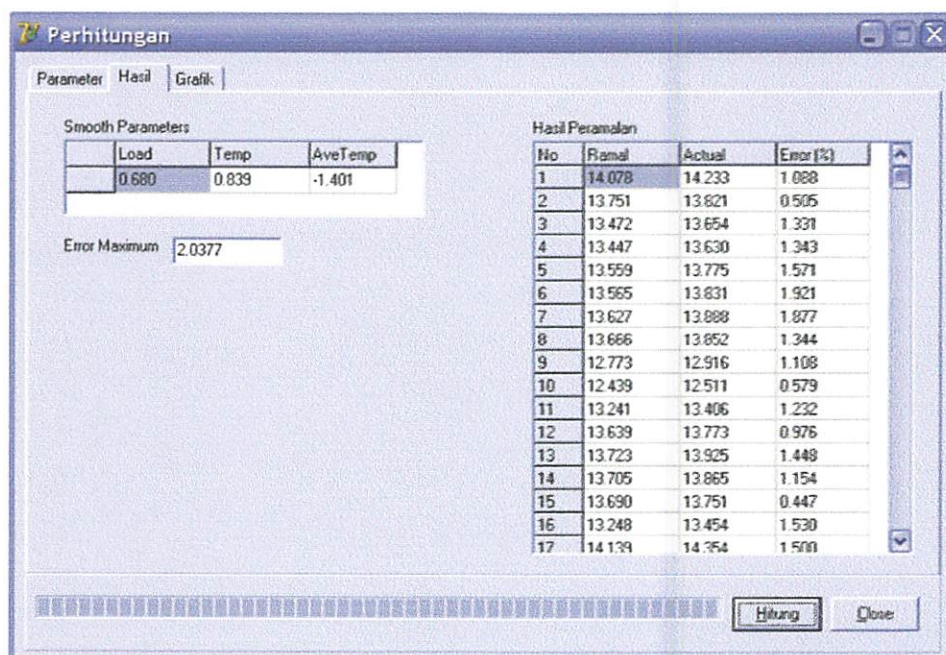
II. Perhitungan

1. Tabsheet 1, merupakan tampilan untuk memasukkan parameter input, untuk jumlah maksimum iterasi dan error perhitungan.



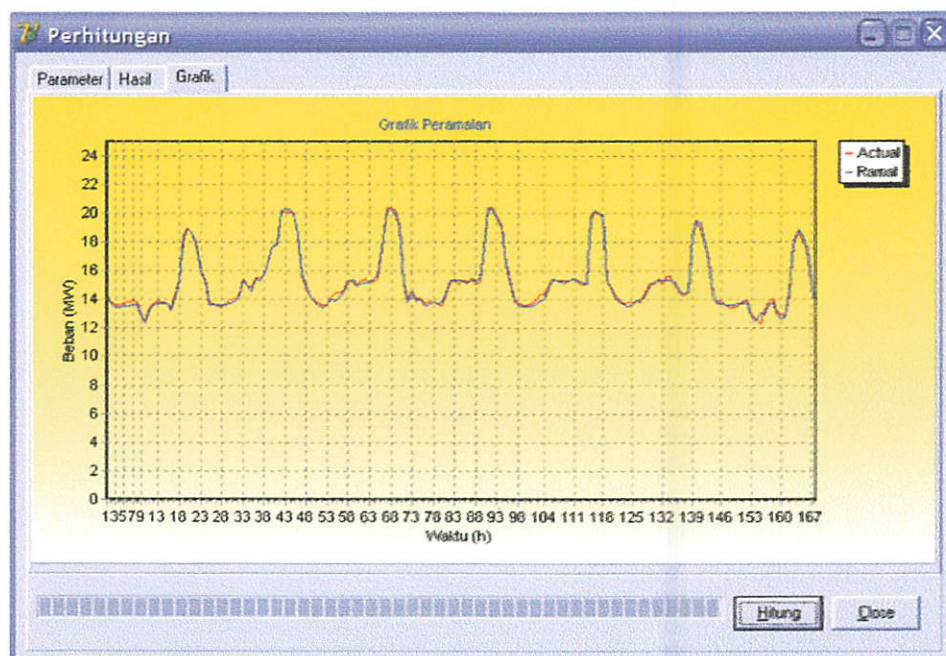
Gambar 4.5
Tampilan untuk memasukkan parameter input

2. Tabsheet 2, merupakan tampilan hasil dari suatu proses training dengan error maksimumnya beserta *Smooth Parameters*



Gambar 4.6
Tampilan dari hasil proses training

3. Tabsheet 3, merupakan tampilan grafik hasil proses training yang menampilkan konsumsi beban (MW) tiap jamnya selama satu minggu (168 jam)



Gambar 4.7
Tampilan Grafik dari proses training

Dari gambar di atas dapat kita lihat bahwa pemakaian beban pada hari Senin sampai Jumat lebih besar daripada pemakaian beban listrik pada hari Sabtu dan Minggu. Hal ini disebabkan karena pada hari Sabtu dan Minggu kebanyakan perusahaan tidak melakukan aktifitas sedangkan untuk hari Senin tampak bahwa nilai beban terendah ini adalah lebih rendah dari hari kerja lainnya, hal ini mungkin disebabkan oleh pengaruh weekend terhadap kegiatan pemakaian tenaga listrik oleh masyarakat. Sedangkan beban puncak selalu terjadi pada jam 19:00 pada malam hari.

4.8 Hasil Perkiraan Beban

Dalam skripsi ini beban yang diperkirakan adalah beban dalam satu minggu kedepan dengan memperkirakan beban tiap jamnya, maupun tiap harinya. table 4.1 sampai dengan table 4.7 akan menampilkan hasil perkiraan beban tiap jam pada hari Senin 22 Agustus 2005 sampai dengan Minggu 28 Agustus 2005 berikut dengan nilai persen error dan jumlah iterasi sebesar 500.

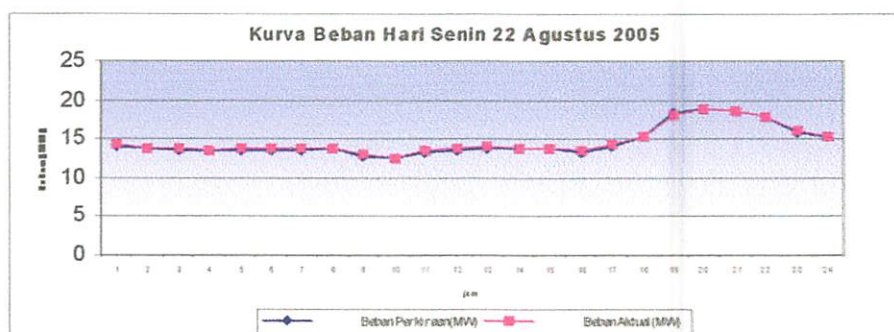
Tabel 4.1

Hasil perkiraan beban perjam menggunakan *NonParametric Regression*

Senin 22 Agustus 2005

Jam	Beban		Error	
	Perkiraan(MW)	Aktual(MW)	Perkiraan(%)	Error perhari(%)
1	14.078	14.233	1.088	1.01
2	13.751	13.821	0.505	
3	13.472	13.654	1.331	
4	13.447	13.63	1.343	
5	13.559	13.775	1.571	
6	13.565	13.831	1.921	
7	13.627	13.888	1.877	
8	13.666	13.852	1.344	
9	12.773	12.916	1.108	
10	12.439	12.511	0.579	
11	13.241	13.4006	1.232	
12	13.639	13.773	0.976	
13	13.723	13.925	1.448	
14	13.705	13.865	1.154	
15	13.69	13.751	0.047	
16	13.248	13.454	1.53	
17	14.139	14.354	1.5	
18	15.336	15.32	0.106	
19	18.393	17.999	2.19	
20	18.974	18.898	0.401	
21	18.637	18.608	0.154	
22	17.931	17.971	0.221	
23	15.936	16.006	0.434	
24	15.378	15.421	0.276	

Dari table 4.1 terlihat bahwa hasil perkiraan beban hari Senin 22 Agustus 2005 didapatkan error perjam dari 0.047 % sampai dengan 2.19 % dan untuk error perharinya adalah 1.01 %. Dari table di atas dapat dibuat grafik 4.1 sebagai berikut



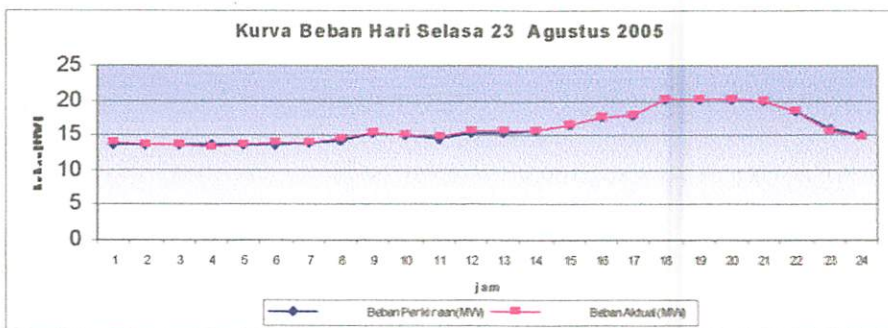
Tabel 4.2

Hasil perkiraan beban perjam menggunakan *NonParametric Regression*

Hari Selasa 23 Agustus 2005

Jam	Beban		Error	
	Perkiraan(MW)	Aktual(MW)	Perkiraan(%)	Error perhari(%)
1	13.626	13.825	1.441	0.87
2	13.682	13.755	0.532	
3	13.67	13.531	1.024	
4	13.631	13.458	1.288	
5	13.663	13.756	0.679	
6	13.706	13.977	1.939	
7	13.82	14.006	1.327	
8	14.193	14.386	1.344	
9	15.309	15.398	0.575	
10	15.007	14.978	0.191	
11	14.628	14.907	1.87	
12	15.459	15.527	0.441	
13	15.369	15.503	0.866	
14	15.598	15.645	0.301	
15	16.461	16.45	0.069	
16	17.568	17.617	0.277	
17	17.793	18.025	1.285	
18	20.171	20.029	0.71	
19	20.248	20.105	0.712	
20	20.224	20.072	0.759	
21	19.934	19.976	0.208	
22	18.538	18.571	0.18	
23	15.821	15.571	1.539	
24	15.056	14.853	1.368	

Dari table 4.2 terlihat bahwa hasil perkiraan beban hari Selasa 23 Agustus 2005 didapatkan error perjamnya dari 0.069 % sampai dengan 1.939 % dan untuk error perharinya adalah 0.87 % dari table diatas dapat dibuat grafik 4.2 sebagai berikut :



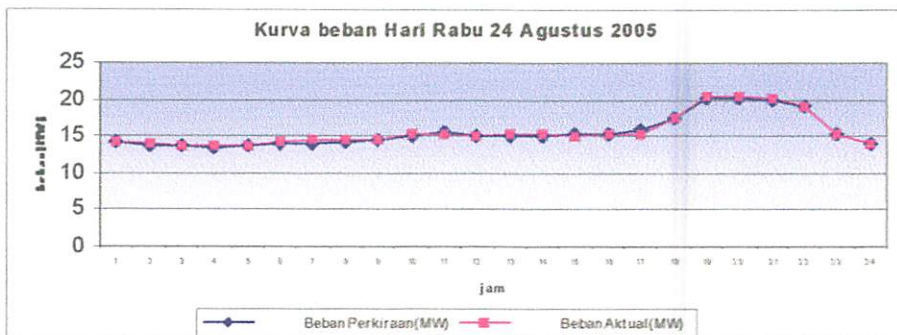
Tabel 4.3

Hasil perkiraan beban perjam menggunakan *NonParametric Regression*

Hari Rabu 24 Agustus 2005

Jam	Beban		Error	
	Perkiraan(MW)	Aktual(MW)	Perkiraan(%)	Error perhari(%)
1	14.229	14.225	0.03	1.12
2	13.796	13.9	0.748	
3	13.582	13.775	1.4	
4	13.491	13.648	1.147	
5	13.718	13.602	0.85	
6	13.995	14.206	1.487	
7	13.947	14.509	3.876	
8	14.208	14.515	2.116	
9	14.534	14.621	0.596	
10	15.148	15.324	1.15	
11	15.464	15.228	1.549	
12	14.995	15.061	0.439	
13	15.174	15.295	0.793	
14	15.162	15.414	1.637	
15	15.266	15.133	0.876	
16	15.406	15.269	0.897	
17	15.749	15.405	2.23	
18	17.578	17.506	0.411	
19	20.193	20.338	0.712	
20	20.24	20.388	0.726	
21	19.962	20.161	0.988	
22	19.025	19.186	0.839	
23	15.198	15.271	0.48	
24	13.85	13.991	1.006	

Dari table 4.3 terlihat bahwa hasil perkiraan beban hari Rabu 24 Agustus 2005 didapatkan error perjamnya dari 0.03 % sampai dengan 3.876 % dan untuk error perharinya adalah 1.12 % dari table diatas dapat dibuat grafik 4.3 sebagai berikut



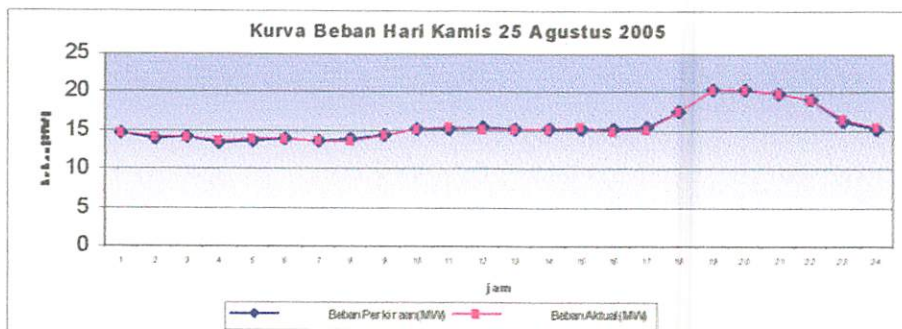
Tabel 4.4

Hasil perkiraan beban perjam menggunakan *NonParametric Regression*

Hari Kamis 25 Agustus 2005

Jam	Beban		Error Perkiraan(%)	Error perhari(%)
	Perkiraan(MW)	Aktual(MW)		
1	14.598	14.611	0.089	0.85
2	13.941	14.152	1.491	
3	14.06	14.094	0.242	
4	13.503	13.706	1.481	
5	13.688	13.919	1.661	
6	13.833	13.866	0.236	
7	13.748	13.713	0.257	
8	13.816	13.558	1.9	
9	14.485	14.403	0.573	
10	15.314	15.181	0.873	
11	15.302	15.46	1.019	
12	15.36	15.088	1.805	
13	15.279	15.316	0.241	
14	15.127	15.202	0.492	
15	15.318	15.497	1.156	
16	15.296	15.033	1.749	
17	15.415	15.269	0.957	
18	17.542	17.622	0.456	
19	20.264	20.407	0.699	
20	20.242	20.328	0.423	
21	19.758	19.919	0.808	
22	19.08	19.092	0.063	
23	16.356	16.481	0.758	
24	15.288	15.426	0.896	

Dari table 4.4 terlihat bahwa hasil perkiraan beban hari Kamis 25 Agustus 2005 didapatkan error perjamnya dari 0.063 % sampai dengan 1.9 % dan untuk error perharinya adalah 0.85 % dari table diatas dapat dibuat grafik 4.4 sebagai berikut



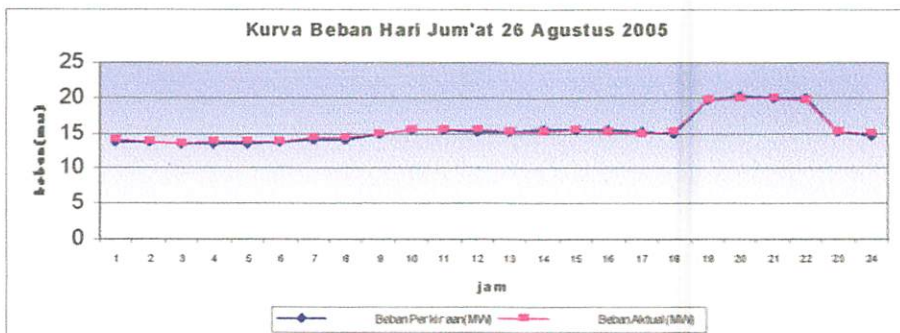
Tabel 4.5

Hasil perkiraan beban perjam menggunakan *NonParametric Regression*

Hari Jum'at 26 Agustus 2005

Jam	Beban		Error	Error
	Perkiraan(MW)	Aktual(MW)	Perkiraan(%)	perhari(%)
1	13.903	14.039	0.971	0.86
2	13.668	13.822	1.116	
3	13.552	13.601	0.36	
4	13.499	13.654	1.137	
5	13.571	13.707	0.989	
6	13.668	13.898	1.653	
7	13.935	14.399	3.225	
8	13.986	14.4	2.875	
9	14.813	14.837	0.16	
10	15.393	15.4	0.047	
11	15.368	15.342	0.168	
12	15.284	15.35	0.427	
13	15.195	15.298	0.675	
14	15.331	15.302	0.187	
15	15.391	15.398	0.047	
16	15.314	15.122	1.272	
17	15.194	15.012	1.215	
18	15.027	15.22	1.271	
19	19.77	19.607	0.831	
20	20.173	20.07	0.511	
21	19.939	19.979	0.199	
22	19.849	19.725	0.631	
23	15.259	15.291	0.208	
24	14.703	14.776	0.496	

Dari table 4.5 terlihat bahwa hasil perkiraan beban hari Jum'at 26 Agustus 2005 didapatkan error perjamnya dari 0.047 % sampai dengan 3.225 % dan untuk error perharinya adalah 0.86 % dari table diatas dapat dibuat grafik 4.5 sebagai berikut



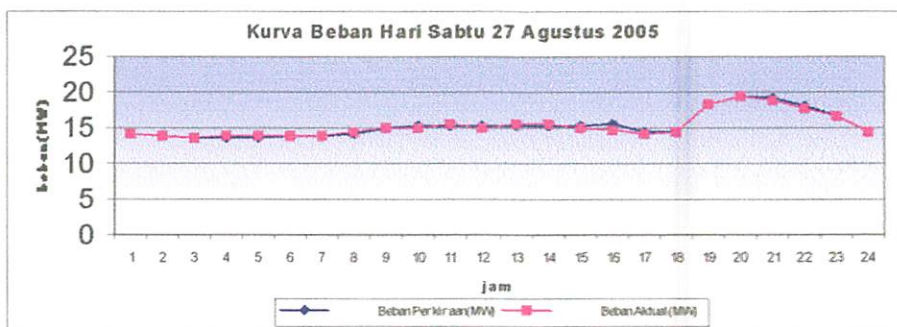
Tabel 4.6

Hasil perkiraan beban perjam menggunakan *NonParametric Regression*

Hari Sabtu 27 Agustus 2005

Jam	Beban		Error Perkiraan(%)	Error perhari(%)
	Perkiraan(MW)	Aktual(MW)		
1	14.07	14.21	0.988	0.93
2	13.795	13.897	0.732	
3	13.643	13.721	0.566	
4	13.553	13.812	1.872	
5	13.642	13.825	1.323	
6	13.898	13.911	0.096	
7	13.954	13.818	0.982	
8	14.25	14.354	0.72	
9	14.989	15.105	0.766	
10	15.251	15.101	0.995	
11	15.348	15.425	0.497	
12	15.299	15.029	1.799	
13	15.325	15.633	1.972	
14	15.318	15.652	2.132	
15	15.219	15.07	0.988	
16	15.584	14.669	0.58	
17	14.368	14.267	0.709	
18	14.461	14.466	0.037	
19	18.458	18.407	0.279	
20	19.514	19.334	0.929	
21	19.294	18.974	1.688	
22	17.972	17.9	0.404	
23	16.781	16.658	0.736	
24	14.38	14.315	0.451	

Dari table 4.6 terlihat bahwa hasil perkiraan beban hari Sabtu 27 Agustus 2005 didapatkan error perjamnya dari 0.037 % sampai dengan 2.132 % dan untuk error perharinya adalah 0.93 % dari table diatas dapat dibuat grafik 4.6 sebagai berikut



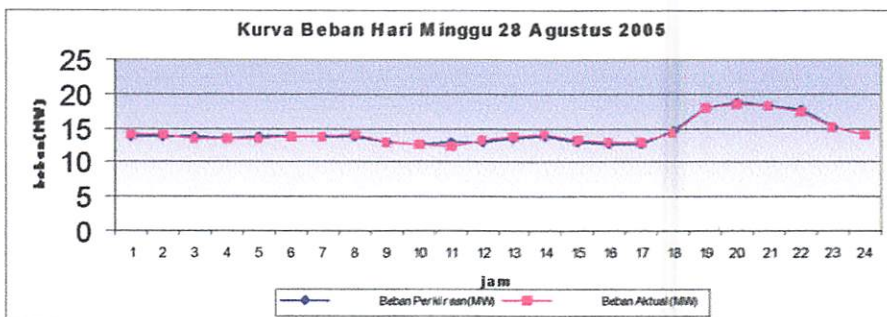
Tabel 4.7

Hasil perkiraan beban perjam menggunakan *NonParametric Regression*

Hari Minggu 28 Agustus 2005

Jam	Beban		Error Perkiraan(%)	Error perhari(%)
	Perkiraan(MW)	Aktual(MW)		
1	13.736	13.929	1.382	1.36
2	13.732	13.907	1.257	
3	13.664	13.575	0.653	
4	13.61	13.413	1.465	
5	13.652	13.409	1.814	
6	13.768	13.634	0.984	
7	13.756	13.887	0.946	
8	13.792	13.92	0.922	
9	12.832	12.927	0.733	
10	12.52	12.684	1.29	
11	13.023	12.284	6.015	
12	13.011	13.299	2.167	
13	13.609	13.863	1.834	
14	13.812	14.096	1.947	
15	12.929	13.209	2.121	
16	12.712	12.994	2.167	
17	12.749	12.879	1.007	
18	14.498	14.431	1.165	
19	18.016	17.934	0.455	
20	18.826	18.661	0.886	
21	18.365	18.214	0.829	
22	17.58	17.536	0.252	
23	15.273	15.265	0.051	
24	13.86	13.91	0.363	

Dari table 4.7 terlihat bahwa hasil perkiraan beban hari Minggu 28 Agustus 2005 didapatkan error perjamnya dari 0.051 % sampai dengan 6.015 % dan untuk error perharinya adalah 1.36 % dari table diatas dapat dibuat grafik 4.7 sebagai berikut



4.8.1 Hubungan Antara Temperatur Dengan Beban

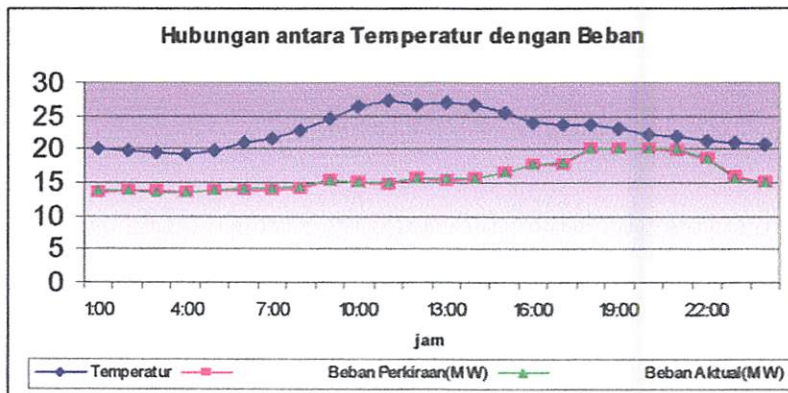
Untuk melihat pengaruh hubungan antara temperature dengan beban (perkiraan dan actual) terdapat pada tabel 4.8. Sebagai contoh diambil hasil perkiraan pada hari Selasa tanggal 23 Agustus 2005.

Tabel 4.8
Hubungan Antara Temperatur Dengan Beban

Jam	Temperatur	Beban	
		Perkiraan(MW)	Aktual(MW)
1:00	20.2	13.626	13.825
2:00	19.933	13.682	13.755
3:00	19.567	13.67	13.531
4:00	19.1	13.631	13.458
5:00	19.8	13.663	13.756
6:00	20.9	13.706	13.977
7:00	21.7	13.82	14.006
8:00	22.8	14.193	14.386
9:00	24.6	15.309	15.398
10:00	26.267	15.007	14.978
11:00	27.4	14.628	14.907
12:00	26.733	15.459	15.527
13:00	27	15.369	15.503
14:00	26.633	15.598	15.645
15:00	25.433	16.461	16.45
16:00	24.067	17.568	17.617
17:00	23.767	17.793	18.025
18:00	23.6	20.171	20.029
19:00	23.133	20.248	20.105
20:00	22.267	20.224	20.072
21:00	21.967	19.934	19.976
22:00	21.3	18.538	18.571
23:00	20.967	15.821	15.571
24:00:00	20.567	15.056	14.853

Dari tabel 4.8 diatas dapat dapat dibuat grafik hubungan antara temperature dengan beban adalah sebagai berikut :

Grafik 4.8



4.9 Hasil Dari Analisa

Hasil dari analisa perhitungan beban jangka pendek menggunakan *NonParametrick Regression* dapat diamati beberapa hal sebagai berikut:

1. Bahwa pola kurva beban metode *NonParametrick Regression* dapat mendekati pola kurva beban actual, artinya pola perkiraan beban dengan metode ini dapat mengikuti trend keadaan beban sebenarnya (actual)
2. Error perkiraan beban untuk perjamnya selama satu minggu dari hari Senin 22 Agustus 2005 sampai dengan 28 Agustus 2005, didapatkan error minimum terjadi pada hari Rabu 24 Agustus 2005 jam 01:00 sebesar **0.03 %** dan error maksimum terjadi pada hari Minggu 28 Agustus 2005 jam 11:00 sebesar **6.015 %** kemungkinan hal ini disebabkan oleh adanya gangguan-gangguan teknis di Gardu Induk Blimbing. Meskipun demikian

hasil yang diperoleh secara keseluruhan bisa dikatakan bagus dengan nilai error rata-rata yang cukup kecil yaitu 1.00 %

3. Berdasarkan grafik 4.8, hubungan antara temperature dengan beban tidak selalu menunjukkan kedinamisan, ini terlihat pada saat temperature meningkat (yaitu pada jam 8:00 sampai dengan jam 16:00) beban juga mengalami peningkatan dikarenakan oleh adanya aktifitas perkantoran maupun industri pada jam-jam tersebut, sedangkan pada saat temperature menunjukkan penurunan (yaitu antara jam 15:00 sampai dengan 24:00) beban justru mengalami peningkatan (mulai jam 17:00) dimana pemakaian tenaga listrik untuk keperluan penerangan masih lebih banyak dibandingkan pemakaian tenaga listrik untuk keperluan industri. Maka dapat disimpulkan bahwa hubungan antara temperature dengan beban tidak begitu signifikan.
4. Dari gambar 4.7 dapat kita lihat bahwa pemakaian beban pada hari Senin sampai Jumat lebih besar daripada pemakaian beban listrik pada hari Sabtu dan Minggu. Hal ini disebabkan karena pada hari Sabtu dan Minggu kebanyakan perusahaan tidak melakukan aktifitas sedangkan untuk hari Senin tampak bahwa nilai beban terendah ini adalah lebih rendah dari hari kerja lainnya, hal ini mungkin disebabkan oleh pengaruh weekend terhadap kegiatan pemakaian tenaga listrik oleh masyarakat. Sedangkan beban puncak selalu terjadi pada jam 19:00 pada malam hari.

hasil yang diperoleh secara keseluruhan bisa dikatakan bagus dengan nilai error rata-rata yang cukup kecil yaitu 1.00 %

3. Dari gambar 4.7 dapat kita lihat bahwa pemakaian beban pada hari Senin sampai Jumat lebih besar daripada pemakaian beban listrik pada hari Sabtu dan Minggu. Hal ini disebabkan karena pada hari Sabtu dan Minggu kebanyakan perusahaan tidak melakukan aktifitas sedangkan untuk hari Senin tampak bahwa nilai beban terendah ini adalah lebih rendah dari hari kerja lainnya, hal ini mungkin disebabkan oleh pengaruh weekend terhadap kegiatan pemakaian tenaga listrik oleh masyarakat. Sedangkan beban puncak selalu terjadi pada jam 19:00 pada malam hari.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan analisa untuk perkiraan beban jangka pendek menggunakan NonParametric Regression maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Bahwa pola kurva beban metode NonParametric Regression dapat mendekati pola kurva beban actual, artinya pola perkiraan beban dengan metode ini dapat mengikuti trend keadaan beban sebenarnya (actual)
2. Error perkiraan beban untuk perjamnya selama satu minggu dari hari Senin 22 Agustus 2005 sampai dengan 28 Agustus 2005, didapatkan error minimum terjadi pada hari Rabu 24 Agustus 2005 jam 01:00 sebesar 0.03 % dan error maksimum terjadi pada hari Minggu 28 Agustus 2005 jam 11:00 sebesar 6.015 % kemungkinan hal ini disebabkan oleh adanya gangguan-gangguan teknis di Gardu Induk Blimbing. Meskipun demikian hasil yang diperoleh secara keseluruhan bisa dikatakan bagus dengan nilai error rata-rata yang cukup kecil yaitu 1.00 %

5.2 Saran

Mengingat bahwa kontribusi utama dari perkiraan beban adalah untuk pengoptimalan pelayanan jasa listrik terhadap konsumen dan untuk memasukkan dalam studi aliran daya dan penjadwalan beban, maka perkiraan beban dengan menggunakan Nonparametric Regression maupun dengan metode lain akan bagus jika diterapkan langsung di lapangan (Gardu Induk). Sehingga G. I dapat mengantisipasi beban listrik yang akan datang.

Dan yang terpenting yaitu ketika akan menganalisa perkiraan beban maka sebaiknya data beban yang akan dipakai sebaiknya data beban dengan fluktuasi beban tidak tajam, artinya kondisi beban stabil tidak sering terjadi pemadaman dan perbaikan karena ini akan berpengaruh terhadap hasil dari proses perkiraan beban yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

1. W. Charytoniuk, M.S. Chen, P. Van Olinda “ Nonparametric Regression Based Short-Term Load Forecasting”, IEEE Transaction on Power System, Vol. 13, No. 3, Agustus 1998.
2. Wolfgang Haerdle, “ Applied Nonparametric Regression”, Humboldt University Berlin, Version: 27 January 2004.
3. Singgih Santoso, “ SPSS Mengolah Data Statistik Secara Profesional Versi 7.5 ”, PT Elex Media Komputindo, 2001.
4. Prof. DR. Sudjana, MA.,M. Sc, “ Metoda Statistika “, Tarsito Bandung, 1992.
5. Ir. Djiteng Maesudi, “Operasi Sistem Tenaga Listrik”, Balai Penerbit dan Humas Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, 1990.

Lampiran



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 Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Malang, 2 Agt. 2006

Nomor : ITN-1612/1.TA/2/'06
Lampiran :
Perihal : Bimbingan Skripsi

Kepada : Yth. Sdr. **Ir. CHOIRUL SALEH, MT**

Dosen Pembimbing
Jurusan Teknik Elektro S-1
di
Malang

Dengan hormat,
Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam proposal skripsi
untuk mahasiswa:

Nama : **HENDRY FERDIAN CANDRA**
Nim : **0022156**
Fakultas : Teknologi Industri
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Energi listrik

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

22 Juli 2006 s/d 22 Januari 2007

Sebagai satu syarat untuk menempuh Ujian Sarjana Teknik,
Jurusan Teknik Elektro
Demikian atas perhatian dan kerjasamanya yang baik kami ucapkan
terima kasih



Ketua Jurusan
Teknik Elektro S-1

Ir. F. Yudi Lampraptono, MT
NIP. Y. 103950274



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

Jalan Suningrat No. 45 Taman Sidoarjo 61257

Telepon : (031) 7882113, 7882114

Kotak Pos : 4119 SBS

Facsimile : (031) 7882578, 7881024

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

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

Nomor : 190 / 330/ RJTB/ 2006
Surat Sdr. No. : ITN-1825/III.TA/2/06
Lampiran : 1 (satu) lampiran.
Perihal : Ijin Survey/ Pengambilan Data.

08 AUG 2006

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Teknologi Industri.
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
Di
MALANG

Menunjuk surat Saudara nomor : ITN-1825/III.TA/2/06 tanggal 03 Juli 2006 perihal : Survey/ Permintaan Data, dengan ini diberitahukan bahwa kami tidak keberatan untuk memberikan ijin kepada Mahasiswa Saudara, bernama :

• HENDRY FERDIAN CANDRA

NIM : 00.12.156

Untuk melakukan Pengambilan data pada PT. PLN (Persero) P3B Region Jawa Timur dan Bali UPT Malang GI. Blimbing, dengan persyaratan sebagai berikut :

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

Demikian harap maklum dan terima kasih atas perhatian saudara.

MANAGER BIDANG SDM & ADMINISTRASI,



Tembusan Yth. :

1. M.SDMO PLN P3B.

FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : HENDRY FERDIAN CANDRA
Nim : 00.22.156
Masa Bimbingan : 22 Juli 2006 s/d 25 Agustus 2006
Judul Skripsi : **PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK MENGGUNAKAN
METODE NONPARAMETRIC REGRESSION
DI G.I BLIMBING**

No.	Tanggal	Uraian	Parap Pembimbing
1.	25-7-2006	<i>Bab I : - Skripsi dibagi dalam 5 Bab dengan Sistematika seperti koreksi</i>	
2.	26-7-2006	<i>Bab II : - Apa tetap di G1 Blimbing ?</i>	
3.	01-8-2006	<i>Bab III : - Sebaiknya sudah dipisahkan data mana yang dipakai untuk Training dan data mana untuk ramal - Perbaiki Rumus, diketik, jangan discan !</i>	
4.	03-8-2006	<i>Bab IV : - Buat Tabel dan grafik hubungan temperatur dengan beban</i>	
5.	07-8-2006	<i>- Penggunaan istilah yang seragam peramalan diganti menjadi perkiraan.</i>	
6.	15-8-2006	<i>- Buat makalah Seminar Hasil</i>	
7.	25-8-2006	<i>- Acc Seminar</i>	

Malang, September 2006
Dosen Pembimbing,

Ir. Choirul Saleh, MT
Nip. P. 101 0880 190



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
KONSENTRASI ENERGI LISTRIK

FORMULIR PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : HENDRY FERDIAN CANDRA
N.I.M : 00.12.156
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
Konsentrasi : ENERGI LISTRIK
Judul Skripsi **PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK
MENGUNAKAN METODE NONPARAMETRIC
REGRESSION DI GARDU INDUK BLIMBING**

Perbaikan meliputi:

No.	Materi Perbaikan	Keterangan
1.	Abstrak diperjelas	ifs
2.	Batasan Masalah Ditambahkan Bulan Agustus 2005	ifs
3.	Perbaikan Grafik Pengaruh Temperatur Dan Beban	ifs
4.	Kesimpulan Nomor 3 Diperjelas	ifs
5.	Lengkapi Lampiran Data Temperatur, Ada Data Yang Tidak Ada Lampiran	ifs

Disetujui

Penguji I

Ir. Djojo Priatmono, MT.

NIP.Y. 101 850 0107

Penguji II

Irine Budi S, ST MT.

NIP. 132 314 400

Dosen Pembimbing

Ir. Choirul Saleh, MT.

NIP.P. 101 0880 190



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
KONSENTRASI ENERGI LISTRIK

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : HENDRY FERDIAN CANDRA
N.I.M : 00.12.156
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
Konsentrasi : ENERGI LISTRIK
Judul Skripsi : **PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK
MENGUNAKAN METODE NONPARAMETRIC
REGRESSION DI GARDU INDUK BLIMBING**

Tanggal Mengajukan : 12 Juni 2006
Tanggal Menyelesaikan : 21 September 2006
Dosen Pembimbing : Ir. Choirul Saleh, MT.
Telah Dievaluasi dengan Nilai : 85,00 (Delapan Puluh Lima Koma Nol) *hm*

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. F. Yudi Limpraptono, MT
NIP.P. 103 950 0274

Disetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. Choirul Saleh, MT.
NIP.P. 101 0880 190



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
KONSENTRASI ENERGI LISTRIK

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Nama : HENDRY FERDIAN CANDRA
N.I.M : 00.12.156
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
Konsentrasi : ENERGI LISTRIK
Judul Skripsi : **PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK
MENGUNAKAN METODE NONPARAMETRIC
REGRESSION DI GARDU INDUK BLIMBING**

Dipertahankan dihadapan majelis penguji jenjang strata satu (S-1),

Hari : Kamis

Tanggal : 21 September 2006

Nilai : 78,7 (B+) *hm*



Panitia Ujian

Ir. Mochtar Asroni, MSME
NIP.Y. 101 810 0036

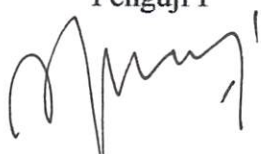
Sekretaris



Ir. F. Yudi Limpraptono, MT
NIP.P. 103 950 0274

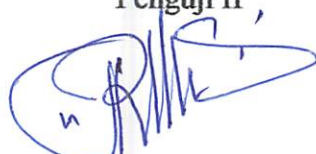
Anggota Penguji

Penguji I



Ir. Djojo Priatmono, MT
NIP.Y. 101 850 0107

Penguji II



Irrine Budi S, ST MT
NIP.132 314 400

Data Beban G. I. Blimbing tanggal 1-15 Agustus 2005 (beban dalam MW) sebagai Inputan Training

Jam	01-Agust senin	02-Agust selasa	03-Agust rabu	04-Agust kamis	05-Agust Jumat	06-Agust Sabtu	07-Agust Minggu	08-Agust senin	09-Agust selasa	10-Agust rabu	11-Agust kamis	12-Agust Jumat	13-Agust Sabtu	14-Agust Minggu	15-Agust senin
1	14.775	13.801	15.2	15.661	14.55	14.864	13.152	12.702	13.818	15.891	15.803	16.033	13.145	14.403	13.5
2	13.367	13.305	14.908	15.085	14.225	14.501	13.101	12.383	13.26	15.324	14.802	15.439	12.649	14.182	12.906
3	11.958	12.809	14.616	15.509	13.8	14.137	12.836	12.065	12.702	14.757	13.801	14.846	12.153	13.96	12.313
4	12.011	13.03	14.633	14.642	13.865	14.315	13.305	11.985	12.977	14.58	14.199	14.881	12.826	14.093	12.623
5	12.065	13.252	14.651	14.775	13.811	14.492	12.835	11.905	13.252	14.403	14.598	14.917	13.5	14.226	12.933
6	11.595	13.641	14.492	14.394	13.895	14.253	13.366	12.073	12.835	14.509	14.563	15.041	13.668	13.73	13.252
7	11.126	14.031	14.332	14.013	14.398	14.103	13.893	12.242	12.419	14.616	14.527	15.165	13.836	13.234	13.57
8	11.453	14.536	14.377	14.031	14.401	14.191	11.781	12.853	12.401	14.731	14.917	15.262	14.164	13.066	13.668
9	11.781	15.041	14.421	14.049	15.165	14.368	12.197	13.464	12.383	14.846	15.307	15.36	14.492	12.897	13.765
10	11.949	15.688	15.307	15.227	15.661	14.873	12.614	13.898	13.579	16.529	15.776	15.856	15.2	12.862	14.731
11	12.118	16.334	16.192	16.405	16.157	15.377	12.57	14.332	14.775	18.212	16.246	16.352	15.909	12.826	15.696
12	12.056	16.024	15.546	15.785	15.307	14.713	12.525	13.827	15.581	17.778	16.086	15.688	15.236	12.552	15.289
13	11.994	15.714	14.899	15.165	15.456	14.049	12.437	13.322	16.387	17.334	15.927	15.023	14.563	12.277	14.881
14	11.923	16.228	14.678	15.422	15.076	14.137	12.348	13.553	16.237	17.619	16.166	15.741	14.447	12.127	15.227
15	11.852	16.742	14.678	15.679	15.696	14.226	12.357	13.783	16.086	17.893	16.405	16.458	14.332	11.976	15.572
16	12.552	17.406	15.812	15.723	15.59	14.297	12.366	13.942	16.175	17.087	16.024	16.334	13.969	12.313	15.705
17	13.252	18.07	16.139	15.767	15.484	14.368	13.588	14.102	16.263	16.281	15.643	16.21	13.606	12.649	15.838
18	15.272	20.639	17.663	17.663	15.502	14.775	18.496	14.687	16.618	18.478	18.496	16.936	14.261	13.925	16.919
19	18.655	21.295	21.135	21.472	20.409	18.868	19.222	18.549	20.728	21.064	21.596	22.003	18.69	17.929	20.249
20	19.275	21.348	21.436	21.383	21.171	19.966	18.832	19.558	21.844	21.862	21.755	21.932	19.682	19.275	21.029
21	18.903	20.781	20.692	20.48	20.621	19.753	17.751	19.169	21.56	21.171	21.259	21.365	19.346	19.204	20.639
22	18.035	19.257	19.682	19.753	20.497	18.566	15.696	17.946	20.001	20.497	20.072	20.285	18.673	17.858	19.665
23	15.98	16.582	15.716	17.1	15.696	17.131	13.845	15.803	17.911	18.07	18.159	17.681	16.688	15.891	17.167
24	15.705	15.962	14.5	16.1	15.386	15.085	13.845	13.712	16.476	16.609	16.662	16.511	16.033	7.946	15.369

Data Beban G. I. Blimbing tanggal 16-31 Agustus 2005 (beban dalam MW) sebagai Inputan Training

Jam	16-Agust selasa	17-Agust rabu	18-Agust kamis	19-Agust Jumat	20-Agust Sabtu	21-Agust Minggu	22-Agust Senin	23-Agust Selasa	24-Agust Rabu	25-Agust Kamis	26-Agust Jumat	27-Agust Sabtu	28-Agust Minggu	29-Agust Senin	30-Agust Selasa	31-Agust Rabu
1	15.183	15.342	13.482	12.419	15.076	13.039	13.659	14.35	15.478	14.982	14.563	14.362	13.807	15.2	16.033	13.801
2	14.935	14.926	12.924	12.463	14.651	12.516	12.885	13.916	15.053	14.27	14.232	13.934	13.387	14.908	15.439	13.305
3	14.864	14.509	12.366	12.507	14.226	11.994	12.112	13.482	14.628	13.559	13.901	13.505	12.968	14.616	14.846	12.809
4	14.793	14.058	12.507	12.348	14.288	11.693	12.206	13.624	14.424	13.783	13.937	13.81	12.971	14.633	14.881	13.03
5	14.702	13.606	12.649	12.189	14.35	11.391	12.301	13.765	14.22	14.007	13.972	14.114	12.974	14.651	14.917	13.252
6	14.811	13.712	12.809	12.375	14.067	11.028	12.307	13.759	14.238	13.922	14.105	13.996	12.531	14.492	15.041	13.641
7	15.05	13.818	12.968	12.561	13.783	10.665	12.313	13.754	14.255	13.836	14.238	13.878	12.088	14.332	15.165	14.031
8	15.289	13.668	12.915	12.543	13.73	10.417	12.658	13.996	14.258	13.954	14.294	14.028	11.852	14.377	15.262	14.536
9	15.909	13.517	12.862	12.525	13.677	10.169	13.004	14.238	14.261	14.072	14.35	14.179	11.616	14.421	15.36	15.041
10	16.529	13.889	13.455	13.207	14.439	10.373	13.526	15.059	15.244	14.819	14.908	14.837	11.811	15.307	15.856	15.688
11	16.148	14.261	14.409	13.889	15.2	10.576	14.049	15.879	16.222	15.566	15.466	15.496	12.006	16.192	16.352	16.334
12	15.767	13.801	13.694	13.181	15.005	10.497	13.724	15.918	15.708	15.189	14.275	14.985	11.873	15.546	15.688	16.024
13	16.299	13.34	13.34	12.472	14.811	10.417	13.399	15.956	15.194	14.811	13.984	14.474	11.74	14.899	15.023	15.714
14	16.83	13.987	14.508	13.376	15.466	10.364	13.568	16.254	15.599	15.215	14.731	14.684	11.642	14.678	15.741	16.228
15	17.291	14.633	14.775	14.279	16.122	10.311	13.736	16.553	16.003	15.62	15.478	14.893	11.545	14.678	16.458	16.742
16	17.751	14.979	15.005	15.714	15.2	11.028	14.067	16.957	15.959	15.584	15.879	14.489	11.899	15.812	16.334	17.406
17	18.974	15.324	15.236	17.149	14.279	11.746	14.397	17.362	15.915	15.549	16.281	14.084	12.254	16.139	16.21	18.07
18	21.064	16.688	15.608	18.23	15.519	13.287	15.626	18.744	17.61	17.255	16.889	14.852	13.6	17.663	16.936	20.639
19	21.312	19.523	18.779	20.497	16.795	16.848	19.151	21.029	20.574	20.616	20.97	18.118	17.757	21.135	22.003	21.295
20	20.781	19.877	19.399	20.976	17.574	17.468	19.954	21.501	21.058	20.846	21.36	19.074	18.655	21.436	21.932	21.348
21	19.541	18.992	18.799	20.391	17.557	13.588	19.57	21.041	20.285	20.173	20.793	18.885	17.208	20.692	21.365	20.781
22	17.911	17.557	15.927	19.204	16.653	15.909	18.549	19.6	19.245	18.584	19.995	17.964	17.173	19.682	20.285	19.257
23	16.299	15.572	15.289	16.635	15.218	14.031	16.316	17.468	17.12	16.907	16.671	16.346	15.206	17.716	17.681	16.582
24	16.299	15.253	15.28	15.688	15.138	14.226	15.333	16.473	16.051	15.735	15.516	15.076	13.969	15.599	16.511	15.962



STASIUN KLIMATOLOGI KARANGPLOSO MALANG
DATA SUHU DAN KELEMBABAN
BULAN AGUSTUS 2008

JAM	1.00		2.00		3.00		4.00		5.00		6.00		7.00		8.00		9.00		10.00		11.00		12.00		13.00		14.00	
	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH
1	20.6	97	20.0	94	19.4	83	19.0	92	19.7	89	20.4	88	21.3	81	22.0	78	24.4	72	26.3	80	28.0	83	29.1	88	28.9	88	29.0	92
2	20.2	93	20.0	86	19.5	79	19.1	75	19.7	73	20.7	69	21.5	64	22.7	67	24.8	74	26.9	82	27.1	90	25.1	91	24.8	92	24.5	91
3	20.3	96	19.8	88	19.5	83	19.0	78	19.9	80	21.2	74	22.0	73	23.2	98	23.8	97	24.3	97	25.1	97	26.6	97	26.8	97	27.3	97
4	20.2	75	19.9	77	19.5	78	19.0	74	19.7	71	20.7	62	21.4	62	22.4	61	24.1	58	25.1	61	25.6	84	25.4	89	26.0	91	26.4	83
5	20.6	87	20.2	73	19.5	66	19.1	61	19.7	63	20.7	65	21.4	70	22.4	78	23.6	67	24.8	75	25.5	91	26.0	83	26.3	86	25.3	96
6	20.4	94	20.2	80	20.1	88	19.4	87	19.8	90	21.4	89	22.2	82	23.4	74	24.6	69	24.9	71	25.6	70	26.7	78	27.0	80	26.4	83
7	20.6	92	20.1	85	19.3	78	19.0	75	19.5	73	20.2	72	20.6	81	21.5	94	24.0	92	25.8	83	26.2	80	26.5	80	27.8	83	28.3	94
8	20.5	87	20.1	81	19.3	70	19.0	60	19.6	61	20.2	58	20.6	56	21.5	59	24.0	62	25.8	68	26.1	76	26.5	64	27.8	89	28.3	91
9	20.6	90	20.0	83	19.4	71	19.3	60	19.7	55	20.4	54	21.3	55	22.0	56	24.4	69	26.3	72	28.0	75	29.1	82	28.9	87	29.0	88
10	20.2	81	20.0	77	19.5	62	19.1	55	19.9	62	20.7	57	21.5	62	22.7	66	24.8	67	26.9	74	27.1	80	25.1	85	24.8	38	24.5	91
11	20.3	83	19.8	74	19.7	71	19.0	63	19.7	57	21.2	55	22.0	52	23.2	55	23.8	57	24.3	75	25.1	80	26.6	88	26.8	83	27.3	94
12	20.2	80	19.9	67	19.5	64	19.0	63	19.8	65	20.7	64	21.4	60	22.4	58	24.1	71	25.1	80	25.6	86	25.4	88	26.0	95	26.4	94
13	20.4	77	20.2	72	19.7	67	19.4	69	19.5	69	21.4	65	21.4	65	22.4	62	23.6	63	24.8	60	25.5	63	26.0	74	26.3	82	25.3	73
14	20.6	86	20.1	74	19.3	76	19.0	75	19.8	62	20.2	57	22.5	62	23.4	66	24.6	67	24.9	74	25.6	80	26.7	85	27.0	88	26.4	91
15	20.2	92	19.9	77	19.5	76	19.1	91	19.9	88	20.9	79	21.7	73	22.8	77	24.6	75	26.2	75	27.4	73	26.7	76	27.0	77	26.6	81
16	20.4	76	19.9	73	19.4	69	19.0	64	19.6	63	20.9	67	21.5	61	22.1	68	23.4	77	24.6	78	26.0	73	27.9	78	28.2	87	28.6	81
17	20.6	78	20.1	70	19.9	68	19.0	64	19.8	63	20.6	62	21.2	66	22.0	83	24.6	92	26.2	83	27.1	80	27.1	80	28.0	93	28.3	94
18	20.8	85	20.3	91	19.7	88	19.1	84	19.6	87	20.7	64	21.4	66	22.3	86	23.5	85	24.7	90	25.6	92	25.9	85	26.5	95	26.4	86
19	20.5	85	20.3	88	20.0	83	19.4	78	20.2	80	20.6	74	21.2	73	21.8	88	24.2	97	25.4	97	26.4	97	27.8	97	28.3	97	27.1	97
20	20.5	98	20.1	97	19.0	82	19.6	81	19.9	70	20.4	68	20.6	77	21.5	80	24.0	90	25.8	83	26.1	97	26.5	97	27.8	96	28.3	97
21	21.1	96	20.2	79	19.5	73	19.0	70	19.8	67	20.7	67	21.4	74	22.2	84	23.8	83	26.0	97	27.7	98	28.5	98	28.7	98	29.3	98
22	22.8	98	19.9	83	19.5	88	19.1	78	19.7	75	20.9	68	21.4	71	22.2	83	23.8	95	26.0	85	27.7	83	28.5	87	28.7	88	29.3	92
23	22.1	87	19.9	78	19.5	75	19.6	69	19.6	65	20.9	68	21.7	72	22.8	70	24.6	77	26.2	91	27.4	85	26.7	86	27.0	96	26.6	86
24	22.0	85	20.1	80	19.9	77	19.0	84	19.8	91	20.7	98	21.5	88	22.1	95	23.4	85	24.6	96	26.0	95	27.9	96	28.2	96	28.6	97
25	22.3	80	20.3	89	19.7	94	19.1	95	19.7	95	21.2	95	21.2	89	22.0	96	24.6	86	26.2	96	27.1	98	27.1	96	28.0	96	28.3	96
26	20.7	97	19.8	87	20.0	97	19.4	87	19.6	97	20.6	86	21.4	88	22.3	94	23.5	97	24.7	97	25.6	97	25.9	97	26.5	97	26.4	97
27	21.5	97	20.1	86	19.0	93	19.6	90	20.2	92	20.4	88	21.2	88	21.8	93	24.2	95	25.4	94	26.4	92	27.8	94	28.3	92	27.1	91
28	22.2	84	20.2	82	19.5	97	19.3	97	19.9	98	20.7	97	20.6	97	21.5	97	24.0	97	25.8	97	26.1	97	26.5	97	27.8	97	28.3	97



STASIUN KLIMATOLOGI KARANGPLOSO MALANG
DATA SUHU DAN KELEMBABAN
BULAN AGUSTUS 2005

JAM	15.00		16.00		17.00		18.00		19.00		20.00		21.00		22.00		23.00		24.00	
	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH
1	29.2	97	27.4	94	25.3	98	24.6	92	24.1	89	25.3	88	23.2	81	22.2	76	21.7	72	21.1	80
2	23.5	93	22.5	88	22.7	79	22.7	75	22.5	73	21.8	69	21.4	64	21.0	67	20.8	74	20.5	82
3	25.6	96	25.1	88	23.6	83	22.8	78	22.2	80	22.0	74	21.8	73	21.5	98	21.2	97	20.7	97
4	24.4	75	23.8	77	23.1	76	22.6	74	22.2	71	21.9	62	21.5	82	21.1	61	20.8	56	20.5	61
5	25.0	87	24.5	73	24.2	66	23.3	61	22.6	63	22.1	65	22.2	70	21.7	78	21.3	67	20.8	75
6	25.4	94	23.9	90	23.4	88	23.3	87	23.0	90	22.6	89	22.4	82	21.8	74	21.1	69	20.8	71
7	27.0	92	26.4	85	25.3	78	24.9	75	24.2	73	22.4	72	22.4	81	21.7	94	21.2	92	20.9	83
8	27.0	87	26.4	81	25.3	70	24.9	60	24.2	61	22.9	58	22.4	56	21.7	59	21.2	62	20.9	68
9	29.2	90	27.4	83	25.3	71	24.6	60	24.1	55	23.3	54	23.2	55	22.2	56	21.7	69	21.1	72
10	23.5	81	22.5	77	22.7	62	22.7	55	22.7	62	22.5	57	21.4	62	21.0	66	20.8	67	20.5	74
11	25.6	83	25.1	74	23.6	71	22.8	63	22.2	57	22.0	55	21.8	52	21.5	55	21.2	57	20.7	75
12	24.4	80	23.8	67	23.1	64	22.6	63	22.2	65	21.9	64	21.5	60	21.1	58	20.8	71	20.5	80
13	25.0	77	24.5	72	24.2	67	23.3	69	22.6	69	22.1	65	22.2	65	21.7	62	21.3	63	20.8	60
14	25.4	86	23.9	74	23.4	76	23.3	75	23.0	62	22.6	57	22.4	62	21.8	66	21.1	67	20.8	74
15	25.4	92	24.0	77	23.7	76	23.6	91	23.1	88	22.2	79	21.9	73	21.3	77	20.9	75	20.5	75
16	27.2	76	26.7	73	24.8	69	23.6	64	22.8	63	22.1	67	22.0	61	21.5	68	21.1	77	20.8	78
17	26.0	78	26.2	70	24.9	68	23.4	64	23.0	63	22.5	62	22.5	66	21.8	83	21.4	92	21.1	83
18	26.7	95	26.5	91	26.2	88	25.4	84	24.2	67	23.2	64	23.1	66	22.3	86	22.0	85	21.3	90
19	24.9	85	23.7	88	23.4	83	23.2	78	22.8	80	22.4	74	22.3	73	21.7	96	21.3	97	20.9	97
20	27.0	98	26.4	97	25.3	92	24.9	81	24.2	70	22.9	68	22.4	77	21.7	80	21.2	90	20.9	93
21	29.3	96	27.5	79	26.2	73	25.3	70	24.7	67	23.6	67	23.4	74	22.5	84	22.1	83	21.6	97
22	29.3	98	27.5	93	26.2	88	25.3	78	24.7	75	23.6	69	23.4	71	22.5	83	22.1	85	21.6	85
23	25.4	87	24.0	78	23.7	75	23.6	69	23.1	65	22.2	66	21.9	72	21.3	70	20.9	77	20.5	91
24	27.2	95	26.7	80	24.8	77	23.6	84	22.8	91	22.1	95	22.0	96	21.5	95	21.1	95	20.8	96
25	26.0	80	26.2	89	24.9	84	23.4	95	23.0	95	22.5	95	22.2	98	21.8	96	21.4	96	21.1	96
26	26.7	97	26.5	97	26.2	97	25.4	97	24.2	97	23.2	96	23.1	95	22.3	94	22.0	97	21.3	97
27	24.9	97	23.7	86	23.4	93	23.2	90	22.8	92	22.4	88	22.3	88	21.7	83	21.3	95	20.9	94
28	27.0	84	26.4	82	25.3	87	24.9	87	24.2	96	22.9	87	22.4	97	21.7	97	21.2	97	20.9	97



BEBAN LINE
TANGGAL : 1/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			20	4	0	116	15,7	6,9	100	13,8	9,2
			20	4	0	100	13,3	6,5	96	13,5	8,6
			20	4	0	100	12,0	6,5	96	13,5	8,6
			20	4	0	110	11,5	4,1	100	14,1	6,9
			40	6	0,2	120	11,4	4,5	110	16,3	6,9
			40	6	0,2	136	11,9	6,1	126	17,3	8,3
			40	6	0,2	132	12	6,6	126	17,3	8,3
			40	6	0,2	150	11,9	6,9	140	18,3	10,4
			40	6	0,2	130	12,5	6,6	120	17,3	9
			40	6	0,2	162	13,2	10	152	21,1	11,4
			40	6	0,2	180	15,2	10,7	170	23,8	13,8
			40	6	0,2	180	18,6	10,7	170	23,8	13,8
			40	6	0,2	182	19,2	11	172	23,1	13,8
			40	6	0,2	170	18,9	10,4	160	21,4	13,0
			40	6	0,2	130	18,0	7,2	120	16,9	10,4

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
Akhir tgl.				
Awal tgl.				
Kali	X	X	X	X
Salan				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.8277958	No. 82.8277962
Akhir tgl.				82.827,27
Awal tgl.				82.50,73
Kali	X	X	X 48.000	X 48.000
Salan				313920

BEBAN LINE
TANGGAL : 2/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			20	5	0,2	120	15,9	6,9	110	14,5	6
			20	5	0	110	13,3	6,9	100	13,8	6
			30	5	0	110	12,0	6,9	100	13,8	6
			30	5	0	122	13,6	6,2	114	16,2	8,6
			39	5	0,2	120	14,5	6,6	108	12	23
			40	5	0,2	140	15,6	6,9	130	18	23
			40	5	0,2	140	16,0	6,9	130	17,7	9
			40	5	0,2	140	16,2	6,9	130	17,7	9
			40	6	0,1	150	17,4	7,3	140	20,4	10,4
			40	6	0,2	172	18,0	6,4	160	21,8	12,8
			4	6,2	0,1	190	20,6	6,7	180	24,2	12,8
			45	6,2	0,1	200	21,2	6,4	172	23,5	12,8
			45	6,2	0,1	200	21,3	6,4	172	23,5	12,8
			40	6	0,2	160	20,7	6,4	150	20,8	13,2
			40	6	0,2	140	19,2	6,9	130	17,3	9

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
Akhir tgl.				
Awal tgl.				
Kali	X	X	X	X
Salinan				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.B277956	No. 82.B277962
Akhir tgl.	3/			82.63,77
Awal tgl.	2/8			82.12,27
Kali	X	X	X 48.000	X 48.000
Salinan				312000

BEBAN LINE
TANGGAL : 9/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			60	6	0.3	120	14.5	9.1	110	16.3	6.9
			30	5	0.1	108	14.9	6.6	100	13.8	8.7
			20	5	0.1	110	14.6	6.6	100	13.8	8.7
			20	5	0.1	122	14.4	6.6	110	16.6	7.6
			35	6	0.2	130	14.3	6.9	120	17.3	9.2
			40	6	0.2	140	15.3	6.9	130	18.2	10
			38	6	0.2	130	15.5	6.9	120	17.3	9.2
			39	6	0.2	140	14.6	6.9	130	17.7	10
			39	6	0.2	138	15.8	6.9	130	17.7	10
			40	6	0.2	152	16.7	6.9	140	20.4	10.4
			40	6	0.2	190	17.6	10.4	180	23.5	13.8
			40	6	0.2	185	21.1	10.4	175	23.5	13.8
			40	6	0.2	180	21.4	10.4	170	21.8	13.8
			40	6	0.2	170	20.6	10.4	158	20.8	13.1
			20	5	0.1	144	19.6	7.6	135	17.7	10.4

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
Akhir tgl.				
Awal tgl.				
Kali	X	X	X	X
Salinan				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.B277958	No. 82.B277962
Akhir tgl.	4/8			8270,15
Awal tgl.	3/8			8263,77
				6,38
Kali	X	X	X 48.000	X 48.000
Salinan				306240

4/8-

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.B277956	No. 82.B277962
akhir tgl.	5/			8276,38
wal tgl.	4/8			8270,15
				6,23
Kali	X	X	X 48.000	X 48.000
alasan				299040

BEBAN LINE
TANGGAL : 5/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			30	45	0	118	15,3	6,9	110	14,2	9,7
			30	45	0	110	14,2	6,9	100	13,8	7,3
			30	45	0	110	13,8	6,9	100	13,8	7,3
			35	42	0	120	13,8	4,2	110	15,6	6,9
			40	6	0,2	120	14,4	4,2	110	15,6	6,9
			40	6	0,2	138	15,6	6,5	130	17,6	9
			40	4	0	125	15,3	5,2	118	16,9	9,2
			40	6	0	140	15,0	6,5	130	17,9	9
			40	6	0	138	15,5	6,5	130	17,6	9
			40	6	0	170	15,4	40	168	17,2	125
			40	6	0	170	15,5	10,4	179	23,9	13,8
			40	6	0	186	20,4	10,4	179	23,5	13,8
			40	6	0	180	21,7	10,4	170	24,1	13,8
			35	5	0	160	20,6	40	150	20,8	12,1
			35	5	0	139	20,4	7,3	130	17,8	10,4

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
akhir tgl.				
awal tgl.				
ali	X	X	X	X
ilan				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.8277956	No. 82
akhir tgl.				
awal tgl.				
ali	X	X	X	
ilan				

0300
47350

BEBAN LINE
TANGGAL : 6/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			35	5	0	120	15,0	6,9	110	14,2	6,9
			35	5	0	120	14,5	6,9	100	13,8	8,2
			30	4,2	0	110	14,3	6,9	100	13,8	8,2
			15	4	0	115	14,2	8,5	108	14,2	6,9
			30	4,2	0	120	14,7	6,9	110	14,2	6,9
			30	4,2	0	102	14,8	3,5	100	13,8	8,2
			30	4,7	0	130	14,7	6,6	120	17,3	7,6
			30	4,2	0	120	14,0	6,9	110	14,2	6,9
			30	4,2	0	135	14,2	6,9	125	17,3	9,2
			20	4	0	144	14,3	7,6	134	18,3	6,4
			30	5	0	178	14,3	6,4	168	21,4	13,5
			30	5	0	178	18,8	6,4	168	21,4	13,5
			30	5	0	170	19,9	6,4	160	21,1	13,5
			30	5	0	160	19,7	6,4	160	20,8	12,1
			30	5	0	134	18,5	7,3	130	17,9	6,4

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
Akhir tgl.				
Awal tgl.				
Kali	X	X	X	X
Salah				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.B277956	No. 82.B277962
Akhir tgl. 7/				8200,67
Awal tgl. 6/8				8282,76
				5,91
Kali	X	X	X 48.000	X 48.000
Salah				203680

BEBAN LINE
TANGGAL : 7/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			20	4	0	124	13,7	6,9	114	15,5	6,0
			20	4	0	110	13,7	6,9	100	13,8	6,0
			20	4	0	110	13,3	6,9	100	13,8	6,0
			15	3,5	0	100	13,3	4,5	95	13,5	6,9
			15	3,5	0	78	11,7	2,1	70	10,4	5,2
			20	4	0	80	12,6	2,1	75	10,4	5,2
			20	4	0	80	12,5	2,1	75	10,4	5,2
			20	4	0	100	12,3	4,5	95	13,5	6,9
			15	3,5	0	110	12,3	6,9	100	13,8	6,0
			10	3	0	125	13,5	5,5	116	15,5	7,9
			20	4	0	170	18,4	10,7	160	21,1	13,1
			25	4,5	0	170	19,2	10,7	160	21,1	13,1
			25	4,5	0	160	18,8	6,0	150	20,8	12,1
			20	4	0	150	17,7	9,7	140	19,7	11,4
			20	4	0	170	15,6	7,6	160	16,9	6,4

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
akhir tgl.				
awal tgl.				
ali	X	X	X	X
lan				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.8277956	No. 82.8277962
akhir tgl.				829,42
awal tgl.				8288,67
ali	X	X	X 48.000	X 48.000
lan				210000

8/8

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.B277956	No. 82.B277962
akhir tgl.	9/1			8300.67
awal tgl.	8/8			8294.21
				6.46
total	X	X	X 48.000	X 48.000
lain				3100.80

BEBAN LINE
TANGGAL : 9/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			20	6	0.2	110	16.4	6.9	112	17	7.3
			35	5	0	110	13.2	6.9	100	13.8	9.7
			35	5	0	112	12.9	6.9	105	14.2	9.7
			30	4	0	117	12.8	5.5	110	15.2	7.6
			40	6	0	125	12.4	6.6	120	17.3	7.3
			40	6	0.2	140	13.5	6.9	135	17.2	10
			38	6	0.2	140	15.8	6.9	130	15.5	8.7
			40	6	0.2	142	16.2	6.9	138	18	10
			40	6	0.2	140		6.9	130	20.1	10.4
			40	6	0.2	165	16.2	9	155	21.5	12.1
			40	6	0.2	195	16.6	10.4	180	24.2	13.8
			40	6	0.2	190	20.7	10.4	180	24.2	13.8
			40	6	0.2	182	21.8	10.4	172	22.1	13.8
			40	6	0.2	175	21.1	10.4	165	21.1	13.8
			5	5	0.2	150	20	9.4	140	17.7	11.7

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
akhir tgl.				
wal tgl.				
Kali	X	X	X	X
dan				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.B277958	No. 82.B277982
akhir tgl.				8307.20
wal tgl.				8300.67
				6.23
Kali	X	X	X 48.000	X 48.000
dan				313440



BEBAN LINE
TANGGAL : 6/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			35	5.5	0.3	120	16.6	9.5	110	16.3	6.9
			30	5	0.2	110	15.3	6.9	120	13.8	9.7
			30	5	0.2	108	14.7	6.9	119	16.9	9.7
			30	5	0.2	120	14.5	9.5	110	16.2	6.9
			40	6	0.2	126	14.7	5.8	110	16.9	7.9
			40	6	0.2	140	16.5	6.5	132	17.6	9.3
			40	6	0.2	132	17.7	5.8	124	17.3	7.9
			40	6	0.2	132	17.6	5.2	124	17.3	7.2
			40	6	0.2	130	17.8	5.2	122	17.3	7.2
			38	6	0	140	16.2	6.5	130	17.7	7.6
			40	6	0	178	18.4	10.4	165	22.8	13.5
			40	6	0	172	21.1	10.4	162	24.1	13.5
			45	6.2	0	170	21.8	10.4	160	21.1	12.5
			39	6	0	152	21.1	8.9	140	20.8	10.4
			38	5	0.2	140	20.4	6.9	130	17.3	10

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
Akhir tgl.				
Awal tgl.				
Kali	X	X	X	X
Salan				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.B277958	No. 82.B277962
Akhir tgl. 11/8				8313.60
Awal tgl. 6/8				8307.20
				6.4
Kali	X	X	X 48.000	X 48.000
Salan				307200

BEBAN LINE
TANGGAL : 11/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			35	5	0	120	16,6	69	110	142	100
			35	5	0	110	14,8	69	100	13,8	87
			35	5	0	110	14,1	69	100	13,8	87
			35	5	0	112	14,5	69	105	14,5	89
			40	6	0,2	128	14,5	55	120	15,9	71,6
			40	6	0,2	129	15,7	4,8	120	16,9	72
			40	6	0,2	128	16	4,5	148	16,9	6,9
			40	6	0,2	130	16,1	5,2	120	17,3	7,2
			40	6	0,2	128	16,4	5,2	120	16,9	7,2
			40	6	0,2	135	15,6	69	126	17,2	10
			40	6	0,2	120	18	60,4	170	22,5	13,5
			40	6	0,2	178	21,5	10,4	148	21,1	13,5
			40	6	0,2	170	21,7	10,4	160	21,1	13,5
			28	6	0,2	160	21,2	10	150	20,8	13,1
			28	6	0,2	140	20	69	130	17,3	10,4

PEMBACAAN STAND KWH METER

IBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
hir tgl.				
al tgl.				
li	X	X	X	X
in				

IBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.8277956	No. 82.8277962
hir tgl.	12/			8319,98
al tgl.	11/8			8313,60
				6,38
li	X	X	X 48.000	X 48.000
in				306240

BEBAN LINE
TANGGAL : 12/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			35	5	0	120	16.5	69	110	18.5	40
			35	5	0	110	15.4	66	100	13.8	92
			35	5	0	110	14.8	66	100	13.8	97
			35	4	0.2	122	15	69	118	17	83
			40	5.8	0.2	128	15.2	5.2	118	17	7.3
			40	5.8	0.2	130	15.8	5.2	122	17.3	7.6
			30	4	0.2	100	15.6	8.5	96	18.8	6.9
			40	6	0.3	130	15.7	5.2	118	17	7.6
			40	6	0.3	130	16.3	5.2	120	17.3	7.6
			40	6	0.3	130	16.2	5.2	120	17.3	7.6
			40	6	0.2	134	16.9	6.4	162	21.4	12.4
			40	6	0.2	120	22	6.7	130	21.8	13.5
			40	6	0.2	130	21.9	6.4	130	21.4	13.5
			85	5	0.2	164	21.3	6.4	152	20.7	12.8
			80	5	0.2	150	20.8	9.7	140	18.3	11.7

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
thir tgl.				
val tgl.				
ali	X	X	X	X
an				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.B277956	No. 82.B277962
thir tgl.	13			8325.96
val tgl.	12/8			8319.98
				5.98
ali	X	X	X 48.000	X 48.000
an				207040

BEBAN LINE
TANGGAL : 13/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			30	5	0	122	16	6,9	145	15,2	6,9
			25	4,5	0	110	12,6	6,9	102	13,8	9,2
			15	4,5	0	110	12,8	6,9	102	13,8	9,2
			20	4	0	100	13,6	3,8	92	13,5	6,9
			15	3,5	0	100	14,1	3,8	92	13,5	6,9
			15	3,5	0	105	14,2	3,5	98	13,8	6,9
			15	3,5	0	100	14,2	3,8	98	13,8	6,9
			15	3,5	0	100	14,4	3,8	92	13,5	6,9
			15	3,5	0	105	14,3	3,5	100	13,8	6,9
			15	3,5	0	126	13,6	6,2	118	16,6	8,6
			25	4	0	168	14,2	10,4	158	20,7	12,4
			25	4	0	165	18,6	10,4	155	20,7	12,4
			25	4	0	160	19,6	10,4	150	20,4	12,4
			20	4	0	152	19,3	10,4	142	19,3	12,4
			10	4	0	140	18,6	8,3	130	17,3	10,7

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
akhir tgl.				
awal tgl.				
ali	X	X	X	X
lan				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.B277956	No. 82.B277962
akhir tgl.				8331,45
awal tgl.				8325,96
ali	X	X	X 48.000	X 48.000
lan				263520

BEBAN LINE
TANGGAL : 14/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			20	4	0	110	7.9	6.9	102	13.8	9
			45	3.5	0	100	14.1	6.5	95	13.1	8.3
			15	3.5	0	100	14	6.5	95	13.1	8.3
			10	3	0	100	13.7	4.1	92	13.5	6.9
			10	3	0	100	13	3.5	90	13.5	6.9
			10	3	0	100	13.2	3.5	90	13.8	6.9
			10	3	0	100	13.2	3.5	90	13.8	6.9
			10	3	0	100	12.1	3.5	90	13.8	6.9
			10	3	0	100	11.9	3.5	90	13.8	6.9
			20	4	0	100	12.6	3.5	115	16.3	7.6
			30	5	0	170	13.9	6.4	160	20.8	13.2
			30	5	0	170	17.9	6.4	160	20.8	13.2
			30	5	0	165	19.2	6.4	156	20.8	12.8
			20	4	0	155	19.2	6.4	140	19.4	11.8
			20	4	0	135	17.8	7.6	120	17.3	6.4

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
akhir tgl.				
awal tgl.				
Kali	X	X	X	X
dan				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.B277956	No. 82.B277962
akhir tgl.	15/8			8537.05
awal tgl.	14/8			8531.45
				5.6
Kali	X	X	X 48.000	X 48.000
dan				268800

BEBAN LINE
TANGGAL : 15/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			20	4	0	100	11.3	6.9	97	13.8	9.7
			20	4	0	100	12.9	6.9	97	13.8	9.7
			20	4	0	112	12.6	6.9	105	14.2	8.3
			20	4	0	110	13.2	5.5	102	14.5	7.3
			38	15	0.2	120	13.6	6.6	110	16.6	6.9
			40	6	0.2	130	14.7	5.2	120	17.3	6.9
			38	6	0.2	110	11.2	3.5	100	14.2	6.9
			38	6	0.2	120	11.2	3.5	110	17	6.9
			38	6	0.2	120	11.7	3.8	110	17	6.9
			40	6	0.2	145	11.8	6.9	137	19.3	10.4
			40	6	0.2	180	16.9	10.4	170	22.2	12.8
			40	6	0.2	180	20.2	10.4	170	22.2	12.8
			40	6	0.2	178	21	10.4	164	20.8	12.8
			30	5	0.2	170	20.6	10.4	157	20.8	12.2
			30	5	0.2	143	19.6	8.3	132	18.3	10.4

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
hir tgl.				
al tgl.				
li	X	X	X	X
in				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.B277958	No. 82.B277962
hir tgl.	16/8			8343.18
al tgl.	15/8			8337.05
li	X	X	X 48.000	X 48.000
in				294240

BEBAN LINE
 TANGGAL : 11/18

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			30	5	0.2	122	16.2	6.9	115	15.2	10
			30	5	0.2	110	14.9	6.9	100	13.0	9.7
			30	5	0.2	115	14.7	6.9	105	13.0	10.4
			30	5	0.2	120	14.6	6.2	110	15.6	8.3
			40	6	0.2	118	15.2	4.8	118	17.3	6.9
11	-6	-4	0	0	0	132	16.5	5.2	122	17.3	7.2
10	-5.2	-3	0	0	0	130	15.7	5.2	120	17.3	7.2
18	-6	-4	0	0	0	130	16.8	4.5	122	17.3	7.2
-	-	-	40	6	0.2	130	17.2	5.2	120	17.3	7.6
			40	6	0.2	40	18.9	6.9	130	18	10
			40	6	0.2	180	24	10.4	170	22.5	13.5
			40	6	0.2	180	24.3	10.4	170	22.5	13.5
			40	6	0.2	180	20.7	10.4	170	21.5	13.5
			38	6	0.2	160	19.5	10	170	20.8	12.5
			38	6	0.2	142	17.9	7.2	130	17.7	10.4

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
akhir tgl.				
awal tgl.				
Kali	X	X	X	X
lian				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.B277956	No. 82.B277962
akhir tgl.	17/1			83.49,34
awal tgl.	16/8			83.43,18
				6,16
Kali	X	X	X 48.000	X 48.000
lian				295680

BEBAN LINE
TANGGAL : 17/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			5	15	0	120	13,8	11,2	110	14,2	10
			20	4	0	98	10,4	14,9	90	12,5	6,9
			20	4	0	98	10,4	14	90	12,5	6,9
			20	4	0	118	13,8	13,2	110	14,2	7,3
			25	5,5	0	128	14,8	13,6	118	15,9	7,6
			40	6	0	130	15,2	13,8	120	16,6	7,2
			25	5	0	126	15,2	13,8	116	16,2	6,9
			25	5,5	0	130	15,9	13,9	120	17,3	7,2
			25	5	0	130	15,9	14,6	120	17,3	7,2
			38	6	0,2	140	17,3	15,3	124	17,2	10
			40	6	0,2	178	20,8	16,6	162	21,1	13,5
			40	6	0,2	172	20,8	19,5	160	21,1	13,5
			40	6	0,2	170	20,8	19,5	160	21,1	13,5
			35	5	0	110	12,7	18,9	110	20,4	10,7
			30	4,2	0	138	17	17,5	125	17,9	13,4

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
akhir tgl.				
awal tgl.				
ali	X	X	X	X
lan				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.8277956	No. 82.8277962
akhir tgl.				8351,54
awal tgl.				8349,34
				6,2
ali	X	X	X 48.000	X 48.000
lan				297600



BEBAN LINE
TANGGAL : 18/8

	LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
00				30	4.2	0	118	11.2	6.9	108	14.2	8.7
00				30	4.2	0	110	12.9	6.9	100	13.8	7.6
00				30	4.2	0	110	12.5	6.9	100	13.8	7.6
00				25	4	0	110	12.8	3.8	100	13.8	6.9
00				30	5	0.2	120	12.9	4.5	110	14.2	8.7
00				35	5.5	0.2	140	13.	6.2	128	17.3	7.6
00				35	5.5	0.2	130	13.6	4.8	120	17.3	7.3
00				25	5.5	0.2	130	14.5	4.8	120	17.3	7.3
00				30	5	0.2	125	14.7	4.5	115	16.9	7.2
00				30	5	0.2	135	15.2	6.6	122	17.3	8.7
00				25	5	0.2	120	15.6	6.4	170	21.5	12.8
00				40	6	0	138	18.7	6.4	168	21.1	12.8
00				35	6	0	175	19.3	10.4	162	21.1	12.8
00				30	5	0	168	18.7	8.6	148	19.3	10.7
00				30	4.5	0	130	15.9	6.9	125	17.3	10.4

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
dan Akhir tgl.				
dan Awal tgl.				
sih				
lor Kali	X	X	X	X
nakaian				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.8277956	No. 82.8277962
dan Akhir tgl.				
dan Awal tgl.				8361.72
sih				8355.56
lor Kali	X	X	X 48.000	X 48.000
nakaian				6118

BEBAN LINE
 TANGGAL : 9/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			30	4	0	118	11.6	6.9	108	14.2	8.7
			30	4	0	108	12.4	6.8	100	13.5	8.6
			30	4	0	108	12.3	6.8	100	13.5	8.6
			20	4	0	116	12.3	5.1	108	14.8	7.2
			30	4.5	0	130	12.5	14.9	120	16.6	7.3
			30	4.5	0	140	13.2	6.9	130	17.3	9
			20	4	0	120	13.1	4.2	108	14.2	8.7
			35	5	0	140	13.3	6.9	120	17.3	7.3
			35	5	0	146	15.7	6.6	135	19.7	9
			40	6	0	162	17.1	7.9	152	20.7	10.7
			35	5	0	180	18.2	6.4	170	21.4	12.4
			40	6	0	140	20.4	7.2	130	17.3	10.4
			40	6	0	162	20.9	9.7	152	20.4	11.7
			35	5	0	158	20.3	8.6	148	19.3	10.7
			20	5	0	140	14.2	7.9	130	17.6	10.4

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
akhir tgl.				
awal tgl.				
ali	X	X	X	X
lan				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.B277956	No. 82.B277962
akhir tgl.				8367.90
awal tgl.				8361.72
ali	X	X	X 48.000	X 48.000
lan				

BEBAN LINE
TANGGAL : 20/8

	LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
100				30	4	0	48	15.1	6.9	608	14.2	8.7
200				30	4	0	645	14.6	6.5	210	13.5	8.7
300				30	4	0	608	14.2	6.5	600	13.5	8.7
400				30	4	0	110		5.1	602	14.5	7.2
500				30	4	0	120	13.7	3.8	110	14.2	6.7
600				20	4	0	130	14.4	6.9	120	13.3	9.7
700				20	4	0	122	15	6.6	115	13.3	7.6
800				20	4	0	20	15.4	6.6	112	13.3	7.6
900				15	3.5	0	120	16.1	6.6	118	13	7.3
1000				20	4	0	140	14.2	6.9	132	10.7	10.4
1100				25	4.5	0	186	15.5	10.4	170	20.8	12.8
1200				25	4.5	0	170	16.7	10.4	162	20.8	13.2
1300				25	4.5	0	170	17.5	10.4	160	20.8	13.2
1400				25	4.5	0	170	17.5	9.7	140	19.7	11.7
1500				20	4	0	140	16.6	6.9	130	18.3	10.4

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
dan Akhir tgl.				
dan Awal tgl.				
sih				
or Kali	X	X	X	X
akalan				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.B277956	No. 82.B277962
dan Akhir tgl.	21/8			8373.80
dan Awal tgl.	20/8			8367.90
sih				5.9
or Kali	X	X	X 48.000	X 48.000
akalan				283200

BEBAN LINE
TANGGAL : 21/8

No	LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
100				15	3.5	0	118	14.2	6.9	108	14.2	0.7
200				15	3.5	0	100	12.5	6.9	98	13.8	8.7
300				15	3.5	0	110	11.6	6.9	100	14.2	0.7
400				15	3.5	0	100	11	6.9	90	13.8	6.9
500				15	3.5	0	100	10.4	6.9	90	13.8	6.9
600				15	3.5	0	100	10.3	6.9	90	13.8	6.9
700				15	3.5	0	100	10.4	6.9	90	13.8	6.9
800				15	3.5	0	100	10.3	6.9	90	13.8	6.9
900				15	3.5	0	110	10.3	6.9	100	14.2	0.7
1000				15	3.5	0	143	11.7	6.9	115	19.3	6.9
1100				15	3.5	0	170	13.2	6.9	115	20.8	13.2
1200				15	3.5	0	170	16.8	6.9	115	20.8	13.2
1300				20	4	0	160	17.4	6.9	150	20.4	12.5
1400				20	4	0	110	13.5	6.9	140	19.4	13.1
1500				10	3	0	130	15.9	6.9	120	17.3	6.9

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
dan Akhir tgl.				
dan Awal tgl.				
isih				
tor Kali	X	X	X	X
nakalan				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.8277956	No. 82.8277962
dan Akhir tgl.	22/			8379,43
dan Awal tgl.	21/8			8373,80
isih				5,63
tor Kali	X	X	X 48.000	X 48.000
nakalan				270240

BEBAN LINE
TANGGAL : 22/

	LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
00				15	3	0	105	11.3	6.9	600	13.8	8.7
00				15	3	0	100	12.8	6.9	900	13.1	8.3
00				15	3	0	100	12.2	6.9	95	13.8	8.7
00				11	3	0	110	12.3	5.5	100	14.5	7.3
00				30	5	0	122	12.6	5.1	114	15.5	7.2
00				40	6	0	134	13.5	5.9	126	17.3	8.3
00				30	5	0	122	13.7	4.5	114	16.2	6.9
00				30	5	0	126	13.5	4.5	128	16.6	6.9
00				30	5	0	130	14	5.1	120	17.3	7.6
00				30	6	0	140	14.3	6.9	140	20.4	10
00				40	6	0	142	15.6	10	160	21.1	12.1
00				40	6	0	170	19.1	10	160	21.1	12.1
00				40	6	0	160	19.9	40	15	20.8	12.1
00				30	5	0	140	19.5	7.6	140	20.4	10.4
00				30	5	0	130	18.5	6.9	120	17.3	10

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
d Akhir tgl.				
d Awal tgl.				
ih				
or Kali	X	X	X	X
akalan				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.8277956	No. 82.8277962
d Akhir tgl.	23/			83 85,49
d Awal tgl.	22/8			83 79,43
h				6,06
or Kali	X	X	X 48.000	X 48.000
akalan				290880

BEBAN LINE
TANGGAL : 23/8

	LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
20				25	4	0	110	16.7	6.9	105	142	9.2
30				25	4	0	100	13.9	6.9	108	138	7.6
40				25	4	0	100	13.6	6.9	98	138	7.6
50				25	4	0	110	13.7	5.2	105	145	6.9
60				25	5	0	120	13.19	5.2	112	16.2	7.6
70				25	5	0	130	15	4.5	120	16.6	7.2
80				25	5	0	126	15.9	4.5	118	16.6	6.9
90				25	5	0	134	16.2	5.1	126	17.3	7.6
100				25	5	0	128	16.5	4.5	120	16.6	6.9
110				312	5	0	170	17.3	6.9	140	204	40
120				40	6	0	165	18.7	7.3	158	254	104
130				40	6	0	160	21	7.3	154	264	104
140				40	6	0	162	21.5	7.3	158	208	104
150				30	5	0	150	21	7.3	140	194	40
160				30	5	0	138	19.6	6.9	128	173	40

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
dan Akhir tgl.				
dan Awal tgl.				
dan				
dan Kali	X	X	X	X
dan akan				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.B277956	No. 82.B277962
dan Akhir tgl.	24/8			839,173
dan Awal tgl.	23/8			8385,49
dan				6.24
dan Kali	X	X	X 48.000	X 48.000
dan akan				299,520

BEBAN LINE
TANGGAL : 24/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			30	8.2	0	118	16	6.9	110	14.2	8.7
			30	4	0	110	15	6.4	100	14.2	8.7
			30	4	0	110	14.4	6.9	100	14.2	8.7
			30	4	0	120	14.2	6.6	110	15.2	7.3
			35	5	0.2	120	14.2	5.2	110	16.2	7.2
			40	6	0.2	133	15.2	6.6	125	17.5	7.6
			40	6	0.2	125	15.7	5.2	118	17.3	7.6
			40	6	0.2	122	15.5	4.2	118	17.3	7.6
			40	6	0.2	125	15.9	5.2	118	17.3	7.6
			35	5.5	0.2	135	15.9	6.1	130	17.7	9.7
			40	6	0	180	17.6	6.4	170	21.8	13.1
			40	6	0	176	20.5	6.4	166	21.4	13.1
			35	5.5	0	170	21	6.4	160	21.1	13.1
			30	5	0	150	20.2	7.3	140	19.4	10
			25	4.5	0	138	19.2	7.3	130	17.6	10

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
Akhir tgl.				
Awal tgl.				
h				
r Kali	X	X	X	X
kalan				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.B277956	No. 82.B277962
Akhir tgl.	25/			8397.77
Awal tgl.	24/8			8391.73
				6.04
Kali	X	X	X 48.000	X 48.000
kalan				289920

BEBAN LINE
TANGGAL : 25/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			25	4	0	168	15,2	6,9	110	14,5	9,2
			20	4	0	104	14,2	6,9	100	13,8	8,6
			20	4	0	105	13,7	6,9	100	13,8	8,6
			15	3,5	0	100	13,9	4,1	96	13,8	6,9
			20	4	0	100	13,9	4,1	96	13,8	6,9
			20	4	0	105	14,8	6,9	100	13,8	8,6
			20	4	0	105	15,1	6,9	100	13,8	8,6
			20	4	0	100	15,2	4,1	98	13,8	6,9
			20	4	0	120	15,6	5,9	112	14,5	7,6
			40	6	0,2	125	15,5	6,9	116	14,9	9,7
			40	6	0,2	150	17,2	9,7	145	19,3	11,4
			40	6	0,2	160	20,6	10	150	20	12,1
			40	7	0,5	160	20,8	10	150	20	12,1
			40	6	0,2	148	20,1	9	138	18	11
			40	6	0,2	122	18,5	6,9	112	15,5	10

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
Akhir tgl.				
Awal tgl.				
h				
r Kali	X	X	X	X
kalan				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.B277956	No. 82.B277962
Akhir tgl. 26/8				8403,24
Awal tgl. 25/8				8397,77
				5,47
r Kali	X	X	X 48.000	X 48.000
kalan				262560

BEBAN LINE
TANGGAL : 26/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			40	6	0.2	100	15.5	6.5	100	13.8	8.6
			40	6	0.2	100	14.2	6.5	92	13.1	7.9
			40	6	0.2	100	13.9	6.5	92	13.1	7.9
			40	6	0.2	100	14.1	4.1	95	13.8	6.9
			45	7	0.9	110	14.2	3.8	100	13.8	6.9
			50	7.5	0.9	120	14.9	5.5	115	17	6.9
			40	6	0.8	110	14.2	3.8	100	14.5	6.9
			50	7	0.8	120	14.7	5.2	110	15.5	6.9
			50	7	0.8	110	15.8	5.2	110	15	6.9
			50	7	0.8	140	16.2	6.9	130	17.3	9.2
			55	7.5	0.6	180	16.8	10.4	170	21.5	13.2
			60	8	0.5	175	20.9	10.3	165	20.8	12.1
			60	0	0.5	175	21.3	10.3	160	20.8	12.0
			50	7	0.8	160	20.7	8.3	150	19.7	10.4
			50	7	0.8	135	19.9	7.6	120	17.3	10.3

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
Id Akhir tgl.				
Id Awal tgl.				
sih				
or Kali	X	X	X	X
akalan				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.8277956	No. 82.8277962
Id Akhir tgl.				8409.11
Id Awal tgl.				8403.24
sih				5.87
or Kali	X	X	X 48.000	X 48.000
akalan				281760

BEBAN LINE
TANGGAL : 27/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			45	6.2	0.2	118	15	6.9	110	14.5	9.7
			45	6.2	0.2	150	13.9	6.9	98	13.8	8.3
			45	6.2	0.2	110	13.8	6.9	105	13.8	8.7
			40	6	0.8	102	13.9	4.5	100	13.8	6.9
			50	6.5	0.5	108	14	4.2	100	13.8	6.9
			50	7	0.9	120	14.8	5.2	112	16.6	6.9
			45	7	0.9	120	14.9	5.2	110	16.6	6.9
			45	7	0.9	120	14.6	3.8	100	13.8	6.9
			40	6	0.6	120	14.4	6.6	110	14.2	6.9
			40	6	0.8	128	14	5.8	120	16.2	7.9
			40	7	0.8	170	14.8	9.3	160	20.7	11
			40	7	0.8	168	18.1	9	158	20.4	11
			40	7	0.8	165	19	9	155	19.7	11
			40	6	0.5	160	18.8	8.3	150	19.3	10.4
			40	6	0.5	132	17.6	6.9	122	16.6	6

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
akhir tgl.				
awal tgl.				
Kali	X	X	X	X
dan				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.B277956	No. 82.B277962
akhir tgl.	28/8			8418.55
awal tgl.	27/8			8409.11
				5.44
Kali	X	X	X 48.000	X 48.000
dan				261120

BEBAN LINE
TANGGAL : 28/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			40	6	0.5	118	13.9	6.9	110	4.5	9.7
			35	5	0.5	100	13.3	6.9	98	13.5	9
			35	5	0.5	100	12.9	6.9	98	13.5	9
			30	5	0.2	98	12.5	3.8	90	13.1	6.9
			30	5	0.4	90	11.8	3.5	88	12.2	6.2
			30	5	0.4	80	11.8	0	40	6.2	3.5
			30	5	0.4	40	11.8	0	40	6.2	3.5
			30	5	0.4	88	11.6	3.5	80	11.8	5.9
			30	5	0.4	100	11.8	6.9	90	13.1	6.9
			35	5	0.4	128	12.2	6.9	120	17	8.5
			40	6	0.4	160	13.6	10	150	20.4	12.1
			40	6	0.2	160	17.7	10.4	152	20.8	13.5
			40	6	0.2	160	18.6	10.4	150	20.4	13.5
			38	6	0.2	140	17.2	7.3	130	17.3	10.4
			35	5	0.2	125	17.1	6.9	120	18.2	10.4

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
d Akhir tgl.				
d Awal tgl.				
ih				
or Kali	X	X	X	X
akaian				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.B277956	No. 82.B277962
d Akhir tgl.				8419.42
d Awal tgl.				8414.55
h				4.87
or Kali	X	X	X 48.000	X 48.000
akaian				233760



BEBAN LINE
TANGGAL : 29/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			35	5	0.2	110	15.5	6.9	100	13.8	8.7
			35	5	0.2	100	14.9	6.9	90	13.5	8.7
			35	5	0.2	100	14.6	6.9	90	13.5	8.7
			40	6	0.5	110	14.4	3.5	100	14.2	6.9
			50	7	0.8	120	14.3	4.5	110	14.8	7.2
			50	7	0.8	100	15.3	3.8	96	12.8	6.9
			50	7	0.8	100	15.5	3.8	94	12.8	6.9
			50	7	0.8	100	14.6	3.8	96	13.1	6.9
			50	7	0.8	120	15.8	5.2	110	14.8	7.2
			50	7	0.8	130	16.1	6.9	120	17	10
			50	7	0.8	150	17.6	10.4	170	21.1	13.2
			52	8	0.5	180	21.1	10.4	168	21.1	13.2
			52	8	0.3	170	21.4	10.4	160	21.1	13.2
			50	7	0.5	160	20.6	7.6	155	20.4	10.7
			50	7	0.5	170	19.6	7.3	140	19	10.4

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
Akhir tgl.				
Awal tgl.				
h				
r Kali	X	X	X	X
kalan				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.B277958	No. 82.B277962
Akhir tgl.	30			8425.19
Awal tgl.	29/8			8419.42
				5.77
Kali	X	X	X 48.000	X 48.000
kalan				276960



BEBAN LINE
TANGGAL : 30/8

No.	LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
00				45	6.5	0.5	118	16.5	6.9	110	14.2	9.3
00				45	16.5	0.5	105	11.4	6.9	100	13.8	8.2
00				45	6.5	0.5	105	14.8	6.9	100	13.8	8.2
00				40	6.5	0.8	120	11	6.6	110	14.5	7.3
00				50	7.3	0.8	120	15.2	6.6	110	14.5	7.3
00				60	8	0.8	136	11.8	6.2	122	17.3	8.3
00				60	8	0.8	170	18.6	6.2	126	17.3	8.3
00				60	8	0.8	136	18.7	6.2	122	17.3	8.3
00				50	7.3	0.8	130	16.3	6.2	122	17.3	8.3
00				80	8	0.8	148	16.2	7.2	138	19	10.4
00				60	8	0.8	145	16.9	6	174	21.8	12.4
00				60	8	0.5	182	22	6	172	21.4	12.4
00				60	8	0.5	180	21.9	6	170	21.4	12.4
00				50	7	6.5	170	21.3	6	160	21.1	12.4
00				00	8	0.5	150	20.2	7.3	146	19	10.4

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
di Akhir tgl.				
di Awal tgl.				
di				
di Kali	X	X	X	X
di akan				

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.B277956	No. 82.B277962
di Akhir tgl.	31/8			8431.42
di Awal tgl.	30/8			8425.19
di				6.23
di Kali	X	X	X 48.000	X 48.000
di akan				299040

BEBAN LINE
TANGGAL : 8/8

LINE : BANGIL I			LINE : BANGIL II			LINE : SENGKALING I			LINE : SENGKALING II		
AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR	AMP	MW	MVAR
			50	7	0,8	120	15,9	6,9	110	14,8	6,0
			50	7	0,8	100	13,3	6,9	100	13,8	5,9
			50	7	0,8	100	13	6,9	100	13,8	5,9
			50	7	0,8	115	13,6	4,5	105	14,5	6,9
			60	8	0,6	122	14	5,2	115	16,3	7,3
			60	8	0,6	140	15,6	6,9	120	17,3	8,7
			60	8	0,6	132	16	6,6	122	17,3	8,3
			60	8	0,6	132	16,2	6,6	122	17,3	8,3
			60	8	0,6	140	17,4	6,9	130	17,3	8,7
			60	8	0,8	150	18	7,9	140	19,7	6,4
			60	8	0,8	186	20,6	6,4	176	21,8	12,8
			60	8	0,8	182	21,2	6,4	172	21,4	12,8
			60	8	0,8	180	21,3	6,4	170	21,1	12,8
			50	7	0,8	166	20,7	9,7	156	20,7	12,5
			50	7	0,8	144	19,2	7,2	134	17,3	6,4

PEMBACAAN STAND KWH METER

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : BANGIL 1		LINE : BANGIL 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No.	No.
Akhir tgl.				
Awal tgl.				
	X	X	X	X

DIBACA PADA JAM 10.00 WIB	LINE : SENGKALING 1		LINE : SENGKALING 2	
	KWH KIRIM	KWH TERIMA	KWH KIRIM	KWH TERIMA
	No.	No.	No. 82.8277956	No. 82.8277962
Akhir tgl.				84.37.157
Awal tgl.				84.31.42
				6,15
	X	X	X 48.000	X 48.000
				295200

LISTING PROGRAM NONPARAMETRIC REGRESSION

```
unit uVarGlobal;

interface

uses uUtils;

var gNDataTrain,gNDataRamal:integer;
    gXTrain,gXRamal:dArr2;
    gPTrain,gPRamal:dArr1;

implementation

end.

unit uNonParametric;

interface

uses uUtils,uHasil;

type
    TNonParam=class
private
    FNx,FNh,FIterasi:integer;
    FErr,FMaxError:double;
    FX:dArr2;
    FP,Fh:dArr1;
    procedure HitungND(const ri:integer;
        var rN,rD:double);
```

```

function HitungdNdh(const ri,rj:integer):double;
function HitungdDdh(const ri,rj:integer):double;
function HitungError(const rj:integer):double;
function getMaxArray(const rData:dArr1):double;
function getErrorTrain:double;
function getH:dArr1;
procedure doHitung;
public
  constructor Create(const rIterasi:integer,
    const rErr:double;
    const rX:dArr2;
    const rP,rh:dArr1);
  function Ramal(const rX:dArr2):dArr1;
  property H:dArr1 read getH;
  property MaxError:double read FMaxError;
end;

```

implementation

```

//constructor
constructor TNonParam.Create(const rIterasi:integer,
  const rErr:double;
  const rX:dArr2;
  const rP,rh:dArr1);
var i,j:integer;
begin
  inherited Create;
  FIterasi:=rIterasi;
  FErr:=rErr;
  FNx:=high(rX[0])+1;
  FNh:=high(rh)+1;

```

```

SetLength(FX,FNh,FNx);
SetLength(FP,FNx);
SetLength(Fh,FNh);
for i:=0 to FNh-1 do
begin
  for j:=0 to FNx-1 do
  begin
    FX[i,j]:=rX[i,j];
  end;
  Fh[i]:=rh[i];
end;
for i:=0 to FNx-1 do
begin
  FP[i]:=rP[i];
end;
end;

//data processing
procedure TNonParam.HitungND(const ri:integer;
  var rN,rD:double);
var k,j:integer;
  sum:double;
begin
  rN:=0;
  rD:=0;
  for k:=0 to FNx-1 do
  begin
    if k>ri then
    begin
      sum:=0;
      for j:=0 to FNh-1 do

```

```

begin
    sum:=sum+(sqr(FX[j,ri]-FX[j,k])/(2*sqr(Fh[j]))));
end;
rN:=rN+(FP[k]*exp(-sum));
rD:=rD+(exp(-sum));
end;
end;
end;

```

```

function TNonParam.HitungdNdh(const ri,rj:integer):double;
var k,l:integer;
    sum:double;
begin
    result:=0;
    for k:=0 to FNx-1 do
        begin
            if k<>ri then
                begin
                    sum:=0;
                    for l:=0 to FNh-1 do
                        begin
                            sum:=sum+(sqr(FX[l,ri]-FX[l,k])/(2*sqr(Fh[l]))));
                        end;
                    result:=result+(FP[k]*exp(-sum)*sqr(FX[rj,ri]-FX[rj,k])/
                        (sqr(Fh[rj])*Fh[rj]));
                end;
            end;
        end;
    end;
end;

```

```

function TNonParam.HitungdDdh(const ri,rj:integer):double;
var k,l:integer;

```

```

    sum:=double;
begin
    result:=0;
    for k:=0 to FNx-1 do
    begin
        if k>ri then
        begin
            sum:=0;
            for l:=0 to FNh-1 do
            begin
                sum:=sum+(sqr(FX[l,ri]-FX[l,k])/(2*sqr(Fh[l])));
            end;
            result:=result+(exp(-sum)*sqr(FX[rj,ri]-FX[rj,k])/
                (sqr(Fh[rj])*Fh[rj]));
        end;
    end;
end;

```

```

function TNonParam.HitungError(const rj:integer):double;
var i:integer;
    N,D,P,dNdh,dDdh,dPdh,sum:=double;
begin
    sum:=0;
    for i:=0 to FNx-1 do
    begin
        HitungND(i,N,D);
        P:=N/D;
        dNdh:=HitungdNdh(i,rj);
        dDdh:=HitungdDdh(i,rj);
        dPdh:=(D*dNdh-N*dDdh)/sqr(D);
        sum:=sum+((FP[i]-P)*dPdh);
    end;
end;

```

```
end;  
result:=2/FNx*sum;  
end;
```

```
function TNonParam.getMaxArray(const rData:dArr1):double;  
var i,Ndata:integer;  
begin  
  NData:=high(rData)+1;  
  result:=abs(rData[0]);  
  for i:=1 to NData-1 do  
    begin  
      if result<abs(rData[i]) then  
        begin  
          result:=abs(rData[i]);  
        end;  
      end;  
    end;  
  end;  
end;
```

```
function TNonParam.getErrorTrain:double;  
var i:integer;  
    sum,N,D,P:double;  
begin  
  sum:=0;  
  for i:=0 to FNx-1 do  
    begin  
      HitungND(i,N,D);  
      P:=N/D;  
      sum:=sum+sqr(FP[i]-P);  
    end;  
  result:=1/FNx*sum;  
end;
```

```
procedure TNonParam.doHitung;
```

```
var i,j:integer;
```

```
    ha:double;
```

```
    ErrH:dArr1;
```

```
begin
```

```
    SetLength(ErrH,FNh);
```

```
    for i:=0 to FIterasi-1 do
```

```
    begin
```

```
        frmHasil.pbIterasi.StepBy(1);
```

```
        for j:=0 to FNh-1 do
```

```
        begin
```

```
            ErrH[j]:=HitungError(j);
```

```
        end;
```

```
        for j:=0 to FNh-1 do
```

```
        begin
```

```
            Fh[j]:=Fh[j]+ErrH[j];
```

```
        end;
```

```
        ha:=getErrorTrain;
```

```
        if ha<=FErr then
```

```
        begin
```

```
            break;
```

```
        end;
```

```
    end;
```

```
    FMaxError:=ha;
```

```
end;
```

```
function TNonParam.getH:dArr1;
```

```
var i:integer;
```

```
begin
```

```
    doHitung;
```

```

SetLength(result,FNh);
for i:=0 to FNh-1 do
begin
    result[i]:=Fh[i];
end;
end;

```

```

function TNonParam.Ramal(const rX:dArr2):dArr1;
var i:integer;
    N,D:double;
begin
    SetLength(result,FNx);
    for i:=0 to FNx-1 do
    begin
        HitungND(i,N,D);
        result[i]:=N/D;
    end;
end;

end.

```

```

unit uMenuUtama;

```

```

interface

```

```

uses

```

```

    Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
    Dialogs, ComCtrls, ExtCtrls, StdCtrls;

```

```

type

```

```

    TfrmMenuUtama = class(TForm)

```

```

Panel1: TPanel;
Panel2: TPanel;
StatusBar1: TStatusBar;
btnNew: TButton;
btnOpen: TButton;
btnExit: TButton;
OpenDialog1: TOpenDialog;
procedure btnExitClick(Sender: TObject);
procedure btnNewClick(Sender: TObject);
procedure btnOpenClick(Sender: TObject);
private
    { Private declarations }
public
    { Public declarations }
end;

var
    frmMenuUtama: TfrmMenuUtama;

implementation
uses uInput, uVarGlobal;

{$R *.dfm}

procedure TfrmMenuUtama.btnExitClick(Sender: TObject);
begin
    Application.Terminate;
end;

procedure TfrmMenuUtama.btnNewClick(Sender: TObject);
begin

```

```
frmInput.Caption:='Input Data';  
frmInput.btnNext.Caption:='&Save';  
frmInput.Show;  
end;
```

```
procedure TfrmMenuUtama.btnOpenClick(Sender: TObject);
```

```
var NamaFile:string;
```

```
    output:TextFile;
```

```
    i:integer;
```

```
    Load,Temp,AveTemp,Target:double;
```

```
begin
```

```
    try
```

```
        if OpenFileDialog1.Execute then
```

```
            begin
```

```
                NamaFile:=OpenDialog1.FileName;
```

```
                AssignFile(output,NamaFile);
```

```
                Reset(output);
```

```
                Readln(output,gNDataTrain);
```

```
                Readln(output,gNDataRamal);
```

```
                frmInput.edtNDataTrain.Text:=IntToStr(gNDataTrain);
```

```
                frmInput.fgDataTrain.RowCount:=gNDataTrain+1;
```

```
                frmInput.edtNDataRamal.Text:=IntToStr(gNDataRamal);
```

```
                frmInput.fgDataRamal.RowCount:=gNDataRamal+1;
```

```
                SetLength(gXTrain,3,gNDataTrain);
```

```
                SetLength(gPTrain,gNDataTrain);
```

```
                SetLength(gXRamal,3,gNDataRamal);
```

```
                SetLength(gPRamal,gNDataRamal);
```

```
                for i:=1 to gNDataTrain do
```

```
                    begin
```

```
                        Readln(output,Load,Temp,AveTemp,Target);
```

```
                        frmInput.fgDataTrain.Cells[0,i]:=IntToStr(i);
```

```

    frmInput.fgDataTrain.Cells[1,i]:=FloatToStr(Load);
    frmInput.fgDataTrain.Cells[2,i]:=FloatToStr(Temp);
    frmInput.fgDataTrain.Cells[3,i]:=FloatToStr(AveTemp);
    frmInput.fgDataTrain.Cells[4,i]:=FloatToStr(Target);
    gXTrain[0,i-1]:=Load;
    gXTrain[1,i-1]:=Temp;
    gXTrain[2,i-1]:=AveTemp;
    gPTrain[i-1]:=Target;
end;
for i:=1 to gNDataRamal do
begin
    Readln(output,Load,Temp,AveTemp,Target);
    frmInput.fgDataRamal.Cells[0,i]:=IntToStr(i);
    frmInput.fgDataRamal.Cells[1,i]:=FloatToStr(Load);
    frmInput.fgDataRamal.Cells[2,i]:=FloatToStr(Temp);
    frmInput.fgDataRamal.Cells[3,i]:=FloatToStr(AveTemp);
    frmInput.fgDataRamal.Cells[4,i]:=FloatToStr(Target);
    gXRamal[0,i-1]:=Load;
    gXRamal[1,i-1]:=Temp;
    gXRamal[2,i-1]:=AveTemp;
    gPRamal[i-1]:=Target;
end;
CloseFile(output);
frmInput.Caption:='Tampilan Data';
frmInput.btnNext.Caption:='&Next';
frmInput.ShowModal;
end;
except
    MessageDlg('File Corrupt atau Error Program!',mtWarning,[mbOK],0);
end;
end;

```

end.

unit uInput;

interface

uses

Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
Dialogs, ExtCtrls, ComCtrls, StdCtrls, Grids;

type

TfrmInput = class(TForm)

PageControl1: TPageControl;

TabSheet1: TTabSheet;

TabSheet2: TTabSheet;

Panel1: TPanel;

btnClose: TButton;

btnNext: TButton;

Label3: TLabel;

edtNDataTrain: TEdit;

fgDataTrain: TStringGrid;

SaveDialog1: TSaveDialog;

Label1: TLabel;

edtNDataRamal: TEdit;

TabSheet3: TTabSheet;

fgDataRamal: TStringGrid;

procedure btnCloseClick(Sender: TObject);

procedure edtNDataTrainChange(Sender: TObject);

procedure FormCreate(Sender: TObject);

procedure btnNextClick(Sender: TObject);

```

    procedure edtNDataRamalChange(Sender: TObject);
private
    { Private declarations }
public
    { Public declarations }
end;

var
    frmInput: TfrmInput;

implementation

uses uHasil;

{$R *.dfm}

procedure TfrmInput.btnCloseClick(Sender: TObject);
begin
    Close;
end;

procedure TfrmInput.edtNDataTrainChange(Sender: TObject);
var i:integer;
begin
    if edtNDataTrain.Text="" then
    begin
        fgDataTrain.RowCount:=2;
    end
    else
    begin
        fgDataTrain.RowCount:=StrToInt(edtNDataTrain.Text)+1;
    end
end;

```

```

for i:=1 to StrToInt(edtNDataTrain.Text) do
begin
    fgDataTrain.Cells[0,i]:=IntToStr(i);
end;
end;
end;

```

```

procedure TfrmInput.FormCreate(Sender: TObject);
begin
    fgDataTrain.Cells[0,0]:='No';
    fgDataTrain.Cells[1,0]:='Load';
    fgDataTrain.Cells[2,0]:='Temp';
    fgDataTrain.Cells[3,0]:='AveTemp';
    fgDataTrain.Cells[4,0]:='Target';
    fgDataRamal.Cells[0,0]:='No';
    fgDataRamal.Cells[1,0]:='Load';
    fgDataRamal.Cells[2,0]:='Temp';
    fgDataRamal.Cells[3,0]:='AveTemp';
    fgDataRamal.Cells[4,0]:='Target';
end;

```

```

procedure TfrmInput.btnNextClick(Sender: TObject);
var NDataTrain,NDataRamal,i:integer;
    Load,Temp,AveTemp,Target:double;
    NamaFile:string;
    Input:TextFile;
begin
    if btnNext.Caption='&Save' then
    begin
        NDataTrain:=StrToInt(edtNDataTrain.Text);
        NDataRamal:=StrToInt(edtNDataRamal.Text);

```

```

try
  if SaveDialog1.Execute then
    begin
      NamaFile:=SaveDialog1.FileName;
      AssignFile(input,NamaFile+'.txt');
      Rewrite(input);
      Writeln(input,NDataTrain);
      Writeln(input,NDataRamal);
      for i:=1 to NDataTrain do
        begin
          Load:=StrToFloat(fgDataTrain.Cells[1,i]);
          Temp:=StrToFloat(fgDataTrain.Cells[2,i]);
          AveTemp:=StrToFloat(fgDataTrain.Cells[3,i]);
          Target:=StrToFloat(fgDataTrain.Cells[4,i]);
          Writeln(input,Load:8:3,' ',Temp:6:2,' ',AveTemp:6:2,' ',
            Target:8:3);
        end;
      for i:=1 to NDataRamal do
        begin
          Load:=StrToFloat(fgDataRamal.Cells[1,i]);
          Temp:=StrToFloat(fgDataRamal.Cells[2,i]);
          AveTemp:=StrToFloat(fgDataRamal.Cells[3,i]);
          Target:=StrToFloat(fgDataRamal.Cells[4,i]);
          Writeln(input,Load:8:3,' ',Temp:6:2,' ',AveTemp:6:2,' ',
            Target:8:3);
        end;
      CloseFile(input);
      MessageDlg('File berhasil disimpan!',mtInformation,[mbOK],0);
    end;
except
  MessageDlg('Tolong dicek angka-angkanya kembali!',

```

```
    mtWarning,[mbOK],0);  
end;  
end  
else  
begin  
    frmHasil.Show;  
end;  
end;
```

```
procedure TfrmInput.edtNDataRamalChange(Sender: TObject);  
var i:integer;  
begin  
    if edtNDataRamal.Text="" then  
        begin  
            fgDataRamal.RowCount:=2;  
        end  
    else  
        begin  
            fgDataRamal.RowCount:=StrToInt(edtNDataRamal.Text)+1;  
            for i:=1 to StrToInt(edtNDataRamal.Text) do  
                begin  
                    fgDataRamal.Cells[0,i]:=IntToStr(i);  
                end;  
            end;  
        end;  
    end;  
end.  
  
end.
```

```
unit uHasil;
```

interface

uses

**Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
Dialogs, ExtCtrls, ComCtrls, StdCtrls, Grids, TeEngine, Series, TeeProcs,
Chart;**

type

**TfrmHasil = class(TForm)
PageControl1: TPageControl;
TabSheet1: TTabSheet;
TabSheet2: TTabSheet;
Panel1: TPanel;
btnClose: TButton;
btnHitung: TButton;
pbIterasi: TProgressBar;
Label1: TLabel;
Label2: TLabel;
edtMaxIterasi: TEdit;
edtError: TEdit;
btnUseDefault: TButton;
Label3: TLabel;
fgH: TStringGrid;
Label4: TLabel;
edtMaxError: TEdit;
Label5: TLabel;
fgRamal: TStringGrid;
TabSheet3: TTabSheet;
Chart1: TChart;
Series1: TLineSeries;**

```

Series2: TLineSeries;
procedure btnCloseClick(Sender: TObject);
procedure btnUseDefaultClick(Sender: TObject);
procedure btnHitungClick(Sender: TObject);
procedure FormCreate(Sender: TObject);
private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
end;

var
  frmHasil: TfrmHasil;

implementation

uses uNonParametric, uUtils, uVarGlobal;

{$R *.dfm}

procedure TfrmHasil.btnCloseClick(Sender: TObject);
begin
  Close;
end;

procedure TfrmHasil.btnUseDefaultClick(Sender: TObject);
begin
  edtMaxIterasi.Text:='5000';
  edtError.Text:='0.01';
  btnHitung.Enabled:=true;
end;

```

```

procedure TfrmHasil.btnHitungClick(Sender: TObject);
var MaxIterasi,i:integer;
    Error,MaxError:double;
    NonParam:TNonParam;
    h,ha,Pr:dArr1;
begin
    fgRamal.RowCount:=gNDataRamal+1;
    MaxIterasi:=StrToInt(edtMaxIterasi.Text);
    pbIterasi.Max:=MaxIterasi;
    Error:=StrToFloat(edtError.Text);
    SetLength(h,3);
    h[0]:=1;
    h[1]:=1;
    h[2]:=1;
    NonParam:=TNonParam.Create(MaxIterasi>Error,gXTrain,gPTrain,h);
    ha:=NonParam.H;
    Pr:=NonParam.Ramal(gXRamal);
    MaxError:=NonParam.MaxError;
    fgH.Cells[1,0]:='Load';
    fgH.Cells[2,0]:='Temp';
    fgH.Cells[3,0]:='AveTemp';
    fgH.Cells[1,1]:=FormatFloat('#,##0.000',ha[0]);
    fgH.Cells[2,1]:=FormatFloat('#,##0.000',ha[1]);
    fgH.Cells[3,1]:=FormatFloat('#,##0.000',ha[2]);
    edtMaxError.Text:=FormatFloat('#,##0.0000',MaxError);
    Series1.Clear;
    Series2.Clear;
    for i:=0 to gNDataRamal-1 do
    begin
        fgRamal.Cells[0,i+1]:=IntToStr(i+1);

```

```

fgRamal.Cells[1,i+1]:=FormatFloat('#,##0.000',Pr[i]);
fgRamal.Cells[2,i+1]:=FormatFloat('#,##0.000',gPRamal[i]);
fgRamal.Cells[3,i+1]:=FormatFloat('#,##0.000',abs((gPRamal[i]-
Pr[i])/gPRamal[i]*100);
Series1.Add(gPRamal[i],IntToStr(i+1));
Series2.Add(Pr[i],IntToStr(i+1));
end;
NonParam.Free;
end;

```

```

procedure TfrmHasil.FormCreate(Sender: TObject);
begin
fgRamal.Cells[0,0]:='No';
fgRamal.Cells[1,0]:='Ramal';
fgRamal.Cells[2,0]:='Actual';
fgRamal.Cells[3,0]:='Error (%)';
end;

end.

```