

SKRIPSI

PERKIRAAN BEBAN PUNCAK JANGKA PENDEK MENGUNAKAN METODE *BAYESIAN COMBINATION PREDICTOR (BCP)* PADA GARDU INDUK BANGIL



Disusun Oleh :
EMY DYAH RAHAYU
NIM : 00 12 086

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK (S-1)
2008

10/11/12

RECENTS ANNUAL REPORTS WERE PREPARED
AND APPROVED BY THE BOARD OF DIRECTORS
ON 10/11/12 UNDER AGAS (1000) CONTROL.

10/11/12
10/11/12
10/11/12

THESE REPORTS WERE PREPARED BY
THE ACCOUNTS DEPARTMENT AND
APPROVED BY THE BOARD OF DIRECTORS
ON 10/11/12 UNDER AGAS (1000) CONTROL.

LEMBAR PERSETUJUAN

PERKIRAAN BEBAN PUNCAK JANGKA PENDEK MENGUNAKAN METODE *BAYESIAN COMBINATION* *PREDICTOR* (BCP) PADA GARDU INDUK BANGIL

SKRIPSI

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

Disusun Oleh :

EMY DYAH RAHAYU
00.12.086

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I,

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

Menyetujui,
Dosen Pembimbing II,

Ir. Eko Nurcahyo
NIP. Y. 102 8700 172



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1

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

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2008

ABSTRAKSI

PERKIRAAN BEBAN PUNCAK JANGKA PENDEK MENGUNAKAN METODE *BAYESIAN COMBINATION PREDICTOR (BCP)* PADA GARDU INDUK BANGIL

(Emy Dyah Rahayu, 00.12.086, Teknik Elektro S-1/T. Energi Listrik)
(Dosen Pembimbing I : Ir. H. Choirul Saleh, MT)
(Dosen Pembimbing II : Ir. Eko Nurcahyo)

Pemenuhan kebutuhan akan energi listrik dari waktu ke waktu selalu berubah-ubah, sehingga diperlukan suplai daya yang tepat dan sesuai dengan permintaan beban. Akibatnya timbul persoalan dalam menghadapi kebutuhan daya listrik yang tidak tetap dari waktu ke waktu. Gardu Induk Bangil selain mensupply beban residensial juga mensupply beban industri. Terbukti pada single line diagram Gardu Induk Bangil. Daerah industri tersebut antara lain daerah industri Pier A dan daerah Industri Pier B. Karena hal tersebut diatas, maka perlu dilakukan perkiraan beban jangka pendek, jangka menengah maupun jangka panjang untuk perencanaan dan pengoperasian dalam suatu sistem tenaga listrik agar fungsi dari Gardu Induk dalam peranannya menyalurkan beban dari pembangkit ke konsumen dapat terlaksana dengan baik, sehingga kualitas dayanya baik. Dengan menganalisa penggunaan *Bayesian Combination Predictor (BCP)* pada perkiraan beban puncak dalam menghasilkan perkiraan beban puncak tiap hari dengan tingkat kesalahan (*error*) rata-rata yang kecil pada Gardu Induk Bangil. Bagaimana hasil analisis yang didapatkan setelah melakukan perkiraan dengan menggunakan metode *Bayesian Combination Predictor (BCP)* ini serta MAPE rata-rata yang dihasilkan berdasarkan data beban Gardu Induk Bangil dengan menggunakan metode *Bayesian Combination Predictor (BCP)* ini.

Skripsi ini mengembangkan prakiraan beban puncak jangka pendek yang didasarkan pada rangkaian beban listrik historis dan temperatur historis. Skripsi ini menganalisis perkiraan beban puncak jangka pendek dengan menggunakan metode *Bayesian Combination Predictor (BCP)*. Proses Training oleh Neural Network menggunakan metode *Backpropogation* sebagai algoritma pembelajaran dimana didalamnya terdapat tahapan *Feedforward* dan *Backward* untuk mengubah bobot-bobot terlatih untuk mendapatkan *error* output yang relatif kecil. Metode BCP ini merupakan kombinasi dari 2 metode peramalan dasar, yaitu *Linier Reggresion (LR)* dan *Analyzable Structured Neural Network (ASNN)*. Metode BCP mencari nilai proporsi untuk masing masing metode tersebut dan mengolah sebagai masukan sehingga menghasilkan hasil peramalan yang lebih akurat. Pada aplikasi metode ini untuk peramalan beban puncak pada Gardu Induk Bangil, menunjukkan pola beban hasil peramalan dapat mengikuti pola beban aktual dengan MAPE : 0,844 % untuk satu bulan peramalan.

Kata Kunci : *Perkiraan beban puncak, Linier Regresion (LR), Analyzable Structured Neural Network (ASNN), Bayesian Combination Predictor (BCP).*

KATA PENGANTAR

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

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

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

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Ir. F. Yudi Limpraptono, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Ir. H. Choirul Shaleh.MT selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Ir. Eko Nurcahyo selaku Dosen Pembimbing II.
6. Kedua orang tuaku, yang selalu memberikan do'a, kasih sayang dan dukungan hingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu – persatu, yang turut serta membantu menyelesaikan skripsi ini.

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

Malang, November 2008

Penulis

DAFTAR ISI

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

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 Pembahasan.....	4
1.7. Kontribusi.....	6

BAB II PERKIRAAN BEBAN LISTRIK

2.1. Sistem Tenaga Listrik.....	7
2.2. Sistem Distribusi	7
2.2.1. sistem Distribusi Primer	8

2.2.1. Sistem Distribusi Sekunder	9
2.3. Pola Dasar Struktur Jaringan Tegangan Menengah	10
2.3.1. Sistem Jaringan Distribusi Tipe <i>Radial</i>	10
2.3.2. Sistem Jaringan Distribusi Tipe <i>Loop / Ring</i>	11
2.3.3. Sistem Jaringan Distribusi Tipe <i>Mesh / Grid</i>	12
2.4. Kurva Beban Listrik	12
2.5. Klasifikasi Perkiraan Beban Listrik	15
2.6. Metodologi Prakiraan.....	15
2.6.1. Metode Kecenderungan.....	16
2.6.2. Metode Ekonometri.....	18
2.7. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Beban.....	18
2.8. Cara – Cara Memprakirakan Beban Jangka Pendek	19
2.8.1. Metode Koefisien Beban.....	20
2.8.2. Metode Pendekatan Linier.....	21
2.9. Pemodelan Kurva Beban.....	22
2.9.1. Pemodelan Harian	22
2.9.2. Pemodelan Mingguan.....	23
2.10. Representasi Beban	23
2.11. Keakuratan Prediksi	26

BAB III TEORI DASAR *BAYESIAN COMBINATION PREDICTOR (BCP)*

3.1. Teori Pendukung	27
3.2. Regresi Linier	27
3.2.1. Jenis – Jenis Persamaan Regresi	28

3.2.2. <i>Long Past Linier Regresion</i>	30
3.2.3. <i>Short Past Linier Regresion</i>	30
3.3. Jaringan Syaraf Tiruan	30
3.3.1. Otak Manusia	30
3.3.2. Komponen Jaringan Syaraf Tiruan.....	32
3.3.3. Arsitektur Jaringan	34
3.4. Fungsi Aktifasi	36
3.5. Proses Pembelajaran.....	42
3.5.1. Pembelajaran Terawasi (<i>Supervised Learning</i>).....	43
3.5.2. Pembelajaran Tak Terawasi	45
3.6. <i>Backpropagation</i>	46
3.6.1. Penurunan Algoritma <i>Backpropagation</i>	46
3.6.2. Algoritma <i>Backpropagation</i>	47
3.7. <i>Analyzable Structured Neural Network (ASNN)</i>	49
3.7.1. Teori <i>Analyzable Structured Neural Network (ASNN)</i>	49
3.8. <i>Bayesian Combination Predictor (BCP)</i>	52
3.9. <i>Standart Deviasi</i>	54
3.10. Perhitungan Keakuratan Dari Prakiraan Beban	55

**BAB IV ANALISA PRAKIRAAN BEBAN PUNCAK JANGKA PENDEK
DENGAN MENGGUNAKAN *BAYESIAN COMBINATION
PREDICTOR (BCP)***

4.1. Sistem Distribusi Tenaga Listrik Pada Gardu Induk Bangil	56
4.2. Data Beban	58

4.3. Pemilihan Variabel Inputan.....	58
4.4. Penentuan Arsitektur Jaringan.....	58
4.4.1. Pembelajaran Dengan <i>Backpropagation</i>	60
4.4.2. Diagram Alir Pemrosesan bobot <i>input</i> menjadi bobot <i>output</i> pada <i>Backpropagation</i>	61
4.4.3. Algoritma Program <i>Backpropagation</i>	62
4.5. Penyusunan Algoritma Program Metode <i>ASNN</i>	63
4.5.1. Diagram Alir Program <i>ASNN</i>	64
4.6. Penyusunan Algoritma Program Metode <i>Linier Regresion</i>	65
4.6.1. Diagram Alir Program <i>Linier Regresion</i>	66
4.7. Penyusunan Algoritma Program Metode <i>Bayesian Combination Predictor (BCP)</i>	67
4.7.1. Diagram Alir Program <i>Bayesian Combination Predictor (BCP)</i>	68
4.8. Pelatihan Jaringan	69
4.9. Tahap Perkiraan.....	69
4.9.1. Tampilan Data Inputan.....	70
4.9.2. Tampilan Program.....	73
4.10. Evaluasi Hasil Training Program Pada Mathlab 6.5.1.	77
4.11. Hasil Perkiraan Beban.....	79
4.12. Analisa Hasil Perkiraan.....	81
4.13. Uji Validasi	82

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan..... 84

5.2. Saran..... 84

DAFTAR PUSTAKA 85

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1	Skema Penyaluran sistem Tenaga Listrik	8
Gambar 2-2	Jaringan Distribusi Menengah (JTM), Jaringan Tegangan Rendah (JTR) dan Sambungan ke Pelanggan.....	9
Gambar 2-3	Bagan Jaringan Tegangan Menengah Sistem Distribusi Radial ...	11
Gambar 2-4	Jaringan Tegangan Menengah Struktur <i>Loop</i> Yang Dipasok Dari Satu Sumber	11
Gambar 2-5	Jaringan Tegangan Menengah Struktur <i>Mesh</i>	12
Gambar 2-6	Kurva Beban Harian.....	13
Gambar 2-7	Kurva Karakteristik Beban Harian Pada Gardu Induk.....	14
Gambar 2-8	Kurva Prakiraan Beban Dan Produksi Jangka Panjang.....	15
Gambar 2-9	Prinsip Dasar Prakiraan Dengan Metode Kecenderungan	16
Gambar 2-10	Kurva Pertumbuhan Beban Keseluruhan Proses	17
Gambar 2-11	Kurva Pertumbuhan Beban Komponen-Komponennya.....	17
Gambar 2-12	Kurva Regresi	18
Gambar 2-13	Metode Koefisien Beban.....	20
Gambar 2-14	Metode Pendekatan Linier	21
Gambar 2-15	Representasi Beban Pada Jaringan Distribusi	24
Gambar 2-16	Segitiga Daya	25
Gambar 3-1	Susunan Syaraf Manusia	31
Gambar 3-2	Struktur <i>Neuron</i> Jaringan Syaraf.....	32
Gambar 3-3	Jaringan Syaraf Dengan 3 Lapisan.....	33

Gambar 3-4	Jaringan Syaraf Dengan Lapisan Tunggal.....	35
Gambar 3-5	Jaringan Syaraf Dengan Banyak Lapisan.....	36
Gambar 3-6	Fungsi Aktifasi Undak Biner (<i>Hard Limid</i>).....	37
Gambar 3-7	Fungsi Aktifasi Undak Biner (<i>Thereshold</i>).....	37
Gambar 3-8	Fungsi Aktifasi Bipolar (<i>Simetric Hard Limid</i>)	38
Gambar 3-9	Fungsi Aktifasi Bipolar (<i>Thereshold</i>)	38
Gambar 3-10	Fungsi Aktifasi Linier (<i>Identitas</i>).....	39
Gambar 3-11	Fungsi Aktifasi <i>Saturating</i> Linier	39
Gambar 3-12	Fungsi Aktifasi <i>Symetric Saturating</i> Linier	40
Gambar 3-13	Fungsi Aktifasi <i>Sigmoid Biner</i>	41
Gambar 3-14	Fungsi Aktifasi <i>Sigmoid Bipolar</i>	41
Gambar 3-15	Arsitektur <i>ASNN</i> Untuk Perkiraan Beban Puncak.....	51
Gambar 4-1	<i>Single Line Diagram</i> Gardu Induk Bangil	57
Gambar 4-2	Arsitektur <i>ASNN</i> Untuk Perkiraan Beban Puncak.....	59
Gambar 4-3	<i>Flowchart</i> Program <i>Analyzable Structured Neural Network</i>	61
Gambar 4-4	Diagram Alir Program <i>ASNN</i>	64
Gambar 4-5	Diagram Alir Program <i>LR</i>	66
Gambar 4-6	Diagram Alir Program <i>Bayesian Combination Predictor (BCP)</i>	68
Gambar 4-7	Tampilan Inputan <i>Long Past LR</i>	70
Gambar 4-8	Tampilan Inputan <i>Short Past LR</i>	71
Gambar 4-9	Tampilan Inputan <i>ASNN</i>	72
Gambar 4-10	Tampilan Menu Utama.....	73
Gambar 4-11	Tampilan <i>Listing Program</i>	74

Gambar 4-12	Tampilan <i>Epoch Program ASNN</i>	75
Gambar 4-13	Tampilan Kurva Program Dari ASNN Pada Epoch 60394.....	76
Gambar 4-14	Tampilan Hasil Training Dengan Target.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 4-1	Hasil Perkiraan Beban Puncak Bulan Juli 2007	80
Tabel 4-2	Hasil Uji Validasi	82

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4-1	Hasil Perkiraan Beban Puncak Bulan Juli 2007.....	81
------------	---	----



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemenuhan kebutuhan akan energi listrik dari waktu ke waktu selalu berubah-ubah, sehingga diperlukan suplai daya yang tepat dan sesuai dengan permintaan beban. Tenaga listrik tidak dapat disimpan, 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 suatu sistem tenaga listrik yang selalu dapat memenuhi permintaan daya pada setiap saat, dengan kualitas baik dan harga yang 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 termal. Sedangkan apabila daya yang dibangkitkan dan dikirimkan lebih rendah dan tidak memenuhi kebutuhan beban konsumen maka akan terjadi pemadaman lokal pada bus-bus beban, yang akibatnya merugikan pihak konsumen. Oleh karena itu diperlukan penyesuaian antara pembangkitan dengan permintaan daya.

Karena hal tersebut diatas, maka perlu sekali dilakukan perkiraan beban jangka pendek maupun jangka panjang untuk perencanaan dan pengoperasian dalam suatu sistem tenaga listrik.

Beban memiliki hubungan yang kompleks dengan beberapa faktor seperti kondisi alam, pola-pola penggunaan masa lalu, dari jam hingga hari, dari hari hingga minggu. Metode perkiraan dengan teknik-teknik konvensional seperti rangkaian waktu, analisis regresi, atau lain-lain telah dicoba sebelum

membedakan tingkat keberhasilannya. Selain kurangnya keakuratan yang diinginkan sangat banyak metode tradisional yang tidak *portable*, misalnya metode yang dikembangkan untuk satu perusahaan listrik tidak dapat digunakan pada perusahaan listrik lainnya.

Gardu induk Bangil, terletak di daerah Bangil Pasuruan yang selain menyuplai beban untuk residensial atau perumahan juga menyuplai beban untuk daerah industri. Seperti terlihat pada single line diagram gardu induk bangil, daerah industri Pier A dan daerah industri Pier B. Yang mana kita ketahui bahwa daerah industri merupakan daerah yang mengkonsumsi beban yang besar.

Karena Gardu induk Bangil selain menyuplai daerah residen atau perumahan juga menyuplai daerah industri yang besar, maka perlu adanya suatu perhitungan atau perkiraan beban yang akurat agar dapat memenuhi kebutuhan energi listrik pada saat yang dibutuhkan. Karena bila tidak adanya suatu perkiraan beban maka beban listrik pada masa yang akan datang tidak dapat diketahui sehingga suplai energi listrik bisa sangat terganggu yang mana bisa terjadi kekurangan daya yang menyebabkan pemadaman lokal atau kelebihan daya yang menyebabkan pemborosan.

Oleh karena itu kami melakukan analisis terhadap pertumbuhan beban di daerah bangil, dengan melakukan analisa pertumbuhan beban ini diharapkan dapat membantu Gardu Induk Bangil untuk lebih meningkatkan pelayanan kepada konsumen sesuai bidang kerjanya yaitu menyalurkan beban listrik ke konsumen.

Telah banyak metode-metode yang digunakan untuk perkiraan beban puncak dengan tingkat keakuratan yang tinggi dan kesalahan (*error*) yang kecil.

Dari beberapa metode tersebut terdapat metode alternatif yang akan digunakan dalam skripsi ini, yaitu metode metode *Bayesian Combination Predictor (BCP)*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka pertanyaan yang timbul adalah :

1. Bagaimana hasil analisis yang didapatkan setelah melakukan perkiraan dengan menggunakan metode *Bayesian Combination Predictor (BCP)* ini.
2. Bagaimana analisa dan MAPE rata-rata yang dihasilkan berdasarkan data beban pada Gardu Induk Bangil dengan menggunakan metode *Bayesian Combination Predictor (BCP)* ini.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah untuk menganalisa penggunaan *Bayesian Combination Predictor (BCP)* pada perkiraan beban puncak pada Gardu Induk Bangil dalam menghasilkan perkiraan beban puncak tiap hari dengan tingkat kesalahan (*error*) rata-rata yang kecil

1.4 Batasan Masalah

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

1. Metode yang digunakan adalah *Bayesian Combination Predictor (BCP)*, dan tidak membahas metode yang lain
2. Perhitungan perkiraan dilakukan pada kondisi beban normal.

3. Perhitungan dilakukan dengan program komputer *Matlab 6.5.1*
4. Sistem yang ditinjau adalah Gardu Induk Bangil.
5. Perhitungan prakiraan dilakukan pada beban aktual, dan dianggap hari biasa, bukan merupakan hari libur maupun hari raya keagamaan.
6. Untuk Jaringan Syaraf Tiruan, pembelajaran yang dipakai pembelajaran terawasi dengan metode pembelajaran *Backproagation* dan fungsi aktivasi *Sigmoid*.

1.5 Metode Penelitian

Metode pembahasan yang digunakan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur : Referensi jurnal dan buku-buku pendukung dan lainnya.
2. Data : Pengambilan data yang sebenarnya dilapangan .
3. Analisa data dilakukan dengan memasukkan data lapangan untuk diproses dengan bahasa pemrograman.
4. Membandingkan hasil perkiraan Metode *Bayesian Combination Predictor (BCP)* dengan hasil lapangan.
5. Pengambilan kesimpulan dengan hasil analisis.

1.6 Sistematika Pembahasan

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

BAB I : PENDAHULUAN

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

BAB II : PERKIRAAN BEBAN LISTRIK

Berisi mengenai peranan perkiraan beban, Klasifikasi perkiraan beban, Faktor – faktor yang mempengaruhi beban, Pemodelan perkiraan beban, Metode perkiraan beban listrik, Representasi beban, Keakuratan prediksi.

BAB III : TEORI DASAR *BAYESIAN COMBINATION PREDICTOR (BCP)*.

Berisi tentang Teori dasar Linier Regresi , Jaringan Syaraf Tiruan, Metode *Analyzable Structured Neural Networks (ASNN)*, serta Metode *Bayesian Combination Predictor (BCP)*. Sistem Distribusi Tenaga Listrik pada Gardu Induk Bangil serta Data-Data yang Terkait Dalam Analisa Metode.

BAB IV : ANALISA PERKIRAAN BEBAN DENGAN METODE *BAYESIAN COMBINATION PREDICTOR (BCP)*.

Analisa metode dalam memperkirakan beban, dan petunjuk pengoperasian program.

BAB V : PENUTUP

Meliputi kesimpulan dan saran.

1.7 Kontribusi

Dengan metode *Bayesian Combination Predictor (BCP)*, diharapkan dapat memperkirakan beban puncak pada Gardu Induk Bangil 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 puncak. Sehingga pelayanan pada konsumen terkait dengan tugas Gardu Induk yang menyalurkan daya listrik dari pembangkit ke konsumen dapat terlaksana dengan baik.

BAB II

PERKIRAAN BEBAN LISTRIK

2.1. Sistem Tenaga listrik

Sistem tenaga listrik merupakan suatu sistem yang terpadu dan terintegrasi yang terbentuk dari hubungan-hubungan peralatan dan komponen komponen listrik. Sistem tenaga listrik mempunyai peranan utama dalam menyalurkan energi listrik yang dibangkitkan oleh generator di pusat pembangkit untuk di salurkan ke konsumen yang membutuhkan energi listrik.

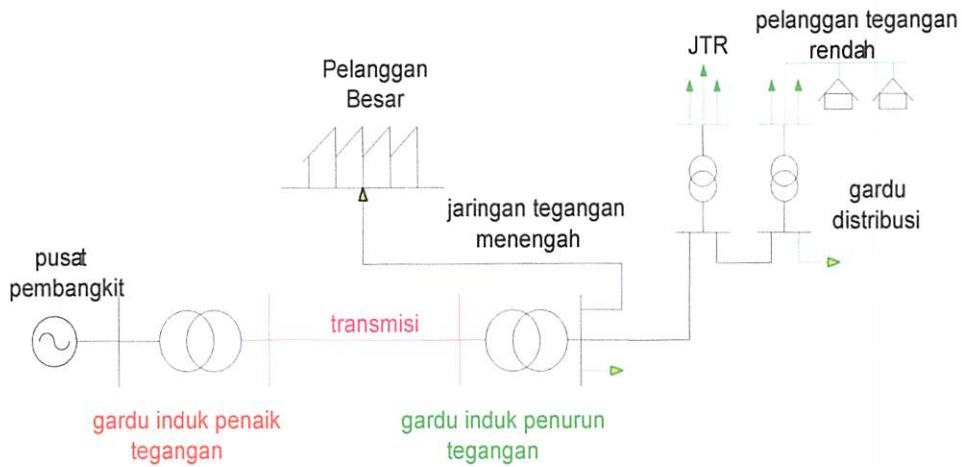
Secara garis besar suatu sistem tenaga listrik dapat dikelompokkan menjadi 3 bagian sub sistem antara lain :

1. Sistem Pembangkitan : berperan sebagai sumber tenaga listrik dan biasa disebut juga sebagai produsen energi (*Power Plan*).
2. Sistem Transmisi atau Penyalur : berfungsi sebagai penyalur daya listrik dalam skala besar dari pusat pembangkit ke bagian sistem distribusi (*Power Transmitter*).
3. Sistem Distribusi dan Beban : berfungsi sebagai distributor energi ke konsumen.

2.2. Sistem Distribusi

Jaringan distribusi merupakan akhir dari saluran sistem tenaga listrik, peranannya mendistribusikan tenaga listrik dari Gardu Induk (GI) ke konsumen

melalui Gardu Distribusi. Jaringan yang keluar dari GI biasanya disebut jaringan distribusi.



Gambar 2-1.
Skema Penyaluran Sistem Tenaga Listrik
 Sumber: Basri Hasan, " Sistem Distribusi Tenaga Listrik ". ISTN

Dalam pendistribusian tenaga listrik ke pelanggan, tegangan yang disalurkan berbeda – beda tergantung dari besar tegangan yang dibutuhkan konsumen. Untuk konsumen industri biasanya digunakan tegangan menengah 20 kV dengan prioritas diberikan saluran khusus. Sedangkan untuk konsumen perumahan digunakan tegangan rendah 220 Volt.

Dengan demikian sistem distribusi tenaga listrik dapat diklasifikasikan menjadi dua bagian sistem yaitu :

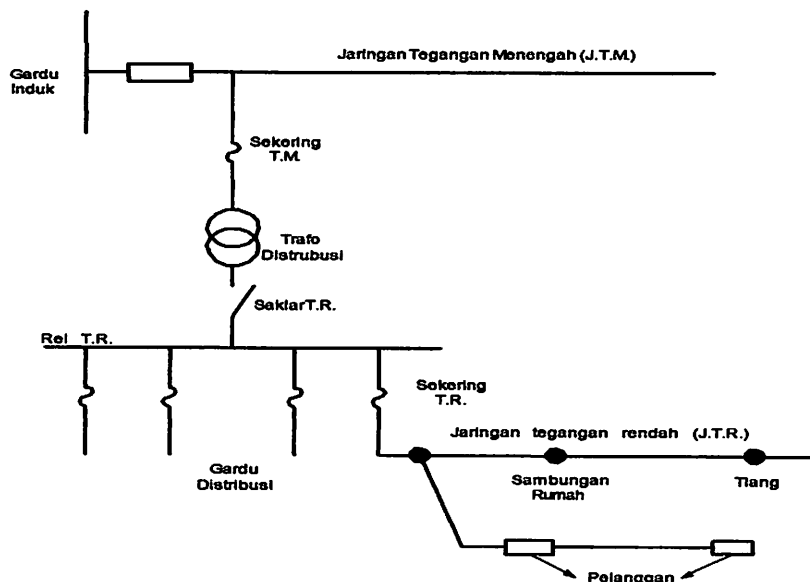
2.2.1. Sistem Distribusi Primer

Suatu bagian dari sistem distribusi yang terletak diantara sisi sekunder trafo Gardu Induk sampai sisi primer trafo distribusi dengan tingkat tegangan menengah yaitu 20 kV, dan biasa disebut Jaringan Tegangan Menengah (JTM).

Selain itu ada pula yang khusus diperuntukkan bagi daerah-daerah tertentu seperti daerah industri dan layanan publik yang vital, misalkan rumah sakit, gedung kepresidenan, gedung pemerintahan, instalasi militer, dll.

2.2.2. Sistem Distribusi Sekunder

Sistem distribusi sekunder merupakan bagian yang mendistribusikan tenaga listrik secara langsung ke konsumen dengan tegangan rendah 110/170 Volt atau 220/380 Volt dan biasa disebut Jaringan Tegangan Rendah (JTR). Sistem jaringan ini biasanya digunakan untuk menyalurkan tenaga listrik satu fasa dengan menggunakan dua kawat, sedangkan tiga fasa dengan menggunakan empat kawat.



Gambar 2-2.
Jaringan distribusi Tegangan Menengah (JTM), Jaringan Tegangan Rendah (JTR) dan Sambungan ke Pelanggan
 Sumber: Marsudi Djiteng, Ir. " Operasi Sistem Tenaga Listrik "

2.3. Pola Dasar Struktur Jaringan Tegangan Menengah

Secara umum dapat dikatakan ada tiga struktur jaringan yang umum digunakan untuk menyalurkan dan mendistribusikan tenaga listrik yaitu:

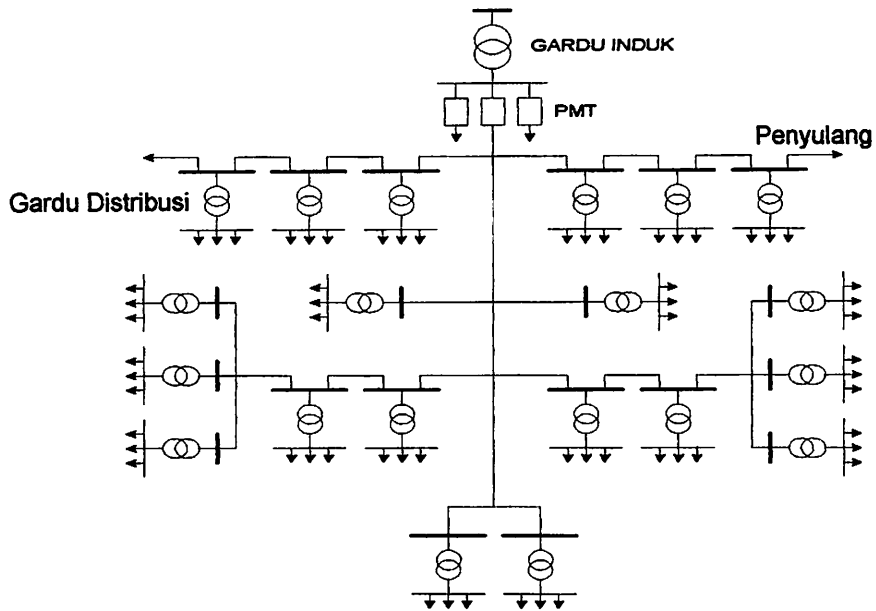
1. Sistem distribusi primer Tipe *Radial*.
2. Sistem distribusi primer Tipe *Loop*.
3. Sistem distribusi primer Tipe *Mesh/Grid*.

2.3.1. Sistem Jaringan Distribusi Tipe *Radial*

Bentuk jaringan ini merupakan bentuk dasar yang paling sederhana dan paling banyak digunakan. Sistem ini dikatakan radial karena kenyataannya di lapangan jaringan ini ditarik secara radial dari GI ke pusat-pusat beban konsumen yang dilayaninya. Pada struktur jaringan ini tidak ada alternatif pasokan tenaga listrik, karena itu tingkat keandalannya relatif rendah.

Pengaturan tegangan listrik dapat dilakukan untuk kelangsungan suplai tegangan listrik ke pelanggan. Sistem jaringan radial ganda sebagai langkah dalam usaha meningkatkan keandalan jaringan, hal ini terutama bila rute dari sirkuitnya berlainan satu sama lain. Langkah lain untuk mempertinggi tingkat keandalannya dari struktur radial adalah dengan mengupayakan pasokan daya tidak hanya dari satu arah, walaupun pada pengoperasiannya dilaksanakan secara radial.

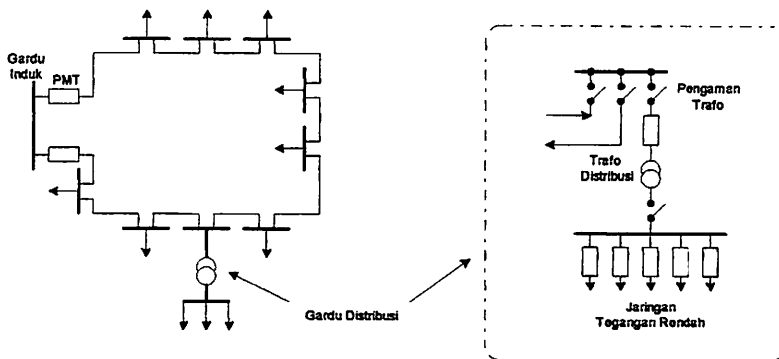
Bentuk yang paling umum digunakan pada sistem distribusi radial adalah seperti pada gambar 2-3 dibawah ini.



Gambar 2-3.
Bagan jaringan Tegangan Menengah Sistem Distribusi Radial
 Sumber: Marsudi Djiteng, Ir. "Operasi Sistem Tenaga Listrik"

2.3.2. Sistem Jaringan Distribusi *Loop / Ring*.

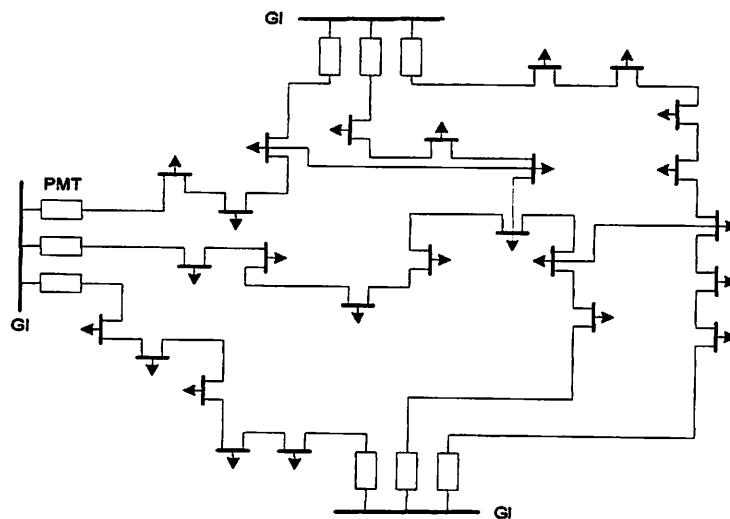
Sistem ini disebut jaringan distribusi loop karena pada saluran primer yang menyalurkan daya sepanjang daerah beban yang dilayani, membentuk suatu rangkaian loop / Ring.



Gambar 2-4.
Jaringan Tegangan Menengah struktur Loop yang dipasang dari satu sumber
 Sumber: Marsudi Djiteng, Ir. "Operasi Sistem Tenaga Listrik"

2.3.3. Sistem Jaringan Distribusi *Mesh / Grid*.

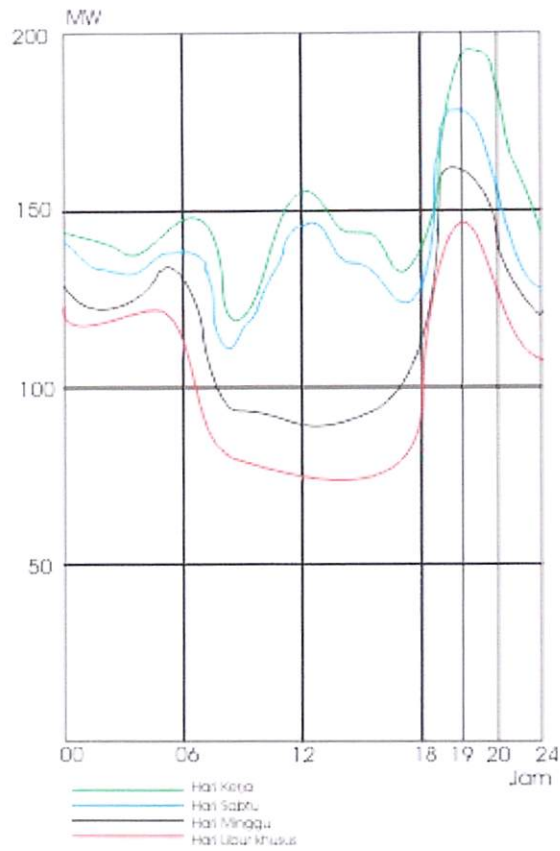
Jaringan Distribusi Mesh merupakan jaringan yang mempunyai struktur kompleks, dimana kelangsungan penyaluran dan pelayanannya lebih diutamakan. Struktur jaringan ini umumnya digunakan pada jaringan tegangan rendah yang kepadatan bebannya cukup tinggi.



Gambar 2-5.
Jaringan Tegangan Menengah Struktur Mesh
 Sumber: Marsudi Djiteng, Ir. "Operasi Sistem Tenaga Listrik"

2.4. Kurva Beban Listrik

Beban tenaga listrik merupakan pemakaian tenaga listrik dari para pelanggan listrik. Pencatatan beban-beban pada suatu sistem distribusi perlu sekali diadakan untuk mengenali sebuah karakter dari beban itu sendiri dimana dari pencatatan harian hingga pada pencatatan beban tahunan. Dari hasil pencatatan beban itu kemudian diplotkan hingga membentuk kurva-kurva beban.

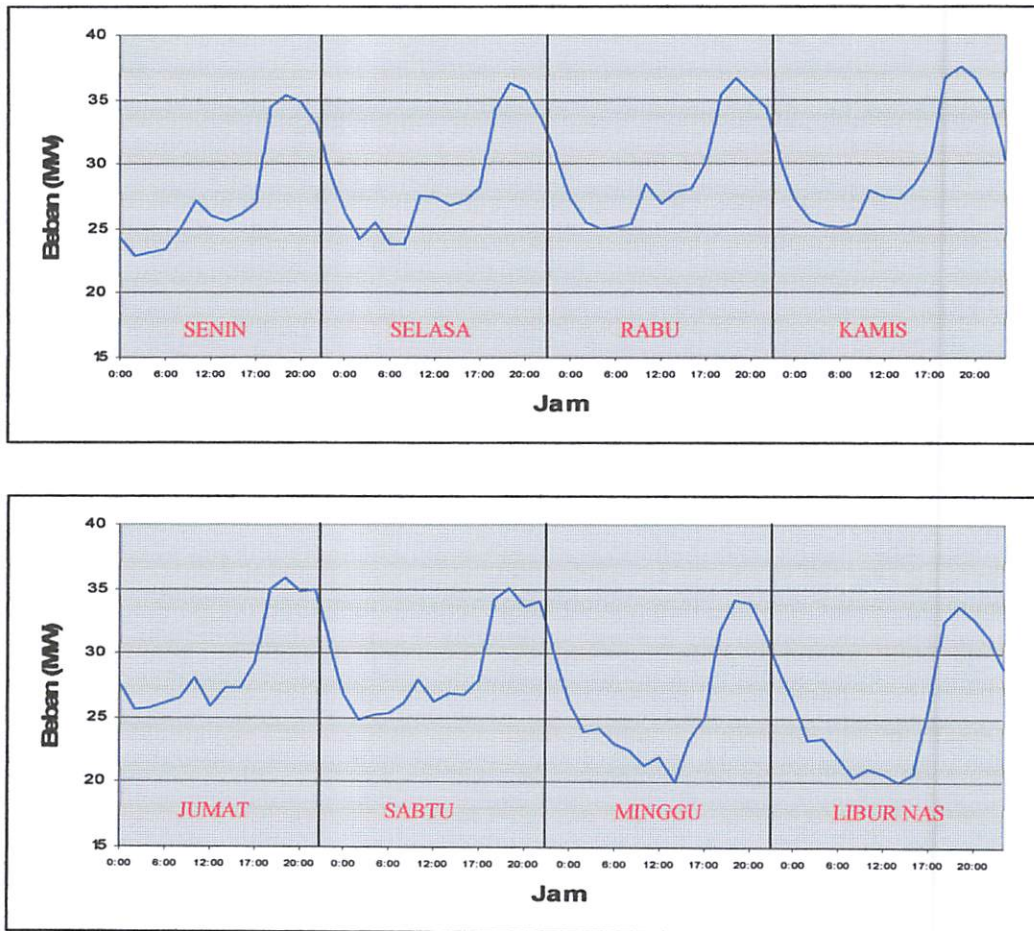


Gambar 2-6.

Kurva Beban Harian

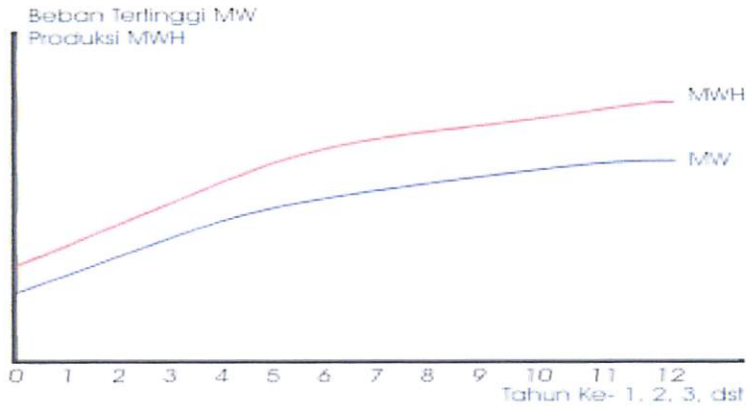
Sumber: Marsudi Djiteng, Ir. "Operasi Sistem Tenaga Listrik"

Dari gambar 2-6 diatas terlihat perbedaan karakter beban untuk keempat tipe beban harian. Beban pada hari-hari kerja dari senin-jumat pun sebenarnya juga memiliki perbedaan karakter.



Gambar 2-7.
Kurva Karakteristik Beban Harian Pada Gardu Induk
 Sumber: Marsudi Djiteng, Ir. "Operasi Sistem Tenaga Listrik"

Dari kurva beban harian tersebut akan digunakan untuk perkiraan beban jangka panjang yang sangat berguna untuk pembangunan dan perkembangan suatu wilayah, baik industri, perkotaan maupun tenaga listrik itu sendiri.



Gambar 2-8.
Kurva Prakiraan Beban dan Produksi Jangka Panjang
 Sumber: Marsudi Djiteng, Ir. " Operasi Sistem Tenaga Listrik "

2.5. Klasifikasi Prakiraan Beban Listrik

Menurut jangka waktu prakiraan beban diklasifikasikan sebagai berikut:

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

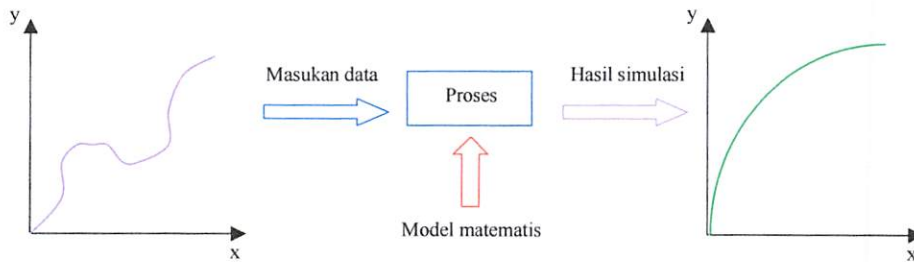
2.6. Metodologi Prakiraan

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

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

2.6.1. Metode Kecenderungan

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



Gambar 2-9.
Prinsip Dasar Prakiraan Dengan Metode Kecenderungan
 Sumber : Pabla AS, " Sistem Distribusi Daya Listrik ", Erlangga, Jakarta 1986

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

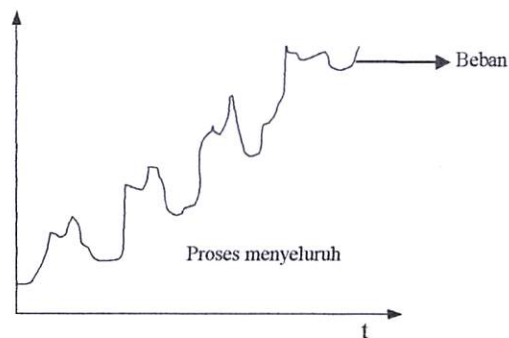
1. Pemasukan fungsi matematik kontinyu ke dalam data nyata untuk mendapatkan kesalahan keseluruhan terkecil, yang dikenal sebagai analisa regresi.
2. Pemasukan sebuah deret pada garis-garis kontinyu atau kurva-kurva ke dalam data.

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

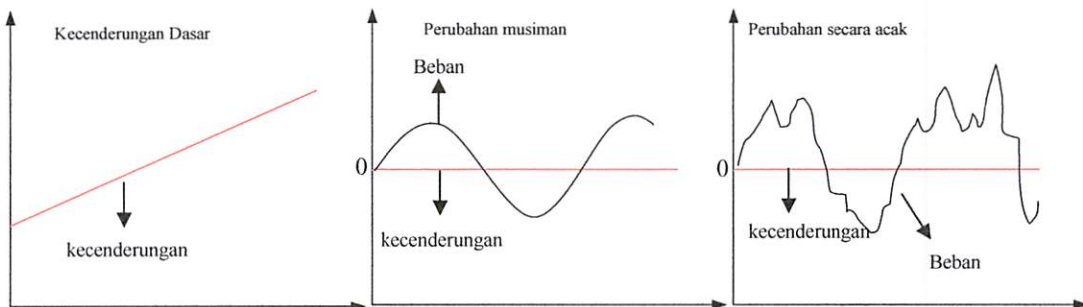
1. Kecenderungan dasar (*basic trend*) gerakan, berjangka panjang, lamban dan kecenderungan menuju satu arah menaik atau menurun.
2. Variasi musiman (*seasonal variation*), merupakan gerakan yang berulang secara teratur selam kurang lebih setahun (beban bulan, beban tahunan).

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

Pada gambar 2-10 diperlihatkan suatu model proses yang bervariasi kontinyu yang terdiri dari 3 komponen dasar seperti gambar 2-11

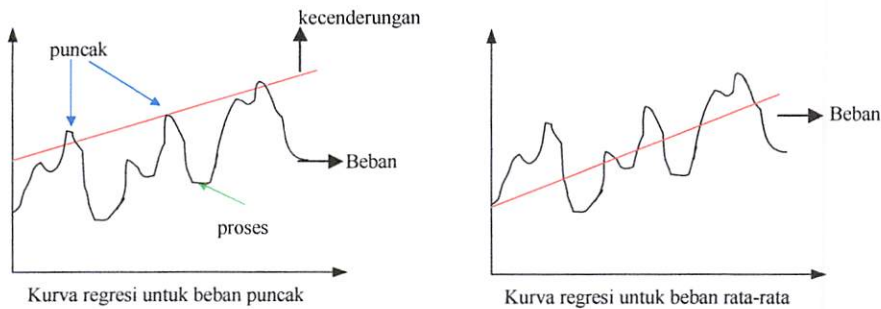


Gambar 2-10.
Kurva Pertumbuhan Beban Keseluruhan Proses
 Sumber : Pabla AS, " Sistem Distribusi Daya Listrik ", Erlangga, Jakarta 1986



Gambar 2-11.
Kurva Pertumbuhan Beban Komponen-komponennya
 Sumber : Pabla AS, " Sistem Distribusi Daya Listrik ", Erlangga, Jakarta 1986

Dalam peramalan, model proses keseluruhannya dapat dipakai atau hanya beberapa titik-titik tertentu dari keseluruhan prosesnya. Sebagai contoh, misalnya dengan membuat perkiraan dari kurva beban yang komplit atau alternatif lainnya dengan hanya membuat perkiraan sistem beban puncak tahunannya saja, hal ini proses modelnya dilakukan sebagai deret berkala (*time series*) seperti terlihat pada gambar 2-12



Gambar 2-12.
Kurva Regresi

Sumber : Pabla AS, " Sistem Distribusi Daya Listrik ", Erlangga, Jakarta 1986

2.6.2. Metode Ekonometri

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

2.7. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Beban

Pertumbuhan beban jangka panjang mempunyai korelasi yang kuat dengan aspek pengembangan komunitas dan pengembangan lahan. Faktor ekonomi

seperti laju kenaikan pendapatan penduduk perkapita, data demografi, dan tata penggunaan lahan serta pengembangannya merupakan data-data input dalam proses prakiraan beban jangka panjang. Sedangkan output prakiraan beban tersebut dapat berupa kerapatan beban yang dapat dinyatakan dalam kVA persatuan luas pelayanan sistem distribusi energi listrik untuk skala panjang. Lain halnya untuk prakiraan yang dilakukan dengan jangka waktu yang pendek, seperti harian atau jam-jaman. Faktor-faktor eksternal seperti diatas yang perubahannya dalam waktu yang panjang tidak akan berpengaruh pada pola beban, seperti halnya temperature, 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 cuaca yang lain, dari hasil penelitian tersebut dapat diabaikan. Sedangkan pengaruh abnormal seperti badai yang berpengaruh besar terhadap pola beban sangat sulit diakomodasikan karena ketidakpastiannya.

Dari hasil prakiraan beban jangka pendek ini akan diperoleh output yang lebih detail dan dinyatakan dengan besaran kerapatan beban kVA persatuan luas layanan yang diasosiasikan dengan koordinat grid atau luasan yang diamati.

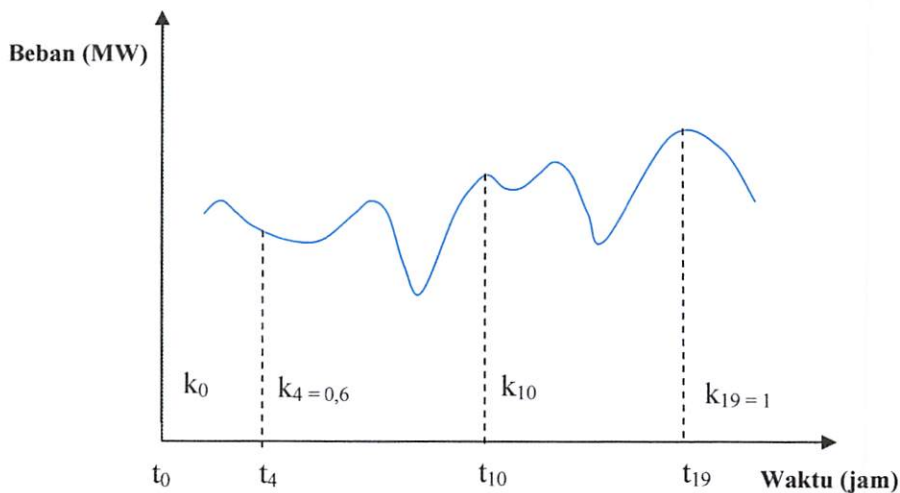
2.8. Cara-cara Memprakirakan Beban Jangka Pendek

Salah satu faktor yang sangat menentukan dalam membuat rencana operasi sistem tenaga listrik adalah perkiraan beban yang akan dialami oleh sistem tenaga listrik yang bersangkutan. Selama ini belum ada rumusan yang baku dalam memperkirakan beban, namun karena pada umumnya kebutuhan tenaga listrik seorang konsumen sifatnya periodik, maka grafik beban sistem tenaga listrik juga bersifat periodik. Oleh karena itu data beban masa lalu beserta analisisnya sangat

diperlukan untuk memperkirakan beban yang akan datang. Grafik beban yang ada secara perlahan-lahan berubah sesuai dengan perubahan-perubahan yang ada, karena disebabkan oleh banyak faktor diantara cuaca. Misalnya : suhu udara, kalau suhu udara tinggi maka pemakaian alat-alat penyejuk udara bertambah dan ini menambah pemakaian energi listrik.. Beberapa metode yang dipakai untuk memperkirakan beban saat ini antara lain, metode koefisien beban dan metode pendekatan linier.

2.8.1. 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 2.13



Gambar 2-13.
Metode Koefisien Beban

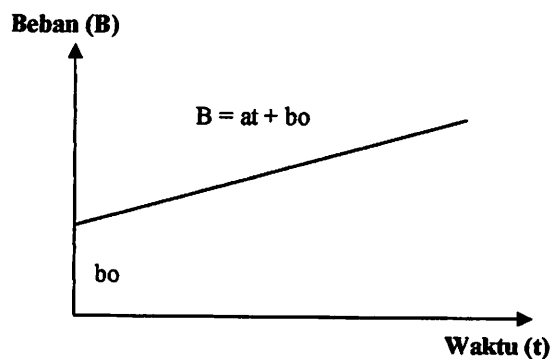
Sumber: Marsudi Djiteng, Ir. " Operasi Sistem Tenaga Listrik "

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 prakiraan 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.

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

2.8.2. Metode Pendekatan Linier



Gambar 2-14.

Metode Pendekatan Linier

Sumber: Marsudi Djiteng, Ir. " Operasi Sistem Tenaga Listrik "

Dengan menggunakan persamaan linier :

$$B = at + b_0 \dots\dots\dots(2.2)$$

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 a juga tergantung kepada perkiraan cuaca.

2.9. 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 prakiraan beban yang sebenarnya. Dengan menggunakan pemodelan hari ini (*current day modeling*) kita dapat mengakomodasi kejadian ini. Selain itu mungkin juga seorang operator sistem memerlukan perkiraan beban untuk 7 hari kedepan agar dapat dilakukan penjadwalan. Untuk itu perlu disediakan fasilitas prakiraan mingguan. 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.

2.9.1. Pemodelan Harian

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

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

2.9.2. 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.

2.10. Representasi Beban

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

- Beban Resistif
- Beban Reaktif

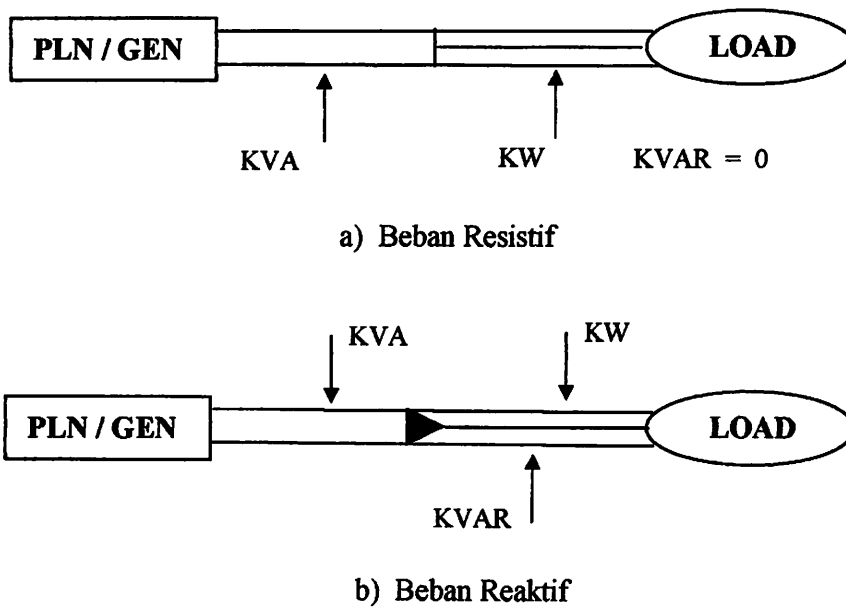
Kedua beban tersebut dipresentasikan pada gambar 2.15 di bawah ini :

- 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

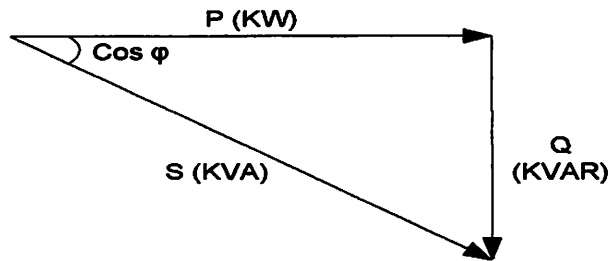


Gambar 2-15.
Representasi beban pada jaringan distribusi
 Sumber: Marsudi Djiteng, Ir. "Operasi Sistem Tenaga Listrik"

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 2.16. berikut ini dapat dilihat hubungan antara daya aktif, daya reaktif dan daya semu serta faktor daya.



Gambar 2.16
Segitiga Daya

Sumber : William D Stevenson , Jr. " Analisa Sistem Tenaga ", Erlangga, 1996.

Hubungan antara ketiganya dapat ditunjukkan dengan persamaan matematika sebagai berikut :

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

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

$$P = V \times I \dots\dots\dots (2.5)$$

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

Dari gambar 2.16. 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.

2.11. Keakuratan Prediksi

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

$$\text{MAPE} = \left(\frac{1}{N} \right) \sum_{i=1}^N \frac{| \text{Beban Aktual} - \text{Beban prakiaan} |}{\text{beban aktual}} \times 100\% \dots (2.7)$$

dimana :

N = Jumlah observasi

BAB III

TEORI DASAR *BAYESIAN COMBINATION PREDICTOR* (BCP)

3.1. Teori Pendukung.

Metode yang digunakan dalam skripsi ini, menggunakan 2 buah metode peramalan pendahuluan. Yaitu metode Regresi Linier atau (LR) dan metode *Analyzable Structured Neural Networks* atau (ASNN). Dimana hasil peramalan dengan 2 metode tersebut kemudian oleh metode *Bayesian Combination Predictor* (BCP) dicari masing masing proporsinya, sehingga didapat nilai P_i^k

3.2. Regresi Linier ^[7]

Gagasan perhitungan ditetapkan oleh Sir Francis Galton (1822-1911) Persamaan regresi adalah persamaan matematik yang memungkinkan peramalan nilai suatu peubah takbebas (*dependent variable*) dari nilai peubah bebas (*independent variable*) Diagram Pencar = *Scatter*. Diagram yang menggambarkan nilai-nilai observasi peubah takbebas dan peubah bebas.

Nilai peubah bebas ditulis pada sumbu X (sumbu horizontal)

Nilai peubah takbebas ditulis pada sumbu Y (sumbu vertikal)

Nilai peubah takbebas ditentukan oleh nilai peubah bebas

3.2.1. Jenis-jenis Persamaan Regresi :

a. Regresi Linier :

- Regresi Linier Sederhana
- Regresi Linier Berganda

b. Regresi Nonlinier

- Regresi Eksponensial

a. Regresi Linier

1. Bentuk Umum Regresi Linier Sederhana

$$Y = a + bX \dots\dots\dots(1)$$

Y : peubah takbebas

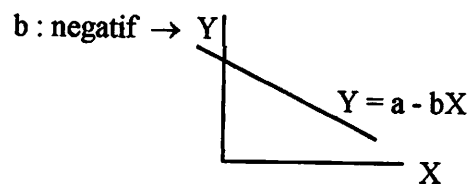
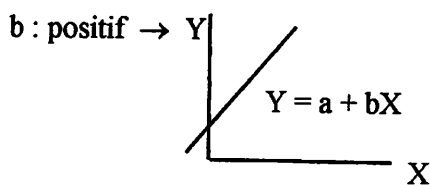
X : peubah bebas

a : konstanta

b : kemiringan

Metode Kuadrat terkecil (*least square method*): metode paling populer untuk menetapkan persamaan regresi linier sederhana

Nilai b dapat positif (+) dapat negatif (-)



- Penetapan Persamaan Regresi Linier Sederhana

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2} \dots\dots\dots(2)$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \quad \text{sehingga} \quad a = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} - b \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

n : banyak pasangan data

y_i : nilai peubah takbebas Y ke-i

x_i : nilai peubah bebas X ke-i

2. Bentuk Umum Regresi Linier Berganda

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

Y : peubah takbebas

a : konstanta

X_1 : peubah bebas ke-1

b_1 : kemiringan ke-1

X_2 : peubah bebas ke-2

b_2 : kemiringan ke-2

X_n : peubah bebas ke-n

b_n : kemiringan ke-n

b. Regresi Non Linier

- Bentuk umum Regresi Eksponensial

$$Y = ab^x \dots\dots\dots(5)$$

$$\log Y = \log a + (\log b) x \dots\dots\dots(6)$$

3.2.2 Long Past Linier Regresion (LP LR) ^[6]

Pada *Predictor* ini terdapat inputan $M+N$, dimana M adalah jumlah dari beban historis (untuk jam yang telah ditentukan) dan N adalah jumlah dari suhu historis yang digunakan. kami menggunakan data 35 hari beban puncak sebelumnya, hasil outputnya adalah beban puncak keesokan harinya.

3.2.3 Short Past Linier Regresion (SP LR) ^[6]

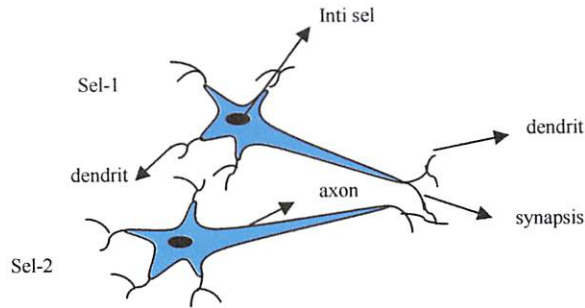
Pada *Predictor* ini digunakan data 4 hari sebelumnya dan suhu maximum dan minimum sebagai inputan, dan hasil outputan nya adalah beban puncak keesokan harinya.

3.3. Jaringan syaraf tiruan ^[3]

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

3.3.1. Otak manusia

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



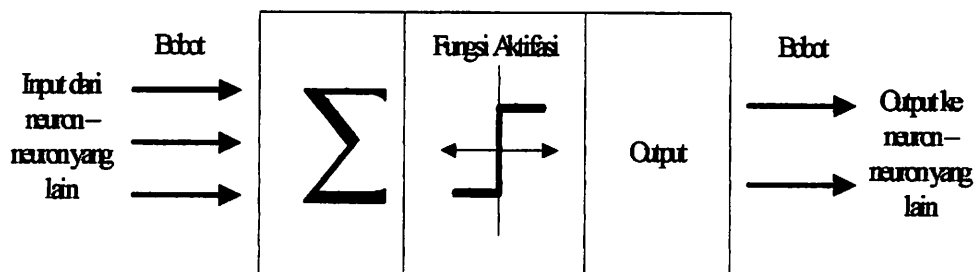
Gambar 3.1
Susunan syaraf manusia

Sumber : Kusuma Dewi Sri. " Artificial Intellegence (Teknik Aplikasi) "

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

3.3.2. Komponen Jaringan Syaraf Tiruan

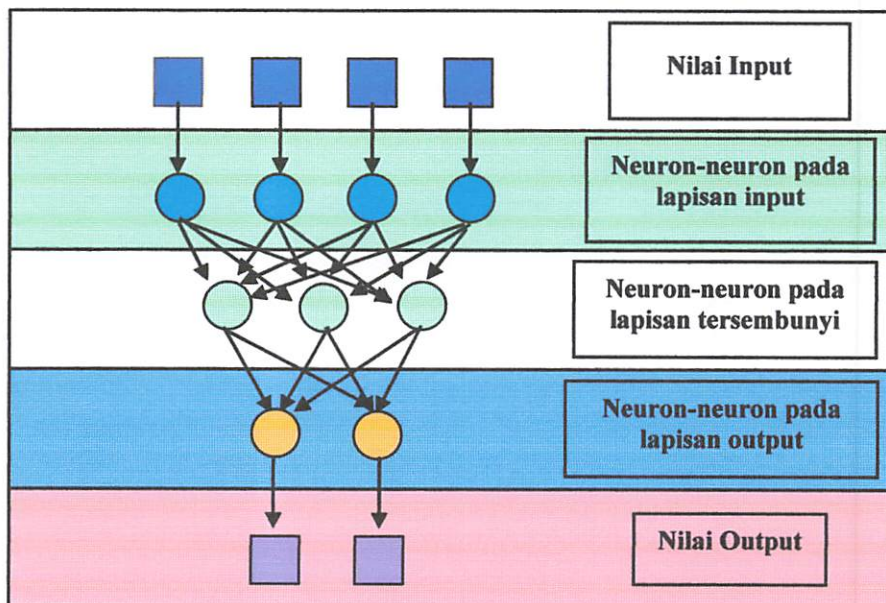
Ada beberapa type jaringan syaraf, namun demikian, hampir semuanya memiliki komponen-komponen yang sama. Seperti halnya otak manusia, jaringan syaraf juga terdiri dari beberapa neuron, dan ada hubungan antara neuron-neuron tersebut. *Neuron-neuron* tersebut akan mentransformasikan informasi yang diterima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



Gambar 3.2
Struktur *neuron* jaringan syaraf
 Sumber : Kusuma Dewi Sri. " Artificial Intellegence (Teknik Aplikasi) "

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

Pada jaringan syaraf, *neuron-neuron* akan dikumpulkan dalam lapisan-lapisan (*layer*) yang disebut dengan lapisan *neuron (neuron layer)*. Biasanya *neuron-neuron* pada lapisan akan dihubungkan dengan lapisan-lapisan sebelum dan sesudahnya (kecuali lapisan *input* dan lapisan *output*). Informasi yang diberikan pada jaringan syaraf akan dirambatkan lapisan ke lapisan, mulai dari lapisan input sampai ke lapisan output melalui yang lainnya, yang sering dikenal dengan dengan nama lapisan tersembunyi (*hidden layer*). Tergantung pada algoritma pembelajarannya, bisa jadi informasi tersebut akan dirambatkan secara mundur pada jaringan. Gambar 3.3, menunjukkan jaringan syaraf dengan 3 lapisan. Gambar 3.3, bukanlah struktur umum jaringan syaraf. Beberapa jaringan syaraf ada juga yang tidak memiliki lapisan tersembunyi, dan ada juga jaringan syaraf dimana *neuron-neuronnya* disusun dalam bentuk matriks.



Gambar 3.3

Jaringan Syaraf dengan 3 lapisan

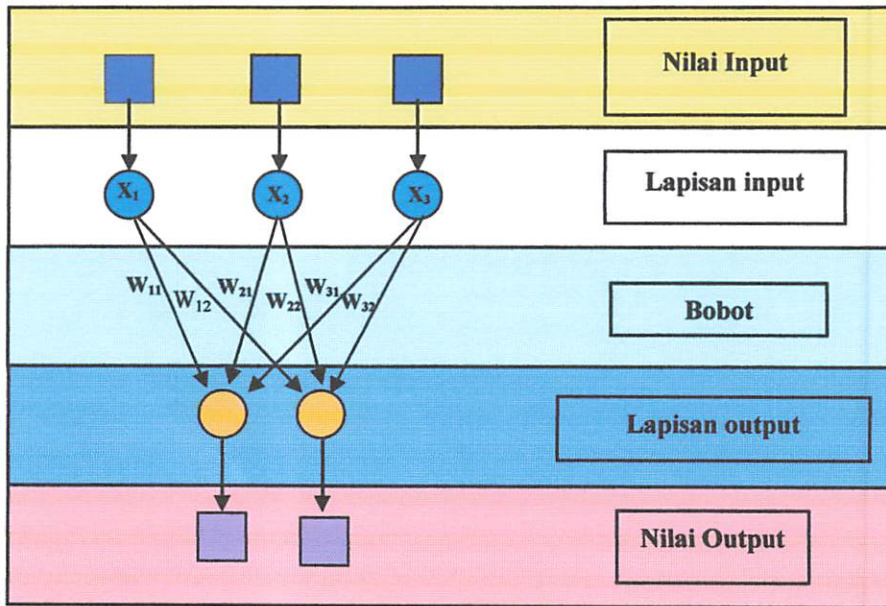
Sumber : Kusuma Dewi Sri. " Artificial Intellegence (Teknik Aplikasi) "

3.3.3 Arsitektur Jaringan

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

1. Jaringan dengan lapisan tunggal (*single layer net*)

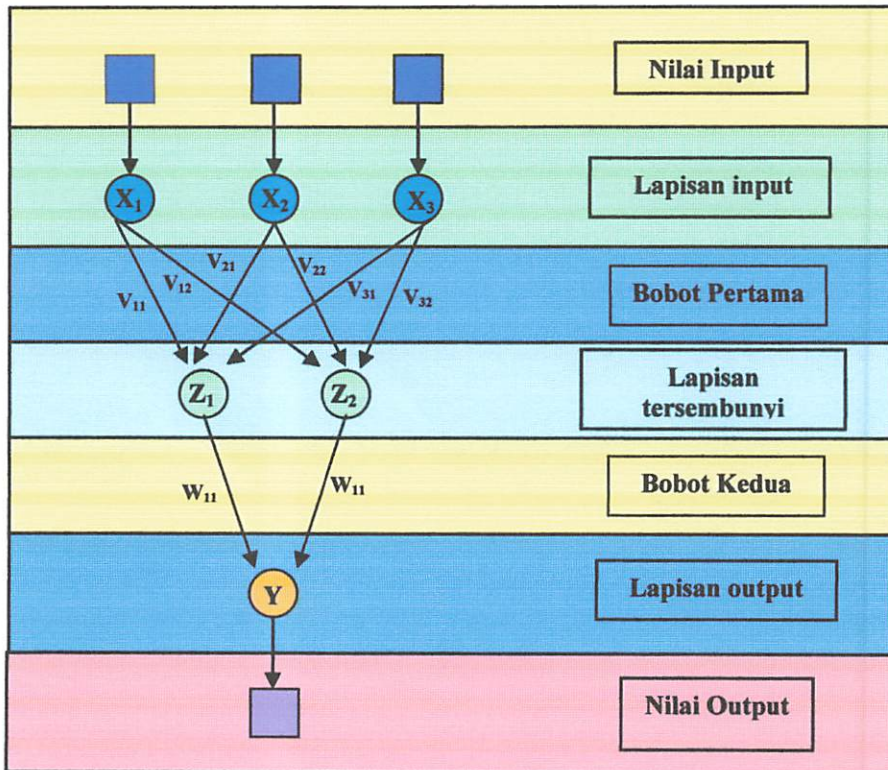
Jaringan dengan lapisan tunggal hanya memiliki satu lapisan dengan bobot-bobot terhubung. Jaringan ini hanya menerima input kemudian secara langsung akan mengolahnya menjadi output tanpa harus menjadi lapisan tersembunyi.



Gambar 3.4
Jaringan Syaraf dengan lapisan tunggal
 Sumber : Kusuma Dewi Sri. " Artificial Intellegence (Teknik Aplikasi) "

2. Jaringan dengan banyak lapisan (*multilayer net*)

Jaringan dengan banyak lapisan memiliki 1 atau lebih lapisan terletak diantara lapisan input dan lapisan *output* (memiliki 1 atau lebih lapisan tersembunyi), seperti terlihat pada gambar 3.5. Jumlah *hidden* unit tergantung pada kebutuhan. Sampai sekarang belum ada rumusan atau ketetapan mengenai jumlah pemakaian *hidden unit*. Terdapat dua buah layer dengan bobot v dan w . Umumnya, ada lapisan bobot-bobot yang terletak diantara 2 lapisan (*layer*) yang bersebelahan. Jaringan dengan banyak lapisan ini dapat menyelesaikan permasalahan yang lebih sulit daripada jaringan dengan lapisan tunggal, tentu saja dengan pembelajaran yang lebih rumit. Namun demikian, pada banyak kasus, pembelajaran pada jaringan dengan banyak lapisan ini lebih sukses dalam menyelesaikan masalah.



Gambar 3.5

Jaringan syaraf dengan banyak lapisan

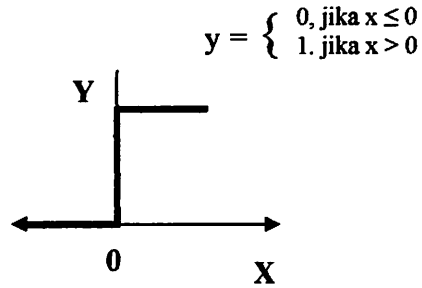
Sumber : Kusuma Dewi Sri. " Artificial Intellegence (Teknik Aplikasi) "

3.4 Fungsi Aktifasi

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

A Fungsi undak biner (*Hard Limit*)

Jaringan dengan lapisan tunggal sering menggunakan fungsi undak (*step function*) untuk mengkonversikan *input* dari suatu variabel yang bernilai *kontinue* ke suatu output biner (0 atau 1) gambar 3.6. Fungsi undak biner (*hard limit*) dirumuskan sebagai :



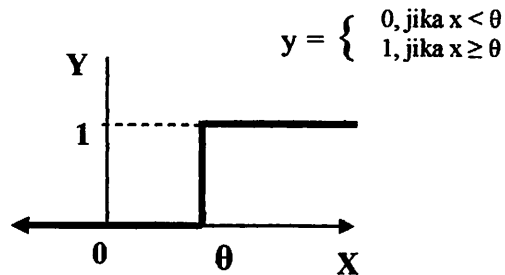
Gambar 3.6

Fungsi aktivasi: Undak Biner (*hard limit*)

Sumber : Kusuma Dewi Sri. " Artificial Intellegence (Teknik Aplikasi) "

B. Fungsi Undak Biner (*threshold*)

Fungsi undak biner dengan menggunakan nilai ambang sering juga disebut dengan nama fungsi nilai ambang (*threshold*) atau fungsi *heaviside* (Gambar 3.7).Fungsi Undak Biner (dengan nilai ambang θ) dirumuskan sebagai:



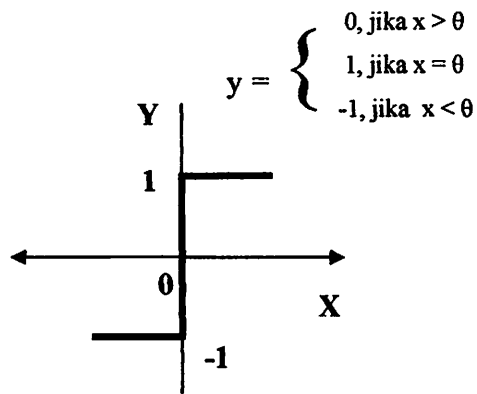
Gambar 3.7

Fungsi aktivasi: undak biner (*threshold*)

Sumber : Kusuma Dewi Sri. " Artificial Intellegence (Teknik Aplikasi) "

C. Fungsi *Bipolar*

sebenarnya hampir sama dengan fungsi undak biner, hanya *output* yang dihasilkan berupa 1,0 atau (Gambar 3.8). Fungsi *Symetrik Hard Limit* dirumuskan sebagai:



Gambar 3.8

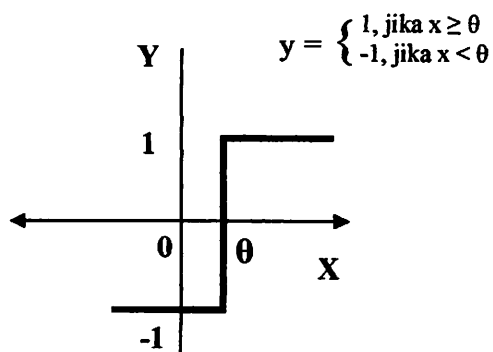
Fungsi aktivasi: *Bipolar (symetrik hard limit)*

Sumber : Kusuma Dewi Sri. " Artificial Intellegence (Teknik Aplikasi) "

D. Fungsi *Bipolar* (dengan *threshold*)

Fungsi *bipolar* sebenarnya hampir sama dengan fungsi undak biner dengan *threshold*, hanya saja output yang dihasilkan berupa 1, 0 atau -1 (Gambar 3.9)

Fungsi *bipolar* (dengan nilai ambang 0) dirumuskan sebagai :



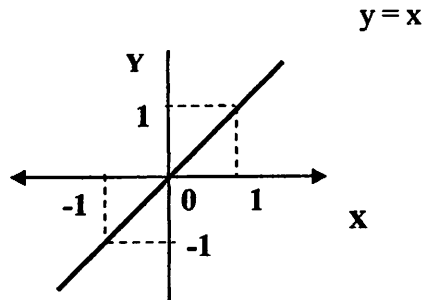
Gambar 3.9

Fungsi aktivasi: *bipolar (threshold)*

Sumber : Kusuma Dewi Sri. " Artificial Intellegence (Teknik Aplikasi) "

E. Fungsi linear (identitas)

Fungsi linear memiliki nilai output yang sama dengan nilai *inputnya* (Gambar 3.10). Fungsi linear dirumuskan sebagai:



Gambar 3.10

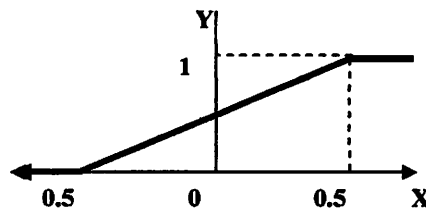
Fungsi aktivasi: Linear (identitas)

Sumber : Kusuma Dewi Srl. " Artificial Intellegence (Teknik Aplikasi) "

F. Fungsi *Saturating linear*

Fungsi ini akan bernilai 0 jika *inputnya* kurang dari -0.5, dan akan bernilai 1 jika *inputnya* lebih dari 0.5. Sedangkan jika nilai *input* terletak antara -0.5 dan 0.5 maka *outputnya* akan bernilai sama dengan nilai *input* ditambah 0.5 (Gambar 3.11). Fungsi *saturating linear* dirumuskan sebagai berikut :

$$y = \begin{cases} 1; & \text{jika } x \geq 0.5 \\ x + 0.5; & \text{jika } -0.5 \leq x \leq 0.5 \\ -1; & \text{jika } x \leq -0.5 \end{cases}$$



Gambar 3.11

Fungsi aktifasi: *saturating Linear*

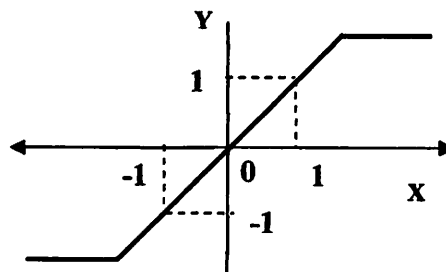
Sumber : Kusuma Dewi Srl. " Artificial Intellegence (Teknik Aplikasi) "

G. Fungsi *symmetric saturating linear*

Fungsi ini akan bernilai -1 jika *inputnya* kurang dari -1, dan akan bernilai 1 jika *inputnya* lebih dari 1. Sedangkan jika nilai input terletak antara -1 dan 1, maka *outputnya* akan bernilai sama dengan nilai *inputnya* (Gambar 3.12).

Fungsi *symmetric saturating linear* dirumuskan sebagai:

$$y = \begin{cases} 1; & \text{jika } x \geq 1 \\ x; & \text{jika } -1 \leq x \leq 1 \\ -1; & \text{jika } x \leq -1 \end{cases}$$



Gambar 3.12

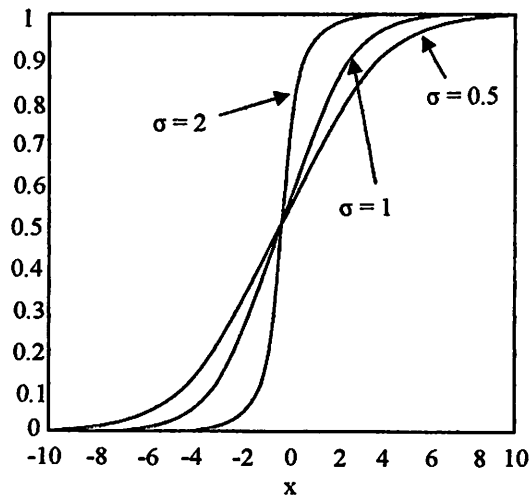
Fungsi aktivasi: *symmetric saturating linear*

Sumber : Kusuma Dewi Sri. " Artificial Intellegence (Teknik Aplikasi) "

H. Fungsi *sigmoid biner*.

Fungsi ini akan digunakan untuk jaringan syaraf yang akan dilatih dengan menggunakan metode *backpropagation*. Fungsi *sigmoid biner* memiliki nilai pada *range* 0 sampai 1. Oleh karena itu, fungsi ini sering digunakan untuk jaringan syaraf yang membutuhkan nilai *output* yang terletak pada interval 0 sampai 1. Namun fungsi ini bisa juga digunakan oleh jaringan syaraf yang nilai *outputnya* 0 sampai 1(Gambar 3.13). Fungsi *sigmoid biner* dirumuskan sebagai:

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



Gambar 3.13

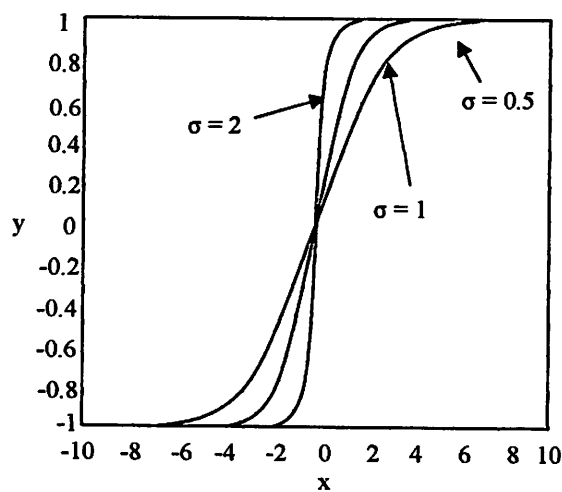
Fungsi Aktivasi: *Sigmoid Biner*

Sumber : Kusuma Dewi Sri. " Artificial Intellegence (Teknik Aplikasi) "

I. Fungsi *Sigmoid Bipolar*

Fungsi *Sigmoid Bipolar* hampir sama dengan fungsi *Sigmoid Biner*, hanya saja *output* dari fungsi ini memiliki *range* antara 1 sampai -1 (Gambar 3.14).

Fungsi *sigmoid bipolar* dirumuskan sebagai :



Gambar 3.14

Fungsi Aktivasi: *Sigmoid Bipolar*

Sumber : Kusuma Dewi Sri. " Artificial Intellegence (Teknik Aplikasi) "

3.5. Proses Pembelajaran

Pada otak manusia, informasi yang dilewatkan dari satu *neuron* yang lainnya berbentuk rangsangan listrik melalui *dendrit*. Jika rangsangan tersebut diterima oleh suatu *neuron*, maka *neuron* tersebut akan membangkitkan *output* kesemua *neuron* yang berhubungan dengannya sampai informasi tersebut sampai ketujuannya yaitu terjadinya suatu reaksi. Jika rangsangan yang diterima terlalu halus, maka *output* yang dibangkitkan oleh *neuron* tersebut tidak akan direspon. Tentu saja sangatlah sulit untuk memahami bagaimana otak manusia bisa belajar. Selama proses pembelajaran, terjadi perubahan yang cukup berarti pada bobot-bobot yang menghubungkan antar *neuron*. Apabila ada rangsangan yang sama dengan rangsangan yang telah diterima oleh *neuron*, maka *neuron* akan memberikan reaksi dengan cepat. Namun, apabila kelak ada rangsangan yang berbeda dengan apa yang telah diterima oleh *neuron*, maka *neuron* akan segera beradaptasi untuk memberikan reaksi yang sesuai.

Jaringan syaraf akan mencoba untuk mensimulasikan kemampuan otak manusia untuk belajar. Jaringan syaraf tiruan juga tersusun atas *neuron-neuron* dan *dendrite*. Tidak seperti model biologis, jaringan syaraf memiliki struktur yang tidak dapat diubah, dibangun oleh sejumlah *neuron*, dan memiliki nilai tertentu yang menunjukkan seberapa besar koneksi antara *neuron* (yang dikenal dengan nama bobot). Perubahan yang terjadi selama proses pembelajaran adalah perubahan nilai bobot. Nilai bobot akan bertambah, jika informasi yang diberikan oleh *neuron* yang bersangkutan tersampaikan, sebaliknya jika informasi tidak disampaikan oleh suatu *neuron* ke *neuron* yang lain, maka nilai bobot yang

menghubungkan keduanya akan dikurangi. Pada saat pembelajaran dilakukan pada *input* yang berbeda, maka nilai bobot akan diubah secara dinamis hingga mencapai suatu nilai yang cukup seimbang. Apabila nilai ini telah tercapai mengindikasikan bahwa tiap-tiap input telah berhubungan dengan *output* yang diharapkan.

3.5.1. Pembelajaran terawasi (*supervised learning*)

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

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

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

cukup besar, mengindikasikan bahwa masih perlu dilakukan banyak pembelajaran

Dalam proses belajar yang terawasi , seolah-olah ada "guru" yang mengajari jaringan. Cara pelatihan jaringan tersebut adalah dengan memberikan data-data yang disebut *training data* terdiri atas pasangan *input-output* yang diharapkan. Data-data itu biasanya, didapat dari pengalaman atau pengetahuan seseorang dalam penyelesaian persoalan. Setelah jaringan dilatih, akan mengingat suatu pola. Jika jaringan diberi input baru, jaringan dapat mengeluarkan *output* seperti yang diharapkan (*desired* atau *target output*) berdasarkan pola yang sudah ada.

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

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

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

3.5.2. Pembelajaran Tak Terawasi

Pada metode pembelajaran tak terawasi tidak memerlukan target *output*. Pada metode ini, tidak dapat ditentukan hasil yang seperti apakah yang diharapkan selama proses pembelajaran. Selama proses pembelajaran, nilai bobot disusun dalam suatu *range* tertentu tergantung pada nilai *input* yang diberikan. Tujuan pembelajaran ini adalah pengelompokan unit-unit yang hampir sama dalam suatu area tertentu. Pembelajaran ini biasanya sangat cocok untuk pengelompokan (klasifikasi) pola. Metode yang dipakai dalam proses belajar tak terawasi ini antara lain *Kohonen self-organizing Maps*.

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

.Tidak ada aturan khusus tentang banyaknya *training data* dan *test data* tersebut. Jadi *training data* dan *test data* diambil secukupnya sesuai dengan kebutuhan

3.6. *Backpropagation*

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

3.6.1. Penurunan Algoritma *Backpropagation*

Algoritma *backpropagation* terdiri atas tahapan propagasi maju dan tahapan propagasi balik. Tahapan propagasi maju dimulai dengan memberikan suatu pola (sinyal) masukan pada lapisan *input* pada jaringan. Pada lapisan *input*, pola masukan hanya dilewatkan untuk kemudian dikalikan dengan pebobot yang menghubungkan dengan lapisan *hidden*. Jadi lapisan *input* merupakan lapisan pasif karena tidak mengolah pola masukan. Dalam tiap lapisan yang berurutan (kecuali lapisan *input*), setiap element pengolah (*neuron*) menjumlahkan setiap masukan dan melewatkannya pada fungsi aktivasi untuk mendapatkan *outputnya*. *Output* ini disebar maju ke lapisan selanjutnya secara berurutan, untuk kemudian

mengalami proses yang sama sampai pada lapisan output. Lapisan *output* jaringan kemudian menghasilkan keluaran jaringan secara keseluruhan. Jadi arah sebaran informasi adalah lapisan *input-hidden-output*.

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

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

3.6.2. Algoritma *Backpropagation*

- Inisialisasi bobot (ambil bobot awal dengan nilai random yang cukup kecil)

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

kerjakan :

Feedforward

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

b. Tiap-tiap unit tersembunyi (Z_j , $j = 1,2,3,\dots,p$) menjumlahkan sinyal-sinyal *input* berbobot :

$$Z_{in_j} = V_{o_j} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij} \dots\dots\dots(3.1)$$

gunakan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal *output* :

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

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

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

$$y_{in_k} = W_{0k} + \sum_{i=1}^p Z_i W_{jk} \dots \dots \dots (3.3)$$

gunakan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal *outputnya* :

$$y_k = f(y_{in_k}) \dots \dots \dots (3.4)$$

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

Backward

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

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{in_k}) \dots \dots \dots (3.5)$$

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

$$\Delta W_{jk} = \alpha \delta_k Z_j \dots \dots \dots (3.6)$$

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

$$\Delta W_{0k} = \alpha \delta_k \dots \dots \dots (3.7)$$

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

$$\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k W_{jk} \dots\dots\dots(3.8)$$

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

$$\delta_j = \delta_{in_j} f'(Z_{in_j}) \dots\dots\dots(3.9)$$

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

$$\Delta V_{jk} = \alpha \delta_j x_k \dots\dots\dots(3.10)$$

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

$$\Delta V_{oj} = \alpha \delta_j \dots\dots\dots(3.11)$$

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

$$W_{jk} (baru) = W_{jk} (lama) + \Delta W_{jk} \dots\dots\dots(3.12)$$

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

$$V_{ij} (baru) = V_{ij} (lama) + \Delta V_{ij} \dots\dots\dots(3.13)$$

3. Tes kondisi berhenti

3.7. Analyzable Structured Neural Network (ASNN) ^[4]

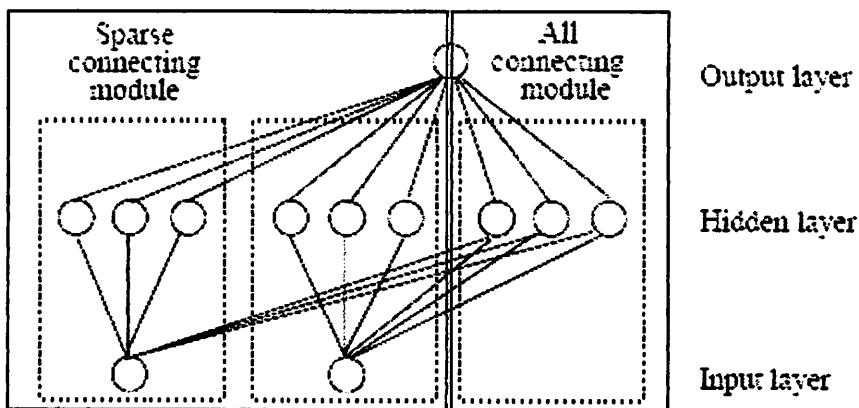
3.7.1. Teori Analyzable Structured Neural Network (ASNN)

Metode ini merupakan suatu metode yang dikembangkan dari metode Jaringan Syaraf Konvensional. Kelebihan metode ini ialah kemampuan komputasi

yang paralel dengan cara belajar dari pola-pola yang diajarkan sehingga sangat efektif untuk diterapkan pada perkiraan beban puncak harian, karena dapat menjelaskan pertimbangan perkiraan lebih tepat dan akurat dibanding dengan metode konvensional. Dalam penerapannya, metode ini dapat menangani fenomena *Kompleks Nonlinear* hanya dengan mencoba data-data aktual yang telah tersimpan, hal ini dikarenakan metode ini dapat mengambil informasi yang cocok dan menjelaskan pertimbangan hasil perkiraan dengan melakukan hubungan yang bebas antara variable masukan dan keluaran. Keuntungannya ialah seorang operator nantinya dapat memilih model perkiraan yang paling cocok sesuai pengetahuan mereka yang berpengalaman, karena dengan metode ini dapat dihasilkan hubungan yang berbeda yang dapat dihasilkan dari setiap latihan.

Metode ini mempunyai beberapa modul jaringan, yang setiap modul terdiri dari 2 tipe unit yang tersembunyi. Satu tipe unit yang tersembunyi mempunyai bobot hubungan antara unit yang tersembunyi dengan hanya satu grup dari unit masukan yang terkait. Tipe seperti ini disebut Modul Terhubungan-Jarang (*sparse-connecting module*), yang mana modul ini digunakan untuk menganalisa masing-masing hubungan antara suatu data masukan tertentu dan suatu data keluaran yang bersesuaian. Modul yang lainnya mempunyai bobot hubungan antara unit yang tersembunyi dengan semua unit masukan yang disebut Modul Terhubung-Semua (*all-connecting module*), yang mana modul ini digunakan untuk menjamin performa perkiraan. Tipe-tipe tersebut mengijinkan unit yang tersembunyi untuk menganalisa sejumlah hubungan antara masukan tertentu dan keluaran yang sesuai.

Modul Terhubung-Jarang dapat mempelajari hubungan bebas hanya antara satu grup unit masukan dan keluaran, serta Modul Terhubung-Semua dapat mempelajari hubungan yang kompleks hanya antara unit masukan untuk mengambil korelasi dari data pelatihan dan menjelaskan pertimbangan perkiraan. Pada metode pelatihan konvensional tidak dapat selalu mengambil informasi yang cocok dari data actual, dikarenakan kedua tipe modul yang terhubung dilatih pada saat yang sama. Sedangkan pada metode *Analyzable Structured Neural Network (ASNN)* ini dapat menampilkan perbaikan keadaan yang merugikan dari metode pelatihan konvensional, karena setiap modul terhubung dilatih secara bebas.



Gambar 3.15

Arsitektur ASNN Untuk Perkiraan Beban Puncak

Sumber : Matsui, T. Iizaka, T. Fukuyama, Y. " *Peak Load Forecasting Using Analyzable Structured Neural Network* ".

Arsitektur ini berfungsi sebagai visualisasi dari ASNN. Dengan bantuan dari arsitektur ini maka kita akan mendapatkan informasi mengenai jumlah neuron pada lapisan input, hidden, dan output. Selain itu kita juga akan mendapatkan alur kerja dari proses yang akan berlangsung. Dari arsitektur jaringan diatas di dapatkan informasi untuk mendapatkan satu output perkiraan beban, dimana pada

gambar tersebut terdapat 2 neuron pada lapisan input, 9 neuron pada lapisan hidden dan tentu saja 1 neuron untuk lapisan output. Untuk pemakaian jumlah neuron pada hidden layer, sementara ini belum ada kepastian tentang pendefinisian berapa jumlah neuron pada hidden layer. Jadi operator dapat menentukan berapa saja jumlah neuronnya asalkan pada prosesnya dapat membentuk outputan yang mendekati nilai target dan *error* yang dihasilkan dapat mendekati error target. Jika kondisi tersebut terpenuhi, maka pada tahap training dengan metode pembelajaran *Backpropagation* dapat dihasilkan bobot, yang nantinya akan digunakan untuk penghitungan pada tahap prakiraan.

3.8. BCP (*Bayesian Combination Predictor*)^[6]

BCP (*Bayesian Combination Predictor*) digagas pertama kali oleh *Reverend Thomas Bayes* (1702 – 1761). BCP (*Bayesian Combination Predictor*) didasarkan pada suatu konsep yang dapat didefinisikan sebagai tingkat kepercayaan seseorang terhadap suatu hal. Sehingga semakin tinggi tingkat kepercayaan seseorang tersebut maka nilai proporsi atau keyakinannya akan semakin tinggi pula.

Didalam metode ini menggabungkan 3 buah metode peramalan, yaitu *Long Past Linier Regresion* (LP LR), *Short Past Linier Regresion* (SP LR), *Analyzable Structured Neural Network* (ASNN). dimana hasil dari ke 3 metode peramalan tersebut diolah oleh BCP untuk mendapatkan suatu nilai proporsi atau nilai kepercayaan terhadap masing – masing metode diatas.

Semakin hasil ramalan dari salah satu metode diatas mendekati beban aktualnya, maka Bayesian akan memberikan nilai proporsi yang besar pula, begitu pula sebaliknya, jika semakin jauh hasil ramalan dari salah satu metode diatas maka semakin kecil pula proporsi yang diberikan oleh Bayesian kepada metode tersebut.

$$P_t^k = \frac{P_{t-1}^k \cdot e^{-\left[\frac{y_t - y_t^k}{\sqrt{2\pi}\sigma}\right]^2}}{\sum_{l=1}^3 P_{t-1}^l \cdot e^{-\left[\frac{y_t - y_t^l}{\sqrt{2\pi}\sigma}\right]^2}} \quad k = 1,2,3 \dots\dots\dots(7)$$

Dimana :

P_t^k : Probabilitas kondisional

Y_t : Beban Aktual

Y_t^k : Perkiraan (Y_t^1 untuk perkiraan *Long Past Linier Regresion* , Y_t^2 untuk perkiraan *Short Past Linier Regresion* , Y_t^3 untuk perkiraan *ASNN*)

t : Waktu sekarang

σ : Standart deviasi

Untuk nilai dari P_0^k kita dapat tentukan sendiri dengan tetap mempertimbangkan informasi –informasi yang terjadi dalam peramalan tersebut.

Kita bisa memakai $P_0^1 = 0.05$, $P_0^2 = 0.05$, $P_0^3 = 0.9$ bila kita percaya terhadap hasil peramalan dari metode ASNN. Atau kita bisa memakai $P_0^1 = P_0^2 = P_0^3 = 0.333$ jika kita anggap semua peramalan dari ketiga metode diatas dapat dipercaya.

3.9. Standart Deviasi ^[9].

Standart deviasi adalah nilai rata – rata penyimpangan data atau pengukuran dari seberapa luas nilai yang dipecah dari nilai rata – rata. Jika banyak data yang mendekati intinya (nilai rata – ratanya) maka nilai standart deviasi akan kecil, sedangkan jika banyak data yang menjauhi intinya (nilai rata – ratanya) maka standart deviasi akan besar, dan jika nilai data itu sama dengan intinya (nilai rata – ratanya) maka standart deviasi adalah nol.

Misal : Data [0 , 0 , 14 , 14] nilai intinya (nilai rata – rata) 7 standart deviasi : 7

Data [0 , 6 , 8 , 14] nilai intinya (nilai rata – rata) 7 standart deviasi : 5

Data [6 , 6 , 8 , 8] nilai intinya (nilai rata – rata) 7 standart deviasi : 1

Standart deviasi (σ) di dapat persamaan sebagai berikut :

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \dots\dots\dots(8)$$

N : Banyaknya data

\bar{x} : Data rata - rata

x_i : Data ke i

σ : Standart Deviasi

sehingga dari persamaan (7) diperoleh nilai untuk P_t^1, P_t^2, P_t^3 .kemudian di substitusikan dengan persamaan (9) sehingga diperoleh :

$$Y_t^* = P_t^1 Y_t^1 + P_t^2 Y_t^2 + P_t^3 Y_t^3 \dots\dots\dots(9)$$

Dari persamaan (9) ini lah maka diperoleh hasil dari peramalan BCP (*Bayesian Combination Predictor*)

3.10. Perhitungan Keakuratan Dari Prakiraan Beban

Keakuratan dari prakiraan beban ditunjukkan dengan rumus MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), yaitu :

$$\text{MAPE} = \left(\frac{1}{N} \right) \sum_{i=1}^N \frac{| \text{Beban Aktual} - \text{Beban prakiraan} |}{\text{beban aktual}} \times 100\% \dots\dots(11)$$

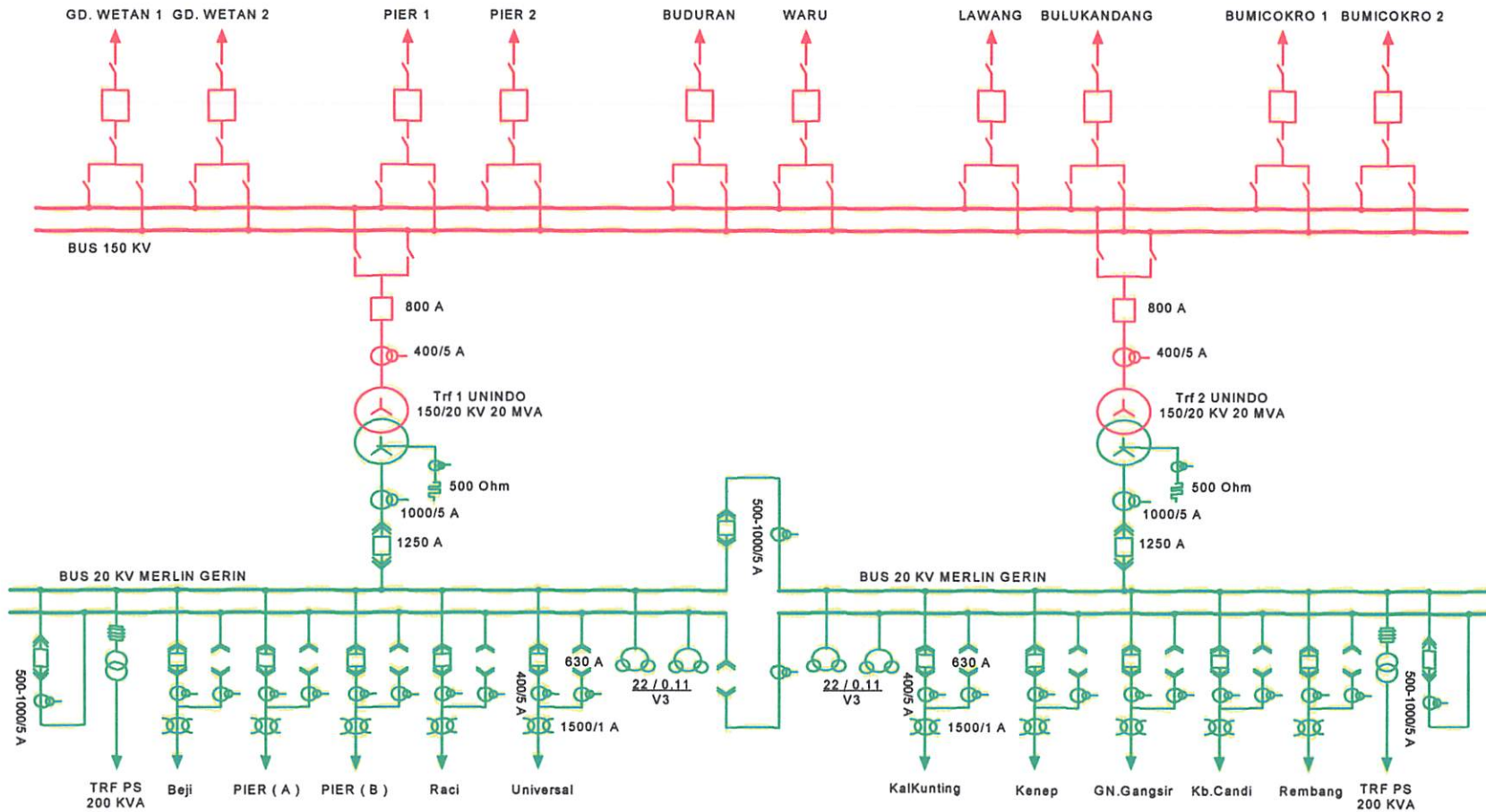
BAB IV

ANALISA PRAKIRAAN BEBAN PUNCAK JANGKA PENDEK DENGAN MENGGUNAKAN *BAYESIAN COMBINATION PREDICTOR (BCP)*

4.1. Sistem Distribusi Tenaga Listrik Pada G.I Bangil

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

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



PT. PLN (PERSERO)
 DISTRIBUSI JAWA TIMUR
 AREA PENGATURAN DISTRIBUSI SURABAYA

GI. BANGIL

REVISI TGL : 20 JULI 2003

4.2. Data Beban

Data beban didapatkan dari banyaknya jumlah beban per jam yang dikeluarkan oleh Gardu Induk tiap harinya selama kurun waktu Juli tahun 2006 sampai Juni tahun 2007. Data tersebut diambil pada Gardu Induk Bangil dengan cara menjumlahkan dua buah trafo yang terdapat di Gardu Induk tersebut..

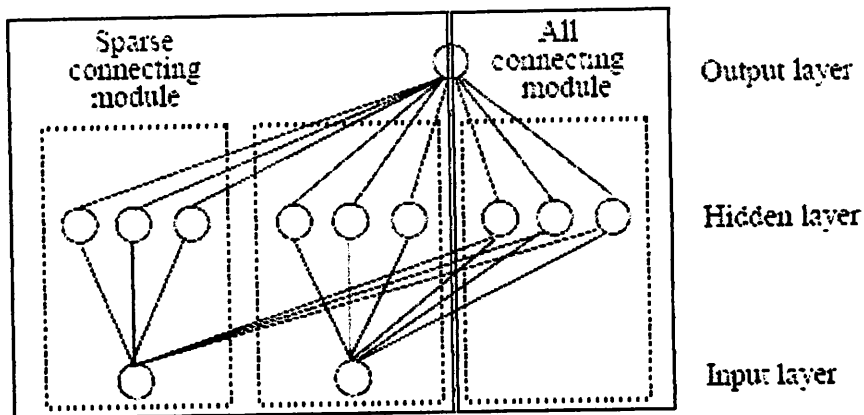
4.3 Pemilihan Variabel Input

Hal yang terpenting dalam merancang perkiraan beban dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan adalah pemilihan variabel inputan. Beberapa faktor yang mempengaruhi pola beban tiap hari perlu dianalisis untuk dijadikan sebagai inputan. Salah satu diantara faktor penting yang mempengaruhi adalah faktor temperatur, sebagaimana dilaporkan beberapa penelitian.

Dalam skripsi ini juga memperhitungkan faktor temperatur sebagai variabel inputan. Adapun variabel inputan di dalam skripsi ini adalah data beban puncak historis, dan data temperatur harian minimum dan maximum.

4.4 Penentuan Arsitektur Jaringan

Untuk perkiraan beban menggunakan jaringan syaraf tiruan digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4.2

Arsitektur ASNN Untuk Perkiraan Beban Puncak

Sumber : Matsui,T. Iizaka,T. Fukuyama,Y. " *Peak Load Forecasting Using Analyzable Structured Neural Network*

Arsitektur ini berfungsi sebagai visualisasi dari ASNN. Dengan bantuan dari arsitektur ini maka kita akan mendapatkan informasi mengenai jumlah neuron pada lapisan input, hidden, dan output. Selain itu kita juga akan mendapatkan alur kerja dari proses yang akan berlangsung. Dari arsitektur jaringan diatas di dapatkan informasi untuk mendapatkan satu output perkiraan beban, dimana pada gambar tersebut terdapat 2 neuron pada lapisan input, 9 neuron pada lapisan hidden dan tentu saja 1 neuron untuk lapisan output. Untuk pemakaian jumlah neuron pada hidden layer, sementara ini belum ada kepastian tentang pendefinisian berapa jumlah neuron pada hidden layer. Jadi operator dapat menentukan berapa saja jumlah neuronnya asalkan pada prosesnya dapat membentuk outputan yang mendekati nilai target dan *error* yang dihasilkan dapat mendekati error target. Jika kondisi tersebut terpenuhi, maka pada tahap training dengan metode pembelajaran *Backpropagation* dapat dihasilkan bobot, yang nantinya akan digunakan untuk penghitungan pada tahap perkiraan.

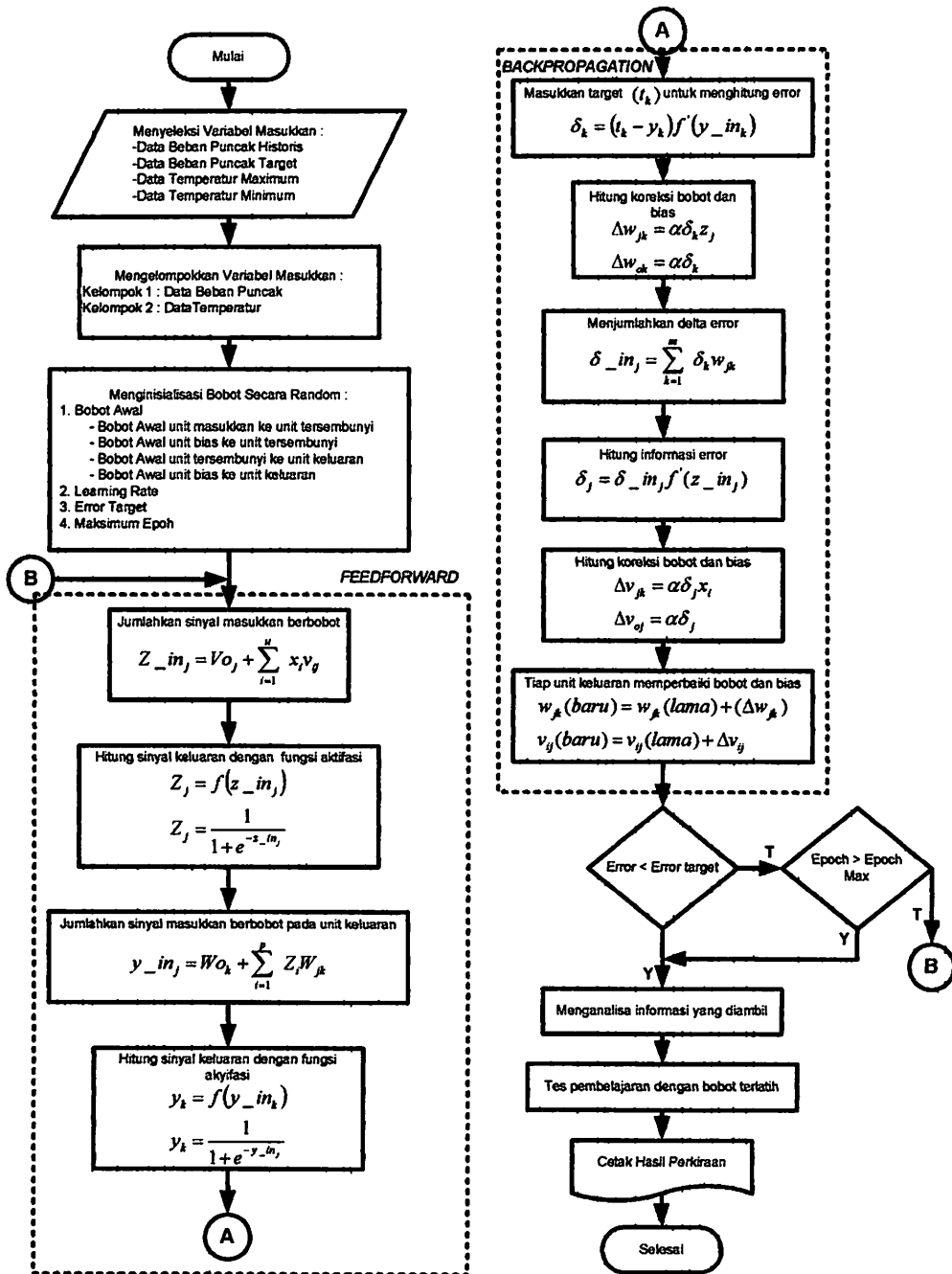
4.4.1. Pembelajaran dengan *Backpropagation*

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

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

4.4.2. Diagram Alir Pemrosesan bobot input menjadi *bobot output* pada

Backpropagation



Gambar 4.3.
Flow Chart Program Analyzable Structured Neural Networks

4.4.3. Algoritma Program *Backpropagation*

Algoritma proses *training* pada metode *Backpropagation* adalah sebagai berikut :

1. Menyeleksi variabel masukan, misalnya beban puncak harian historis dan target, kondisi cuaca (seperti temperature maximum dan temperature minimum), informasi untuk mengidentifikasi untuk hari kerja, sabtu, minggu dan hari libur.
2. Mengelompokkan variable masukan, seperti kelompok untuk variable masukan data beban puncak dan kelompok untuk variable masukan data temperature maximum dan minimum.
3. Menginisialisasi Bobot awal secara random.
4. Menjumlahkan Sinyal masukan berbobot.
5. Menghitung Sinyal keluaran dengan fungsi aktivasi.
6. Menjumlahkan sinyal masukan berbobot pada unit keluaran.
7. Menghitung Sinyal keluaran dengan fungsi aktivasi.
8. Memasukkan Target untuk menghitung kesalahan.
9. Menghitung koreksi bobot dan koreksi bias.
10. Menjumlahkan Delta Error.
11. Menghitung informasi kesalahan.
12. Menghitung koreksi bobot dan koreksi bias.
13. Memperbaiki Bobot dan Bias pada tiap unit keluaran.
14. Mencari nilai kesalahan terkecil.
15. Menganalisa nilai kesalahan yang telah diambil (diekstrak).
16. Melakukan tes pembelajaran dengan bobot terlatih.

17. Mencetak hasil perkiraan.

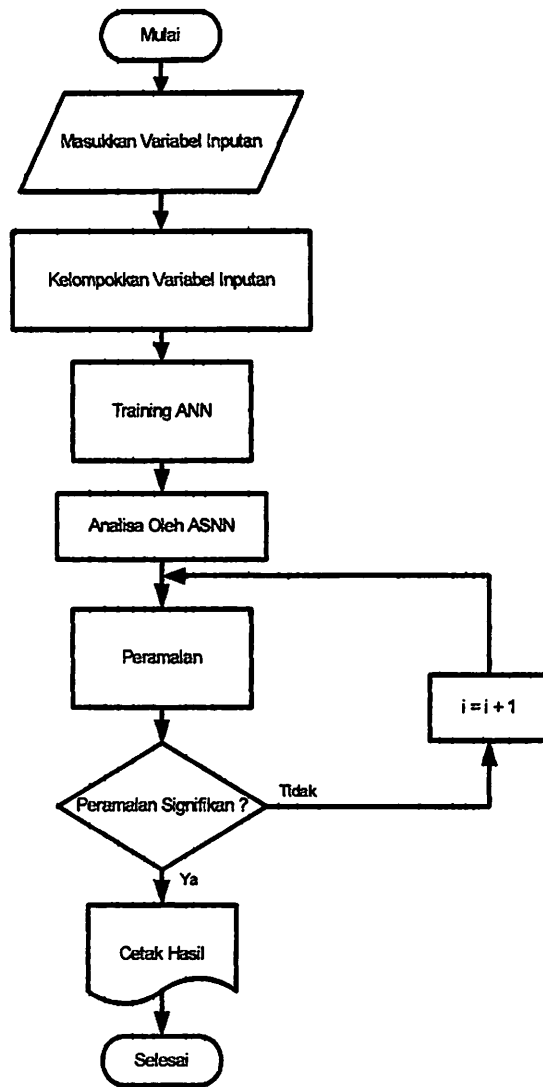
18. Selesai.

4.5. Penyusunan Algoritma Program Metode *ASNN*

Algoritma proses *training* pada metode *ASNN* adalah sebagai berikut :

1. Mulai
2. Masukkan data variabel inputan
3. Pengelompokan variabel inputan
4. Lakukan pelatihan dengan *ANN*
5. Lakukan analisa dengan *ASNN*
6. Lakukan peramalan
7. Apakah peramalan signifikan, jika tidak $i = i + 1$ lalu kembali ke langkah 6.
8. Jika ya, cetak hasil Y_t^k
9. selesai

4.5.1. Diagram Alir Program ASNN



Gambar 4.4
Diagram Alir Program ASNN

4.6. Penyusunan Algoritma Program Metode *Linier Regresion (LR)*

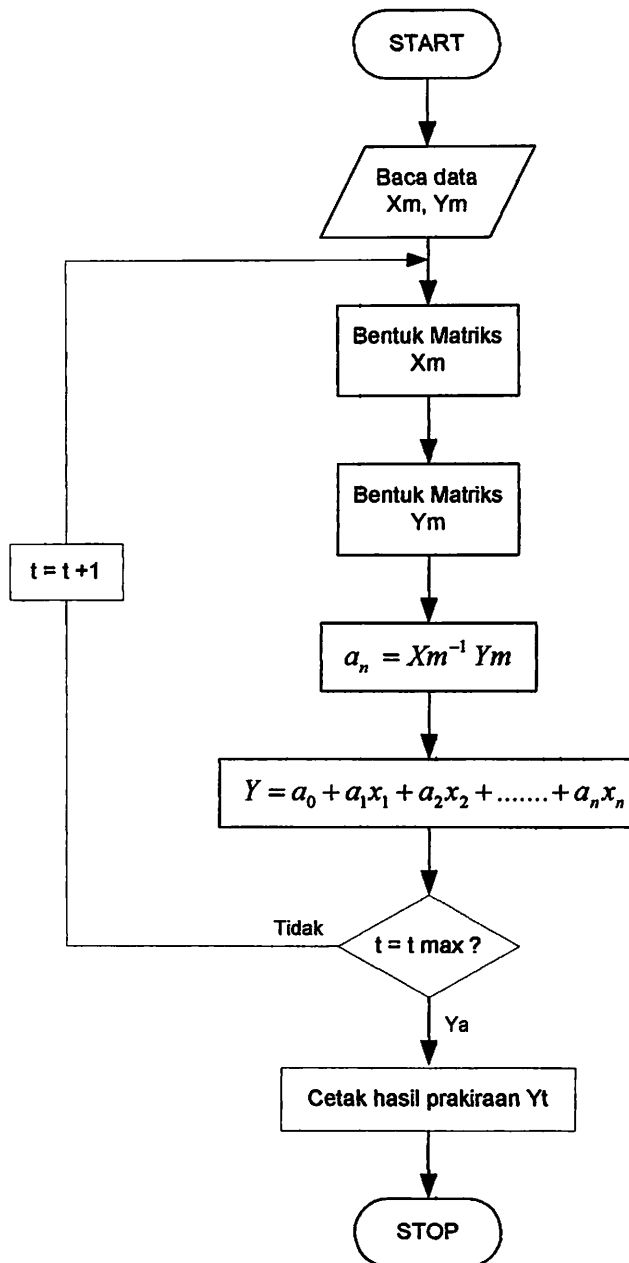
1. START
2. Baca Data X_m , Y_m
3. Bentuk Matriks X_m

$$\text{Matriks } X_m = \begin{bmatrix} n & \sum X_1 & \sum X_2 & \dots & \sum X_n \\ \sum X_1 & \sum X_1^2 & \sum X_1 X_2 & \dots & \sum X_1 X_n \\ \sum X_2 & \sum X_2 X_1 & \sum X_2^2 & \dots & \sum X_2 X_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sum X_n & \sum X_n X_1 & \sum X_n X_2 & \dots & \sum X_n^2 \end{bmatrix}$$

4. Bentuk Matriks Y_m

$$\text{Matrik } Y_m = \begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum Yx_1 \\ \sum Yx_2 \\ \dots \\ \sum Yx_n \end{bmatrix}$$

5. Hitung $a_n = X_m^{-1} Y_m$
6. $Y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n$
7. $t = t \text{ max}$? jika "TIDAK" $t = t + 1$ kembali ke langkah 3, jika "YA" lanjut ke langkah selanjutnya.
8. Cetak hasil perkiraan Y_t^k
9. STOP.

4.6.1. Diagram Alir Program *Linier Regresion (LR)*

Gambar 4.5
Diagram Alir Program LR

4.7. Algoritma Program Metode *Bayesian Combination Predictor (BCP)*

1. Baca data hasil ramal dari *Long Past* (Y_t^k), *Short Past* (Y_t^k), *ASNN* (Y_t^k).

$k = 1$ untuk *Long Past Linier Regresion*

$k = 3$ untuk *ASNN*

$k = 2$ untuk *Short Past Linier Regresion*

2. Tentukan iterasi max.

3. Inisial $P_0^1 P_0^2 P_0^3$

4. Hitung Standart deviasi Persamaan (8)

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

5. Hitung Persamaan (7)

$$p_t^k = \frac{p_{t-1}^k \cdot e^{-\left[\frac{y_t - y_t^k}{\sqrt{2h}\sigma}\right]^2}}{\sum_{l=1}^3 p_{t-1}^l \cdot e^{-\left[\frac{y_t - y_t^l}{\sqrt{2h}\sigma}\right]^2}}$$

6. $t = t \text{ max}$? jika "Tidak" tambahkan $t = t + 1$ kemudian kembali ke langkah 5.
jika "Ya" lanjut ke langkah selanjutnya.

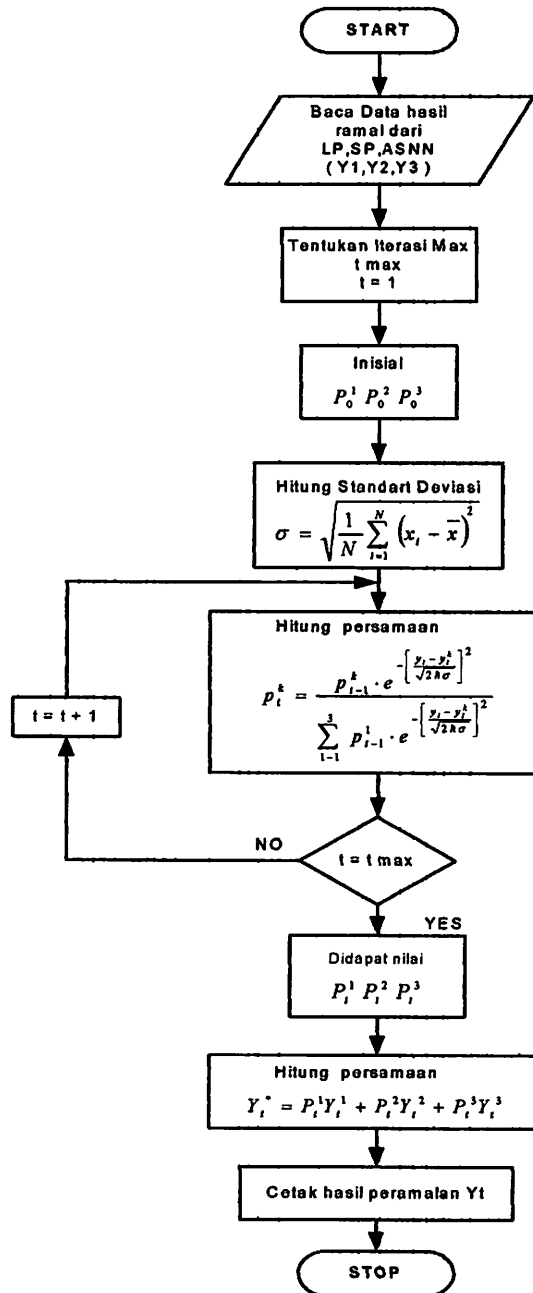
7. Dari langkah 5 menghasilkan nilai $P_t^1 P_t^2 P_t^3$.

8. Hitung persamaan (9)

$$Y_t^* = P_t^1 Y_t^1 + P_t^2 Y_t^2 + P_t^3 Y_t^3$$

9. Cetak hasil ramalan Y_t^* .

4.7.1. Diagram Alir Program *Bayesian Combination Predictor (BCP)*



Gambar 4.6
Diagram Alir Program BCP

4.8. Pelatihan Jaringan

Pada pelatihan jaringan *Analyzable Stuctured Neural Network*, satu output ASNN digunakan untuk satu tahap peramalan kedepan, peramalan beban untuk beban sibuk hari berikutnya atau total beban, ini digolongkan menjadi serangkaian beban perhari untuk peramalan beban puncak pada ($i-1$) dan ($i-7$). Adapun yang dimaksud dengan peramalan ($i-1$) adalah peramalan yang dilakukan berdasarkan data beban puncak aktual satu hari sebelum hari yang akan diramalkan, dan ($i-7$) adalah peramalan yang dilakukan tujuh hari atau satu minggu sebelum hari yang akan diramalkan. Dengan cara peramalan yang demikian maka kita dapat mengelompokkan beban puncak dalam bentuk rangkain beban puncak perhari, sehingga peramalan untuk hari-hari berikutnya akan didasarkan pada peramalan selama hari-hari sebelumnya.

4.9. Tahap Perkiraan

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

4.9.1. Tampilan Data Inputan

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled 'INPUT LONG LR'. The data is organized in a grid with columns representing dates and rows representing numerical values. The columns are labeled with dates from August 4, 2006, to September 24, 2006. The rows are labeled with dates from August 5, 2006, to September 24, 2006. The numerical values are displayed in the cells, showing a general upward trend over time.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
2	INPUT LONG LR	4	3	2	1	31	30	29	28	27	26	25	24
3	d	4	3	2	1	31	30	29	28	27	26	25	24
4	5 Agustus 2006	18.75	18.54	18.83	18.67	17.71	20.45	18.98	19.37	20.25	18.96	20.10	23.72
5	6 Agustus 2006	18.72	18.75	18.54	18.83	18.67	17.71	20.45	18.98	19.37	20.25	18.96	20.10
6	7 Agustus 2006	18.11	18.72	18.75	18.54	18.83	18.67	17.71	20.45	18.98	19.37	20.25	18.96
7	8 Agustus 2006	17.31	18.11	18.72	18.75	18.54	18.83	18.67	17.71	20.45	18.98	19.37	20.25
8	9 Agustus 2006	18.71	17.31	18.11	18.72	18.75	18.54	18.83	18.67	17.71	20.45	18.98	19.37
9	10 Agustus 2006	18.47	18.71	17.31	18.11	18.72	18.75	18.54	18.83	18.67	17.71	20.45	18.98
10	11 Agustus 2006	18.52	18.47	18.71	17.31	18.11	18.72	18.75	18.54	18.83	18.67	17.71	20.45
11	12 Agustus 2006	18.35	18.52	18.47	18.71	17.31	18.11	18.72	18.75	18.54	18.83	18.67	17.71
12	13 Agustus 2006	18.58	18.35	18.52	18.47	18.71	17.31	18.11	18.72	18.75	18.54	18.83	18.67
13	14 Agustus 2006	17.44	18.58	18.35	18.52	18.47	18.71	17.31	18.11	18.72	18.75	18.54	18.83
14	15 Agustus 2006	18.00	17.44	18.58	18.35	18.52	18.47	18.71	17.31	18.11	18.72	18.75	18.54
15	16 Agustus 2006	18.14	18.00	17.44	18.58	18.35	18.52	18.47	18.71	17.31	18.11	18.72	18.75
16	17 Agustus 2006	18.10	18.14	18.00	17.44	18.58	18.35	18.52	18.47	18.71	17.31	18.11	18.72
17	18 Agustus 2006	18.24	18.10	18.14	18.00	17.44	18.58	18.35	18.52	18.47	18.71	17.31	18.11
18	19 Agustus 2006	17.55	18.24	18.10	18.14	18.00	17.44	18.58	18.35	18.52	18.47	18.71	17.31
19	20 Agustus 2006	17.80	17.55	18.24	18.10	18.14	18.00	17.44	18.58	18.35	18.52	18.47	18.71
20	21 Agustus 2006	17.65	17.80	17.55	18.24	18.10	18.14	18.00	17.44	18.58	18.35	18.52	18.47
21	22 Agustus 2006	17.10	17.65	17.80	17.55	18.24	18.10	18.14	18.00	17.44	18.58	18.35	18.52
22	23 Agustus 2006	17.14	17.10	17.65	17.80	17.55	18.24	18.10	18.14	18.00	17.44	18.58	18.35
23	24 Agustus 2006	18.35	17.14	17.10	17.65	17.80	17.55	18.24	18.10	18.14	18.00	17.44	18.58
24	25 Agustus 2006	18.22	18.35	17.14	17.10	17.65	17.80	17.55	18.24	18.10	18.14	18.00	17.44
25	26 Agustus 2006	18.45	18.22	18.35	17.14	17.10	17.65	17.80	17.55	18.24	18.10	18.14	18.00
26	27 Agustus 2006	18.35	18.45	18.22	18.35	17.14	17.10	17.65	17.80	17.55	18.24	18.10	18.14
27	28 Agustus 2006	18.24	18.35	18.45	18.22	18.35	17.14	17.10	17.65	17.80	17.55	18.24	18.10
28	29 Agustus 2006	17.31	18.24	18.35	18.45	18.22	18.35	17.14	17.10	17.65	17.80	17.55	18.24
29	30 Agustus 2006	20.51	17.31	18.24	18.35	18.45	18.22	18.35	17.14	17.10	17.65	17.80	17.55
30	31 Agustus 2006	21.25	20.51	17.31	18.24	18.35	18.45	18.22	18.35	17.14	17.10	17.65	17.80
31	01 September 2006	20.52	21.25	20.51	17.31	18.24	18.35	18.45	18.22	18.35	17.14	17.10	17.65
32	02 September 2006	20.98	20.52	21.25	20.51	17.31	18.24	18.35	18.45	18.22	18.35	17.14	17.10
33	03 September 2006	20.61	20.98	20.52	21.25	20.51	17.31	18.24	18.35	18.45	18.22	18.35	17.14
34	04 September 2006	18.91	20.61	20.98	20.52	21.25	20.51	17.31	18.24	18.35	18.45	18.22	18.35

Gambar 4.7
Tampilan Inputan Long Past LR

Microsoft Excel - InputShortLR

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help Adobe PDF Type a question for help

Calibri 11 B I U \$ % +.0 -0.0

J372 21.79

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	INPUT SHORT LR										
2						T-1		T-2			
3	d	d-1	d-2	d-3	d-4	min	max	min	max	d	Train
4	5 Juli 2006	18.80	18.00	15.30	17.00	29	33	29	33	18.78	
5	6 Juli 2006	18.78	18.80	18.00	15.30	29	34	29	33	18.81	
6	7 Juli 2006	18.81	18.78	18.80	18.00	29	34	29	34	19.18	
7	8 Juli 2006	19.18	18.81	18.78	18.80	29	33	29	34	18.69	
8	9 Juli 2006	18.69	19.18	18.81	18.78	29	33	29	33	18.51	
9	10 Juli 2006	18.51	18.69	19.18	18.81	29	34	29	33	17.60	
10	11 Juli 2006	17.60	18.51	18.69	19.18	29	34	29	34	18.73	
11	12 Juli 2006	18.73	17.60	18.51	18.69	29	33	29	34	18.60	
12	13 Juli 2006	18.60	18.73	17.60	18.51	29	33	29	33	18.41	
13	14 Juli 2006	18.41	18.60	18.73	17.60	29	33	29	33	18.48	
14	15 Juli 2006	18.48	18.41	18.60	18.73	29	33	29	33	17.97	
15	16 Juli 2006	17.97	18.48	18.41	18.60	29	33	29	32	18.04	
16	17 Juli 2006	18.04	17.97	18.48	18.41	29	34	29	33	17.96	
17	18 Juli 2006	17.96	18.04	17.97	18.48	30	33	29	34	18.82	
18	19 Juli 2006	18.82	17.96	18.04	17.97	29	34	30	33	18.50	
19	20 Juli 2006	18.50	18.82	17.96	18.04	29	34	29	34	18.70	
20	21 Juli 2006	18.70	18.50	18.82	17.96	29	33	29	34	18.54	
21	22 Juli 2006	18.54	18.70	18.50	18.82	29	33	29	33	18.30	
22	23 Juli 2006	18.30	18.54	18.70	18.50	29	34	29	33	18.55	
23	24 Juli 2006	18.55	18.30	18.54	18.70	29	34	29	34	23.72	
24	25 Juli 2006	23.72	18.55	18.30	18.54	29	34	29	34	20.10	
25	26 Juli 2006	20.10	23.72	18.55	18.30	29	34	29	34	18.96	
26	27 Juli 2006	18.96	20.10	23.72	18.55	29	34	29	34	20.25	
27	28 Juli 2006	20.25	18.96	20.10	23.72	29	34	29	34	19.37	

Ready Sum=728.48 NUM

Gambar 4.8
Tampilan Inputan *Short Past LR*

Microsoft Excel - InputASNN

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help Adobe PDF Type a question for help

Arial 8 B I U \$ % +.0 -.00 →.0

A1 InputASNN

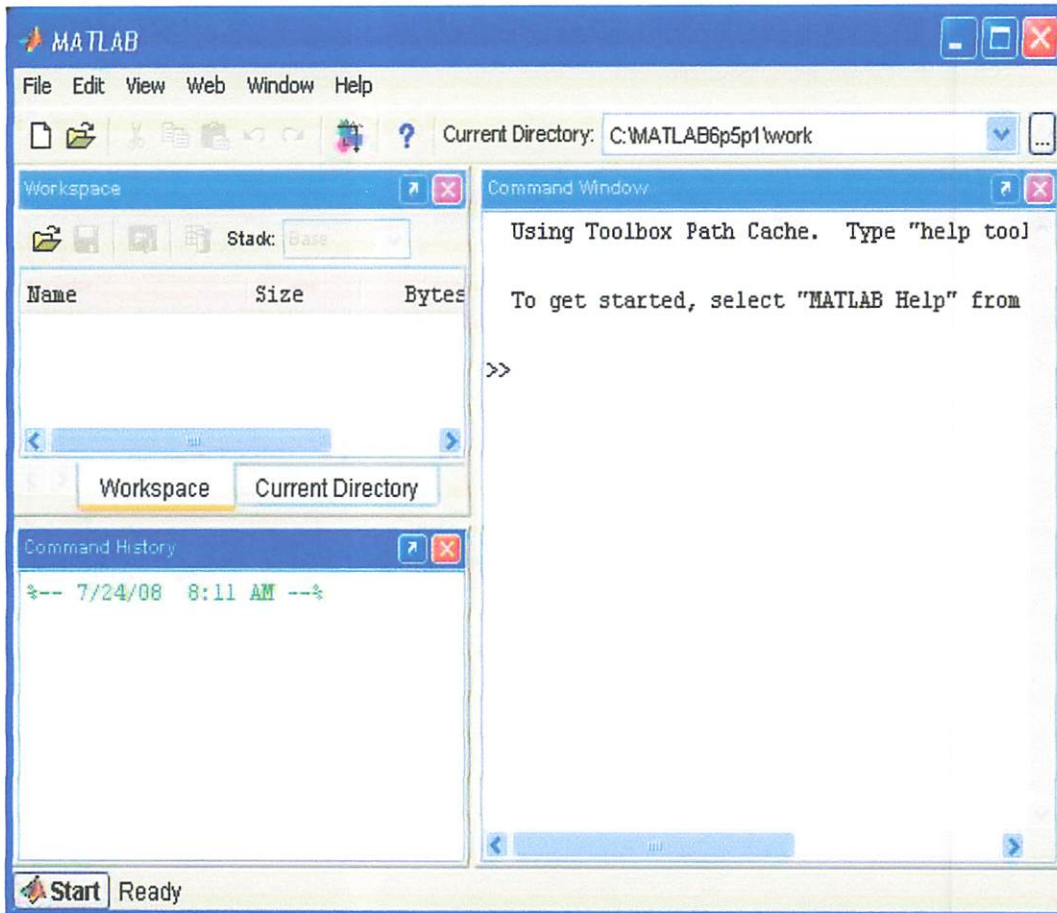
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
2	InputASNN											
3	Hari	Peak Load (i-1)	Temp. Max (i-7)	Temp. Min (i)	Temp. Min (i-2)	Sabtu (i)	Sabtu (i-2)	Minggu & Holiday (i)	Minggu & Holiday (i-2)	Peak Load I		
4	8 Juli 2006	19.18	17.00	33	34	29	29	1	0	0	0	18.69
5	9 Juli 2006	18.69	15.30	34	34	29	29	0	0	1	0	18.51
6	10 Juli 2006	18.51	18.00	34	33	29	29	0	1	0	0	17.60
7	11 Juli 2006	17.60	18.80	33	33	29	29	0	0	0	1	18.73
8	12 Juli 2006	18.73	18.78	33	34	29	29	0	0	0	0	18.60
9	13 Juli 2006	18.60	18.81	33	34	29	29	0	0	0	0	18.41
10	14 Juli 2006	18.41	19.18	33	33	29	29	0	0	0	0	18.48
11	15 Juli 2006	18.48	18.69	33	33	29	29	1	0	0	0	17.97
12	16 Juli 2006	17.97	18.51	33	33	29	29	0	0	1	0	18.04
13	17 Juli 2006	18.04	17.60	34	33	29	29	0	1	0	0	17.96
14	18 Juli 2006	17.96	18.73	33	33	30	29	0	0	0	1	18.82
15	19 Juli 2006	18.82	18.60	34	33	29	29	0	0	0	0	18.50
16	20 Juli 2006	18.50	18.41	34	34	29	29	0	0	0	0	18.70
17	21 Juli 2006	18.70	18.48	33	33	29	30	0	0	0	0	18.54
18	22 Juli 2006	18.54	17.97	33	34	29	29	1	0	0	0	18.30
19	23 Juli 2006	18.30	18.04	34	34	29	29	0	0	1	0	18.55
20	24 Juli 2006	18.55	17.96	34	33	29	29	0	1	0	0	23.72
21	25 Juli 2006	23.72	18.82	34	33	29	29	0	0	0	1	20.10
22	26 Juli 2006	20.10	18.50	34	34	29	29	0	0	0	0	18.96
23	27 Juli 2006	18.96	18.70	34	34	29	29	0	0	0	0	20.25
24	28 Juli 2006	20.25	18.54	34	34	29	29	0	0	0	0	19.37

Sheet1 Sheet2 Sheet3

Ready NUM

Gambar 4.9
Tampilan Inputan ASNN

4.9.2. Tampilan Program



Gambar 4.10
Tampilan Menu Utama

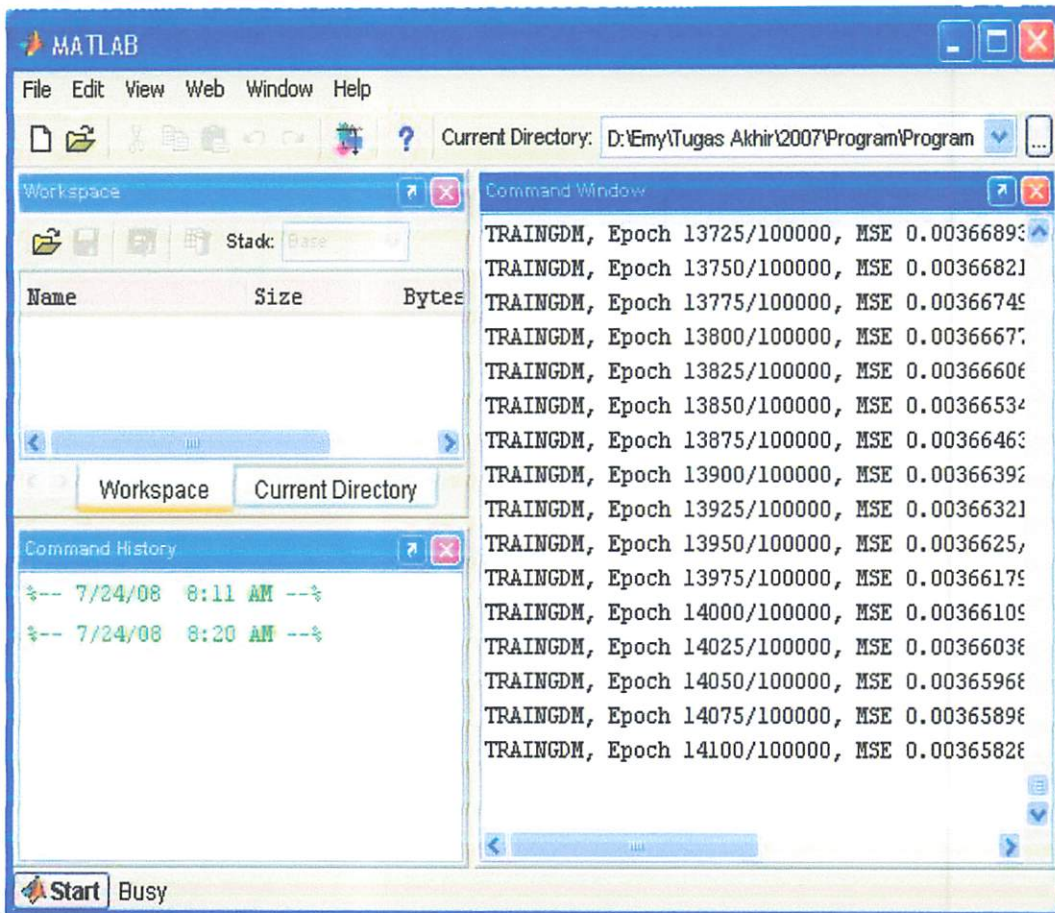
```

1  %Program ENY DYAH RAHAYU (00.12086)
2  %Program Linier Regression
3  %Teknik Elektro Energi Listrik Institut Teknologi Nasional Malang
4
5  clc
6  %Program Long Linier Regression -----
7  interface=ddeinit('excel','InputLongPastLR.xls');
8  dataS=ddereq(interface,'r4c2:r333c41');
9  X=dataS(:,1:39);
10 Y=dataS(:,40);
11 [bsL,bint,rsL] = regress(Y,X,0.05);
12 %Ya=X*bsL+rsL;
13 Ya=X*bsL;
14 cek=ddepoke(interface,'r4c42:r333c42',Ya);
15 dataR=ddereq(interface,'r338c2:r368c41');
16 X=dataR(:,1:39);
17 Y=dataR(:,40);
18 Yr=X*bsL;
19 cek=ddepoke(interface,'r338c42:r368c42',Yr);
20 interface=ddeinit('excel','ramal.xls');
21 cek=ddenoke(interface,'r3c3:r33c3',Yr);

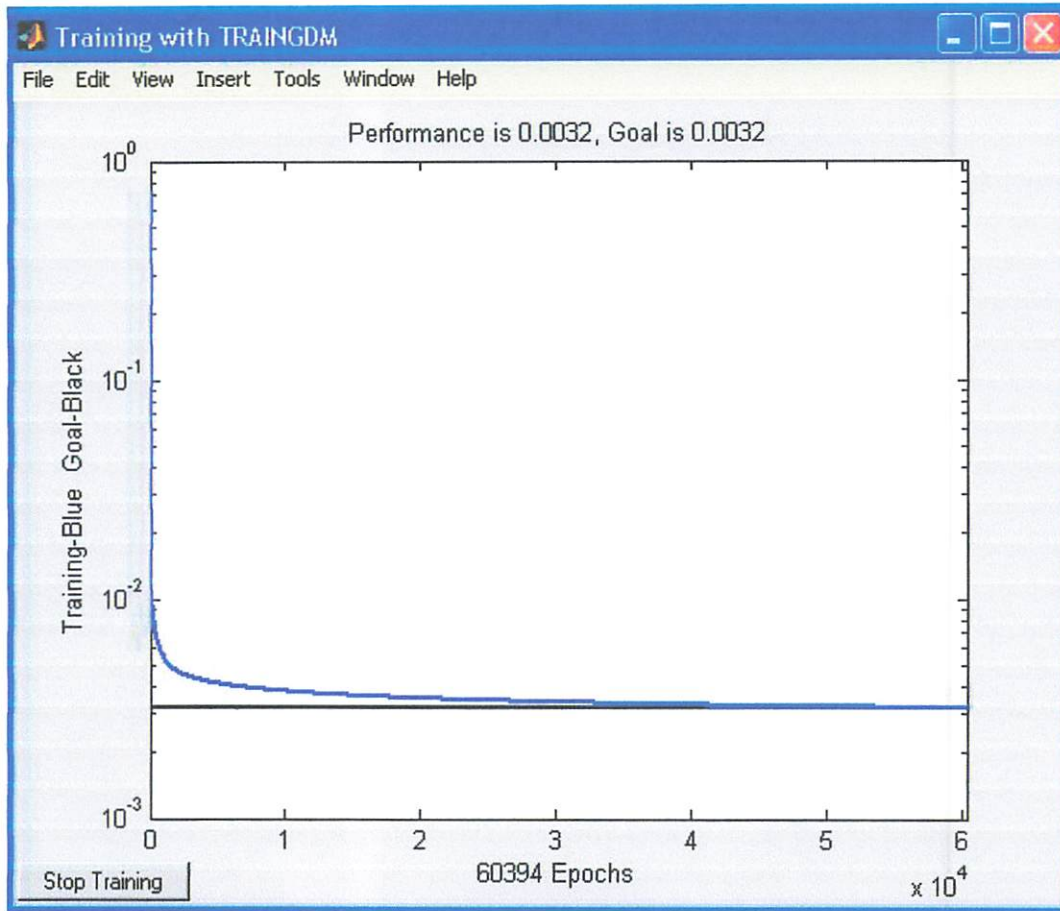
```

script Ln 1 Col 36

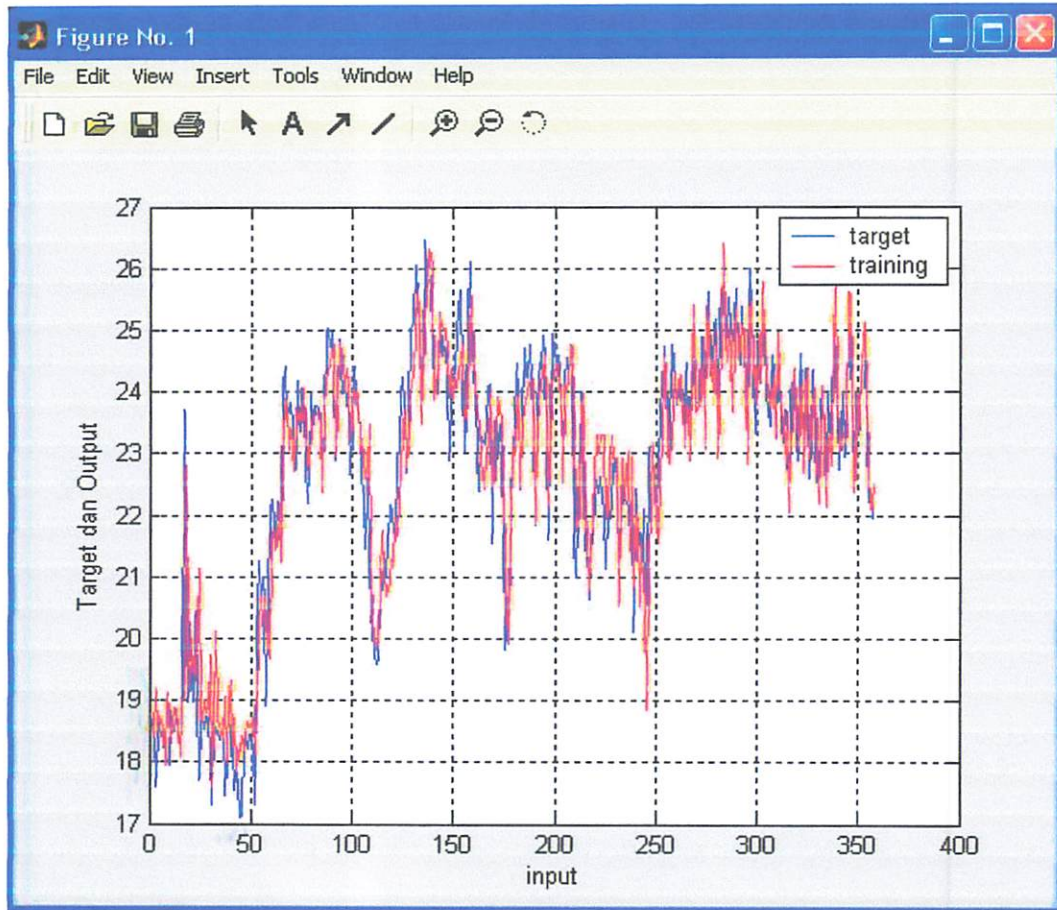
Gambar 4.11
Tampilan Listing Program BCP



Gambar 4.12
Tampilan *Epoch* Program ASNN



Gambar. 4.13
Tampilan Kurva Program dari ASNN Pada Epoch 60394



Gambar. 4.14
Tampilan Hasil Training dengan Target

4.10. Evaluasi hasil training program pada Matlab 6.5.1

Dalam perkiraan *ASNN* digunakan tingkat pembelajaran *learning rate* $\alpha = 0.35$. Fungsi dari *learning rate* pada *ASNN* ini untuk mempercepat suatu proses pembelajaran / laju pemahaman, yang besarnya bisa diatur. *Learning rate* biasanya dipilih antara 0 sampai 1, untuk memilih besarnya nilai *learning rate* dengan melakukan percobaan pada saat melakukan training dengan mengubah nilai *learning rate* tersebut dari 0.1 - 0.9. Pemilihan ini dilakukan agar *learning rate* yang akan digunakan pada proses pembelajaran menghasilkan perkiraan yang

akurat dan waktu proses pembelajaran yang relatif singkat. dengan selisih yang tidak jauh beda , tetapi menghasilkan data yang akurat.

Dalam pembahasan skripsi ini *learning rate* yang digunakan $\alpha = 0.35$. Apabila *learning rate* dinaikan menjadi 0.4 sampai 0.9 jaringan semakin cepat belajar tetapi hasil pembelajarannya kurang akurat dan menuju ketidakstabilan, jika *learning rate* diturunkan menjadi 0.3, atau lebih kecil lagi proses pembelajaran lama dan hasil pembelajaran tidak mencapai konvergen. Dari hasil proses training, pada Epoch 60394/100000, MSE 0.0032/0.0032, ini artinya nilai MSE atau Goalnya sudah terpenuhi, dimana nilai MSE nya adalah sebesar = 0.0032, (pada *command windows Matlab* tertulis (TRAININGDM Epoch 60394/100000, MSE 0.0032/0.0032, Gradient 0.00010104/1e-010). Waktu yang dibutuhkan proses pembelajaran untuk mencapai hasil yang konvergen kurang lebih 30 menit, dengan menggunakan komputer Pentium 4.

Setelah *ASNN* dilatih dengan melakukan training data beban puncak yang didapatkan dari GI Bangil mulai tanggal 1 Juni 2006 - 31 Juni 2007 dan tanggal 1 - 31 Juli 2007 untuk diramalkan kedepan, Struktur dari *ASNN* mempunyai beberapa tipe modul jaringan. Modul jaringan yang pertama, *hidden units* menghubungkan bobot antara hanya satu kelompok dari relasi unit masukan. Modul jaringan dengan tipe ini disebut dengan modul terhubung jarang (*sparse-connecting module*). Modul jaringan yang kedua, menghubungkan bobot antara seluruh unit masukan. Modul jaringan dengan tipe ini disebut dengan modul terhubung semua (*all-connecting module*). Bentuk tipe awal dari *hidden unit* digunakan untuk menganalisa masing-masing relasi antara suatu data masukan

dan permintaan data keluaran. Tipe *hidden unit* berikutnya dari tampilan *neural network* sama seperti konvensional *ANN*. Dengan cara ini *ASNN* dapat memperkirakan beban puncak perhari yang akan datang.

4.11. Hasil Perkiraan Beban

Dalam skripsi ini beban yang diperkirakan adalah beban puncak perhari selama satu bulan, terhitung sejak tanggal 1 Juli 2007 samapai dengan tanggal 31 Juli 2007. Pada tabel 4.2 dibawah ini menampilkan hasil perkiraan beban puncak pada bulan Juli tahun 2007.

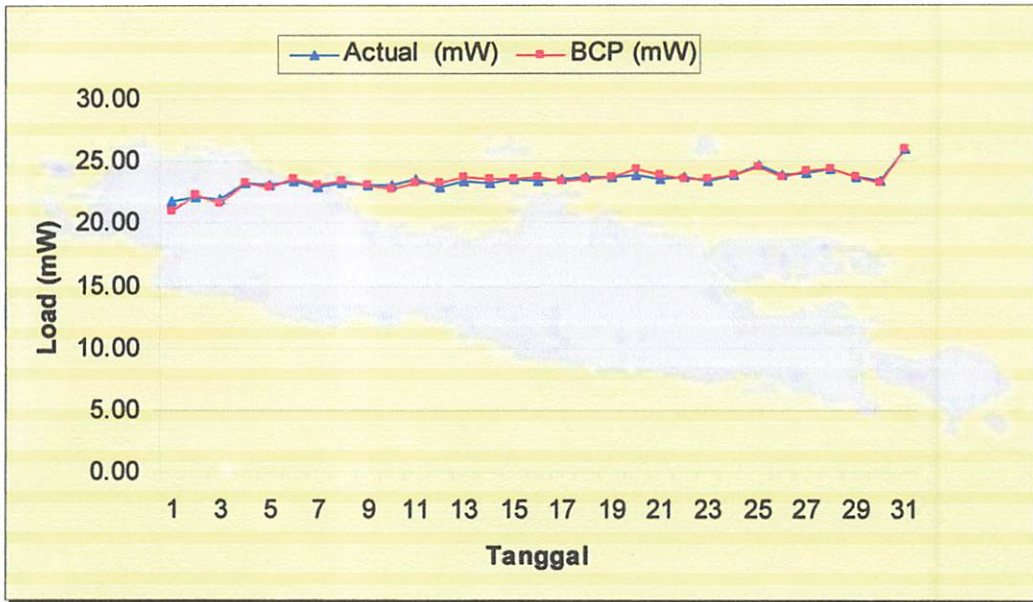
Tabel 4.1.
Hasil Perkiraan Beban Puncak Bulan Juli 2007

Hari	Aktual PLN (mW)	Prakiraan Long Past LR (mW)	Prakiraan Short Past LR (mW)	Prakiraan ASNN (mW)	Prakiraan BCP (mW)	Error BCP (%)
1 Juli 07	21.79	23.20	20.45	20.66	21.09	3.223
2 Juli 07	22.20	22.37	21.56	23.39	22.23	0.121
3 Juli 07	21.91	20.60	21.24	23.17	21.62	1.308
4 Juli 07	23.33	22.59	23.35	23.70	23.28	0.206
5 Juli 07	23.16	23.56	22.82	22.92	23.00	0.679
6 Juli 07	23.46	23.45	23.75	23.48	23.62	0.662
7 Juli 07	22.99	23.17	23.06	22.96	23.06	0.302
8 Juli 07	23.30	24.37	23.61	22.46	23.46	0.693
9 Juli 07	23.10	24.16	22.60	23.07	23.06	0.175
10 Juli 07	23.14	22.72	22.83	22.91	22.83	1.335
11 Juli 07	23.60	22.84	23.57	22.86	23.23	1.585
12 Juli 07	23.01	23.34	23.14	23.25	23.21	0.864
13 Juli 07	23.38	23.55	23.90	23.43	23.70	1.367
14 Juli 07	23.33	23.58	23.73	23.51	23.64	1.320
15 Juli 07	23.52	23.36	23.78	23.47	23.61	0.384
16 Juli 07	23.37	24.47	23.39	23.57	23.67	1.274
17 Juli 07	23.62	24.19	23.19	23.49	23.48	0.587
18 Juli 07	23.78	23.44	23.72	23.70	23.65	0.533
19 Juli 07	23.72	23.78	23.72	23.96	23.80	0.329
20 Juli 07	23.87	24.17	24.35	24.48	24.35	1.999
21 Juli 07	23.63	23.92	23.90	24.02	23.94	1.297
22 Juli 07	23.79	23.64	24.03	22.52	23.54	1.049
23 Juli 07	23.36	23.49	23.57	23.66	23.58	0.923
24 Juli 07	23.98	24.12	23.65	24.14	23.88	0.419
25 Juli 07	24.73	25.12	24.33	24.37	24.51	0.905
26 Juli 07	23.88	24.08	23.55	23.98	23.78	0.428
27 Juli 07	24.03	23.61	24.43	24.18	24.19	0.653
28 Juli 07	24.31	24.15	24.50	24.52	24.43	0.482
29 Juli 07	23.78	23.62	24.11	23.23	23.77	0.042
30 Juli 07	23.42	23.22	23.21	23.32	23.24	0.770
31 Juli 07	25.99	26.28	26.08	25.83	26.06	0.254
MAPE rata-rata (%)						0.844

Dari tabel 4.1 diatas terlihat kecenderungan bahwa perkiraan beban dengan menggunakan metode BCP memiliki *error* yang kecil terhadap beban aktualnya dengan *prosentase error* sebesar 0,844 %. Untuk memperoleh MAPE rata-rata digunakan rumus

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

Grafik 4.1
Hasil perkiraan beban puncak bulan Juli 2007



Pada grafik 4.1 terlihat pola kurva beban pada perkiraan beban puncak perhari selama bulan Juli 2007 menggunakan metode BCP dapat mendekati pola kurva beban puncak aktual, dengan kata lain *trend* hasil perkiraan dapat mengikuti *trend* keadaan sebenarnya.

4.12. Analisa Hasil Perkiraan

Pada tabel 4.1 data hasil perkiraan beban puncak selama bulan Juli 2007, menghasilkan nilai error MAPE rata-rata sebesar 0.844 %.

Dengan adanya keteraturan data dan proses pelatihan yang akurat maka didapatkan hasil Perkiraan yang baik, tetapi nilai error yang terjadi bervariasi karena disebabkan pola data inputan dari GI Bangil terdapat lonjakan beban ataupun penurunan beban yang melebihi normalnya. Hal ini disebabkan oleh

berbagai macam faktor, misalkan pemadaman listrik karena perbaikan ,gangguan teknis, bertambahnya jumlah konsumen tenaga listrik, bertambahnya konsumsi tenaga listrik dari konsumen, kegiatan sosial dan masyarakat, dan lain-lain. Meskipun demikian hasil secara keseluruhan bisa dikatakan bagus, yang dapat dilihat dari perbandingan antara perkiraan dan data beban yang sebenarnya tidak terlalu jauh berbeda dengan MAPE rata-rata sebesar 0.844 %, yang dapat dilihat pada Grafik 4.1. Oleh karena itu agar tercapai penyesuaian antara pembangkitan dengan permintaan daya, maka proses pelatihan yang akurat sangat diperlukan untuk didapatkan hasil perkiraan yang baik, dimana hasil antara perkiraan dan beban yang sebenarnya tidak terlalu jauh berbeda, hal ini dapat dilihat dari MAPE rata-rata selama 1 bulan yang relatif kecil.

4.13. Uji Validasi

Dengan hasil program yang didapat dari training, dapat dilakukan pengujian validasi untuk mendapatkan hasil yang valid dan program yang benar. Dengan adanya hasil validasi ini, dapat dilihat apakah program sudah dapat diaplikasikan untuk waktu kedepan. Adapun data yang digunakan untuk validasi diambil dari <http://Neuron.tuke.sk/competition2/> dilihat pada lampiran.

Tabel 4.2
Hasil Uji Validasi

MAPE (Mean Absolute Precent Error)	Hasil Jurnal	Hasil BCP
		0.824 %

Dari tabel 4.2 diatas terlihat bahwa MAPE dengan menggunakan metode BCP sebesar 0.844 %. Dari hasil MAPE tersebut dapat dilihat hasil BCP telah sesuai atau mendekati dengan hasil yang didapatkan oleh data aktual dari <http://Neuron.tuke.sk/competition2/>. Hal ini membuktikan bahwa program sudah dapat diaplikasikan untuk waktu kedepan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian untuk memperkirakan beban puncak dengan menggunakan metode *Bayesian Combination Predictor* (BCP) maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode BCP dapat melakukan perkiraan beban puncak tiap hari berdasarkan data beban Gardu Induk Bangil, yaitu perkiraan pada bulan Juli 2007. Dengan menggunakan metode BCP ini MAPE rata-rata yang dihasilkan adalah 0.844 %.
2. Perbandingan pola kurva beban hasil prakiraan menggunakan metode *Bayesian Combination Predictor* (BCP) mendekati pola kurva beban sebenarnya atau hasil prakiraan dapat mengikuti trend keadaan sebenarnya.

5.2. Saran

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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pabla AS, " *Sistem Distribusi Daya Listrik* ", Erlangga, Jakarta 1986.
- [2] William D Stevenson , Jr. " *Analisa Sistem Tenaga* ", Erlangga, 1996.
- [3] Kusuma Dewi Sri," *Artificial Intelligence (Teknik Aplikasi)* ", Graha Ilmu, Yogyakarta, 2003.
- [4] Matsui Tetsuro, Iizaka Tatsuya, Fukuyama Yoshikazu" *Analyzable Structured Neural Network*" IEEE Transaction On Power System 2001.
- [5] Basri Hasan, " *Sistem Distribusi Tenaga Listrik*", ISTN.
- [6] Bakirtzis A. Kiartzis S ,Petridis V. Kehagias A, " *A Bayesian Combination Method for Short Term Peak Load Forecasting* ". Aristotle University of Thessaloniki, Greece
- [7] Indriani Diah. " *Regresi Linier Berganda* ". Erlangga
- [8] Marsudi Djiteng, Ir. " *Operasi Sistem Tenaga Listrik* "
- [9] *From Wikipedia, The Free Encyclopedia* " *Standard Deviation* "
- [10] *Microsoft Excel Help*, " *Standard Deviation* " .
- [11] Gardu Induk Bangil, " *Single Line Diagram* " .
- [12] <http://Neuron.tuke.sk/competition2/>.



**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama Mahasiswa : EMY DYAH RAHAYU
N.I.M. : 00.12.086
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Energi Listrik
Judul Skripsi : PERKIRAAN BEBAN PUNCAK JANGKA PENDEK
MENGUNAKAN METODE *BAYESIAN*
COMBINATION PREDICTOR (BCP) PADA GARDU
INDUK BANGIL

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

Hari : Rabu

Tanggal : 24 September 2008

Dengan Nilai : 82,5 (Delapan Puluh Dua Koma Lima) *fy*



(Ir. Mochtar Asroni, MSME)
Ketua

Panitia Ujian

(Ir. F. Yudi Limpraptono, MT)
Sekretaris

Anggota Penguji

(Ir. H. Taufik Hidayat, MT.)
Penguji Pertama

(Ir. Teguh Herbasuki, MT.)
Penguji Kedua



PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

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

Hari : Rabu
Tanggal : 24 September 2008
Telah dilakukan perbaikan skripsi oleh :
1. Nama : Emy Dyah Rahayu
2. NIM : 00.12.086
3. Jurusan : Teknik Elektro S-1
4. Konsentrasi : Teknik Energi Listrik
5. Judul Skripsi : Perkiraan Beban Puncak Jangka Pendek Menggunakan Metode Bayesian Combination Predictor (BCP) Pada Gardu Induk Bangil

Perbaikan meliputi :

No	Materi Perbaikan	Ket
1.	Kesimpulan menjawab tujuan dan lampiran angka	

Anggota Penguji I

(Ir. H. Taufik Hidayat, MT.)
NIP. Y. 101 8700 151

Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing I

(Ir. H. Choirul Saleh, MT.)
Nip. Y. 101 8800 190

Dosen Pembimbing II

(Ir. Eko Nurcahyo)
Nip. 102 8700 172



PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

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

Hari : Rabu

Tanggal : 24 September 2008

Telah dilakukan perbaikan skripsi oleh :

1. Nama : Emy Dyah Rahayu
2. NIM : 00.12.086
3. Jurusan : Teknik Elektro S-1
4. Konsentrasi : Teknik Energi Listrik
5. Judul Skripsi : Perkiraan Beban Puncak Jangka Pendek Menggunakan Metode Bayesian Combination Predictor (BCP) Pada Gardu Induk Bangil

Perbaikan meliputi :

No	Materi Perbaikan	Kot
1.	Tujuan	
2.	Kesimpulan	

Anggota Penguji II

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

Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing I

(Ir. H. Choirul Saleh, MT.)
Nip. Y. 101 8800 190

Dosen Pembimbing II

(Ir. Eko Nurcahyo)
Nip. 102 8700 172



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Formulir Perbaikan Ujian Skripsi

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

NAMA : EMY DYAH NANTAYU
NIM : 0012086
Perbaikan meliputi :

Kesimpulan menyambung tujuan dan
waktu akhir.

Malang,

200

(*Handwritten signature*)



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Formulir Perbaikan Ujian Skripsi

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

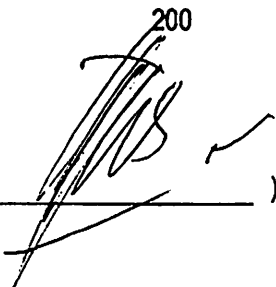
NAMA : EMY DYAH R
NIM : 0012086
Perbaikan meliputi :

~ Tujuan

~ Kesimpulan

Malang,

200

()



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

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

T. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

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

Nomor : ITN- 1361 /III.TA-2/2/07
Lampiran : -
Perihal : Survey

Malang, 28 Juni 2007

Kepada : Yth. Pimpinan
PT. PLN (Persero) P3B Region Jawa Timur - Bali
Jl. Suningrat No. 45 Taman
Di - Sidoarjo

Bersama ini dengan hormat kami mohon kebijaksanaan Saudara agar Mahasiswa kami dari Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro S-1 Konsentrasi Teknik Energi Listrik dapat diijinkan untuk melaksanakan survey pada perusahaan yang saudara pimpin untuk mendapatkan data - data guna penyusunan Skripsi dengan Judul : Perkiraan Beban Jangka Pendek Dengan Mempertimbangkan Beban Puncak Menggunakan Metode Auto Regressive Integrated Moving Average (Arima) Pada GI Bangil

Mahasiswa tersebut Adalah :

Emy Dyah Rahayu Nim. 00.12.086

Adapun lamanya Survey adalah : 30 Hari

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

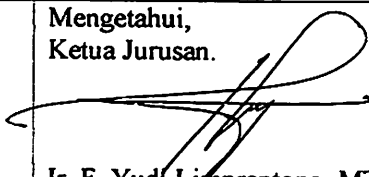



DEKAN
Fakultas Teknologi Industri
Ir. Mochtar Asroni, MSME
Nip. Y.1018100036



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

Konsentrasi : Teknik Energi Listrik/~~Teknik Elektronika~~*)

1	Nama Mahasiswa : Emy Dyah Rahayu		Nim : 00.12.086	
2	Waktu Pengajuan	Tanggal :	Bulan :	Tahun :
		17	04	2007
3	Spesifikasi Judul **)			
	a) Sistem Tenaga Elektrik b. Energi & Konversi Energi c. Tegangan Tinggi & Pengukuran d. Sistem Kendali Industri	e) Elektronika & Komponen f) Elektronika Digital & Komputer g) Eelektronika Komunikasi h) Lainnya.....		
4	Konsultasikan judul sesuai materi bidang ilmu kepada Dosen *) :		Mengetahui, Ketua Jurusan.  Ir. F. Yudi Limpraptono, MT. Nip. Y. 1039500274	
5	Judul yang diajukan Mahasiswa :	PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK DENGAN MEMPERTIMBANGKAN BEBAN PUNCAK MENGGUNAKAN METODE <i>AUTO REGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA)</i> PADA GARDU INDUK BANGIL		
6	Perubahan judul yang disetujui Dosen sesuai Materi bidang ilmu :		
7	Catatan :			
	Persetujuan Judul Skripsi yang dikonsultasikan kepada Dosen materi bidang ilmu :		Disetujui, 17 - 04 - ,2007 Dosen : 	

Perhatian :

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



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

Konsentrasi : Teknik Energi Listrik/~~Teknik Elektronika~~^{*)}

1	Nama Mahasiswa : Emy Dyah Rahayu	Nim : 00.12.086
2	Waktu Pengajuan	Tanggal : Bulan : Tahun :
3	Spesifikasi Judul **)	
	a) Sistem Tenaga Elektrik b. Energi & Konversi Energi c. Tegangan Tinggi & Pengukuran d. Sistem Kendali Industri	e) Elektronika & Komponen f) Elektronika Digital & Komputer g) Eelektronika Komunikasi h) Lainnya.....
4	Konsultasikan judul sesuai materi bidang ilmu kepada Dosen *) : 	Mengetahui, Ketua Jurusan. <u>Ir. F. Yudi Limpraptono, MT.</u> Nip. Y. 1039500274
5	Judul yang diajukan Mahasiswa :	PERKIRAAN BEBAN PUNCAK JANGKA PENDEK MENGGUNAKAN METODE <i>BAYESIAN COMBINATION PREDICTOR (BCP)</i> PADA GARDU INDUK BANGIL.
6	Perubahan judul yang disetujui Dosen sesuai Materi bidang ilmu :	<i>Judul sama juga metode aja.</i>
7	Catatan :	Disetujui, 23 Juni ,2008 Dosen : <i>Choirul Sahli</i>
	Persetujuan Judul Skripsi yang dikonsultasikan kepada Dosen materi bidang ilmu :	

Perhatian :

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

Form.S-2



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2
MALANG

Lampiran : 1 (satu) berkas
Pembimbing Skripsi 1

Kepada : Yth. Bapak Ir. Choirul Saleh, MT
Dosen Institut Teknologi Nasional
MALANG

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : EMY DYAH RAHAYU
Nim : 00.12086
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Energi Listrik

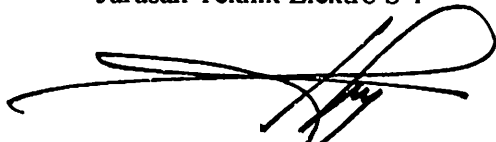
Dengan ini mengajukan permohonan, kiranya Bapak/Ibu bersedia menjadi Dosen Pembimbing Utama / *Pendamping* *, untuk penyusunan Skripsi dengan judul (proposal terlampir) :

**PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK DENGAN
MEMPERTIMBANGKAN BEBAN PUNCAK
MENGUNAKAN METODE *AUTO REGRESSIVE INTEGRATED
MOVING AVERAGE (ARIMA)* PADA GARDU INDUK BANGIL**


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

Malang, ,2007

Ketua
Jurusan Teknik Elektro S-1


Ir. F. Yudi Limpraptono, MT *Yef*
Nip. Y. 1039500274

Hormat Kami,


(EMY DYAH RAHAYU)
00.12086

*) coret yang tidak perlu

Form S-3a



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2
MALANG

PERNYATAAN KESEDIAAN DALAM PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Sesuai permohonan dari mahasiswa/i :

Nama : EMY DYAH RAHAYU

Nim : 00.12086

Semester : XIII

Jurusan : Teknik Elektro S-1

Konsentrasi : Energi Listrik

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

**PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK DENGAN
MEMPERTIMBANGKAN BEBAN PUNCAK
MENGUNAKAN METODE *AUTO REGRESSIVE INTEGRATED MOVING
AVERAGE (ARIMA)*
PADA GARDU INDUK BANGIL**

Demikian surat pernyataan ini kami buat agar dapat dipergunakan seperlunya.

Malang, 28 Mei 2007

Kami yang membuat pernyataan,

Catatan :

Setelah disetujui agar formulir ini diserahkan mahasiswa/i yang bersangkutan kepada Jurusan untuk diproses lebih lanjut

*) Coret yang tidak perlu

(Ir. Choirul Saleh, MT)

NIP.Y. 1018800190

Form S-3b



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2
MALANG

Lampiran : 1 (satu) berkas
Pembimbing Skripsi 2

Kepada : Yth. Bapak Ir. Eko Nurcahyo
Dosen Institut Teknologi Nasional
MALANG

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : EMY DYAH RAHAYU
Nim : 00.12086
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Energi Listrik


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

**PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK DENGAN
MEMPERTIMBANGKAN BEBAN PUNCAK
MENGUNAKAN METODE *AUTO REGRESSIVE INTEGRATED
MOVING AVERAGE (ARIMA)* PADA GARDU INDUK BANGIL**

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

Malang, Mei - 28 - ,2007

Ketua
Jurusan Teknik Elektro S-1


Ir. F. Yudi Limpraptono, MT ^{By}
Nip. Y. 1039500274

Hormat Kami,



(EMY DYAH RAHAYU)
00.12086

*) coret yang tidak perlu

Form S-3a



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2
MALANG

PERNYATAAN KESEDIAAN DALAM PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Sesuai permohonan dari mahasiswa/i :

Nama : EMY DYAH RAHAYU

Nim : 00.12086

Semester : XIII

Jurusan : Teknik Elektro S-1

Konsentrasi : Energi Listrik

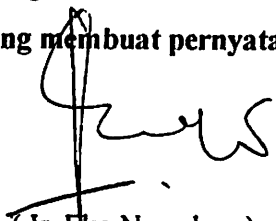
Dengan ini menyatakan bersedia / tidak bersedia *) Membimbing Skripsi dari mahasiswa tersebut , dengan judul :

**PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK DENGAN
MEMPERTIMBANGKAN BEBAN PUNCAK
MENGUNAKAN METODE *AUTO REGRESSIVE INTEGRATED MOVING
AVERAGE (ARIMA)*
PADA GARDU INDUK BANGIL**

Demikian surat pernyataan ini kami buat agar dapat dipergunakan seperlunya.

Malang, 28 Mei 2007

Kami yang membuat pernyataan,


(Ir. Eko Nurcahyo)

NIP.Y. 1028700172

Catatan :

Setelah disetujui agar formulir ini diserahkan mahasiswa/i yang bersangkutan kepada Jurusan untuk diproses lebih lanjut

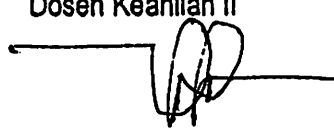
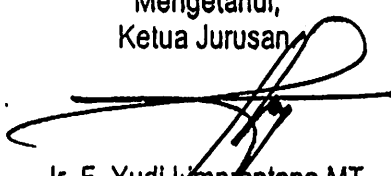

*) Coret yang tidak perlu

Form S-3b



BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1

Konsentrasi : Teknik Energi Listrik/Teknik Elektronika*)

1.	Nama Mahasiswa: <u>EMY DWAH RAHAYU</u>	Nim: <u>00.12086</u>
2.	Keterangan	Tanggal
	Pelaksanaan	<u>18 JULI 2007</u>
Waktu		
Tempat		
Ruahg:		
Spesifikasi Judul (berilah tanda silang)**)		
3.	<input checked="" type="checkbox"/> a. Sistem Tenaga Elektrik <input type="checkbox"/> b. Energi & Konversi Energi <input type="checkbox"/> c. Tegangan Tinggi & Pengukuran <input type="checkbox"/> d. Sistem Kendali Industri	<input type="checkbox"/> e. Elektronika & Komponen <input type="checkbox"/> f. Elektronika Digital & Komputer <input type="checkbox"/> g. Elektronika Komunikasi <input type="checkbox"/> h. lainnya
4.	Judul Proposal yang diseminarkan Mahasiswa	<u>PERKIRAAN BEBAN JANGKA PENDEK DENGAN MEMPERTIMBANGKAN BEBAN PUNCAK MENGGUNAKAN METODE AUTO REGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA) PADA GARDU MUK BANGIL</u>
5.	Perubahan Judul yang diusulkan oleh Kelompok Dosen Keahlian
6.	Catatan:	
Catatan:		
Persetujuan Judul Skripsi		
7.	Disetujui, Dosen Keahlian I	Disetujui, Dosen Keahlian II 
	Mengetahui, Ketua Jurusan  <u>Ir. F. Yudi Limpraptono, MT</u> NIP. P. 1039500274	Disetujui, Calon Dosen Pembimbing ybs  <u>Ir. Choirul Saleh, MT</u>

Perhatian:


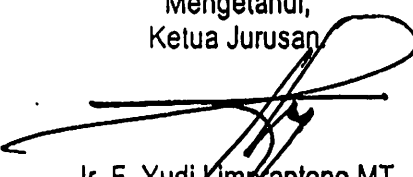
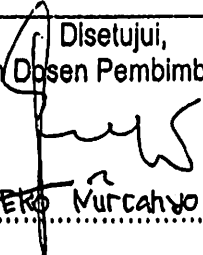
1. Keterangan: *) Coret yang tidak perlu

**) dilingkari a, b, c, atau g sesuai bidang keahlian



BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1

Konsentrasi : Teknik Energi Listrik/Teknik Elektronika*)

1.	Nama Mahasiswa: EMY DYAH RAHAYU	Nim: 00.12086
2.	Keterangan	Tanggal
	Pelaksanaan	18 JULI 2007
		Waktu
		Tempat
		Ruang:
Spesifikasi Judul (berilah tanda silang)**)		
3.	<input checked="" type="checkbox"/> a. Sistem Tenaga Elektrik	<input type="checkbox"/> e. Elektronika & Komponen
	<input type="checkbox"/> b. Energi & Konversi Energi	<input type="checkbox"/> f. Elektronika Digital & Komputer
	<input type="checkbox"/> c. Tegangan Tinggi & Pengukuran	<input type="checkbox"/> g. Elektronika Komunikasi
	<input type="checkbox"/> d. Sistem Kendali Industri	<input type="checkbox"/> h. lainnya
4.	Judul Proposal yang diseminarkan Mahasiswa	PERKIRAAN BEBAN SANGKA PENDEK DENGAN MEMPERTIMBANGKAN BEBAN PUNCAK MENGGUNAKAN METODE AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA) PADA GARDU INDUK BANGIL
5.	Perubahan Judul yang diusulkan oleh Kelompok Dosen Keahlian
6.	Catatan:	
	Catatan:	
Persetujuan Judul Skripsi		
7.	Disetujui, Dosen Keahlian I	Disetujui, Dosen Keahlian II
	
	Mengetahui, Ketua Jurusan	Disetujui, Calon Dosen Pembimbing ybs
	 <u>Ir. F. Yudi Limpraptono, MT</u> NIP. P. 1039500274	 <u>Ir. Eko Murcahyo</u>

Perhatian:

1. Keterangan: *) Coret yang tidak perlu

**) dilingkari a, b, c, atau g sesuai bidang keahlian



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

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

NI (PERSERO) MALANG
ANK 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

Nomor : ITN-091/I.TA/2/08
Lampiran : -
Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI

Malang, 24 Juni 2008

Kepada : Yth. Sdr/l. **Ir. H. CHOIRUL SALEH, MT ***)
Dosen Institut Teknologi Nasional Malang

Dosen Pembimbing
Jurusan Teknik Elektro S-1
di
Malang

Dengan hormat
Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi
Untuk Mahasiswa :

Nama : EMY DIAH RAHAYU
Nim : 0012086
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 (enam) 6 bulan, terhitung mulai
tanggal :

29 Mei 2008 s/d 29 Oktober 2008

Sebagai satu syarat untuk menempuh ujian Sarjana Teknik,
Jurusan Teknik Elektro S-1, apa bila lewat dari batas waktu tsb, maka skripsinya
digugurkan.

Demikian atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih



Ketua Jurusan
Teknik Elektro S-1

Ir. F. Yudi Limpraptono, MT
Nip. Y. 1039500274

Tembusan Kepada Yth :

1. Mahasiswa Yang Berangkutan
2. Arsip

Form. S 4a



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

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

NI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

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

Malang, 24 Juni 2008

Nomor : ITN-092/I.TA/2/08
Tempor : -
Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI

Kepada : Yth. Sdr/Ir. **EKO NURCAHYO ***)
Dosen Institut Teknologi Nasional Malang

Dosen Pembimbing
Jurusan Teknik Elektro S-1
di
Malang

Dengan hormat
Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi
Untuk Mahasiswa :

Nama : EMY DIAH RAHAYU
Nim : 0012086
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 (enam) 6 bulan, terhitung mulai
tanggal :

29 Mei 2008 s/d 29 Oktober 2008

Sebagai satu syarat untuk menempuh ujian Sarjana Teknik,
Jurusan Teknik Elektro S-1, apa bila lewat dari batas waktu tsb, maka skripsinya
digugurkan.

Demikian atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih



Ketua Jurusan
Teknik Elektro S-1

Ir. F. Yudi Linpraptono, MT
Nip. Y. 1039500274

Tembusan Kepada Yth :

1. Mahasiswa Yang Berangkutan
2. Arsip

Form. S 4a



FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : EMY DYAH RAHAYU
Nim : 00. 12. 086
Masa Bimbingan : 29 Mei 2008 s.d. 29 Oktober 2008
Judul Skripsi : PERKIRAAN BEBAN PUNCAK JANGKA PENDEK MENGGUNAKAN
METODE BAYESIAN COMBINATION PREDICTOR (BCP) PADA GARDU
INDUK BANGIL

No.	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1.	1/6 ⁰⁸	Ace Bab I & II	es.
2.	15/6 ⁰⁸	Ace Bab III	es.
3.	25/08	Rivier Bab IV	es.
4.	2/8	per bawakan Data terbaru	es.
5.	5/8	Ace Bab IV Analisis	
6.		table hasil komputering	es.
7.	08/08	Ace mahlak Rivier es.	es.
8.			
9.	14/08	Ace mayan kuyre	es.
10.			

Malang,
Dosen Pembimbing I

Ir. Choirul Saleh, MT.
NIP. Y. 1018800190



FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : EMY DYAH RAHAYU
 Nim : 00. 12. 086
 Masa Bimbingan : 18 Mei 2008 s.d. 18 Oktober 2008
 Judul Skripsi : PERKIRAAN BEBAN PUNCAK JANGKA PENDEK MENGGUNAKAN METODE BAYESIAN COMBINATION PREDICTOR (BCP) PADA GARDU INDUK BANGIL

No.	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1.	11/08	Revisi Bab I, II dan III (sumber gambar dilengkapi)	
2.	15/08	Revisi ACC BAB I, II dan III, diperbaiki bab IV	
3.	18/08	ACC BAB IV	
4.	21/08	Revisi Makalah Seminar Hasil (Flowchart ditambahi)	
5.	25/08	Acc Makalah Seminar Hasil	
6.	08/09	Perbaiki Bab I dan Kesimpulan	
7.	13/09	Acc semua bab dan Kesimpulan	
8.	22/09	ACC maju ujian Komprehensif	
9.			
10.			

Malang,
 Dosen Pembimbing II

Ir. EKO NURCAHYO
 NIP. Y. 1028700172

LAMPIRAN

“ DATA BEBAN GARDU INDUK BANGIL “

Sumber : Data Beban Trafo III dan IV Gardu Induk Bangil

Jam	Bulan Juli 2006														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	16.00	13.60	12.20	15.50	16.20	16.50	16.20	14.50	12.20	12.00	15.50	15.80	15.30	15.50	14.70
02:00	15.25	13.20	11.60	14.85	15.60	16.15	15.60	13.85	12.50	12.00	15.15	15.65	14.65	14.85	14.25
03:00	14.50	12.80	11.00	14.20	15.00	15.80	15.00	13.20	12.80	12.00	14.80	15.50	14.00	14.20	13.80
04:00	14.70	12.70	11.75	15.00	15.70	16.30	14.75	13.50	12.90	12.10	15.00	15.55	14.20	14.55	13.70
05:00	14.90	12.60	12.50	15.80	16.40	16.80	14.50	13.80	13.00	12.20	15.20	15.60	14.40	14.90	13.60
06:00	14.20	11.80	11.75	15.05	15.70	15.35	14.55	13.90	12.50	11.90	14.75	14.90	14.15	14.45	13.60
07:00	13.50	11.00	11.00	14.30	15.00	13.90	14.60	14.00	12.00	11.60	14.30	14.20	13.90	14.00	13.60
08:00	14.10	10.50	13.75	16.15	16.60	16.05	16.70	14.95	12.30	14.20	15.65	15.55	15.50	15.35	14.00
09:00	14.70	10.00	16.50	18.00	18.20	18.20	18.80	15.90	12.60	16.80	17.00	16.90	17.10	16.70	14.40
10:00	15.05	10.15	17.65	18.45	18.15	18.60	18.30	15.95	12.05	17.70	17.60	18.05	17.65	17.55	14.70
11:00	15.40	10.30	18.80	18.80	18.10	18.00	17.80	16.00	11.50	17.60	18.20	18.20	18.20	18.40	15.00
12:00	14.20	9.85	17.30	17.50	18.45	17.40	16.80	15.30	10.75	17.10	16.60	17.60	16.55	15.80	14.00
13:00	13.00	9.40	15.80	16.10	16.80	15.80	13.80	14.60	10.00	15.60	15.00	16.00	14.90	13.20	13.00
14:00	13.60	9.45	17.15	17.45	18.40	17.30	16.30	14.80	10.40	17.50	16.40	17.20	16.00	16.00	13.25
15:00	14.20	9.50	17.50	18.80	18.00	18.80	18.80	15.00	10.80	17.40	17.80	18.40	17.10	16.80	13.50
16:00	13.60	9.90	17.25	18.35	18.50	17.90	18.20	14.80	10.70	17.20	17.45	17.95	17.00	17.30	13.25
17:00	13.00	10.30	18.00	17.90	18.00	17.00	17.60	14.60	11.60	17.00	17.10	17.50	16.90	17.80	13.00
18:00	13.50	11.10	16.20	16.30	17.40	15.80	15.50	14.30	13.80	15.20	15.20	14.80	15.50	18.30	13.70
19:00	17.00	14.80	17.70	18.10	17.90	18.50	17.60	16.50	16.50	17.20	18.00	17.50	17.00	18.48	15.50
20:00	17.00	14.90	18.00	18.90	18.78	17.50	18.10	17.00	17.90	17.00	18.73	17.20	17.70	17.50	16.80
21:00	16.80	15.30	17.80	18.80	18.70	18.81	19.18	18.69	18.51	17.30	17.80	18.60	18.41	17.80	17.97
22:00	16.00	14.20	16.60	17.80	17.90	17.50	17.00	16.20	18.20	17.60	17.20	16.50	17.70	17.00	16.40
23:00	14.00	13.20	16.00	16.90	16.80	17.00	16.80	14.80	16.60	16.00	16.70	16.00	16.60	□5.30	13.50
00:00	13.80	12.70	15.75	16.55	16.65	16.60	15.65	13.50	13.80	15.75	16.25	15.65	15.55	15.00	12.75

Bulan Juli 2006

Jam	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	12.00	11.50	15.90	16.30	16.00	15.60	16.00	12.70	12.60	15.50	16.30	16.50	17.00	16.50	13.00	13.00
02:00	11.90	11.50	15.72	15.85	15.75	15.60	15.25	12.25	12.60	15.25	16.35	16.40	16.50	15.85	12.60	12.75
03:00	11.80	11.50	15.50	15.40	15.50	15.60	14.50	11.80	12.60	15.00	16.16	16.30	16.07	15.20	12.20	11.57
04:00	12.50	11.60	15.85	15.80	15.65	15.45	14.60	11.90	12.30	15.40	15.95	16.40	16.25	15.00	12.35	11.35
05:00	13.20	11.70	16.20	16.20	15.80	15.30	14.70	12.00	12.00	15.80	15.80	16.50	16.50	14.80	12.50	11.20
06:00	13.70	11.85	15.35	15.85	15.20	15.00	14.60	11.50	11.95	15.35	15.60	16.05	15.75	14.80	12.15	12.10
07:00	13.50	12.00	14.50	15.50	14.60	14.70	14.50	11.00	11.90	14.90	15.40	15.60	15.00	14.80	12.80	13.00
08:00	14.90	14.18	16.00	16.25	15.70	15.84	14.65	13.85	15.50	16.35	16.26	16.55	15.70	14.90	13.35	14.25
09:00	15.50	16.30	17.50	17.00	16.80	16.90	14.80	15.70	19.10	17.80	17.00	17.50	16.40	15.00	14.90	15.53
10:00	16.80	17.36	17.58	17.95	17.40	17.60	15.10	16.60	19.60	18.40	18.00	18.00	17.95	16.05	14.75	16.55
11:00	16.30	17.40	17.60	17.90	18.00	18.30	15.40	16.50	19.10	19.00	18.40	18.50	19.17	17.10	14.60	17.60
12:00	16.40	17.20	16.15	17.35	16.50	15.90	14.40	17.85	18.40	18.00	17.75	16.75	16.75	15.40	14.05	15.90
13:00	15.30	16.00	14.70	15.80	15.00	13.50	13.40	17.20	16.70	17.00	16.50	15.00	14.00	13.78	9.50	14.20
14:00	15.20	17.30	16.25	17.70	16.90	16.55	13.95	17.00	18.50	17.65	18.00	16.70	16.75	14.85	9.80	16.20
15:00	14.40	17.60	17.80	18.30	18.60	17.60	14.50	17.80	20.30	17.50	18.50	18.40	19.10	16.00	15.10	17.20
16:00	14.20	17.95	17.25	18.45	18.30	18.30	13.85	17.55	19.40	17.85	18.70	17.70	19.35	15.30	15.35	17.70
17:00	15.00	17.30	16.70	18.30	17.80	18.00	13.20	17.30	19.50	18.80	18.50	17.00	19.20	14.60	17.60	17.20
18:00	16.24	16.20	16.50	17.80	16.00	15.80	14.40	18.00	20.90	19.80	18.20	16.20	17.80	14.80	18.50	15.50
19:00	18.04	17.96	17.50	18.20	18.70	17.50	16.60	18.40	21.40	20.10	18.00	18.20	18.50	17.60	19.10	17.00
20:00	16.64	17.70	18.00	18.50	18.00	17.80	16.90	18.55	23.72	20.05	18.96	18.90	18.60	17.98	19.50	17.30
21:00	15.00	17.80	18.82	18.10	18.00	18.54	18.30	18.00	22.60	18.80	18.90	20.25	19.37	18.98	20.45	17.71
22:00	14.20	17.30	17.80	18.00	17.90	18.00	17.50	17.50	20.20	17.80	18.40	19.80	18.20	17.00	17.50	17.50
23:00	13.00	16.80	15.00	17.00	16.00	16.00	15.20	14.20	18.40	16.60	17.00	17.80	17.30	14.70	16.60	17.00
00:00	12.25	16.35	15.65	16.50	15.80	16.00	13.45	12.90	16.95	16.30	16.75	17.40	16.90	13.85	14.80	16.25

Jam	Bulan Agustus 2006														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	15.50	15.50	16.60	16.30	15.40	13.00	11.00	15.70	15.80	15.80	15.80	16.00	13.30	12.10	10.80
02:00	15.50	15.10	15.75	15.25	14.80	12.85	10.90	15.25	15.25	15.42	15.30	15.10	12.70	11.95	9.30
03:00	15.50	14.70	14.90	14.20	14.20	12.70	10.80	14.80	14.70	15.00	14.80	14.20	12.17	11.80	7.80
04:00	15.35	15.25	15.25	14.45	14.22	11.70	10.90	14.90	14.90	15.10	15.10	14.35	11.95	11.90	8.40
05:00	15.20	15.81	15.64	14.70	14.40	11.50	11.00	15.00	15.10	15.20	15.40	14.50	11.80	12.00	9.00
06:00	14.85	15.25	14.90	14.60	14.32	11.10	11.10	14.25	14.80	14.75	14.75	14.25	12.50	12.30	9.55
07:00	14.51	14.70	14.20	14.50	14.20	11.50	11.20	13.50	14.50	14.32	14.10	14.03	12.20	12.60	10.10
08:00	15.55	15.75	15.60	15.15	14.10	12.45	13.60	15.20	15.65	15.15	15.45	14.40	14.70	14.95	11.30
09:00	16.60	16.80	17.00	15.80	14.00	14.40	16.00	16.90	16.80	16.00	16.80	14.80	14.21	17.30	12.50
10:00	17.60	17.75	17.60	17.35	14.60	16.45	17.30	17.65	18.05	17.35	17.50	15.95	14.85	17.90	14.55
11:00	18.60	18.70	18.20	17.40	15.20	16.50	16.70	18.40	18.31	17.70	18.20	17.10	16.50	18.05	14.60
12:00	16.80	16.85	17.10	15.95	14.60	16.00	16.50	16.90	17.55	16.85	15.65	16.22	16.75	17.35	14.20
13:00	15.00	15.03	16.04	13.00	14.00	9.50	15.30	15.40	15.80	15.00	13.10	15.30	14.00	16.20	13.80
14:00	16.70	16.80	17.35	15.75	14.50	9.60	15.85	17.20	17.35	16.60	15.85	15.25	14.60	18.00	15.43
15:00	18.40	18.60	18.30	17.50	15.00	9.70	16.40	18.00	18.90	18.20	18.00	15.20	14.20	17.80	17.00
16:00	17.90	17.80	18.10	17.75	15.50	9.85	17.05	17.80	18.41	18.00	18.30	15.50	15.90	17.15	17.75
17:00	17.40	17.00	18.50	17.00	15.70	15.00	16.70	16.60	18.00	17.80	18.00	17.80	16.60	17.50	18.50
18:00	17.00	16.80	18.00	16.80	16.90	16.00	17.31	15.70	18.20	17.50	16.60	18.00	16.40	16.50	19.00
19:00	18.67	18.00	18.20	17.50	18.30	18.00	17.31	17.50	18.30	18.00	17.50	17.80	17.20	17.60	19.14
20:00	18.40	18.50	18.00	17.50	18.72	18.11	17.29	18.71	18.47	18.52	17.20	18.58	17.44	18.00	18.06
21:00	18.20	18.83	18.54	18.75	18.30	17.77	17.20	17.80	18.10	17.70	18.35	17.50	16.90	18.00	17.04
22:00	18.00	17.85	17.90	18.50	16.70	17.50	17.10	17.40	17.80	17.60	17.60	15.70	14.57	17.50	16.00
23:00	16.80	16.00	16.90	17.00	15.00	15.00	16.80	16.20	16.00	15.00	16.00	14.00	13.60	17.00	13.80
00:00	16.15	16.30	16.60	15.70	14.00	12.00	16.25	16.00	15.90	15.40	16.00	13.65	12.85	13.90	13.40

Jam		Bulan Agustus 2006																													
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31														
01:00	16.00	16.80	12.00	14.70	13.50	12.00	11.50	15.70	17.00	17.70	16.10	13.00	11.70	18.20	19.00	18.50															
02:00	15.75	16.15	11.00	14.65	13.25	11.90	11.25	15.35	16.60	16.95	15.30	12.65	11.35	17.70	18.50	18.75															
03:00	15.50	15.50	10.00	14.60	13.00	11.80	11.00	15.00	16.20	16.20	14.50	12.30	11.11	17.20	18.00	19.00															
04:00	15.85	15.35	11.55	14.80	12.95	11.65	11.35	15.30	16.35	16.50	15.10	12.50	11.70	17.50	17.95	19.25															
05:00	16.20	15.20	12.10	15.00	12.90	11.50	11.70	15.60	16.50	16.80	15.70	12.70	12.40	17.80	17.90	19.58															
06:00	15.70	14.00	11.45	14.60	12.15	11.20	11.85	15.05	16.22	16.40	15.55	11.75	12.21	17.30	17.55	18.55															
07:00	15.20	12.80	10.80	14.20	11.40	10.90	12.00	14.50	15.50	16.00	15.40	10.80	12.00	16.80	17.20	17.60															
08:00	16.70	12.60	12.65	14.45	10.80	10.65	13.95	15.75	16.25	16.70	14.95	10.40	14.40	17.90	18.00	18.20															
09:00	18.00	12.40	14.50	14.70	10.20	10.40	15.90	17.00	17.00	17.40	14.50	10.00	16.80	19.00	18.80	18.88															
10:00	18.00	10.70	15.50	14.85	10.35	10.45	17.10	17.70	18.10	18.30	15.45	10.25	16.70	19.75	19.30	19.75															
11:00	18.00	9.00	16.50	15.00	10.50	10.50	17.04	18.05	19.20	18.20	16.40	10.50	16.60	20.01	19.80	20.70															
12:00	17.10	9.10	14.70	14.50	10.55	10.05	17.10	16.95	17.70	16.35	15.70	9.90	16.45	18.25	18.80	19.00															
13:00	16.00	9.20	12.90	14.00	10.60	9.60	15.80	15.50	16.20	13.50	15.00	9.30	14.30	16.00	17.80	17.30															
14:00	17.65	9.30	14.55	14.25	10.70	10.10	16.15	17.00	18.00	16.15	15.40	10.05	16.35	18.05	19.55	18.75															
15:00	17.30	9.40	16.20	14.50	10.80	10.60	16.50	18.20	18.02	18.10	15.80	10.80	16.49	20.10	21.10	20.20															
16:00	17.65	9.45	16.00	14.15	10.70	10.45	16.25	18.05	18.12	18.40	15.05	11.65	16.90	19.15	20.65	20.05															
17:00	18.00	9.50	15.80	13.80	10.60	10.30	16.00	17.60	18.00	18.00	14.30	12.50	17.21	18.20	20.00	19.90															
18:00	16.60	15.60	15.40	14.10	11.00	11.00	16.60	16.00	17.00	16.00	14.80	15.20	16.00	18.30	18.00	18.30															
19:00	18.10	17.50	17.50	17.60	14.70	14.30	17.14	18.10	17.20	17.70	17.50	17.34	17.00	20.51	21.25	21.20															
20:00	17.40	18.24	17.55	17.80	15.30	15.00	17.10	18.35	18.00	18.45	18.35	18.24	17.31	20.31	21.20	20.52															
21:00	18.00	18.10	17.40	17.60	17.65	17.10	16.80	17.20	18.22	18.30	17.80	18.10	17.10	20.11	21.10	20.22															
22:00	18.05	17.20	17.20	16.50	16.00	15.30	16.30	17.80	18.00	18.05	16.60	16.60	16.00	20.00	21.00	20.00															
23:00	17.10	15.60	16.00	15.00	14.50	13.50	16.00	16.70	16.70	16.00	14.80	14.20	16.20	19.46	19.80	19.80															
00:00	16.95	13.80	15.35	14.25	12.75	12.50	15.85	16.85	17.20	16.05	13.90	12.45	15.27	19.50	19.15	19.50															

Jam	Bulan September 2006														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	19.00	18.50	15.20	14.00	18.00	18.50	19.50	20.00	19.40	17.30	17.50	22.00	18.20	21.50	20.70
02:00	18.85	18.15	15.10	12.20	17.75	17.65	18.55	19.50	18.05	16.65	16.60	21.50	17.60	20.95	20.60
03:00	18.71	17.80	15.99	10.40	17.50	16.80	17.60	19.00	16.70	16.00	15.70	21.00	17.00	20.40	20.50
04:00	18.55	17.95	14.90	12.30	17.25	17.15	18.10	19.15	17.25	16.00	16.15	21.15	17.35	20.80	20.65
05:00	18.40	18.19	14.80	14.20	17.00	17.50	18.60	19.30	17.80	16.00	16.60	21.30	17.70	21.20	20.80
06:00	18.00	17.30	13.90	14.05	16.75	17.50	17.70	18.55	17.30	15.00	15.95	20.25	17.10	20.20	19.40
07:00	17.60	16.50	13.00	13.90	16.50	17.50	16.80	17.80	16.80	14.00	15.30	19.20	16.50	19.20	18.00
08:00	18.49	16.35	12.11	15.45	17.50	18.25	17.70	18.20	16.90	13.85	17.65	20.05	17.25	19.60	19.40
09:00	19.20	16.20	11.20	17.00	18.50	19.00	18.60	18.60	17.00	13.70	20.00	20.90	18.00	20.00	20.80
10:00	19.80	16.75	11.10	18.25	18.85	19.35	19.25	19.30	17.40	13.85	20.40	21.05	18.75	21.20	21.30
11:00	20.40	17.34	11.00	19.50	19.20	19.70	19.90	20.00	17.80	14.00	20.80	21.20	19.50	22.40	21.80
12:00	17.90	16.55	10.91	18.50	18.50	17.95	18.55	17.05	17.55	13.25	19.80	19.95	18.15	20.55	19.10
13:00	15.40	15.80	10.80	17.50	17.80	16.20	17.20	14.10	17.30	12.50	18.80	18.70	16.80	18.70	16.40
14:00	18.30	15.80	11.15	18.80	19.15	18.40	18.60	17.45	17.65	13.25	20.20	20.35	19.65	20.35	18.70
15:00	21.20	15.80	11.50	20.10	20.50	20.60	20.00	20.80	18.00	14.00	21.60	22.00	22.50	22.00	21.00
16:00	20.40	15.75	11.35	19.45	20.15	19.60	19.60	19.65	18.00	13.85	21.10	21.15	21.55	21.65	20.85
17:00	19.60	15.70	11.20	18.80	19.80	18.60	19.20	18.50	18.00	13.70	20.60	20.30	20.60	21.30	20.70
18:00	18.20	15.70	13.50	18.00	18.80	18.00	18.30	18.10	18.50	16.50	20.00	19.80	19.50	19.40	20.00
19:00	20.30	20.61	17.80	20.80	21.00	22.10	22.10	21.70	22.30	20.50	23.90	24.00	22.50	24.40	23.30
20:00	20.98	20.00	17.70	21.50	21.30	22.20	22.50	22.20	23.30	21.30	24.10	24.80	24.50	24.70	24.00
21:00	20.78	20.70	18.91	21.20	22.00	22.00	22.00	22.00	23.00	21.00	24.20	16.00	24.10	24.00	24.00
22:00	20.58	19.20	17.20	20.50	21.30	21.70	22.00	21.90	22.20	20.50	23.00	18.20	24.00	23.50	23.50
23:00	19.20	17.00	15.80	18.80	19.00	20.20	20.60	20.50	20.20	19.00	22.20	17.80	22.80	23.30	22.80
00:00	18.85	16.11	14.93	18.40	18.75	19.85	20.30	19.95	18.75	18.25	22.10	18.00	22.15	22.00	22.15

Jam	Bulan September 2006															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	21.50	17.70	16.60	20.90	21.00	20.00	20.80	19.90	18.00	17.50	22.00	20.50	22.00	22.00	22.80	
02:00	20.35	17.10	16.10	20.05	20.50	19.50	19.90	18.85	17.90	17.75	21.50	20.85	21.85	21.75	22.60	
03:00	19.20	16.50	15.60	19.20	20.00	19.00	19.00	17.80	17.80	18.00	21.00	21.20	21.70	21.50	22.40	
04:00	19.85	16.50	15.85	19.75	20.40	19.25	19.70	17.90	17.80	18.10	21.00	20.70	21.90	21.75	22.60	
05:00	20.50	16.50	16.10	20.30	20.80	19.50	20.40	18.00	17.80	18.20	21.00	20.20	22.10	22.00	22.80	
06:00	19.40	15.35	15.80	19.05	19.30	18.50	19.45	17.00	15.85	15.85	19.00	18.10	18.95	19.60	19.90	
07:00	18.30	14.20	15.50	17.80	17.80	17.50	18.50	16.00	13.90	13.50	17.00	16.00	15.80	17.20	17.00	
08:00	17.85	13.70	17.75	19.20	18.40	18.45	19.75	16.50	16.00	16.45	18.20	17.65	17.65	18.10	17.10	
09:00	17.40	13.20	20.00	20.60	19.00	19.40	21.00	17.00	18.10	19.40	19.40	19.30	19.50	19.00	17.20	
10:00	18.10	13.45	20.70	20.80	19.35	20.10	21.10	17.35	18.45	20.05	19.70	20.40	19.85	19.70	17.20	
11:00	18.80	13.70	21.40	21.00	19.70	20.80	21.20	17.70	18.80	20.70	20.00	21.50	20.20	20.40	17.20	
12:00	18.15	13.05	19.45	19.80	18.35	19.35	18.30	16.85	18.65	18.60	18.40	19.70	18.95	17.70	16.50	
13:00	17.50	12.40	17.50	18.60	17.00	17.90	15.40	16.00	18.50	16.50	16.80	17.90	17.70	15.00	15.80	
14:00	17.55	13.20	19.65	19.65	18.70	19.65	17.95	16.30	19.05	18.35	18.40	19.45	19.50	17.75	16.30	
15:00	17.60	14.00	21.80	20.70	20.40	21.40	20.50	16.60	19.60	20.20	20.00	21.00	21.30	20.50	16.80	
16:00	17.15	13.75	20.65	20.60	19.45	20.45	20.15	16.05	17.80	19.70	19.50	20.00	20.30	19.85	17.30	
17:00	16.70	13.50	19.50	20.50	18.50	19.50	19.80	15.50	16.00	19.20	19.00	19.00	19.30	19.20	17.80	
18:00	17.80	14.90	18.50	18.80	18.20	19.10	18.20	17.00	17.50	20.60	19.30	19.20	19.80	20.50	18.80	
19:00	23.10	21.00	23.80	24.00	23.30	23.40	22.90	21.50	21.00	23.50	23.20	23.40	24.40	24.30	23.40	
20:00	23.40	21.40	23.80	23.80	24.00	24.00	22.20	21.50	20.80	23.00	23.00	23.60	24.00	24.00	23.20	
21:00	22.80	21.20	23.40	23.30	23.60	23.90	23.10	22.50	21.50	23.80	23.30	24.50	23.90	24.50	24.00	
22:00	21.80	19.50	22.70	23.00	22.50	22.90	22.00	22.30	20.50	23.60	23.60	24.50	24.60	24.80	14.80	
23:00	18.80	18.00	22.00	22.80	21.00	21.00	20.60	20.10	19.60	22.20	22.50	22.80	24.00	23.50	15.00	
00:00	18.25	17.30	21.45	21.90	20.50	20.90	20.25	19.05	18.55	22.10	21.50	22.40	23.00	23.15	17.00	

		Bulan Oktober 2006														
Jam	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
01:00	19.00	18.00	22.70	22.90	23.40	23.40	22.20	19.00	17.20	21.30	23.30	23.50	21.80	21.80	18.00	
02:00	18.90	17.90	22.65	22.70	23.40	23.40	22.45	18.50	17.30	21.40	22.35	23.15	21.30	21.35	18.00	
03:00	18.80	17.80	22.60	22.50	23.40	23.40	22.70	18.00	17.40	21.50	21.40	22.80	20.80	20.90	18.00	
04:00	17.90	17.15	22.60	22.20	22.95	22.95	21.85	18.50	17.35	20.50	21.70	21.80	21.20	21.20	18.25	
05:00	17.00	16.50	22.60	21.90	22.50	22.50	21.00	19.00	17.30	19.50	22.00	20.80	21.60	21.50	18.50	
06:00	15.35	15.40	19.80	19.95	19.80	19.75	18.70	16.45	15.45	17.65	19.50	18.40	18.80	18.60	15.50	
07:00	13.70	14.30	17.00	18.00	17.10	17.00	16.40	13.90	13.60	15.80	17.00	16.00	16.00	15.70	12.50	
08:00	15.75	16.45	18.50	19.00	18.45	18.60	16.80	13.95	15.90	17.80	18.40	17.55	18.15	16.25	13.05	
09:00	17.80	18.60	20.00	20.00	19.80	20.20	17.20	14.00	18.20	19.80	19.80	19.10	20.30	16.80	13.60	
10:00	18.40	19.30	20.40	20.50	20.15	21.70	18.00	14.00	19.00	20.70	20.00	19.55	20.75	16.90	13.30	
11:00	19.00	20.00	20.80	21.00	20.50	23.20	18.80	14.00	19.80	21.60	20.20	20.00	21.20	17.00	13.00	
12:00	18.80	18.80	19.15	19.65	19.10	19.10	17.30	13.50	18.00	19.60	20.10	18.30	18.55	16.05	12.50	
13:00	18.60	17.60	17.50	18.30	17.70	15.00	15.80	13.00	16.20	17.60	20.00	16.60	15.90	15.10	12.00	
14:00	16.15	19.25	19.25	19.75	19.35	18.20	16.50	13.35	18.00	19.40	20.00	18.40	18.45	15.95	12.00	
15:00	13.70	20.90	21.00	21.20	21.00	21.40	17.20	13.70	19.80	21.20	20.00	20.20	21.00	16.80	12.00	
16:00	14.60	21.05	20.40	20.60	20.50	20.80	17.30	13.85	19.40	20.85	19.75	19.50	20.25	16.85	13.50	
17:00	15.50	21.20	19.80	20.00	20.00	20.20	17.40	14.00	19.00	20.50	19.50	18.80	19.50	16.90	15.00	
18:00	17.20	19.60	22.00	20.00	20.80	22.50	20.00	15.50	20.00	20.80	20.00	19.20	19.80	20.00	17.00	
19:00	21.50	23.80	25.10	24.20	24.20	22.70	23.50	21.50	23.40	23.50	23.90	23.50	23.80	22.80	21.80	
20:00	21.80	24.20	24.20	24.80	24.50	24.00	23.60	21.50	24.00	23.90	24.10	24.00	23.60	22.50	21.50	
21:00	22.20	25.80	26.20	25.40	25.50	24.70	23.80	22.20	24.40	23.70	24.40	24.00	24.00	23.20	21.80	
22:00	22.20	25.30	26.20	24.20	24.50	24.00	23.50	21.50	23.80	24.00	24.00	24.00	23.80	23.00	21.80	
23:00	20.50	23.80	24.40	25.00	23.50	24.00	21.20	21.20	23.20	23.00	24.00	23.40	23.00	21.00	20.00	
00:00	19.25	23.25	23.65	24.20	23.45	23.10	20.10	19.20	22.25	23.15	23.75	22.60	22.40	19.50	18.50	

Jam	Bulan Oktober 2006																														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31															
01:00	17.00	22.40	21.90	22.70	22.50	19.50	18.60	18.30	15.00	15.30	15.20	15.50	17.40	16.30	16.00	16.20															
02:00	17.00	22.55	21.75	21.85	22.50	19.40	17.90	17.65	15.00	15.30	15.20	15.25	16.20	16.35	16.05	16.10															
03:00	17.00	22.70	21.60	21.00	22.50	19.30	17.20	17.00	15.00	15.30	15.20	15.00	15.00	16.40	16.10	16.00															
04:00	17.75	22.10	21.15	20.60	21.90	19.15	17.10	17.00	15.25	14.15	15.20	15.25	15.00	16.30	16.00	16.20															
05:00	18.50	21.50	20.70	20.20	21.30	19.00	17.00	17.00	15.50	13.00	15.20	15.50	15.00	16.20	15.90	16.40															
06:00	16.15	19.50	18.40	18.50	18.40	16.30	14.40	14.10	13.75	12.40	13.50	13.75	13.65	14.20	14.00	14.30															
07:00	13.80	17.50	16.10	16.80	15.50	13.60	11.80	11.20	12.00	11.80	11.80	12.00	12.30	12.20	12.10	12.20															
08:00	16.90	19.15	18.30	18.20	17.00	13.75	11.60	10.60	11.80	11.60	11.80	11.90	12.15	12.15	12.85	13.85															
09:00	20.00	20.80	20.50	19.60	18.50	13.90	11.40	10.00	11.60	11.40	11.80	11.80	12.00	12.10	13.60	15.50															
10:00	20.25	21.00	20.75	19.70	18.50	13.90	11.60	10.00	11.45	11.20	11.70	11.90	12.00	11.95	14.00	16.00															
11:00	20.50	21.20	21.00	19.80	18.50	13.90	11.80	10.00	11.30	11.00	11.60	12.00	12.00	11.80	14.40	16.50															
12:00	18.75	20.00	19.10	19.15	16.30	13.35	11.70	10.25	11.45	11.20	11.50	11.90	11.90	11.90	14.10	15.25															
13:00	17.00	18.80	17.20	18.50	14.10	12.80	11.60	10.50	11.60	11.40	11.40	11.80	11.80	12.00	13.80	14.00															
14:00	18.85	19.60	18.75	18.75	15.55	12.90	11.85	10.50	11.55	11.45	11.60	11.80	11.90	12.00	14.30	14.75															
15:00	20.70	20.40	20.30	19.00	17.00	13.00	12.10	10.50	11.50	11.50	11.80	11.80	12.00	12.00	14.80	15.50															
16:00	20.60	19.95	19.55	19.00	17.30	13.45	12.40	11.25	11.75	11.75	11.95	11.90	12.20	12.30	14.55	15.50															
17:00	20.50	19.50	18.80	19.00	17.60	13.90	12.70	12.00	12.00	12.00	12.10	12.00	12.40	12.60	14.30	15.50															
18:00	19.50	19.60	20.00	19.80	17.80	15.50	14.40	16.70	13.40	13.30	13.70	13.20	13.60	14.00	15.80	16.00															
19:00	23.90	24.50	23.20	24.20	22.50	20.70	20.50	18.80	18.60	19.00	18.70	19.20	19.00	19.50	20.70	21.40															
20:00	24.70	22.80	23.60	24.20	22.80	20.30	20.40	19.00	19.00	19.00	19.00	19.80	19.70	19.80	20.50	21.40															
21:00	24.70	23.80	23.80	24.20	23.30	20.80	20.60	19.00	19.00	19.00	19.20	19.40	19.70	19.80	20.40	21.00															
22:00	24.40	23.80	22.80	24.10	23.30	20.00	20.20	19.00	18.80	18.80	18.60	19.00	19.40	19.50	19.30	20.30															
23:00	23.50	22.80	20.40	23.80	21.90	19.10	19.60	17.00	17.40	17.40	17.20	17.40	17.60	18.10	18.10	19.20															
00:00	22.95	22.35	21.55	23.15	20.70	18.85	18.95	16.00	16.35	16.30	16.35	17.40	16.95	17.05	17.15	18.35															

Jam	Bulan November 2006														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	17.50	18.90	19.70	19.20	18.20	17.50	20.50	21.80	22.30	22.00	22.00	21.20	17.80	21.00	22.00
02:00	17.50	18.90	19.25	19.10	17.70	17.20	20.25	21.50	22.30	21.10	21.50	20.20	17.70	20.75	21.80
03:00	17.50	18.90	18.80	19.00	17.20	16.90	20.00	21.20	22.30	20.20	21.00	19.20	17.60	20.50	21.60
04:00	17.50	18.95	18.90	18.90	16.60	16.95	19.80	21.25	21.65	20.55	21.25	18.60	17.70	20.65	21.80
05:00	17.50	19.00	19.00	18.80	16.00	17.00	19.60	21.30	21.00	20.90	21.50	18.00	17.80	20.80	22.00
06:00	15.60	17.05	17.50	16.90	14.80	15.50	18.05	19.55	18.75	19.50	19.50	15.85	16.60	18.90	20.15
07:00	13.70	15.10	16.00	15.00	13.60	14.00	16.50	17.80	16.50	18.10	17.50	13.70	15.40	17.00	18.30
08:00	15.75	17.05	17.20	15.85	13.90	16.00	18.25	19.30	17.80	19.45	17.85	14.25	17.45	19.10	20.55
09:00	17.80	19.00	18.40	16.70	14.20	18.00	20.00	20.80	19.10	20.80	18.20	14.80	19.50	21.20	22.80
10:00	18.30	18.75	18.60	16.90	14.35	19.15	20.00	21.35	19.30	22.00	18.50	14.90	20.65	21.85	23.20
11:00	18.80	18.50	18.80	17.10	14.50	20.30	20.00	21.90	19.50	23.20	18.80	15.00	21.80	22.50	23.60
12:00	16.50	17.80	17.00	16.55	14.20	19.25	20.40	20.20	19.15	19.60	18.60	14.75	20.40	21.10	21.50
13:00	14.20	17.10	15.20	16.00	13.90	18.20	20.80	18.50	18.80	16.00	18.40	14.50	19.00	19.70	19.40
14:00	16.60	18.20	16.85	16.40	14.30	19.75	20.90	20.65	20.55	19.75	18.10	15.05	21.00	21.70	21.30
15:00	19.00	19.30	18.50	16.80	14.70	21.30	21.00	22.80	22.30	23.50	17.80	15.60	23.00	23.70	23.20
16:00	18.40	18.80	18.80	16.65	14.35	20.40	20.25	21.35	21.60	22.00	17.40	15.30	22.40	22.95	21.50
17:00	17.80	18.30	19.10	16.50	14.00	19.50	19.50	19.90	20.90	20.50	17.00	15.00	21.80	22.20	19.80
18:00	18.20	18.80	19.60	18.00	15.40	20.00	21.00	20.70	19.00	20.00	18.80	16.20	19.60	22.30	19.60
19:00	20.40	22.80	21.80	21.90	20.00	22.50	24.00	23.80	22.80	23.60	23.00	21.20	23.20	24.80	25.30
20:00	21.20	23.10	23.30	23.20	20.00	23.80	23.80	24.00	24.70	23.90	23.60	22.20	24.90	26.60	27.00
21:00	21.20	23.60	23.40	23.20	20.00	23.80	24.00	24.50	24.00	24.70	23.30	21.80	25.10	26.80	27.10
22:00	20.70	23.00	22.20	22.00	20.00	22.00	23.00	23.60	23.90	24.00	22.00	20.80	23.80	26.10	25.60
23:00	20.00	21.30	21.40	20.50	19.00	22.00	22.20	22.80	22.00	23.00	21.50	19.00	23.80	24.40	24.80
00:00	19.45	20.50	20.30	19.35	18.25	21.25	22.00	22.55	22.00	22.50	21.35	18.40	22.40	23.20	23.50

Jam		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	22.20	23.10	23.50	20.80	19.00	23.00	25.20	22.70	22.80	22.10	20.40	18.50	21.40	21.50	21.40	21.40	21.40
02:00	22.00	22.55	22.60	19.50	18.95	22.50	23.65	22.50	22.40	21.70	19.60	18.50	21.20	21.50	21.25	21.50	21.25
03:00	21.80	22.00	21.70	18.20	18.90	22.00	22.10	22.30	22.00	21.30	18.80	18.50	21.00	21.50	21.10	21.50	21.10
04:00	21.90	22.00	22.00	18.20	18.85	22.00	21.45	22.30	21.40	21.65	18.90	18.50	20.85	20.25	21.20	21.20	21.20
05:00	22.00	22.00	22.30	18.20	18.80	22.00	20.80	22.30	20.80	22.00	22.00	19.00	18.50	20.70	19.00	21.30	21.30
06:00	20.75	20.75	20.90	16.60	17.70	20.55	21.25	20.90	19.60	20.50	17.40	17.00	18.85	18.80	19.45	19.45	19.45
07:00	19.50	19.50	19.50	15.00	16.60	19.10	21.70	19.50	18.40	19.00	15.80	15.50	17.00	18.60	17.60	19.50	19.50
08:00	20.40	20.45	19.75	15.25	19.70	20.95	22.45	20.85	20.65	19.35	21.55	18.00	19.05	20.20	19.50	20.20	19.50
09:00	21.30	21.40	20.00	15.50	22.80	22.80	23.20	22.20	22.90	19.70	27.30	20.50	21.10	21.80	21.40	21.40	21.40
10:00	22.15	22.40	20.25	15.75	23.40	22.90	22.20	22.60	23.55	19.95	26.25	21.25	21.65	22.40	21.90	21.90	21.90
11:00	23.00	23.40	20.50	16.00	24.00	23.00	21.20	23.00	24.20	20.20	25.20	22.00	22.20	23.00	22.40	22.40	22.40
12:00	22.00	20.60	19.20	15.80	23.25	21.50	22.70	21.50	19.80	24.10	19.85	20.85	21.90	21.40	21.40	21.40	21.40
13:00	21.00	17.80	17.90	15.60	22.50	20.00	24.20	20.00	19.70	19.40	23.00	17.70	19.50	20.80	20.40	20.40	20.40
14:00	22.85	20.25	18.75	15.90	23.90	22.00	24.30	21.50	19.40	23.00	20.35	20.75	21.55	21.90	21.90	21.90	21.90
15:00	24.70	22.70	19.60	16.20	25.30	24.00	24.40	23.00	24.30	19.40	23.00	23.00	22.00	22.30	23.40	23.40	23.40
16:00	23.85	22.65	19.30	16.10	24.15	23.50	24.30	22.55	24.30	19.15	17.75	18.60	21.85	22.20	22.45	22.45	22.45
17:00	23.00	23.00	22.60	19.00	23.00	23.00	24.20	22.10	24.30	18.90	12.50	14.20	21.70	22.10	21.50	21.50	21.50
18:00	23.00	20.00	20.00	17.90	23.00	21.80	22.20	21.80	22.00	19.40	17.00	20.20	21.50	21.00	21.20	21.20	21.20
19:00	25.00	25.00	24.50	21.80	24.90	25.50	24.30	25.50	24.00	23.60	21.80	23.40	23.90	23.70	23.80	23.80	23.80
20:00	26.10	26.00	26.00	23.20	26.80	26.60	26.30	26.10	25.00	24.60	22.20	25.20	24.80	25.20	25.10	25.10	25.10
21:00	26.00	26.20	26.20	23.00	26.50	25.90	25.60	25.50	24.70	24.70	22.20	25.10	24.80	24.90	25.00	25.00	25.00
22:00	25.50	25.60	25.60	22.40	25.70	25.90	25.00	25.50	24.00	24.40	21.80	22.60	23.50	24.90	24.30	24.30	24.30
23:00	24.00	24.50	24.50	20.80	24.10	25.50	23.80	24.40	24.00	21.40	20.00	21.00	22.60	22.80	23.00	23.00	23.00
00:00	23.55	24.00	24.00	21.45	23.55	25.35	23.25	23.60	23.05	20.90	19.25	21.20	22.05	22.10	17.50	17.50	17.50

Bulan November 2006

Jam	Bulan Desember 2006														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	12.00	22.20	17.50	17.70	20.60	22.00	22.80	23.00	22.00	18.60	17.30	22.80	23.20	22.80	20.80
02:00	16.10	21.55	17.15	17.60	19.70	22.00	22.15	22.40	21.25	17.90	16.90	22.20	22.30	22.15	20.20
03:00	20.20	20.90	16.80	17.50	18.80	22.00	21.50	21.80	20.50	17.20	16.50	21.60	21.40	21.50	19.60
04:00	20.65	21.20	16.95	17.70	19.40	21.75	21.80	21.90	20.25	17.55	17.25	21.70	21.50	21.75	20.05
05:00	21.10	21.50	17.10	17.90	20.00	21.50	22.10	22.00	20.00	17.90	18.00	21.80	21.60	22.00	20.50
06:00	19.75	19.55	15.70	16.70	19.15	20.85	20.75	20.70	19.00	16.45	16.90	20.20	20.55	20.50	18.40
07:00	18.40	17.60	14.30	15.50	18.30	20.20	19.40	19.40	18.00	15.00	15.80	18.60	19.50	19.00	16.30
08:00	19.95	18.30	14.65	17.90	19.40	21.10	20.95	21.25	18.60	15.25	18.40	19.45	21.65	20.50	17.80
09:00	21.50	19.00	15.00	20.30	20.50	22.00	22.50	23.10	19.20	15.50	21.00	20.30	23.80	22.00	19.30
10:00	22.60	19.60	15.00	21.20	20.20	23.25	22.75	23.15	19.50	16.00	22.00	21.80	23.95	22.75	20.65
11:00	23.70	20.20	15.00	22.10	19.90	24.50	23.00	23.20	19.80	16.50	23.00	23.30	24.10	23.50	22.00
12:00	20.65	18.85	14.50	21.05	19.55	22.25	21.75	21.10	19.10	15.50	21.40	21.90	22.05	21.55	19.75
13:00	17.60	17.50	14.00	20.00	19.20	20.00	20.50	19.00	18.40	14.50	19.80	20.50	20.00	19.60	17.50
14:00	20.50	18.40	14.65	21.35	21.35	21.70	22.25	22.00	18.60	14.95	21.40	21.75	21.95	21.70	20.00
15:00	23.40	19.30	15.30	22.70	23.50	23.40	24.00	25.00	18.80	15.40	23.00	23.00	23.90	23.80	22.50
16:00	22.65	18.90	15.15	22.10	22.75	23.10	23.40	24.00	19.00	15.45	22.60	22.80	23.80	22.65	22.00
17:00	21.90	18.50	15.00	21.50	22.00	22.80	22.80	23.00	19.20	15.50	22.20	22.60	23.70	21.50	21.50
18:00	21.50	19.40	16.80	21.20	21.00	22.30	21.60	23.30	19.80	16.70	21.60	21.00	22.50	22.00	19.50
19:00	23.70	22.50	20.00	23.20	22.20	25.00	25.60	25.00	23.00	20.70	24.00	22.00	23.70	22.50	23.50
20:00	25.00	23.80	21.20	22.50	24.50	26.30	26.80	25.50	24.60	21.80	25.90	25.30	23.50	24.70	24.30
21:00	25.50	23.80	21.50	24.50	24.00	26.00	25.90	24.50	24.60	20.70	26.30	26.20	23.70	24.50	23.80
22:00	24.70	23.20	20.10	18.50	23.20	25.20	25.40	24.80	23.60	20.70	24.50	25.80	25.00	24.00	23.50
23:00	22.80	20.50	19.00	22.20	23.50	23.90	24.00	23.20	21.00	18.00	23.20	24.80	22.80	21.50	22.00
00:00	22.50	19.00	18.35	21.40	22.75	23.35	23.50	22.60	19.80	17.65	23.00	24.00	22.80	21.15	20.60

Jam	Bulan Desember 2006																														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31															
01:00	19.20	18.10	13.60	18.00	21.00	21.00	19.00	20.80	18.00	17.30	16.90	19.70	20.80	19.20	17.50	16.50															
02:00	18.60	17.80	13.05	17.60	19.75	20.20	18.50	19.90	17.35	16.85	16.55	19.15	20.30	18.60	17.50	15.95															
03:00	18.00	17.50	12.50	17.20	18.50	19.40	18.00	19.00	16.70	16.40	16.20	18.60	19.80	18.00	17.50	15.40															
04:00	18.60	17.70	13.50	17.65	19.50	19.70	19.15	19.75	17.05	16.60	16.80	18.90	19.65	18.35	18.35	15.95															
05:00	19.20	17.90	14.50	18.10	20.50	20.00	20.30	20.50	17.40	16.80	17.40	19.20	19.50	18.70	19.20	16.50															
06:00	17.35	16.35	15.05	16.75	19.15	18.65	19.30	18.75	15.95	15.20	16.25	18.40	18.90	17.85	18.00	14.35															
07:00	15.50	14.80	15.60	15.40	17.80	17.30	18.30	17.00	14.50	13.60	15.10	17.60	18.30	17.00	16.80	12.20															
08:00	16.65	15.65	16.45	17.80	19.35	18.85	19.05	17.50	14.35	14.30	17.15	19.20	18.90	18.15	16.40	11.75															
09:00	17.80	16.50	17.30	20.20	20.90	20.40	19.80	18.00	14.20	15.00	19.20	20.80	19.50	19.30	16.00	11.30															
10:00	18.75	14.50	17.85	21.00	20.85	21.05	20.65	18.45	14.45	15.35	20.10	21.40	20.25	19.80	15.55	11.55															
11:00	19.70	12.50	18.40	21.80	20.80	21.70	21.50	18.90	14.70	15.70	21.00	22.00	21.00	20.30	15.10	11.80															
12:00	19.30	12.25	17.10	20.90	20.15	20.65	19.50	17.95	14.35	15.00	19.25	21.00	19.90	18.15	12.75	11.80															
13:00	18.90	12.00	15.80	20.00	19.50	19.60	17.50	17.00	14.00	14.30	17.50	20.00	18.80	16.00	10.40	11.80															
14:00	18.75	8.40	17.30	21.25	21.50	20.55	19.90	17.50	14.45	14.40	19.35	21.25	20.15	13.00	12.55	11.90															
15:00	18.60	4.80	18.80	22.50	23.50	21.50	22.30	18.00	14.90	14.50	21.20	22.50	21.50	10.00	14.70	12.00															
16:00	18.40	7.80	18.90	22.15	22.65	22.25	21.55	17.75	14.45	14.50	20.60	21.65	21.35	15.00	14.35	12.10															
17:00	18.20	10.80	19.00	21.80	21.80	23.00	20.80	17.50	14.00	14.50	20.00	20.80	21.20	20.00	14.00	12.20															
18:00	19.30	13.80	20.00	20.00	21.20	22.70	20.80	17.80	15.00	15.80	20.70	19.00	21.50	22.20	15.50	13.80															
19:00	22.50	17.00	20.70	22.00	23.00	23.50	24.00	21.80	19.60	20.50	22.30	22.50	21.00	22.20	19.50	18.80															
20:00	23.00	18.00	23.00	24.00	24.50	24.20	24.00	22.00	21.00	21.00	22.90	22.80	21.30	22.50	20.00	19.00															
21:00	24.00	18.00	22.80	24.00	24.50	24.60	25.10	22.00	21.50	21.00	23.50	23.30	21.70	22.50	19.00	16.20															
22:00	22.90	15.80	21.40	23.30	23.30	23.20	23.90	22.00	20.80	20.00	22.50	22.20	21.20	20.80	19.00	18.00															
23:00	21.00	15.00	20.20	21.80	21.80	21.50	21.70	20.00	19.80	19.00	20.80	21.70	20.80	18.70	18.00	17.30															
00:00	19.55	14.30	19.10	21.40	21.40	20.25	21.25	19.00	18.55	17.95	20.25	21.25	20.00	18.10	17.25	16.45															

Jam	Bulan Januari 2007														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	15.60	16.00	19.50	20.00	21.50	21.20	18.00	17.00	20.90	19.00	19.80	20.00	20.20	17.50	16.00
02:00	15.35	16.00	19.25	19.00	20.75	20.70	17.65	17.30	20.25	18.50	19.65	19.65	19.60	17.15	15.95
03:00	15.10	16.00	19.00	18.00	20.00	20.20	17.30	17.60	19.60	18.00	19.50	19.30	19.00	16.80	15.90
04:00	15.30	16.25	19.25	18.45	20.05	20.50	17.55	17.30	19.90	18.40	19.35	18.65	18.55	16.80	15.90
05:00	15.50	16.50	19.50	18.90	20.10	20.80	17.80	17.00	20.20	18.80	19.20	18.00	18.10	16.80	15.90
06:00	13.85	16.05	18.60	18.35	18.85	19.70	16.70	16.10	19.00	17.85	17.85	17.35	17.55	15.70	15.45
07:00	12.20	15.60	17.70	17.80	17.60	18.60	15.60	15.20	17.80	16.90	16.50	16.70	17.00	14.60	15.00
08:00	12.35	16.70	18.60	18.65	19.35	18.80	15.30	17.85	18.75	18.20	17.50	18.35	17.10	14.30	17.35
09:00	12.50	17.80	19.50	19.50	21.10	19.00	15.00	20.50	19.70	19.50	18.50	20.00	17.20	14.00	19.70
10:00	12.50	19.20	20.65	20.25	21.65	20.00	15.30	20.75	21.10	19.75	18.50	20.65	17.90	14.00	20.60
11:00	12.50	20.60	21.80	21.00	22.20	21.00	15.60	21.00	22.50	20.00	18.50	21.30	18.60	14.00	21.50
12:00	12.50	19.30	20.20	19.90	20.10	20.00	14.80	20.00	20.45	19.25	19.00	19.05	17.70	13.50	20.05
13:00	12.50	18.00	18.60	18.80	18.00	19.00	14.00	19.00	18.40	18.50	19.50	16.80	16.80	13.00	18.60
14:00	12.60	19.15	19.80	21.20	20.80	19.00	14.75	20.90	20.20	20.15	21.15	19.40	17.40	13.70	20.05
15:00	12.70	20.30	21.00	23.60	23.60	19.00	15.50	22.80	22.00	21.80	22.80	22.00	18.00	14.40	21.50
16:00	13.35	19.90	20.50	22.70	23.10	18.50	14.75	21.40	21.25	21.55	22.80	21.50	17.90	14.10	20.85
17:00	14.00	19.50	20.00	21.80	22.60	18.00	14.00	20.00	20.50	21.30	22.80	21.00	17.80	13.80	20.20
18:00	16.00	18.70	19.00	19.90	21.50	19.30	15.60	21.00	20.40	19.70	22.70	21.20	18.20	15.00	20.00
19:00	20.00	22.30	21.50	22.50	23.00	22.80	20.60	22.80	21.20	23.80	24.00	22.00	20.20	17.80	22.70
20:00	20.70	23.80	24.00	25.80	25.20	24.00	21.00	25.40	24.50	24.10	25.00	23.20	23.00	20.80	23.40
21:00	20.50	23.80	23.00	25.80	24.60	24.20	21.50	24.80	24.00	23.60	24.30	23.50	22.80	20.60	24.00
22:00	19.10	22.00	22.60	24.30	24.80	23.80	20.80	23.50	22.20	22.90	23.30	23.00	22.00	19.40	23.20
23:00	17.60	20.00	21.30	23.00	23.10	20.50	19.10	23.50	20.90	21.20	22.80	21.00	19.20	17.80	21.20
00:00	16.80	19.75	20.65	22.25	22.15	19.25	18.05	22.20	19.95	20.50	21.40	20.60	18.35	16.90	20.50

Jam	Bulan Januari 2007																														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31															
01:00	19.80	19.80	20.00	20.20	20.00	20.00	17.50	21.00	20.20	21.00	21.50	21.60	18.60	17.50	20.00	20.00															
02:00	19.40	19.40	19.50	20.00	19.40	18.75	17.65	20.25	19.60	20.20	20.55	20.80	18.25	17.10	19.95	19.60															
03:00	19.00	19.00	19.00	19.80	18.80	17.50	17.80	19.50	19.00	19.40	19.60	20.00	17.90	16.70	19.90	19.20															
04:00	18.95	19.25	19.30	20.00	18.90	17.70	17.90	20.10	19.40	19.95	20.05	20.00	17.70	17.15	20.05	19.70															
05:00	18.90	19.50	19.60	20.20	19.00	17.90	18.00	20.70	19.80	20.50	20.50	20.00	17.50	17.60	20.20	20.20															
06:00	18.00	18.35	18.70	19.50	18.50	16.95	16.55	19.55	19.15	20.15	20.05	19.00	16.75	16.80	19.10	19.20															
07:00	17.10	17.20	17.80	18.80	18.00	16.00	15.10	18.40	18.50	19.80	19.60	18.00	16.00	16.00	18.00	18.20															
08:00	18.80	18.35	19.00	19.55	16.65	16.00	17.35	19.85	19.85	20.65	20.80	19.05	15.75	19.10	19.20	19.75															
09:00	20.50	19.50	20.20	20.30	15.30	16.00	19.60	21.30	21.20	21.50	22.00	20.10	15.50	22.20	20.40	21.30															
10:00	20.75	21.35	21.85	20.95	15.60	16.20	21.70	22.40	22.20	22.40	23.05	20.70	15.50	22.90	21.70	22.15															
11:00	21.00	23.20	23.50	21.60	15.90	16.40	23.80	23.50	23.20	23.30	24.10	21.30	15.50	23.60	23.00	23.00															
12:00	20.25	21.20	22.05	20.70	15.35	15.90	22.85	21.95	21.35	22.40	21.55	17.65	14.95	22.05	21.05	21.50															
13:00	19.50	19.20	20.60	19.80	14.80	15.40	21.90	20.40	19.50	21.50	19.00	14.00	14.40	20.50	19.10	20.00															
14:00	20.75	18.00	22.15	21.15	14.55	15.00	22.55	21.70	21.45	22.20	21.60	14.50	14.85	21.90	21.40	21.50															
15:00	22.00	16.80	23.70	22.50	14.30	14.60	23.20	23.00	23.40	22.90	24.20	15.00	15.30	23.30	23.70	23.00															
16:00	21.00	18.40	22.85	22.05	15.00	14.70	19.05	23.20	22.70	22.40	23.05	11.60	15.40	22.05	23.35	22.25															
17:00	20.00	20.00	22.00	21.60	15.70	14.80	14.90	23.40	22.00	21.90	21.90	8.20	15.50	20.80	23.00	21.50															
18:00	20.00	19.00	20.90	20.40	16.20	15.40	20.30	21.50	21.00	22.20	21.80	18.60	17.20	20.50	23.70	21.50															
19:00	23.20	23.00	12.60	23.70	17.00	19.00	21.50	22.30	21.80	23.40	22.50	20.00	19.40	22.00	23.00	22.50															
20:00	25.00	25.40	24.50	24.20	21.60	22.00	24.30	24.50	24.90	25.20	24.30	23.50	22.40	24.50	24.50	24.00															
21:00	24.70	25.00	24.50	23.80	21.40	21.80	24.00	24.80	24.70	25.00	23.90	23.70	22.30	24.80	24.00	24.00															
22:00	23.90	22.80	24.00	22.30	21.30	20.60	23.50	23.20	24.40	24.30	24.20	23.70	21.50	24.00	23.20	23.30															
23:00	21.50	22.80	23.00	20.80	21.00	19.30	22.50	21.20	16.00	22.50	22.90	21.20	19.50	21.80	21.30	21.80															
00:00	20.65	21.40	21.60	20.40	20.50	18.40	21.75	20.70	18.50	22.00	22.25	19.90	18.50	20.90	20.65	20.90															

		Bulan Februari 2007														
Jam	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
01:00	20.00	18.60	18.60	16.20	16.30	19.00	17.50	17.50	17.70	17.00	15.40	14.90	18.60	18.60	18.30	
02:00	19.20	18.30	17.40	15.75	15.95	18.40	17.00	16.95	17.35	16.75	15.05	14.60	17.70	17.80	17.80	
03:00	18.40	18.00	17.00	15.30	15.60	17.80	16.50	16.40	17.00	16.50	14.70	14.30	16.80	17.00	17.30	
04:00	18.70	18.10	16.60	15.40	15.80	18.15	16.65	16.70	17.00	16.55	14.90	14.55	16.90	17.10	17.40	
05:00	19.00	18.20	19.40	15.50	16.00	18.50	16.80	17.00	17.00	16.60	15.10	14.80	17.00	17.20	17.50	
06:00	18.50	17.60	18.40	15.00	15.80	17.90	16.35	16.60	16.90	16.05	14.90	14.80	16.65	16.90	17.05	
07:00	18.00	17.00	16.00	14.50	15.60	17.30	15.90	16.20	16.80	15.50	14.70	14.80	16.30	16.60	16.60	
08:00	19.10	18.50	16.75	15.45	17.20	18.15	16.75	17.40	17.85	16.00	14.35	16.30	17.30	17.80	17.80	
09:00	20.20	20.00	16.50	16.40	18.80	19.00	17.60	18.60	18.90	16.50	14.00	17.80	18.30	19.00	19.00	
10:00	21.00	20.30	16.70	18.70	19.50	20.00	18.50	19.55	19.35	17.00	13.90	18.65	18.95	19.60	19.50	
11:00	21.80	20.60	17.40	21.00	20.20	21.00	19.40	20.50	19.80	17.50	13.80	19.50	19.60	20.20	20.00	
12:00	19.90	18.75	17.90	20.10	19.10	19.60	17.50	18.75	17.45	16.65	13.65	17.75	18.20	18.60	19.00	
13:00	18.00	16.90	17.90	19.20	18.00	18.20	15.60	17.00	15.10	15.80	13.50	16.00	16.80	17.00	18.00	
14:00	20.00	18.70	17.70	18.35	20.05	19.60	17.75	18.70	17.60	16.30	13.60	17.75	18.40	18.80	19.00	
15:00	22.00	20.50	16.50	17.50	22.10	21.00	19.90	20.40	20.10	16.80	13.70	19.50	20.00	20.60	20.00	
16:00	21.00	19.85	16.55	14.30	20.65	19.40	19.25	19.45	20.45	16.40	13.25	18.25	19.00	19.60	19.00	
17:00	20.00	19.20	7.60	11.10	19.20	17.80	18.60	18.50	20.80	16.00	12.80	17.00	18.00	18.60	18.00	
18:00	21.00	18.80	7.80	12.00	20.10	18.00	19.00	18.00	19.90	16.20	15.00	17.20	17.30	18.00	18.50	
19:00	22.30	19.70	9.80	19.50	22.50	19.00	18.80	20.50	18.80	18.00	17.50	19.00	19.40	19.40	20.70	
20:00	23.50	20.70	21.00	21.60	24.00	21.20	21.20	21.40	21.10	20.70	19.50	22.40	22.00	22.20	22.00	
21:00	24.40	21.20	20.80	21.00	21.40	20.80	21.40	22.00	21.20	20.60	18.80	23.00	22.00	22.00	22.60	
22:00	23.80	21.10	19.30	20.20	20.30	21.00	21.00	20.90	21.00	19.50	17.90	22.00	21.00	21.80	21.90	
23:00	21.50	18.60	18.65	18.40	19.90	18.80	19.40	19.50	19.40	18.60	16.00	20.00	19.60	20.00	20.50	
00:00	20.05	18.60	17.35	17.35	19.45	18.15	18.45	18.60	18.20	17.00	15.45	19.30	19.10	19.15	19.80	

		Bulan Februari 2007														
Jam	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	19.10	17.50	16.00	14.80	17.50	17.00	19.50	18.80	18.00	18.10	15.00	17.10	17.00			
02:00	18.45	17.00	15.80	14.55	17.35	17.00	19.15	18.65	17.80	17.60	15.00	16.85	16.45			
03:00	17.80	16.50	15.60	14.30	17.20	17.00	18.80	18.50	17.60	17.10	15.00	16.60	15.90			
04:00	17.80	17.15	15.80	14.40	17.35	17.25	18.75	18.25	17.75	16.95	14.50	16.75	15.95			
05:00	17.80	17.80	16.00	14.50	17.50	17.50	18.70	18.00	17.90	16.80	14.00	16.90	16.00			
06:00	16.95	17.00	15.00	14.30	17.15	17.25	18.35	17.75	17.45	15.85	14.45	16.70	16.25			
07:00	16.10	16.20	14.00	14.10	16.80	17.00	18.00	17.50	17.00	14.90	14.90	16.50	16.50			
08:00	17.55	16.50	13.80	16.05	17.80	17.85	18.40	18.25	17.25	15.05	16.60	17.15	17.25			
09:00	19.00	16.80	13.60	18.00	18.80	18.70	18.80	19.00	17.50	15.20	18.30	17.80	18.00			
10:00	19.25	17.90	13.70	18.50	19.30	18.95	19.75	20.25	17.75	14.70	18.55	18.40	18.90			
11:00	19.50	19.00	13.80	19.00	19.80	19.20	20.70	21.50	18.00	14.20	18.80	19.00	19.80			
12:00	17.95	17.10	13.35	17.75	18.40	18.00	19.65	19.05	17.20	14.65	17.40	17.75	18.80			
13:00	16.40	15.20	12.90	16.50	17.00	16.80	18.60	16.60	16.40	15.10	16.00	16.50	17.80			
14:00	18.20	15.60	13.10	18.05	18.40	18.50	19.80	18.75	16.30	15.30	17.65	18.10	19.30			
15:00	20.00	16.00	13.30	19.60	19.80	20.20	21.00	20.90	16.20	15.50	19.30	19.70	20.80			
16:00	19.60	15.90	13.35	18.65	18.30	19.20	20.40	20.10	16.05	15.25	19.05	18.95	19.75			
17:00	19.20	15.80	13.40	17.70	16.80	18.20	19.80	19.30	15.90	15.00	18.80	18.20	18.70			
18:00	18.20	17.50	14.30	17.00	17.20	19.50	19.50	18.00	17.40	16.50	19.00	19.60	19.20			
19:00	19.30	19.20	17.90	19.90	20.00	20.80	20.70	20.30	20.00	18.50	21.00	19.40	20.60			
20:00	22.00	21.00	20.00	21.50	22.00	23.40	23.70	23.50	22.20	19.00	22.00	20.80	21.50			
21:00	22.00	20.50	19.50	21.40	21.60	23.30	23.70	23.00	22.60	19.10	22.10	21.00	20.80			
22:00	21.50	20.00	18.80	21.00	20.00	22.00	22.80	21.20	22.30	18.10	20.80	20.00	19.30			
23:00	19.80	17.50	17.20	19.00	18.70	20.30	21.00	19.50	19.60	16.40	18.70	18.00	18.50			
00:00	18.65	16.75	16.00	18.25	17.85	19.90	19.90	18.75	18.85	15.70	17.90	17.50	18.00			

Jam	Bulan Maret 2007														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	17.50	17.70	17.80	16.50	15.50	18.00	17.80	17.80	18.00	17.80	15.80	16.00	17.00	21.00	19.00
02:00	17.15	17.35	17.40	15.95	15.00	17.10	17.20	17.30	18.00	17.00	15.25	15.50	17.10	20.50	18.65
03:00	16.80	17.00	17.00	15.40	14.50	16.20	16.60	16.80	18.00	16.20	14.70	15.00	17.20	20.00	18.30
04:00	16.70	16.90	16.90	15.70	14.50	16.50	17.30	16.95	17.80	16.10	15.15	15.25	17.35	19.90	18.25
05:00	16.60	16.80	16.80	16.00	14.50	16.80	18.00	17.10	17.60	16.00	15.60	15.50	17.50	19.80	18.20
06:00	16.70	16.90	16.80	15.05	14.50	17.85	17.15	16.90	17.15	16.00	14.80	15.00	16.70	18.90	18.35
07:00	16.80	17.00	16.80	14.10	14.50	18.90	16.30	16.70	16.70	16.00	14.00	14.50	15.90	18.00	18.50
08:00	18.15	18.00	16.60	13.45	16.45	18.95	17.80	18.00	17.85	16.50	13.50	16.80	16.95	19.25	19.15
09:00	19.50	19.00	16.40	12.80	18.40	19.00	19.30	19.30	19.00	17.00	13.00	19.10	18.00	20.50	19.80
10:00	19.85	19.75	15.80	13.55	19.30	18.10	20.05	19.30	20.30	16.75	13.90	19.55	19.10	22.35	21.20
11:00	20.20	20.50	15.20	14.30	20.20	17.20	20.80	19.30	21.60	16.50	14.80	20.00	20.20	24.20	22.60
12:00	18.70	17.75	15.20	13.90	18.80	16.60	18.40	18.15	18.70	16.25	14.25	18.40	18.65	22.30	21.20
13:00	17.20	15.00	15.20	13.50	17.40	16.00	16.00	17.00	15.80	16.00	13.70	16.80	17.10	20.40	19.80
14:00	18.95	17.60	15.25	13.45	18.95	18.30	17.95	18.75	18.05	16.25	14.10	18.90	18.80	21.70	21.00
15:00	20.70	20.20	15.30	13.40	20.50	20.60	19.90	20.50	20.30	16.50	14.50	21.00	20.50	23.00	22.20
16:00	19.80	19.95	15.30	13.10	20.05	20.15	19.85	19.75	19.70	16.00	14.30	20.00	20.05	22.10	21.80
17:00	18.90	19.70	15.30	12.80	19.60	19.70	19.80	19.00	19.10	15.50	14.10	19.00	19.60	21.20	21.40
18:00	18.40	19.30	15.30	14.50	17.40	18.90	19.80	18.20	16.90	16.00	13.50	18.00	19.00	22.00	22.50
19:00	21.50	20.90	18.00	17.60	21.50	20.20	20.50	19.00	20.70	20.00	18.50	21.50	20.80	23.90	22.00
20:00	22.20	22.20	20.50	19.20	22.00	22.00	22.00	22.00	21.80	21.40	19.20	22.00	21.00	24.30	23.60
21:00	21.60	22.00	20.60	18.80	21.40	22.00	21.30	21.90	22.00	20.70	19.00	22.00	21.20	24.00	24.00
22:00	20.80	21.00	19.70	18.30	20.90	20.60	20.90	21.00	20.50	20.10	18.80	21.00	20.30	23.60	23.60
23:00	19.00	19.50	18.50	16.20	19.00	18.30	18.80	20.00	19.00	16.30	17.00	19.20	19.90	21.50	21.50
00:00	18.35	18.65	17.50	15.85	18.50	18.05	18.30	19.00	18.40	16.05	16.50	18.10	20.45	20.25	20.75

Jam	Bulan Maret 2007																														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31															
01:00	20.00	19.50	18.80	17.50	18.00	20.00	19.20	19.60	20.00	18.00	16.20	19.50	19.90	19.00	19.00	19.30															
02:00	19.10	19.05	18.20	17.25	17.30	19.45	19.15	19.45	19.90	17.40	15.95	19.35	19.45	19.00	18.90	19.20															
03:00	18.20	18.60	17.60	17.00	16.60	18.90	19.10	19.30	19.80	16.80	15.70	19.20	19.00	19.00	18.80	19.10															
04:00	16.00	19.05	17.80	17.15	16.55	19.15	19.25	19.35	19.55	17.00	15.80	18.95	19.30	19.15	18.70	18.55															
05:00	13.80	19.50	18.00	17.30	16.50	19.40	19.40	19.40	19.30	17.20	15.90	18.70	19.60	19.30	18.60	18.00															
06:00	15.60	18.70	17.00	16.05	17.15	19.20	19.00	19.40	18.75	16.35	16.15	18.85	19.30	19.40	18.80	17.40															
07:00	17.40	17.90	16.00	14.80	17.80	19.00	18.60	19.40	18.20	15.50	16.40	19.00	19.00	19.50	19.00	16.80															
08:00	18.80	18.20	15.00	14.75	18.90	19.40	19.70	20.20	18.10	17.00	18.15	19.60	19.60	19.75	19.00	15.50															
09:00	20.20	18.50	14.00	14.70	20.00	19.80	20.80	21.00	18.00	18.50	19.90	20.20	20.20	20.00	19.00	14.20															
10:00	21.20	18.75	13.95	14.95	20.60	20.10	21.50	21.60	18.40	19.15	20.70	21.45	21.10	20.80	19.95	14.00															
11:00	22.20	19.00	13.90	15.20	21.20	20.40	22.20	22.20	18.80	19.80	21.50	22.70	22.00	21.60	20.90	13.80															
12:00	20.05	18.30	13.95	14.70	19.35	20.00	20.90	19.70	18.10	19.85	20.00	20.85	20.25	20.25	18.65	13.80															
13:00	17.90	17.60	14.00	14.20	17.50	19.60	19.60	17.20	17.40	19.90	18.50	19.00	18.50	18.90	16.40	13.80															
14:00	19.95	18.05	14.00	14.90	19.65	20.95	21.05	19.60	17.70	19.00	20.25	21.00	20.50	20.85	18.85	14.05															
15:00	22.00	18.50	14.00	15.60	21.80	22.30	22.50	22.00	18.00	18.10	22.00	23.00	22.50	22.80	21.30	14.30															
16:00	21.65	18.25	14.65	15.95	21.20	21.65	22.75	21.90	17.50	16.40	21.30	22.00	21.75	21.80	20.65	14.15															
17:00	21.30	18.00	15.30	16.30	20.60	21.00	23.00	21.80	17.00	14.70	20.60	21.00	21.00	20.80	20.00	14.00															
18:00	21.00	21.00	17.20	18.20	19.80	23.00	23.00	21.50	18.00	16.00	21.00	21.90	20.80	21.50	20.40	15.80															
19:00	23.40	23.50	20.80	22.00	22.90	23.00	25.00	24.50	22.50	20.90	22.80	23.00	24.60	24.03	23.00	21.60															
20:00	24.50	23.50	22.00	23.20	25.20	24.80	26.00	25.30	23.50	21.80	24.50	25.00	24.60	24.70	24.00	21.70															
21:00	24.50	23.50	22.00	22.00	25.00	25.50	25.90	24.70	23.50	21.80	24.60	24.90	24.60	24.80	24.00	21.40															
22:00	23.00	23.00	21.00	21.50	23.50	24.30	24.30	23.80	22.50	20.00	24.00	24.00	24.00	23.80	23.60	20.10															
23:00	21.80	21.40	19.00	19.50	22.20	21.80	21.20	21.80	20.50	18.20	21.40	22.00	22.00	22.00	20.90	18.60															
00:00	20.65	20.10	18.25	18.75	21.10	20.50	20.40	20.90	19.25	17.20	20.45	20.95	20.50	20.50	20.10	17.70															

Bulan April 2006

Jam															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	16.80	16.00	19.30	19.50	19.40	22.50	19.70	19.00	18.00	20.00	20.00	21.00	21.00	21.50	20.70
02:00	16.25	15.60	18.90	18.90	19.20	21.90	19.10	18.35	17.55	19.35	20.00	20.90	20.75	21.50	19.95
03:00	15.70	15.20	18.50	18.30	19.00	21.30	18.50	17.70	17.10	18.70	20.00	20.80	20.50	21.50	19.20
04:00	15.75	15.60	18.25	18.40	19.00	21.60	18.70	17.90	17.30	19.10	20.00	20.85	20.75	20.85	18.90
05:00	15.80	16.00	18.00	18.50	19.00	21.90	18.90	18.10	17.50	19.50	20.00	20.90	21.00	20.20	18.60
06:00	15.15	15.60	17.90	18.40	18.80	20.55	18.15	16.55	17.30	19.10	19.75	20.50	20.20	19.35	18.70
07:00	14.50	15.20	17.80	18.30	18.60	19.20	17.40	15.00	17.10	18.70	19.50	20.10	19.40	18.50	18.80
08:00	14.00	17.25	18.70	19.20	19.80	18.85	16.90	14.90	18.95	19.85	20.75	21.40	20.90	19.50	17.30
09:00	13.50	19.30	19.60	20.10	21.00	18.50	16.40	14.80	20.80	21.00	22.00	22.70	22.40	20.50	15.80
10:00	13.50	20.25	20.65	20.85	21.55	19.05	17.00	14.90	21.90	22.10	22.75	23.45	23.30	21.05	16.00
11:00	13.50	21.20	21.70	21.60	22.10	19.60	17.60	15.00	23.00	23.20	23.50	24.20	24.20	21.60	16.20
12:00	13.40	19.85	20.35	20.30	20.80	17.80	17.30	15.10	21.55	21.70	22.35	22.80	21.55	21.20	15.75
13:00	13.30	18.50	19.00	19.00	19.50	16.00	17.00	15.20	20.10	20.20	21.20	21.40	18.90	20.80	15.30
14:00	13.35	20.10	21.00	20.75	21.10	17.25	17.35	15.35	21.95	22.30	22.90	22.70	21.45	21.15	15.75
15:00	13.40	21.70	23.00	22.50	22.70	18.50	17.70	15.50	23.80	24.40	24.60	24.00	24.00	21.50	16.20
16:00	13.50	21.25	22.10	21.75	21.75	18.00	16.85	15.25	22.95	23.05	23.20	23.40	23.85	20.65	15.60
17:00	13.60	20.80	21.20	21.00	20.80	17.50	16.00	15.00	22.10	21.70	21.80	22.80	23.70	19.80	15.00
18:00	15.50	20.20	21.20	21.00	20.70	18.40	17.90	17.80	21.70	21.00	22.60	24.20	23.30	21.80	16.20
19:00	20.80	23.80	12.80	23.70	24.00	23.80	23.00	22.30	25.40	25.50	25.80	22.50	25.80	23.60	18.80
20:00	21.50	25.00	25.00	25.30	25.00	24.60	23.70	22.80	25.60	25.60	27.00	23.60	26.00	23.80	19.20
21:00	21.20	24.60	25.30	25.10	25.10	24.40	23.60	22.50	25.40	26.20	26.80	24.80	26.80	24.10	21.60
22:00	20.40	23.60	24.00	23.80	24.00	23.50	23.00	21.50	23.20	24.80	26.20	24.00	24.00	23.80	20.50
23:00	18.00	21.80	22.80	22.00	21.80	22.10	20.80	20.00	21.20	23.50	24.30	23.00	23.00	21.90	19.50
00:00	17.00	20.55	21.15	20.70	22.15	20.90	19.90	19.00	20.60	21.75	22.65	22.00	22.25	21.30	18.90

Bulan April 2007

Jam	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	18.30	21.00	21.30	21.80	20.00	20.60	18.70	17.40	19.50	21.20	19.90	20.40	20.20	19.00	18.20	
02:00	17.95	20.65	20.90	21.20	19.80	20.45	18.25	16.95	19.00	21.35	19.55	19.95	20.10	18.40	17.70	
03:00	17.60	20.30	20.50	20.60	19.60	20.30	17.80	16.50	18.50	21.50	19.20	19.50	20.00	17.80	17.20	
04:00	17.80	20.50	20.25	21.25	19.30	20.25	18.00	17.25	18.55	21.25	19.65	19.60	19.80	17.80	17.35	
05:00	18.00	20.70	20.00	21.90	19.00	20.20	18.20	18.00	18.60	21.00	20.10	19.70	19.60	17.80	17.50	
06:00	17.80	20.10	19.90	20.95	18.70	19.85	17.10	17.00	18.50	20.50	19.35	19.25	18.95	16.65	16.85	
07:00	17.60	19.50	19.80	20.00	18.40	19.50	16.00	16.00	18.40	20.00	18.60	18.80	18.30	15.50	16.20	
08:00	19.80	21.15	20.75	21.40	19.20	19.40	17.00	18.25	19.45	21.65	19.80	20.00	18.45	15.25	17.95	
09:00	22.00	22.80	21.70	22.80	20.00	19.30	18.00	20.50	20.50	23.30	21.00	21.20	18.60	15.00	19.70	
10:00	23.10	23.50	22.75	23.80	21.25	19.65	18.40	21.40	22.25	23.65	21.75	22.00	18.80	14.95	20.75	
11:00	24.20	24.20	23.80	24.80	22.50	20.00	18.80	22.30	24.00	24.00	22.50	22.80	19.00	14.90	21.80	
12:00	21.70	23.00	22.55	23.80	20.45	19.40	18.40	20.75	22.40	22.45	21.00	20.20	18.50	14.65	20.40	
13:00	19.20	21.80	21.30	22.80	18.40	18.80	18.00	19.20	20.80	20.90	19.50	17.60	18.00	14.40	19.00	
14:00	21.60	23.20	22.80	24.30	20.75	18.90	18.40	20.50	22.50	21.90	21.25	20.20	18.20	14.80	20.55	
15:00	24.00	24.60	24.30	25.80	23.10	19.00	18.80	21.80	24.20	22.90	23.00	22.80	18.40	15.20	22.10	
16:00	23.00	23.30	23.65	25.65	22.30	19.00	18.00	21.90	23.05	22.05	22.35	22.20	17.95	15.25	21.40	
17:00	22.00	22.00	23.00	25.50	21.50	19.00	17.20	22.00	21.90	21.20	21.70	21.60	17.50	15.30	20.70	
18:00	23.00	22.00	23.00	25.10	21.70	21.00	19.50	22.00	22.10	21.30	22.00	20.80	18.80	16.00	21.00	
19:00	25.80	25.30	26.20	26.80	24.00	24.00	23.80	24.20	25.80	24.80	24.70	25.00	23.70	22.70	24.90	
20:00	26.50	26.00	27.00	27.40	25.50	24.50	24.00	24.80	26.40	25.80	25.80	25.80	24.10	22.80	25.00	
21:00	26.60	25.80	25.20	28.00	25.60	23.80	23.60	24.80	26.40	25.70	25.60	25.70	24.50	22.80	25.20	
22:00	25.00	25.40	23.80	25.40	24.50	23.00	22.00	23.50	25.00	23.80	24.00	24.00	23.50	22.00	24.00	
23:00	23.20	23.70	23.00	23.00	23.20	20.50	19.20	22.80	23.50	22.00	21.80	22.00	21.20	20.00	22.00	
00:00	22.10	22.50	22.40	21.50	21.90	19.60	18.30	21.15	22.35	20.95	21.10	21.10	20.10	19.10	21.00	

Jam	Bulan Mei 2007														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	20.00	20.50	20.20	20.80	20.00	19.10	16.80	21.00	20.00	20.00	20.80	20.80	19.00	19.00	20.30
02:00	19.40	20.40	20.35	20.30	19.60	18.70	16.40	21.00	19.75	19.70	20.60	20.65	18.75	18.00	19.75
03:00	18.80	20.30	20.50	19.80	19.20	18.30	16.00	21.00	19.50	19.40	20.40	20.50	18.50	17.00	19.20
04:00	18.90	20.25	20.25	19.65	19.35	18.25	16.50	20.25	19.50	19.50	20.40	20.00	18.50	17.00	19.30
05:00	19.00	20.20	20.00	19.50	19.50	18.20	17.00	19.50	19.50	19.60	20.40	19.50	18.50	17.00	19.40
06:00	18.40	19.50	18.75	19.05	19.15	14.75	16.30	18.65	18.25	19.05	19.70	18.65	17.15	16.90	19.50
07:00	17.80	18.80	17.50	18.60	18.80	11.30	15.60	17.80	17.00	18.50	19.00	17.80	15.80	16.80	19.60
08:00	19.15	19.90	19.35	20.05	19.35	12.45	17.70	19.50	19.05	20.00	20.00	17.90	15.30	18.65	20.80
09:00	20.50	21.00	21.20	21.50	19.90	13.60	19.80	21.20	21.10	21.50	21.00	18.00	14.80	20.50	22.00
10:00	21.25	21.65	22.00	22.15	20.30	13.70	20.70	21.85	21.80	22.00	21.50	18.60	14.80	21.50	21.85
11:00	22.00	22.30	22.80	22.80	20.70	13.80	21.60	22.50	22.50	22.50	22.00	19.20	14.80	22.50	21.70
12:00	20.50	21.05	21.30	20.25	19.60	13.75	20.05	21.15	21.15	21.25	19.60	17.70	14.00	20.75	20.50
13:00	19.00	19.80	19.80	17.70	18.50	13.70	18.50	19.80	19.80	20.00	17.20	16.20	13.20	19.00	19.30
14:00	20.40	21.40	21.30	20.35	19.10	13.75	19.70	21.05	20.85	21.45	19.80	17.10	14.25	20.75	20.85
15:00	21.80	23.00	22.80	23.00	19.70	13.80	20.90	22.30	21.90	22.90	22.40	18.00	15.30	22.50	22.40
16:00	20.65	21.65	21.45	21.95	18.80	13.55	19.95	21.60	21.50	22.20	21.80	17.90	15.00	21.50	21.65
17:00	19.50	20.30	20.10	20.90	17.90	13.30	19.00	20.90	21.10	21.50	21.20	17.80	14.70	20.50	20.90
18:00	21.00	20.50	20.80	20.20	19.30	15.00	19.50	21.70	20.00	20.10	19.80	17.80	15.80	19.30	20.60
19:00	25.00	25.00	24.80	24.70	23.90	20.20	24.00	23.80	24.00	18.20	24.50	23.20	21.90	24.70	25.00
20:00	25.30	25.80	25.30	25.40	24.70	21.00	24.80	17.60	24.80	25.10	25.80	24.00	21.60	25.00	24.80
21:00	25.30	25.50	25.80	25.10	24.40	20.20	24.60	17.20	24.50	24.90	24.80	24.00	22.00	24.20	24.40
22:00	24.00	24.00	24.00	24.20	23.50	20.60	23.00	16.80	24.20	24.90	24.10	22.00	21.20	23.50	23.10
23:00	22.30	22.00	22.50	22.50	21.70	18.80	22.00	15.20	22.50	21.70	22.30	20.20	20.00	22.00	21.60
00:00	21.40	21.10	21.65	21.25	20.40	17.80	21.50	17.60	21.25	21.25	21.55	19.60	19.50	21.15	21.05

Bulan Mei 2007

Jam	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	20.50	20.60	19.80	19.80	17.00	16.80	19.00	20.00	21.00	20.00	19.50	18.00	16.20	19.00	19.50	19.20
02:00	20.05	20.30	19.15	16.55	16.50	16.45	19.00	19.75	20.25	19.60	19.60	17.10	16.00	19.25	19.50	19.15
03:00	19.60	20.00	18.50	13.30	16.00	16.10	19.00	19.50	19.50	19.20	19.70	16.20	15.80	19.50	19.50	19.10
04:00	19.45	20.20	18.65	16.15	16.05	16.30	19.00	19.50	19.40	19.15	19.70	16.60	15.90	19.45	19.75	19.20
05:00	19.30	20.40	18.80	19.00	16.10	16.50	19.00	19.50	19.30	19.10	19.70	17.00	16.00	19.40	20.00	19.30
06:00	18.75	18.80	17.40	17.75	15.25	16.15	18.55	17.65	18.65	18.65	19.15	15.90	15.80	19.10	19.30	18.75
07:00	18.20	17.20	16.00	16.50	14.40	15.80	18.10	15.80	18.00	18.20	18.60	14.80	15.60	18.80	18.60	18.20
08:00	20.00	17.10	17.50	16.55	14.15	17.80	18.95	17.90	19.20	19.10	18.70	14.50	17.50	19.65	19.30	19.10
09:00	21.80	17.00	19.00	16.60	13.90	19.80	19.80	20.00	20.40	20.00	18.80	14.20	19.40	20.50	20.00	20.00
10:00	22.25	16.70	19.75	16.60	13.90	20.30	20.40	20.90	20.65	21.00	18.90	14.10	20.75	21.20	20.75	21.00
11:00	22.70	16.40	20.50	16.60	13.90	20.80	21.00	21.80	20.90	22.00	19.00	14.00	22.10	21.90	21.50	22.00
12:00	21.35	15.80	17.90	16.05	13.45	19.55	19.50	20.25	19.95	19.30	18.10	13.35	20.20	20.45	20.15	20.15
13:00	20.00	15.20	15.30	15.50	13.00	18.30	18.00	18.70	19.00	16.60	17.20	12.70	18.30	19.00	18.80	18.30
14:00	21.50	16.00	17.80	15.95	13.65	20.15	19.90	20.35	20.65	19.05	17.35	13.20	20.40	21.00	20.70	19.90
15:00	23.00	16.80	20.30	16.40	14.30	22.00	21.80	22.00	22.30	21.50	17.50	13.70	22.50	23.00	22.60	21.50
16:00	21.65	17.15	19.40	16.00	14.15	20.50	20.40	20.90	21.55	20.90	17.15	13.75	21.25	21.65	22.10	21.25
17:00	20.30	17.50	18.50	15.60	14.00	19.00	19.00	19.80	20.80	20.30	16.80	13.80	20.00	20.30	21.60	21.00
18:00	21.00	19.00	20.00	17.00	15.60	20.00	22.00	20.20	20.20	20.40	18.50	15.50	20.20	21.50	22.70	22.00
19:00	24.50	22.00	23.50	21.50	20.50	24.00	24.20	23.80	24.50	24.10	22.40	20.50	24.60	25.50	24.20	22.50
20:00	24.00	21.30	23.80	22.00	20.90	24.50	24.80	24.60	24.80	24.80	22.50	21.00	24.80	25.00	22.60	23.30
21:00	24.00	21.00	24.00	21.50	21.00	23.90	24.70	24.60	24.80	24.40	21.65	21.00	24.50	24.60	22.80	23.80
22:00	23.40	21.00	23.50	21.00	19.20	22.90	23.00	23.50	23.60	23.80	21.00	20.00	23.00	23.20	22.30	22.40
23:00	21.20	20.50	20.80	19.00	17.90	21.30	22.00	22.00	21.50	21.40	19.50	18.80	21.80	21.50	20.60	21.50
00:00	20.90	20.15	20.30	18.00	17.35	20.15	21.00	21.50	20.75	20.45	18.75	17.50	20.40	20.50	19.90	21.15

Jam	Bulan Juni 2007														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	20.80	17.30	16.40	16.10	21.20	20.20	20.00	20.00	19.80	17.40	16.20	19.60	20.00	21.20	21.80
02:00	20.30	16.75	15.85	15.65	21.10	19.90	19.75	19.20	19.50	17.35	16.20	18.85	19.60	20.50	20.90
03:00	19.80	16.20	15.30	15.20	21.00	19.60	19.50	18.40	19.20	17.30	16.20	18.10	19.20	19.80	20.00
04:00	19.40	16.30	15.65	15.75	21.10	19.95	19.75	18.70	18.75	17.15	15.85	18.25	19.10	19.40	20.55
05:00	19.00	16.40	16.00	16.30	21.20	20.30	20.00	19.00	18.30	17.00	15.50	18.40	19.00	19.00	21.10
06:00	17.90	15.50	15.00	16.00	20.20	19.40	19.35	18.40	17.75	16.00	15.20	17.65	18.25	18.35	20.15
07:00	16.80	14.60	14.00	15.70	19.20	18.50	18.70	17.80	17.20	15.00	14.90	16.90	17.50	17.70	19.20
08:00	16.50	14.50	13.60	17.85	19.80	19.25	19.35	19.35	18.05	14.40	16.95	18.20	18.45	18.75	19.75
09:00	16.20	14.40	13.20	20.00	20.40	20.00	20.00	20.90	18.90	13.80	19.00	19.50	19.40	19.80	20.30
10:00	16.45	14.55	13.25	20.50	21.00	21.00	21.10	21.50	18.95	13.90	19.85	20.45	20.50	20.90	20.70
11:00	16.70	14.70	13.30	21.00	21.60	22.00	22.20	22.10	19.00	14.00	20.70	21.40	21.60	22.00	21.10
12:00	14.95	14.20	12.85	19.60	20.35	20.40	20.30	19.25	16.75	13.35	19.20	20.50	19.90	20.60	18.20
13:00	13.20	13.70	12.40	18.20	19.10	18.80	18.40	16.40	14.50	12.70	17.70	19.60	18.20	19.20	15.30
14:00	14.40	14.25	12.70	20.10	19.85	20.40	20.20	19.40	15.85	13.45	19.70	21.00	19.80	20.70	18.25
15:00	15.60	14.80	13.00	22.00	20.60	22.00	22.00	22.40	17.20	14.20	21.70	22.40	21.40	22.20	21.20
16:00	15.45	14.15	13.05	20.50	20.80	21.50	21.90	21.70	17.10	14.10	20.70	21.45	21.00	21.70	21.25
17:00	15.30	13.50	13.10	19.00	21.00	21.00	21.80	21.00	17.00	14.00	19.70	20.50	20.60	21.20	21.30
18:00	17.00	14.70	15.00	20.00	20.20	20.70	22.00	20.90	18.80	15.90	19.90	20.00	21.40	20.70	21.30
19:00	22.20	20.30	21.30	24.20	24.50	24.60	23.80	24.30	22.70	21.40	24.00	24.00	24.70	24.20	24.20
20:00	22.20	20.80	21.30	24.60	24.80	25.00	24.60	24.40	22.90	21.20	23.90	24.60	24.00	24.50	24.30
21:00	21.70	20.30	21.00	24.60	23.50	24.60	24.00	24.40	22.80	20.80	23.50	24.20	23.60	24.80	24.00
22:00	20.80	19.20	20.50	23.20	22.90	23.40	22.80	23.50	22.20	19.00	22.00	22.40	23.20	24.00	24.00
23:00	18.70	18.30	18.30	21.20	21.50	22.00	22.00	21.90	20.00	17.90	20.80	21.20	22.60	22.50	22.60
00:00	18.00	17.35	17.20	21.20	20.85	21.00	21.00	20.85	18.70	17.05	20.20	20.60	21.90	22.15	20.80

Jam	Bulan Juni 2007															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	19.00	18.50	20.00	21.00	20.40	20.70	20.50	21.20	18.00	17.60	20.20	22.00	21.50	20.00	19.70	
02:00	19.00	17.95	18.35	20.60	19.95	19.75	20.25	20.95	17.40	17.20	19.55	21.10	21.10	19.30	19.65	
03:00	19.00	17.40	16.70	20.20	19.50	18.80	20.00	20.70	16.80	16.80	18.90	20.20	20.70	18.60	19.60	
04:00	18.90	17.40	16.85	20.35	19.50	18.90	20.35	20.20	17.15	16.10	19.10	19.95	20.35	18.75	19.55	
05:00	18.80	17.40	17.00	20.50	19.50	19.00	20.70	19.70	17.50	15.40	19.30	19.70	20.00	18.90	19.50	
06:00	18.05	16.60	17.25	20.15	19.25	19.10	19.85	18.85	16.60	15.35	18.75	19.25	19.10	18.50	18.75	
07:00	17.30	15.80	17.50	19.80	19.00	19.20	19.00	18.00	15.70	15.30	18.20	18.80	18.20	18.10	18.00	
08:00	18.00	15.30	18.45	19.45	19.50	19.65	19.75	18.40	14.70	17.30	19.10	19.50	19.20	19.05	18.25	
09:00	18.70	14.80	19.40	19.10	20.00	20.10	20.50	18.80	13.70	19.30	20.00	20.20	20.20	20.00	18.50	
10:00	18.85	14.60	20.30	18.70	21.00	20.65	21.00	19.00	14.15	20.15	20.30	21.00	20.80	20.75	18.80	
11:00	19.00	14.40	21.20	18.30	22.00	21.20	21.50	19.20	14.60	21.00	20.60	21.80	21.40	21.50	19.10	
12:00	18.90	14.00	19.75	16.50	20.25	19.45	18.85	18.25	13.90	19.30	18.85	19.80	19.50	18.75	18.15	
13:00	18.80	13.60	18.30	14.70	18.50	17.70	16.20	17.30	13.20	17.60	17.10	17.80	17.60	16.00	17.20	
14:00	18.90	14.10	19.75	17.75	20.60	19.30	18.85	18.05	14.10	19.30	18.75	19.65	19.60	18.65	17.50	
15:00	19.00	14.60	21.20	20.80	22.70	20.90	21.50	18.80	15.00	21.00	20.40	21.50	21.60	21.30	17.80	
16:00	17.85	15.10	20.40	20.90	22.30	20.65	21.15	18.35	14.70	20.50	19.70	21.10	20.80	21.15	17.75	
17:00	16.70	15.60	19.60	21.00	21.90	20.40	20.80	17.90	14.40	20.00	19.00	20.70	20.00	21.00	17.70	
18:00	19.10	17.50	21.40	22.30	22.10	22.20	22.30	18.50	15.90	19.30	19.80	20.20	21.50	21.30	21.30	
19:00	23.50	21.20	22.50	23.80	24.90	24.20	25.00	23.00	21.30	23.80	22.50	24.20	23.90	24.50	22.40	
20:00	23.00	22.00	23.30	23.80	25.30	24.20	25.50	24.00	22.10	24.20	23.20	25.20	24.80	24.80	22.80	
21:00	23.10	21.90	23.70	23.50	24.70	24.60	24.50	23.80	21.90	23.80	24.10	24.80	24.60	24.30	22.00	
22:00	22.20	21.00	23.40	22.20	22.70	23.90	23.20	23.20	20.60	22.40	23.00	23.40	22.90	23.80	20.00	
23:00	20.40	18.80	22.00	20.80	21.70	22.20	21.80	21.00	18.60	21.40	22.00	21.50	21.90	22.20	19.00	
00:00	19.45	19.40	21.50	20.60	21.20	21.35	21.50	19.50	18.10	20.80	22.00	21.50	20.95	20.95	18.15	

Jam	Bulan Juli 2007														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	17.30	16.20	19.50	19.80	19.80	20.00	19.50	18.70	16.20	19.20	19.60	20.40	15.00	20.00	18.80
02:00	16.90	15.50	18.75	18.75	18.70	20.00	19.05	18.00	16.20	19.15	19.20	19.70	16.15	19.40	18.15
03:00	16.50	14.80	18.00	17.77	17.60	20.00	18.60	17.30	16.20	19.10	18.80	19.00	17.30	18.80	17.50
04:00	16.75	15.00	18.20	17.85	17.80	19.15	18.75	17.40	14.70	18.75	18.85	19.60	17.75	19.15	17.75
05:00	17.00	15.20	18.40	18.00	18.06	18.30	18.90	17.50	13.20	18.40	18.90	20.20	18.20	19.50	18.00
06:00	16.30	15.25	17.80	17.90	17.40	18.05	18.35	16.35	13.75	17.85	18.35	19.35	17.75	18.75	16.95
07:00	15.60	15.30	17.20	17.83	16.80	17.80	17.80	15.20	14.30	17.30	17.80	18.50	17.30	18.88	15.90
08:00	14.70	17.75	18.61	19.15	18.25	17.45	18.45	14.30	17.05	18.60	19.25	19.25	18.90	18.65	15.00
09:00	13.80	20.20	20.11	20.50	19.70	17.10	19.10	13.40	19.80	19.90	20.70	20.00	20.50	19.30	14.10
10:00	13.60	20.90	20.45	21.33	19.85	19.30	19.25	13.25	20.65	20.33	20.90	20.35	21.25	19.30	13.95
11:00	13.40	21.60	20.90	21.50	20.11	21.50	19.40	13.10	21.50	20.70	21.10	20.70	22.88	19.30	13.80
12:00	12.85	19.75	18.75	19.60	18.30	18.75	18.20	12.60	19.70	18.85	19.45	17.75	19.20	18.25	13.40
13:00	12.30	17.90	16.66	17.70	16.66	16.00	17.00	12.10	17.90	17.00	17.80	14.80	16.40	17.20	13.00
14:00	13.05	19.85	18.60	19.60	18.55	18.90	17.45	12.75	19.70	18.85	19.10	17.40	19.70	17.70	13.50
15:00	13.80	21.80	20.60	21.50	20.50	21.80	17.90	13.40	21.50	20.70	20.40	20.00	23.00	18.20	14.00
16:00	13.80	20.90	19.70	20.75	20.00	20.85	17.45	13.10	20.90	19.80	19.85	19.90	22.10	17.70	14.40
17:00	13.80	20.00	18.80	20.00	19.50	19.90	17.00	12.80	20.30	18.90	19.30	19.80	21.20	17.20	14.80
18:00	16.20	20.00	19.30	19.90	19.80	20.30	18.50	14.40	19.50	19.70	21.50	20.40	20.30	19.33	16.00
19:00	20.80	22.00	21.60	18.00	23.00	20.99	22.40	20.70	23.10	23.04	23.20	23.10	21.20	23.00	20.80
20:00	21.79	22.20	21.91	23.33	23.16	23.36	23.09	22.80	22.90	22.99	23.60	22.90	21.80	23.33	23.52
21:00	20.80	22.10	21.70	23.00	22.50	23.46	23.99	23.30	22.40	23.14	23.30	22.99	23.08	23.60	22.22
22:00	19.70	21.30	21.20	23.20	22.16	23.00	22.50	19.20	21.40	22.80	22.50	23.00	23.38	23.00	19.88
23:00	17.60	21.00	21.00	21.20	21.20	21.50	20.70	17.70	20.50	21.40	22.20	21.80	21.50	20.80	16.80
00:00	16.90	20.25	20.40	20.50	20.60	20.50	19.70	16.95	19.85	20.50	21.30	18.40	20.75	19.80	16.80

Bulan Juli 2007

Jam	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	16.80	19.70	20.00	21.40	21.50	21.20	20.00	17.00	20.80	20.00	19.50	20.00	21.00	18.20	17.00	20.00
02:00	16.30	18.95	19.50	21.00	20.65	20.35	20.00	17.00	20.15	19.90	18.65	19.65	20.30	18.20	17.15	19.25
03:00	15.89	18.20	19.00	20.60	19.80	19.50	20.00	17.00	19.50	19.80	17.80	19.30	19.60	18.20	17.30	18.50
04:00	16.40	18.90	19.60	20.40	20.10	19.65	19.25	17.35	19.75	20.33	18.15	19.50	19.70	17.80	17.40	18.55
05:00	17.01	19.60	20.20	20.20	20.40	19.80	18.59	17.70	20.00	20.20	18.50	19.70	19.80	17.40	17.50	18.69
06:00	16.80	18.10	19.10	19.20	19.97	19.65	17.25	17.10	20.00	19.80	18.55	19.15	19.30	16.70	16.70	18.65
07:00	16.60	16.60	18.00	18.20	19.50	19.50	16.00	16.50	20.00	19.40	18.60	18.60	18.80	16.00	15.90	18.70
08:00	18.20	18.35	19.35	19.25	20.00	19.35	15.60	18.15	20.40	20.15	19.30	20.35	18.90	19.05	17.95	19.35
09:00	19.80	20.10	20.70	20.30	20.50	19.20	15.29	19.80	20.80	20.90	20.00	22.10	19.11	20.10	20.00	20.00
10:00	20.46	20.90	21.20	20.80	21.88	19.25	15.25	20.35	21.05	20.90	20.80	21.55	19.05	20.70	20.55	20.40
11:00	21.10	21.70	21.70	21.30	22.60	19.30	15.30	20.90	21.30	20.90	21.60	21.00	19.77	21.30	21.10	20.89
12:00	19.11	20.35	19.85	19.45	20.00	18.55	14.75	19.25	19.58	19.40	20.15	18.90	18.50	21.40	19.45	19.65
13:00	17.10	19.00	18.88	17.60	17.40	17.80	14.20	17.60	17.70	17.90	18.70	16.80	18.00	22.50	17.80	18.50
14:00	18.95	20.60	20.00	19.40	20.10	18.30	14.70	19.35	19.45	19.70	20.20	19.30	18.35	22.10	19.90	20.25
15:00	20.80	22.20	22.00	21.20	22.80	18.80	15.20	21.10	21.20	21.50	21.70	21.80	18.70	22.70	22.00	22.00
16:00	20.40	21.70	21.40	20.85	21.90	18.15	15.35	20.75	19.85	21.05	21.70	21.00	17.95	22.90	20.85	21.35
17:00	20.00	21.20	20.80	21.50	21.00	17.50	15.50	20.40	18.50	20.60	21.70	20.20	17.20	23.18	19.70	20.70
18:00	19.90	19.50	20.30	22.10	21.20	18.20	16.40	19.70	20.00	20.00	21.00	21.70	18.60	23.50	21.00	21.00
19:00	21.79	23.02	21.00	23.72	22.40	21.80	21.20	23.16	23.60	24.20	23.88	22.10	23.40	22.88	23.42	24.00
20:00	23.37	23.62	22.20	23.22	22.90	23.63	23.79	23.36	23.98	24.30	23.80	23.33	24.31	23.78	23.33	25.99
21:00	20.90	23.22	23.78	22.60	23.87	23.50	23.00	23.20	23.48	24.73	23.00	24.03	22.00	23.00	22.80	24.50
22:00	18.90	23.00	23.30	22.50	23.77	22.80	21.50	22.66	22.00	23.77	23.20	24.00	22.40	21.50	23.00	23.80
23:00	18.00	22.00	21.80	22.22	22.90	22.00	19.60	21.80	21.50	21.50	22.00	22.20	20.80	19.30	20.80	21.60
00:00	17.85	21.00	21.60	22.00	22.05	21.00	18.30	21.30	20.75	20.50	21.00	21.60	19.50	18.15	20.40	20.80

LAMPIRAN

“ DATA TEMPERATUR GARDU INDUK BANGIL “

Sumber : Data Beban Trafo III dan IV Gardu Induk Bangil

Jam	Bulan Juli 2006														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00
02:00	29.50	29.50	30.00	29.00	29.50	29.00	30.00	30.00	29.00	29.50	29.00	30.00	30.00	30.00	29.50
03:00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00
04:00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.50	30.00	29.00	29.00	29.00	29.50	30.00	29.50	29.00
05:00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00
06:00	29.00	29.00	29.50	29.00	29.00	29.00	29.00	29.50	29.00	29.00	29.00	29.00	29.50	29.00	29.00
07:00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00
08:00	29.50	29.50	29.50	29.50	30.00	29.50	29.50	29.50	29.00	30.00	29.50	29.50	29.50	29.50	30.00
09:00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00
10:00	31.00	31.00	31.50	31.50	32.50	32.00	30.00	31.50	32.00	32.50	31.50	31.50	31.50	31.50	31.50
11:00	32.00	32.00	33.00	33.00	34.00	34.00	30.00	33.00	34.00	34.00	33.00	33.00	33.00	33.00	32.00
12:00	32.00	32.50	33.00	33.00	34.00	34.00	31.50	33.00	34.00	34.00	33.00	33.00	33.00	33.00	32.00
13:00	32.00	33.00	33.00	33.00	34.00	34.00	33.00	33.00	34.00	34.00	33.00	33.00	33.00	33.00	32.00
14:00	32.00	33.00	33.00	33.00	33.50	34.00	33.00	33.00	34.00	33.50	33.00	32.00	32.00	32.50	32.00
15:00	32.00	33.00	33.00	33.00	33.00	34.00	33.00	33.00	34.00	33.00	32.50	33.00	31.00	32.00	32.00
16:00	31.50	33.00	33.00	32.50	33.00	33.00	33.00	32.50	33.00	32.50	32.50	33.00	31.50	32.00	32.00
17:00	31.00	33.00	33.00	32.00	33.00	32.00	33.00	32.00	32.00	32.00	32.00	33.00	32.00	32.00	32.00
18:00	31.00	32.00	32.00	32.00	33.00	32.00	32.00	31.00	30.00	32.00	32.00	33.00	30.00	31.00	31.00
19:00	31.00	32.00	31.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00
20:00	31.00	32.00	31.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00
21:00	31.00	32.00	31.00	30.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00
22:00	31.00	32.00	31.00	30.00	30.00	31.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00
23:00	31.00	31.00	31.00	30.00	30.00	31.00	32.00	30.00	30.00	30.00	31.00	32.00	30.00	30.00	29.00
00:00	30.50	30.50	30.00	30.00	29.50	30.50	31.00	29.50	30.00	29.50	30.50	31.00	30.00	30.00	29.00

Jam	Bulan Juli 2006																														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31															
01:00	29.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00															
02:00	29.00	29.50	30.00	29.00	29.50	29.00	29.50	30.00	29.00	29.50	29.00	29.50	30.00	29.00	29.00	29.00															
03:00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00															
04:00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00															
05:00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00															
06:00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.50	29.00	29.00	29.00	29.00	29.50	29.00	29.00	29.00															
07:00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00															
08:00	29.50	29.50	30.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50															
09:00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00															
10:00	31.50	31.50	32.00	32.00	32.00	31.50	31.50	31.50	31.50	32.00	32.00	31.50	31.50	32.00	32.00	31.50															
11:00	33.00	33.00	33.00	34.00	34.00	33.00	33.00	33.00	33.00	34.00	34.00	33.00	33.00	34.00	33.00	33.00															
12:00	33.00	33.50	33.00	34.00	34.00	33.00	33.00	33.50	33.50	34.00	34.00	33.50	33.50	34.00	34.00	33.00															
13:00	33.00	34.00	33.00	34.00	34.00	33.00	33.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	33.00															
14:00	33.00	34.00	32.50	33.50	33.50	33.00	33.00	34.00	34.00	33.50	34.00	34.00	33.00	33.50	32.50	33.00															
15:00	33.00	34.00	32.00	33.00	33.00	33.00	33.00	34.00	34.00	33.00	34.00	34.00	32.00	33.00	32.00	33.00															
16:00	32.50	34.00	32.00	32.50	32.50	32.50	33.00	33.50	33.00	32.50	33.00	33.50	32.00	32.50	32.00	33.00															
17:00	32.00	34.00	32.00	32.00	32.00	32.00	33.00	33.00	32.00	32.00	32.00	33.00	32.00	32.00	32.00	33.00															
18:00	31.00	32.00	31.00	31.00	32.00	32.00	32.00	31.00	31.00	32.00	32.00	33.00	32.00	32.00	32.00	32.00															
19:00	31.00	32.00	31.00	30.00	32.00	32.00	32.00	31.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	32.00	32.00															
20:00	31.00	32.00	31.00	30.00	32.00	32.00	32.00	31.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	32.00	32.00															
21:00	31.00	31.00	31.00	30.00	31.00	32.00	32.00	31.00	30.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00															
22:00	31.00	31.00	31.00	30.00	30.00	32.00	32.00	31.00	30.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00															
23:00	30.00	31.00	31.00	30.00	30.00	31.00	31.00	31.00	30.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00															
00:00	30.00	30.50	30.00	30.00	29.50	30.50	30.50	30.00	30.00	29.50	31.00	30.50	29.50	29.50	29.50	31.00															

Jam	Bulan Agustus 2006														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	26.00	29.00	29.00
02:00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	28.00	29.00	29.50	30.00	27.50	29.00	29.00
03:00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	27.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00
04:00	29.50	29.00	29.00	29.00	29.00	29.50	30.00	29.00	27.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00
05:00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	27.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00
06:00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	27.50	29.00	29.00	29.50	29.00	29.00	29.00
07:00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	28.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00
08:00	29.50	30.00	29.50	30.00	29.50	29.50	30.00	30.50	29.50	30.00	29.50	29.50	30.00	29.50	29.50
09:00	30.00	31.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	32.00	31.00	31.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00
10:00	31.50	32.00	32.00	32.50	32.00	32.00	31.00	33.00	32.50	32.50	31.00	31.50	32.00	31.50	32.00
11:00	33.00	33.00	34.00	34.00	34.00	34.00	32.00	34.00	34.00	34.00	32.00	33.00	33.00	33.00	34.00
12:00	33.00	33.00	34.00	34.00	34.00	34.00	32.50	34.00	34.00	34.00	32.50	33.50	33.00	33.00	34.00
13:00	33.00	33.00	34.00	34.00	34.00	34.00	33.00	34.00	34.00	34.00	33.00	34.00	33.00	33.00	34.00
14:00	33.00	33.00	33.50	33.50	33.50	33.50	32.50	34.00	33.00	34.00	33.00	33.50	33.00	33.00	33.50
15:00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	32.00	34.00	32.00	34.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00
16:00	33.00	32.50	32.50	32.50	33.00	32.50	31.50	33.50	32.00	33.50	32.50	32.50	33.00	32.50	33.00
17:00	33.00	32.00	32.00	32.00	33.00	32.00	31.00	33.00	32.00	33.00	32.00	32.00	33.00	32.00	33.00
18:00	33.00	32.00	31.00	32.00	32.00	31.00	31.00	31.00	32.00	32.00	31.00	31.00	33.00	32.00	33.00
19:00	32.00	32.00	31.00	32.00	31.00	30.00	30.00	31.00	32.00	32.00	31.00	30.00	32.00	32.00	32.00
20:00	32.00	32.00	30.00	32.00	31.00	30.00	30.00	30.00	31.00	32.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00
21:00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00
22:00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00
23:00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00
00:00	29.50	30.50	29.50	29.50	30.00	30.00	29.50	29.50	29.50	30.50	30.00	28.00	29.50	29.50	30.50

Jam	Bulan Agustus 2006																														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31															
01:00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00															
02:00	29.50	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.50	29.00	29.00	29.00	30.00	29.50	29.00	29.00															
03:00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00															
04:00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00															
05:00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00															
06:00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00															
07:00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00															
08:00	29.50	30.00	29.50	30.00	30.00	29.50	30.00	29.50	30.50	29.50	29.50	29.50	30.50	30.00	29.50	29.50															
09:00	30.00	30.00	30.00	31.00	31.00	30.00	30.00	31.00	30.00	32.00	30.00	30.00	31.00	31.00	30.00	30.00															
10:00	31.50	31.50	32.00	32.50	32.00	31.50	31.50	32.50	32.00	33.00	31.50	32.00	32.50	32.50	32.00	32.00															
11:00	33.00	33.00	34.00	34.00	33.00	33.00	34.00	34.00	34.00	34.00	33.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00															
12:00	33.50	33.50	34.00	34.00	33.50	33.00	34.00	34.00	34.00	34.00	33.50	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00															
13:00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	33.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00															
14:00	34.00	33.50	33.50	33.50	33.50	33.00	33.00	33.00	33.50	34.00	34.00	34.00	33.50	34.00	34.00	34.00															
15:00	34.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	32.00	33.00	34.00	34.00	34.00	34.00	33.00	34.00	34.00	34.00															
16:00	33.50	32.50	32.50	32.50	33.00	33.00	32.00	32.50	33.00	34.00	34.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.50															
17:00	33.00	32.00	32.00	32.00	33.00	33.00	33.00	32.00	32.00	32.00	34.00	32.00	33.00	32.00	32.00	33.00															
18:00	32.00	32.00	31.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	33.00	32.00	31.00	32.00	32.00	33.00															
19:00	32.00	32.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	31.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00															
20:00	32.00	31.00	30.00	32.00	31.00	32.00	30.00	32.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00	31.00															
21:00	31.00	31.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00	31.00															
22:00	31.00	31.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00	31.00															
23:00	31.00	31.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	32.00	31.00															
00:00	30.50	30.00	29.50	29.50	29.50	30.00	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	30.00	30.00	29.50	30.50	30.50															

Jam	Bulan September 2006														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00
02:00	30.00	29.50	29.50	29.50	29.50	30.00	29.00	29.50	29.50	29.50	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00
03:00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00
04:00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	28.50	29.00	29.00	29.00	29.50	29.00	29.00
05:00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	28.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00
06:00	29.50	29.00	29.50	29.00	29.00	29.50	29.00	29.00	28.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00
07:00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	28.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00
08:00	29.50	29.50	32.00	29.50	29.50	29.50	30.00	30.00	29.50	29.50	29.50	29.50	30.00	29.50	29.50
09:00	30.00	30.00	34.00	30.00	30.00	30.00	31.00	31.00	31.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00
10:00	32.00	32.00	34.00	32.00	31.50	31.50	32.50	33.50	33.00	31.50	32.50	32.50	32.50	31.50	31.50
11:00	34.00	34.00	34.00	34.00	33.00	33.00	34.00	36.00	35.00	33.00	35.00	35.00	34.00	33.00	33.00
12:00	34.00	34.00	33.00	34.00	33.00	33.50	34.00	36.00	35.00	33.00	35.00	35.00	34.00	33.00	33.50
13:00	34.00	34.00	32.00	34.00	33.00	34.00	34.00	36.00	35.00	33.00	35.00	35.00	34.00	33.00	34.00
14:00	34.00	33.50	32.00	34.00	33.00	34.00	35.00	35.00	34.50	33.50	34.50	34.00	33.00	33.00	34.00
15:00	34.00	33.00	32.00	34.00	33.00	34.00	36.00	34.00	34.00	34.00	34.00	33.00	32.00	33.00	34.00
16:00	33.50	32.50	32.00	34.00	33.00	33.50	34.00	33.50	33.00	33.50	33.00	32.50	32.00	33.00	33.50
17:00	33.00	32.00	32.00	34.00	33.00	33.00	32.00	33.00	32.00	33.00	32.00	32.00	32.00	33.00	33.00
18:00	32.00	32.00	32.00	32.00	33.00	32.00	31.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00
19:00	31.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	30.00	32.00	31.00	32.00	31.00	32.00	32.00	32.00	32.00
20:00	30.00	32.00	31.00	32.00	32.00	31.00	30.00	31.00	31.00	31.00	31.00	32.00	32.00	32.00	31.00
21:00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	31.00	30.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	32.00	31.00
22:00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	31.00	30.00	30.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	32.00	31.00
23:00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	31.00	30.00	30.00	30.00	31.00	31.00	31.00	30.00	32.00	31.00
00:00	30.00	30.50	30.00	30.50	30.50	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.50	30.00	30.50	30.50

Jam	Bulan September 2006																														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31															
01:00	30.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00																
02:00	30.00	29.00	29.50	29.50	29.00	29.00	29.50	30.00	29.50	29.50	29.50	29.00	29.50	29.00	30.00																
03:00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00																
04:00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.50	29.00	29.00	29.00	29.50																
05:00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00																
06:00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.50	29.00	29.00	29.00	29.00																
07:00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00																
08:00	30.00	29.50	30.00	29.50	29.50	29.50	30.50	29.00	29.00	29.50	29.50	29.50	29.00	30.00	29.50																
09:00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	31.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	31.00	30.00																
10:00	31.00	33.00	32.50	32.00	31.50	32.50	31.00	33.00	30.00	31.50	32.50	33.00	30.00	31.50	31.50																
11:00	32.00	36.00	34.00	34.00	33.00	35.00	32.00	35.00	31.00	33.00	35.00	36.00	31.00	32.00	33.00																
12:00	33.00	36.00	34.00	34.00	33.50	35.00	32.50	35.00	32.00	33.00	35.00	36.00	33.00	32.50	33.50																
13:00	34.00	36.00	34.00	34.00	34.00	35.00	33.00	35.00	33.00	33.00	35.00	36.00	35.00	33.00	34.00																
14:00	34.00	35.50	34.00	34.00	34.00	34.00	33.00	33.50	33.00	33.00	34.50	35.50	34.50	32.50	34.00																
15:00	34.00	35.00	34.00	34.00	34.00	33.00	32.00	33.00	33.00	33.00	34.00	35.00	34.00	32.00	34.00																
16:00	33.50	34.50	33.00	33.50	33.50	32.50	32.00	33.00	33.00	32.50	33.00	34.00	33.00	32.00	33.50																
17:00	33.00	34.00	32.00	33.00	33.00	32.00	32.00	32.00	33.00	32.00	32.00	33.00	32.00	32.00	33.00																
18:00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00																
19:00	32.00	31.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00																
20:00	31.00	31.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00																
21:00	31.00	31.00	31.00	32.00	32.00	31.00	31.00	31.00	32.00	32.00	32.00	31.00	31.00	32.00	32.00																
22:00	31.00	31.00	31.00	32.00	31.00	31.00	31.00	31.00	32.00	32.00	32.00	31.00	31.00	32.00	32.00																
23:00	31.00	30.00	30.00	32.00	31.00	30.00	30.00	31.00	31.00	29.00	32.00	31.00	30.00	32.00	31.00																
00:00	30.00	30.00	30.00	30.50	30.00	30.00	30.00	30.50	30.50	30.50	30.50	30.50	29.50	31.00	15.50																

Jam	Bulan Oktober 2006														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00
02:00	30.00	29.50	29.50	29.50	29.50	30.00	29.00	29.50	29.50	29.50	29.00	29.00	30.00	29.50	29.00
03:00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00
04:00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	28.50	29.00	29.00	29.00	29.50	29.00	29.00
05:00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	28.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00
06:00	29.50	29.00	29.50	29.00	29.00	29.50	29.00	29.00	28.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00
07:00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	28.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00
08:00	29.50	29.50	32.00	29.50	29.50	29.50	30.00	30.00	29.50	29.50	29.50	29.50	30.00	29.50	29.50
09:00	30.00	30.00	34.00	30.00	30.00	30.00	31.00	31.00	31.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00
10:00	32.00	32.00	34.00	32.00	31.50	31.50	32.50	33.50	33.00	31.50	32.50	32.50	32.50	31.50	31.50
11:00	34.00	34.00	34.00	34.00	33.00	33.00	34.00	36.00	35.00	33.00	35.00	35.00	34.00	33.00	33.00
12:00	34.00	34.00	33.00	34.00	33.00	33.50	34.00	36.00	35.00	33.00	35.00	35.00	34.00	33.00	33.50
13:00	34.00	34.00	32.00	34.00	33.00	34.00	34.00	36.00	35.00	33.00	35.00	35.00	34.00	33.00	34.00
14:00	34.00	33.50	32.00	34.00	33.00	34.00	35.00	35.00	34.50	33.50	34.50	34.00	33.00	33.00	34.00
15:00	34.00	33.00	32.00	34.00	33.00	34.00	36.00	34.00	34.00	34.00	34.00	33.00	32.00	33.00	34.00
16:00	33.50	32.50	32.00	34.00	33.00	33.50	34.00	33.50	33.00	33.50	33.00	32.50	32.00	33.00	33.50
17:00	33.00	32.00	32.00	34.00	33.00	33.00	32.00	33.00	32.00	33.00	32.00	32.00	32.00	33.00	33.00
18:00	32.00	32.00	32.00	32.00	33.00	32.00	31.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00
19:00	31.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	30.00	32.00	31.00	32.00	31.00	32.00	32.00	32.00	32.00
20:00	30.00	32.00	31.00	32.00	32.00	31.00	30.00	31.00	31.00	31.00	31.00	32.00	32.00	32.00	31.00
21:00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	31.00	30.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	32.00	31.00
22:00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	31.00	30.00	30.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	32.00	31.00
23:00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	31.00	30.00	30.00	30.00	31.00	31.00	31.00	30.00	32.00	31.00
00:00	30.00	30.50	30.00	30.50	30.50	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.50	30.00	30.50	30.50

Jam	Bulan Oktober 2006																														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31															
01:00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00															
02:00	29.50	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.50	29.00	29.00	29.00	30.00	29.50	29.00	29.00															
03:00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00															
04:00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00															
05:00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00															
06:00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00															
07:00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00															
08:00	29.50	30.00	29.50	30.00	30.00	29.50	29.50	30.00	29.50	30.50	29.50	29.50	30.50	30.00	29.50	29.50															
09:00	30.00	30.00	30.00	31.00	31.00	30.00	30.00	31.00	30.00	32.00	30.00	30.00	31.00	31.00	30.00	30.00															
10:00	31.50	31.50	32.00	32.50	32.00	31.50	31.50	32.50	32.00	33.00	31.50	32.00	32.50	32.50	32.00	32.00															
11:00	33.00	33.00	34.00	34.00	33.00	33.00	33.00	34.00	34.00	34.00	33.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00															
12:00	33.50	33.50	34.00	34.00	33.50	33.00	33.00	34.00	34.00	34.00	33.50	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00															
13:00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	33.00	33.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00															
14:00	34.00	33.50	33.50	33.50	33.50	33.00	33.00	33.00	33.50	34.00	34.00	34.00	33.50	34.00	34.00	34.00															
15:00	34.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	32.00	33.00	34.00	34.00	34.00	33.00	34.00	34.00	34.00															
16:00	33.50	32.50	32.50	32.50	33.00	33.00	33.00	32.00	32.50	33.00	34.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.50															
17:00	33.00	32.00	32.00	32.00	33.00	33.00	33.00	32.00	32.00	32.00	34.00	32.00	33.00	32.00	32.00	33.00															
18:00	32.00	32.00	31.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	33.00	32.00	31.00	32.00	32.00	33.00															
19:00	32.00	32.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	31.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00															
20:00	32.00	31.00	30.00	32.00	31.00	32.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00	31.00															
21:00	31.00	31.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00	31.00															
22:00	31.00	31.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00	31.00															
23:00	31.00	31.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	32.00	31.00															
00:00	30.50	30.00	29.50	29.50	29.50	30.00	29.50	30.00	29.50	30.00	30.00	30.00	30.00	29.50	30.50	30.50															

Jam	Bulan November 2006														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	30.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00
02:00	30.00	29.00	29.50	29.50	29.00	29.00	29.50	30.00	29.50	29.50	29.50	29.00	29.50	29.00	30.00
03:00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00
04:00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.50	29.00	29.00	29.00	29.50
05:00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00
06:00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.50	29.00	29.00	29.00	29.00
07:00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00
08:00	30.00	29.50	30.00	29.50	29.50	29.50	29.50	30.50	29.00	29.50	29.50	29.50	29.00	30.00	29.50
09:00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	31.00	30.00
10:00	31.00	33.00	32.50	32.00	31.50	32.50	31.00	33.00	30.00	31.50	32.50	33.00	30.00	31.50	31.50
11:00	32.00	36.00	34.00	34.00	33.00	35.00	32.00	35.00	31.00	33.00	35.00	36.00	31.00	32.00	33.00
12:00	33.00	36.00	34.00	34.00	33.50	35.00	32.50	35.00	32.00	33.00	35.00	36.00	33.00	32.50	33.50
13:00	34.00	36.00	34.00	34.00	34.00	35.00	33.00	35.00	33.00	33.00	35.00	36.00	35.00	33.00	34.00
14:00	34.00	35.50	34.00	34.00	34.00	34.00	33.00	33.50	33.00	33.00	34.50	35.50	34.50	32.50	34.00
15:00	34.00	35.00	34.00	34.00	34.00	33.00	33.00	32.00	33.00	33.00	34.00	35.00	34.00	32.00	34.00
16:00	33.50	34.50	33.00	33.50	33.50	32.50	32.50	32.00	33.00	32.50	33.00	34.00	33.00	32.00	33.50
17:00	33.00	34.00	32.00	33.00	33.00	32.00	32.00	32.00	33.00	32.00	32.00	33.00	32.00	32.00	33.00
18:00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00
19:00	32.00	31.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00
20:00	31.00	31.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00
21:00	31.00	31.00	31.00	32.00	32.00	31.00	31.00	31.00	32.00	32.00	32.00	31.00	31.00	32.00	32.00
22:00	31.00	31.00	31.00	32.00	31.00	31.00	31.00	31.00	32.00	32.00	32.00	31.00	31.00	32.00	32.00
23:00	31.00	30.00	30.00	32.00	31.00	30.00	30.00	31.00	31.00	29.00	32.00	31.00	30.00	32.00	31.00
00:00	30.00	30.00	30.00	30.50	30.00	30.00	30.00	30.50	30.50	29.50	30.50	30.50	29.50	31.00	27.50

Jam	Bulan November 2006																														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31															
01:00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00															
02:00	29.50	29.50	30.00	29.00	29.50	29.00	30.00	30.00	29.00	29.50	29.00	30.00	30.00	30.00	29.50	30.00															
03:00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00															
04:00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.50	30.00	29.00	29.00	29.00	29.50	30.00	29.50	29.00	29.50															
05:00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00															
06:00	29.00	29.00	29.50	29.00	29.00	29.00	29.00	29.50	29.00	29.00	29.00	29.00	29.50	29.00	29.00	29.00															
07:00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00															
08:00	29.50	29.50	29.50	29.50	30.00	29.50	29.50	29.50	29.50	30.00	29.50	29.50	29.50	29.50	30.00	29.50															
09:00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00															
10:00	31.00	31.00	31.50	31.50	32.50	32.00	30.00	31.50	32.00	32.50	31.50	31.50	31.50	31.50	31.50	31.50															
11:00	32.00	32.00	33.00	33.00	34.00	34.00	30.00	33.00	34.00	34.00	33.00	33.00	33.00	33.00	32.00	33.00															
12:00	32.00	32.50	33.00	33.00	34.00	34.00	31.50	33.00	34.00	34.00	33.00	33.00	33.00	33.00	32.00	33.50															
13:00	32.00	33.00	33.00	33.00	34.00	34.00	33.00	33.00	34.00	34.00	33.00	33.00	33.00	33.00	32.00	34.00															
14:00	32.00	33.00	33.00	33.00	33.50	34.00	33.00	33.00	34.00	33.50	33.00	33.00	32.00	32.50	32.00	34.00															
15:00	32.00	33.00	33.00	33.00	33.00	34.00	33.00	33.00	34.00	33.00	33.00	33.00	31.00	32.00	32.00	34.00															
16:00	31.50	33.00	33.00	32.50	33.00	33.00	33.00	32.50	33.00	32.50	32.50	33.00	31.50	32.00	32.00	33.50															
17:00	31.00	33.00	33.00	32.00	33.00	32.00	33.00	32.00	32.00	32.00	32.00	33.00	32.00	32.00	32.00	33.00															
18:00	31.00	32.00	32.00	32.00	33.00	32.00	32.00	31.00	30.00	32.00	32.00	33.00	30.00	31.00	31.00	32.00															
19:00	31.00	32.00	31.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00															
20:00	31.00	32.00	31.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00															
21:00	31.00	32.00	31.00	30.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00															
22:00	31.00	32.00	31.00	30.00	30.00	31.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00															
23:00	31.00	31.00	31.00	30.00	30.00	31.00	32.00	30.00	30.00	30.00	31.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00															
00:00	30.50	30.50	30.00	30.00	29.50	30.50	31.00	29.50	30.00	29.50	30.50	31.00	30.00	30.00	29.00	27.50															

Jam	Bulan Desember 2006														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	31.00
02:00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.50
03:00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00
04:00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00
05:00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00
06:00	29.00	29.00	30.00	32.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00
07:00	29.00	29.00	30.00	34.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00
08:00	29.50	29.50	30.00	36.00	30.00	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	33.00
09:00	30.00	30.00	30.00	38.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	36.00
10:00	30.50	30.50	35.00	39.00	32.00	30.50	30.50	30.50	30.50	30.50	30.50	30.50	30.50	30.50	37.00
11:00	31.00	31.00	40.00	40.00	34.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	38.00
12:00	31.00	31.00	40.00	40.00	36.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	38.00
13:00	31.00	31.00	40.00	40.00	38.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	38.00
14:00	31.00	31.00	39.00	39.00	39.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	37.00
15:00	31.00	31.00	38.00	38.00	40.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	36.00
16:00	31.00	31.00	37.00	37.00	39.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	36.00
17:00	31.00	31.00	36.00	36.00	38.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	36.00
18:00	31.00	31.00	35.00	34.00	36.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	36.00
19:00	30.00	30.00	34.00	34.00	33.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	36.00
20:00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	36.00
21:00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	33.00
22:00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00
23:00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00
00:00	29.50	30.00	31.00	31.00	30.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	30.50	30.00

		Bulan Desember 2006														
Jam	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	32.00	32.00	29.00	30.00	32.00	30.00	29.00	30.00	29.00
02:00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	31.00	31.50	29.00	30.00	31.00	30.00	29.00	30.00	29.00
03:00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	31.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00
04:00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	31.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00
05:00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	31.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00
06:00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.50	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00
07:00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00
08:00	29.50	29.50	30.00	29.50	29.50	29.50	30.00	31.00	33.00	29.50	31.00	31.00	34.00	29.50	30.50	29.50
09:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	36.00	30.00	32.00	32.00	38.00	30.00	31.00	30.00
10:00	30.50	30.50	30.50	30.50	30.50	30.50	34.00	36.00	37.00	30.50	35.00	35.00	39.00	30.50	32.50	30.50
11:00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	38.00	40.00	38.00	31.00	38.00	38.00	40.00	31.00	34.00	31.00
12:00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	38.00	40.00	38.50	31.00	38.00	38.00	39.00	31.00	34.00	31.00
13:00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	38.00	40.00	39.00	31.00	38.00	38.00	38.00	31.00	34.00	31.00
14:00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	37.00	39.00	39.00	31.00	37.50	37.00	37.00	31.00	33.50	31.00
15:00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	36.00	38.00	39.00	31.00	37.00	36.00	36.00	31.00	33.00	31.00
16:00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	35.00	37.00	39.00	31.00	36.00	36.00	35.00	31.00	32.50	31.00
17:00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	34.00	36.00	39.00	31.00	35.00	36.00	34.00	31.00	32.00	31.00
18:00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	34.00	34.00	37.00	31.00	32.00	35.00	30.00	31.00	32.00	31.00
19:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	34.00	34.00	35.00	30.00	32.00	34.00	28.00	30.00	32.00	30.00
20:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	34.00	33.00	30.00	31.00	32.00	28.00	30.00	31.00	30.00
21:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	33.00	33.00	30.00	31.00	30.00	28.00	30.00	31.00	30.00
22:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	31.00	30.00	28.00	30.00	31.00	30.00
23:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	28.00	30.00	31.00	30.00
00:00	29.50	30.00	29.50	29.50	29.50	30.00	32.00	32.00	30.50	30.00	31.00	30.00	28.50	30.00	30.00	29.50

Jam	Bulan Januari 2007														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	29.00	32.00	31.00	30.00	30.00	30.00	32.00	32.00	29.00	30.00	30.00	32.00	60.00	30.00	31.00
02:00	29.00	31.00	30.50	30.00	30.00	30.00	31.00	31.00	29.00	30.00	30.00	32.00	60.00	30.00	31.00
03:00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	32.00	60.00	30.00	31.00
04:00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	32.50	45.00	30.00	31.50
05:00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	33.00	30.00	30.00	32.00
06:00	30.50	32.00	31.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	33.50	30.00	30.00	32.00
07:00	32.00	34.00	32.00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	34.00	30.00	30.00	32.00
08:00	35.00	36.00	33.00	31.00	35.00	31.00	33.00	33.00	29.50	31.00	32.50	34.00	33.00	31.00	33.50
09:00	38.00	38.00	34.00	32.00	38.00	32.00	36.00	36.00	30.00	32.00	35.00	34.00	36.00	32.00	35.00
10:00	39.00	38.00	34.00	35.00	43.00	37.00	38.00	37.00	30.50	35.00	36.50	37.00	38.00	34.50	36.00
11:00	40.00	38.00	34.00	38.00	48.00	42.00	40.00	38.00	31.00	38.00	38.00	40.00	40.00	37.00	37.00
12:00	40.00	37.00	34.00	38.00	42.50	41.00	40.00	38.00	31.00	38.00	38.00	39.00	40.00	37.00	37.00
13:00	40.00	36.00	34.00	38.00	37.00	40.00	40.00	38.00	31.00	38.00	38.00	38.00	40.00	37.00	37.00
14:00	39.00	36.00	33.50	37.00	35.50	40.00	39.00	38.00	31.00	38.00	37.00	37.00	39.00	36.00	36.50
15:00	38.00	36.00	33.00	36.00	34.00	40.00	38.00	38.00	31.00	38.00	36.00	36.00	38.00	35.00	36.00
16:00	37.00	36.00	32.50	35.00	34.00	39.00	37.00	37.00	31.00	37.00	36.00	36.00	37.00	35.00	35.00
17:00	36.00	36.00	32.00	34.00	34.00	38.00	36.00	36.00	31.00	36.00	36.00	36.00	36.00	35.00	34.00
18:00	34.00	36.00	32.00	33.00	33.00	36.00	34.00	34.00	31.00	34.00	36.00	34.00	34.00	33.00	34.00
19:00	34.00	32.00	32.00	33.00	33.00	36.00	34.00	34.00	30.00	34.00	34.00	34.00	34.00	33.00	33.00
20:00	32.00	32.00	32.00	32.00	31.00	33.00	34.00	34.00	30.00	33.00	34.00	32.00	34.00	32.00	33.00
21:00	32.00	32.00	31.00	32.00	31.00	32.00	32.00	34.00	30.00	33.00	32.00	32.00	34.00	32.00	32.00
22:00	30.00	32.00	31.00	30.00	31.00	31.00	32.00	34.00	30.00	32.00	32.00	32.00	34.00	32.00	32.00
23:00	30.00	32.00	31.00	30.00	31.00	31.00	32.00	34.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00
00:00	31.00	31.50	30.50	30.00	30.50	31.50	32.00	31.50	30.00	30.00	32.00	46.00	31.00	31.50	32.00

Bulan Januari 2007

Jam	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	32.00	30.00	31.00	30.00	29.00	31.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	31.00
02:00	32.00	30.00	30.50	30.00	29.00	30.50	31.00	30.00	30.00	30.00	31.00	31.00	30.00	30.00	30.00	30.50
03:00	32.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
04:00	32.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
05:00	32.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
06:00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.50	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	31.50	30.00	31.00	30.00
07:00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	33.00	30.00	32.00	30.00
08:00	33.00	32.50	31.50	30.00	32.50	31.00	30.00	33.00	31.00	36.00	31.00	32.00	32.50	31.00	34.00	33.00
09:00	34.00	35.00	33.00	30.00	33.00	32.00	30.00	36.00	32.00	40.00	32.00	34.00	32.00	32.00	36.00	36.00
10:00	37.00	36.00	34.00	30.50	34.50	35.50	35.50	37.00	34.50	40.00	36.00	36.00	34.50	33.00	37.00	37.00
11:00	40.00	37.00	35.00	31.00	36.00	39.00	41.00	38.00	37.00	40.00	40.00	40.00	37.00	34.00	38.00	38.00
12:00	40.00	36.50	36.00	31.00	36.00	39.00	40.50	37.00	37.00	39.00	40.00	38.00	37.00	35.00	38.00	38.00
13:00	40.00	36.00	37.00	31.00	36.00	39.00	40.00	36.00	37.00	38.00	40.00	38.00	37.00	36.00	38.00	38.00
14:00	39.00	35.50	37.00	31.00	35.50	38.50	39.00	35.00	37.00	36.00	38.00	37.00	35.00	36.50	37.00	37.00
15:00	38.00	35.00	37.00	31.00	35.00	38.00	38.00	34.00	37.00	34.00	36.00	36.00	33.00	37.00	36.00	36.00
16:00	37.00	34.50	37.00	31.00	34.00	37.00	37.00	33.00	35.50	34.00	35.00	35.00	32.50	37.00	35.00	36.00
17:00	36.00	34.00	37.00	31.00	33.00	36.00	36.00	32.00	34.00	34.00	34.00	34.00	32.00	37.00	34.00	36.00
18:00	36.00	34.00	36.00	31.00	32.00	35.00	34.00	31.00	34.00	32.00	34.00	32.00	31.00	34.00	32.00	34.00
19:00	36.00	34.00	34.00	30.00	32.00	34.00	30.00	31.00	33.00	32.00	32.00	32.00	31.00	33.00	32.00	34.00
20:00	34.00	32.00	33.00	30.00	32.00	34.00	30.00	31.00	32.00	32.00	32.00	31.00	31.00	32.00	32.00	33.00
21:00	34.00	32.00	32.00	30.00	32.00	34.00	30.00	31.00	32.00	32.00	32.00	31.00	31.00	30.00	32.00	33.00
22:00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	34.00	30.00	31.00	32.00	32.00	32.00	31.00	31.00	30.00	31.00	32.00
23:00	32.00	32.00	31.00	30.00	30.00	32.00	30.00	31.00	32.00	30.00	32.00	31.00	31.00	30.00	31.00	32.00
00:00	31.00	31.50	30.50	29.50	30.50	32.00	30.00	30.50	31.00	31.00	32.00	30.50	30.50	30.00	31.00	31.00

Jam	Bulan Februari 2007														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
02:00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.50	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
03:00	30.00	30.00	28.00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
04:00	30.00	30.00	28.00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	29.00	30.00	30.00	29.50	30.00	30.00	30.00
05:00	30.00	30.00	28.00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	29.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00
06:00	30.00	31.00	28.00	31.00	30.00	29.00	29.00	30.00	29.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00
07:00	30.00	32.00	28.00	32.00	30.00	29.00	29.00	30.00	29.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00
08:00	32.00	33.00	29.00	33.00	31.00	29.50	29.50	31.00	29.50	31.00	32.00	32.50	31.00	31.00	31.00
09:00	34.00	34.00	30.00	34.00	32.00	30.00	30.00	32.00	30.00	32.00	34.00	36.00	32.00	32.00	32.00
10:00	35.00	34.00	33.00	34.50	34.00	31.00	30.50	34.00	30.50	33.50	35.50	37.00	35.00	34.50	34.00
11:00	36.00	34.00	36.00	35.00	36.00	32.00	31.00	36.00	31.00	35.00	37.00	38.00	38.00	37.00	36.00
12:00	36.00	34.00	36.00	35.00	35.00	33.50	31.00	36.00	31.00	35.50	37.00	37.00	38.00	37.00	36.00
13:00	36.00	34.00	36.00	35.00	34.00	35.00	31.00	36.00	31.00	36.00	37.00	36.00	38.00	37.00	36.00
14:00	35.00	33.50	35.50	35.00	33.50	34.00	31.00	36.00	31.00	35.00	37.00	35.00	37.00	36.00	35.00
15:00	34.00	33.00	35.00	35.00	33.00	33.00	31.00	36.00	31.00	34.00	37.00	34.00	36.00	35.00	34.00
16:00	33.00	32.50	34.50	33.50	32.50	32.50	31.00	35.00	31.00	33.00	36.00	33.50	35.50	34.50	34.00
17:00	32.00	32.00	34.00	32.00	32.00	32.00	31.00	34.00	31.00	32.00	35.00	33.00	35.00	34.00	34.00
18:00	32.00	31.00	32.00	32.00	32.00	32.00	31.00	34.00	31.00	32.00	33.00	32.00	34.00	34.00	32.00
19:00	31.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	34.00	30.00	31.00	31.00	32.00	34.00	33.00	32.00
20:00	31.00	30.00	31.00	32.00	30.00	29.00	30.00	32.00	30.00	31.00	31.00	33.00	32.00	33.00	32.00
21:00	30.00	30.00	31.00	31.00	30.00	29.00	30.00	31.00	30.00	30.00	31.00	33.00	32.00	32.00	31.00
22:00	30.00	30.00	31.00	31.00	30.00	29.00	30.00	31.00	30.00	30.00	31.00	32.00	30.00	32.00	31.00
23:00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00
00:00	30.00	30.00	30.00	30.50	29.50	29.00	30.00	29.50	29.50	30.00	30.00	30.50	30.00	30.00	30.00

Jam	Bulan Februari 2007																														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31															
01:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00																		
02:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.50	30.00	29.00	30.00	30.50	30.00	30.00	29.50																		
03:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00																		
04:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00																		
05:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00																		
06:00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.50	29.50	29.00	30.00	30.00	30.00	29.50	29.00																		
07:00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	32.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00																		
08:00	32.00	30.00	33.00	31.00	31.00	33.00	30.50	29.50	30.00	31.00	32.00	29.50	30.50																		
09:00	34.00	30.00	34.00	32.00	32.00	34.00	32.00	30.00	30.00	32.00	34.00	30.00	32.00																		
10:00	36.00	34.00	36.00	34.00	34.50	35.00	33.50	30.50	30.00	34.00	35.50	33.00	34.50																		
11:00	38.00	38.00	38.00	36.00	37.00	36.00	35.00	31.00	30.00	36.00	37.00	36.00	37.00																		
12:00	37.00	37.00	38.00	36.00	37.00	35.50	35.00	31.50	30.00	36.00	36.50	37.00	37.00																		
13:00	36.00	36.00	38.00	36.00	37.00	35.00	35.00	32.00	30.00	36.00	36.00	38.00	37.00																		
14:00	35.50	35.00	37.00	35.50	36.00	34.50	34.50	32.50	30.00	34.50	35.00	37.50	36.00																		
15:00	35.00	34.00	36.00	35.00	35.00	34.00	34.00	33.00	30.00	33.00	34.00	37.00	35.00																		
16:00	34.50	33.50	35.00	34.50	34.50	33.50	34.00	33.50	30.00	32.50	33.00	34.50	34.50																		
17:00	34.00	33.00	34.00	34.00	34.00	33.00	34.00	34.00	30.00	32.00	32.00	32.00	34.00																		
18:00	34.00	33.00	34.00	34.00	34.00	32.00	34.00	34.00	30.00	31.00	31.00	31.00	34.00																		
19:00	34.00	32.00	34.00	30.00	34.00	32.00	33.00	34.00	30.00	31.00	31.00	31.00	34.00																		
20:00	32.00	32.00	32.00	30.00	34.00	32.00	32.00	33.00	30.00	30.00	30.00	30.00	33.00																		
21:00	32.00	32.00	32.00	30.00	32.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00																		
22:00	32.00	32.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00																		
23:00	31.00	31.00	30.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00																		
00:00	30.50	30.50	30.00	30.00	30.00	31.00	30.50	31.00	30.50	30.00	30.00	30.00	29.50																		

		Bulan Maret 2007														
Jam	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
01:00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00	
02:00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00	
03:00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00	
04:00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00	
05:00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00	
06:00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.50	30.00	30.00	29.00	29.00	
07:00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	
08:00	29.50	31.00	30.00	30.00	29.50	30.50	31.00	31.00	29.50	29.50	31.00	32.50	32.00	29.50	29.50	
09:00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	31.00	32.00	32.00	30.00	30.00	32.00	35.00	34.00	30.00	30.00	
10:00	30.50	35.00	32.00	33.00	30.50	31.50	33.50	33.00	30.00	30.50	35.00	36.50	35.50	30.50	30.50	
11:00	31.00	38.00	34.00	36.00	31.00	32.00	35.00	34.00	30.00	31.00	38.00	38.00	37.00	31.00	31.00	
12:00	31.00	38.00	34.00	36.00	31.00	32.50	35.00	34.00	30.00	31.00	38.00	38.00	37.00	31.00	31.00	
13:00	31.00	38.00	34.00	36.00	31.00	33.00	35.00	34.00	30.00	31.00	38.00	38.00	37.00	31.00	31.00	
14:00	31.00	37.00	34.00	35.00	31.00	33.00	33.50	33.50	30.00	31.00	38.00	37.00	35.50	31.00	31.00	
15:00	31.00	36.00	34.00	34.00	31.00	33.00	32.00	33.00	30.00	31.00	38.00	36.00	34.00	31.00	31.00	
16:00	31.00	35.00	33.00	34.00	31.00	32.50	31.00	32.50	30.00	31.00	37.00	35.00	33.00	31.00	31.00	
17:00	31.00	34.00	32.00	34.00	31.00	32.00	30.00	32.00	30.00	31.00	36.00	34.00	32.00	31.00	31.00	
18:00	31.00	31.00	32.00	34.00	31.00	31.00	30.00	32.00	30.00	31.00	35.00	34.00	30.00	31.00	31.00	
19:00	30.00	31.00	31.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	34.00	32.00	30.00	30.00	30.00	
20:00	30.00	30.00	31.00	31.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	34.00	32.00	30.00	30.00	30.00	
21:00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	
22:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	
23:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	
00:00	30.00	30.00	30.00	29.50	30.00	30.00	30.00	30.00	29.50	29.50	30.00	30.00	29.50	29.50	30.00	

Bulan Maret 2007

Jam	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00
02:00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.50	29.00	29.00
03:00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00
04:00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.50	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00
05:00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00
06:00	31.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00
07:00	32.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00
08:00	34.50	30.00	31.00	31.00	29.50	29.50	31.00	30.50	29.50	29.50	30.50	31.00	31.00	29.50	29.50	29.50
09:00	37.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00	32.00	31.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00
10:00	36.50	32.50	35.00	35.00	30.50	30.50	34.00	31.50	31.50	30.50	33.50	33.00	32.00	32.00	30.50	30.50
11:00	36.00	35.00	38.00	38.00	31.00	31.00	36.00	32.00	33.00	31.00	35.00	34.00	32.00	34.00	31.00	31.00
12:00	35.50	35.00	38.00	38.00	31.00	31.00	36.00	32.00	34.00	31.00	35.00	34.00	31.50	34.00	31.00	31.00
13:00	35.00	35.00	38.00	38.00	31.00	31.00	36.00	32.00	35.00	31.00	35.00	34.00	31.00	34.00	31.00	31.00
14:00	33.50	34.50	37.00	37.00	31.00	31.00	35.00	31.50	35.00	31.00	35.00	33.50	31.00	34.50	31.00	31.00
15:00	32.00	34.00	36.00	36.00	31.00	31.00	34.00	31.00	35.00	31.00	35.00	33.00	31.00	35.00	31.00	31.00
16:00	32.00	33.00	35.50	35.50	31.00	31.00	33.00	31.00	34.50	31.00	34.50	33.00	31.00	34.00	31.00	31.00
17:00	32.00	32.00	35.00	35.00	31.00	31.00	32.00	31.00	34.00	31.00	34.00	33.00	31.00	33.00	31.00	31.00
18:00	32.00	31.00	32.00	32.00	31.00	31.00	32.00	31.00	33.00	31.00	33.00	32.00	30.00	32.00	31.00	31.00
19:00	32.00	31.00	32.00	32.00	30.00	30.00	31.00	30.00	32.00	30.00	33.00	32.00	30.00	32.00	30.00	30.00
20:00	32.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	32.00	32.00	30.00	31.00	30.00	30.00
21:00	30.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	31.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00
22:00	30.00	30.00	31.00	31.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	31.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00
23:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	31.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00
00:00	30.00	30.00	30.00	29.50	29.50	30.00	30.00	30.00	30.00	29.50	30.50	30.00	30.00	30.00	29.50	30.00

		Bulan April 2006														
Jam	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
01:00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00	30.00	29.00	
02:00	30.00	30.00	29.50	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00	29.50	29.00	
03:00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00	29.00	29.00	
04:00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.50	30.00	29.00	30.00	29.00	29.50	29.00	29.00	
05:00	30.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	
06:00	30.00	30.00	29.50	29.00	30.00	30.00	30.00	29.50	30.00	29.00	30.00	29.00	29.50	29.00	29.00	
07:00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00	29.00	29.00	
08:00	31.00	32.00	31.00	30.50	32.00	31.00	32.00	32.50	31.00	29.50	31.00	29.50	30.00	30.50	29.50	
09:00	32.00	34.00	32.00	32.00	34.00	32.00	34.00	35.00	32.00	30.00	32.00	30.00	30.00	32.00	30.00	
10:00	34.00	35.50	32.00	33.50	35.00	34.00	35.50	36.00	34.50	30.50	35.00	30.50	31.00	33.00	30.50	
11:00	36.00	37.00	32.00	35.00	36.00	36.00	37.00	37.00	37.00	31.00	38.00	31.00	32.00	34.00	31.00	
12:00	36.00	37.00	32.50	35.50	36.00	36.00	37.00	36.00	37.00	31.00	38.00	31.00	32.50	35.00	31.00	
13:00	36.00	37.00	33.00	36.00	36.00	36.00	37.00	35.00	37.00	31.00	38.00	31.00	33.00	36.00	31.00	
14:00	35.00	35.50	33.50	36.00	35.00	35.50	36.00	34.00	36.50	31.00	37.00	31.00	33.50	36.00	31.00	
15:00	34.00	34.00	34.00	36.00	34.00	35.00	35.00	33.00	36.00	31.00	36.00	31.00	34.00	36.00	31.00	
16:00	33.50	33.50	34.00	35.00	34.00	34.50	34.50	31.50	35.00	31.00	35.00	31.00	33.50	36.00	31.00	
17:00	33.00	33.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	30.00	34.00	31.00	34.00	31.00	33.00	36.00	31.00	
18:00	32.00	32.00	34.00	33.00	33.00	32.00	34.00	30.00	32.00	31.00	34.00	31.00	32.00	34.00	31.00	
19:00	31.00	32.00	33.00	32.00	32.00	32.00	32.00	30.00	32.00	30.00	34.00	30.00	32.00	32.00	30.00	
20:00	31.00	32.00	33.00	32.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	33.00	30.00	32.00	32.00	30.00	
21:00	30.00	31.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	32.00	31.00	30.00	
22:00	30.00	31.00	31.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	31.00	30.00	
23:00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	
00:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	29.50	30.00	29.50	30.00	30.50	29.50	30.00	

Bulan April 2007																Jam
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
01:00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	29.00	31.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	
02:00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	29.00	30.50	29.50	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	
03:00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	
04:00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	
05:00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	
06:00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	
07:00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	
08:00	31.00	31.00	30.50	30.50	30.50	29.50	29.50	31.00	32.00	32.00	32.00	34.00	36.00	32.00	32.00	
09:00	32.00	32.00	31.00	32.00	31.00	32.00	30.00	34.00	34.00	34.00	36.00	35.00	37.00	35.00	34.00	
10:00	32.00	33.00	32.50	32.50	34.00	30.50	34.00	34.00	36.00	36.00	38.00	38.00	38.00	38.00	34.00	
11:00	32.00	34.00	34.00	38.00	37.00	31.00	31.00	36.00	36.00	36.00	38.00	38.00	38.00	38.00	36.00	
12:00	32.00	35.00	34.50	38.00	37.00	31.00	31.00	36.00	36.00	36.00	38.00	38.00	38.00	38.00	36.00	
13:00	32.00	36.00	35.00	38.00	37.00	31.00	31.00	36.00	36.00	36.00	38.00	38.00	38.00	38.00	36.00	
14:00	32.50	35.50	35.00	37.00	36.00	31.00	31.00	35.50	36.00	36.00	37.00	36.00	38.00	38.00	36.00	
15:00	33.00	35.00	35.00	36.00	35.00	31.00	31.00	35.00	36.00	36.00	36.00	38.00	38.00	38.00	36.00	
16:00	33.50	34.00	35.00	35.00	34.50	31.00	31.00	34.50	35.00	35.00	35.00	37.00	37.00	37.00	35.00	
17:00	34.00	33.00	35.00	35.00	34.00	31.00	31.00	34.00	34.00	34.00	34.00	36.00	36.00	36.00	34.00	
18:00	34.00	34.00	34.00	34.00	33.00	31.00	31.00	34.00	34.00	33.00	33.00	34.00	35.00	35.00	34.00	
19:00	34.00	32.00	34.00	32.00	32.00	30.00	30.00	33.00	32.00	32.00	33.00	33.00	34.00	34.00	33.00	
20:00	32.00	32.00	32.00	32.00	31.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	34.00	34.00	32.00	
21:00	32.00	32.00	32.00	32.00	31.00	30.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	32.00	
22:00	30.00	30.00	32.00	31.00	31.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	
23:00	30.00	30.00	31.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	30.00	
00:00	30.00	30.00	30.50	30.00	30.00	29.50	29.50	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	29.50	

Jam	Bulan Mei 2007														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
02:00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
03:00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
04:00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
05:00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
06:00	29.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
07:00	29.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
08:00	30.50	30.00	31.00	31.00	33.00	32.00	32.00	33.00	31.00	29.50	32.00	32.00	31.00	31.00	31.00
09:00	32.00	30.00	32.00	32.00	34.00	34.00	34.00	36.00	32.00	30.00	34.00	34.00	32.00	32.00	32.00
10:00	33.00	30.50	33.00	33.00	35.50	35.00	36.00	37.00	33.00	31.00	36.00	35.00	33.00	33.50	33.00
11:00	34.00	31.00	34.00	34.00	37.00	36.00	38.00	38.00	34.00	32.00	38.00	36.00	34.00	35.00	34.00
12:00	35.50	31.00	35.00	35.00	37.00	36.00	38.00	38.00	35.00	34.00	38.00	36.00	34.50	35.00	34.00
13:00	37.00	31.00	36.00	36.00	37.00	36.00	38.00	38.00	36.00	36.00	38.00	36.00	35.00	35.00	34.00
14:00	37.00	31.00	36.50	36.00	36.00	35.50	37.00	37.00	36.00	36.00	37.00	35.50	35.50	35.00	34.00
15:00	37.00	31.00	37.00	36.00	35.00	35.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	35.00	36.00	35.00	34.00
16:00	37.00	31.00	36.00	35.50	34.50	34.50	35.50	35.00	35.50	36.00	35.50	34.50	36.00	34.50	33.50
17:00	37.00	31.00	35.00	35.00	34.00	34.00	35.00	34.00	35.00	36.00	35.00	34.00	36.00	34.00	33.00
18:00	35.00	31.00	34.00	34.00	32.00	33.00	34.00	34.00	34.00	35.00	34.00	33.00	34.00	34.00	32.00
19:00	34.00	30.00	32.00	34.00	32.00	32.00	34.00	32.00	33.00	34.00	33.00	32.00	33.00	33.00	32.00
20:00	32.00	30.00	32.00	32.00	31.00	31.00	32.00	30.00	32.00	33.00	32.00	32.00	33.00	32.00	30.00
21:00	32.00	30.00	30.00	32.00	30.00	31.00	32.00	30.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	30.00	30.00
22:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	32.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00
23:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	31.00	30.00	30.00
00:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.50	30.00	29.50	30.00	30.00	31.00	30.50	30.00	30.00

Jam	Bulan Mei 2007																														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31															
01:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	30.00															
02:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	30.00															
03:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	30.00															
04:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	30.00															
05:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	30.00															
06:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	29.00	29.50	29.50	29.00	30.00	29.00	30.00															
07:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	29.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00	30.00															
08:00	32.00	31.00	31.00	31.00	31.00	33.00	32.00	32.50	31.50	31.00	32.50	31.50	29.50	30.00	30.50	31.00															
09:00	34.00	32.00	32.00	32.00	32.00	34.00	34.00	35.00	33.00	33.00	35.00	33.00	30.00	30.00	32.00	32.00															
10:00	35.50	33.00	33.00	32.50	33.00	35.50	35.00	36.00	35.50	35.00	36.00	34.50	31.00	30.50	34.50	33.00															
11:00	37.00	34.00	34.00	33.00	34.00	37.00	36.00	37.00	38.00	37.00	37.00	36.00	32.00	31.00	37.00	34.00															
12:00	37.00	34.00	34.50	33.50	34.00	37.00	36.00	37.00	38.00	36.50	34.00	36.50	33.00	31.00	37.00	34.50															
13:00	37.00	34.00	35.00	34.00	34.00	37.00	36.00	37.00	38.00	36.00	31.00	37.00	34.00	31.00	37.00	35.00															
14:00	35.50	34.00	35.50	34.00	33.50	36.00	35.00	36.00	37.50	35.00	31.00	34.00	35.00	31.00	36.00	35.00															
15:00	34.00	34.00	36.00	34.00	33.00	35.00	34.00	35.00	37.00	34.00	31.00	31.00	36.00	31.00	35.00	35.00															
16:00	34.00	33.00	36.00	34.50	33.00	34.50	33.50	34.00	36.50	34.00	31.00	31.00	36.00	31.00	34.50	34.50															
17:00	34.00	32.00	36.00	35.00	33.00	34.00	33.00	33.00	36.00	34.00	31.00	31.00	36.00	31.00	34.00	34.00															
18:00	32.00	32.00	34.00	33.00	33.00	33.00	32.00	33.00	34.00	33.00	31.00	31.00	34.00	31.00	32.00	32.00															
19:00	30.00	30.00	33.00	33.00	33.00	32.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	33.00	30.00	30.00	31.00															
20:00	30.00	30.00	30.00	32.00	33.00	32.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	31.00															
21:00	30.00	30.00	30.00	31.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	31.00															
22:00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	30.00	30.00															
23:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00															
00:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	29.50	29.50	29.50	29.50	30.00	29.50	30.00	30.00															

Bulan Juni 2007

Jam	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	30.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00
02:00	30.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00
03:00	30.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00
04:00	30.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00
05:00	30.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	29.00	30.00	29.00
06:00	30.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.50	29.00	32.00	31.00	29.00	30.00	29.00
07:00	30.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	34.00	32.00	29.00	30.00	29.00
08:00	31.00	29.50	30.00	30.50	29.50	29.50	30.00	29.50	31.50	29.50	35.00	33.00	29.50	33.00	29.50
09:00	32.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	31.00	30.00	33.00	30.00	36.00	34.00	30.00	36.00	30.00
10:00	33.00	31.50	30.50	34.00	30.50	30.50	32.00	30.50	34.00	32.00	36.00	35.00	30.50	37.00	30.50
11:00	34.00	33.00	31.00	36.00	31.00	31.00	33.00	31.00	35.00	34.00	36.00	36.00	31.00	38.00	31.00
12:00	35.00	34.00	31.00	36.00	31.00	31.00	34.00	31.00	35.50	35.00	35.50	36.00	31.00	38.00	31.00
13:00	36.00	35.00	31.00	36.00	31.00	31.00	35.00	31.00	36.00	36.00	35.00	36.00	31.00	38.00	31.00
14:00	36.00	35.00	31.00	36.00	31.00	31.00	35.00	31.00	36.00	33.50	34.50	36.00	31.00	38.00	31.00
15:00	36.00	35.00	31.00	36.00	31.00	31.00	35.00	31.00	36.00	31.00	34.00	36.00	31.00	38.00	31.00
16:00	35.50	34.50	31.00	35.00	31.00	31.00	34.00	31.00	35.00	31.00	33.50	35.50	31.00	34.50	31.00
17:00	35.00	34.00	31.00	34.00	31.00	31.00	33.00	31.00	34.00	31.00	33.00	35.00	31.00	31.00	31.00
18:00	34.00	33.00	31.00	32.00	31.00	31.00	33.00	31.00	34.00	31.00	33.00	34.00	31.00	31.00	31.00
19:00	33.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	33.00	30.00	33.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00
20:00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	32.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00
21:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	31.00	31.00	30.00	30.00	30.00
22:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	31.00	30.00	30.00	30.00
23:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
00:00	29.50	30.00	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	30.00	30.00	29.50	30.00	29.50	30.00

Jam	Bulan Juli 2007														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01:00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00
02:00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00
03:00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00
04:00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00
05:00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00
06:00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.50	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00
07:00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	30.00
08:00	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	31.00	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	31.00
09:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00
10:00	30.50	30.50	30.50	30.50	30.50	30.50	33.00	30.50	30.50	30.50	30.50	30.50	30.50	30.50	32.50
11:00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	34.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	33.00
12:00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	34.50	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	34.50
13:00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	35.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	36.00
14:00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	35.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	35.50
15:00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	35.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	35.00
16:00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	35.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	35.00
17:00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	35.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	35.00
18:00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	34.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	34.00
19:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	34.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00
20:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
21:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
22:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
23:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
00:00	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	30.00	29.50

Jam	Bulan Juli 2007																														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31															
01:00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.50	30.00	30.00	31.00	30.00	31.00															
02:00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	29.75	30.00	30.00	30.50	30.00	30.50															
03:00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00															
04:00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00															
05:00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00															
06:00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00															
07:00	29.00	29.00	29.00	30.00	29.00	29.00	29.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00															
08:00	29.50	29.50	31.00	31.00	29.50	29.50	29.50	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00															
09:00	30.00	30.00	33.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00															
10:00	30.50	30.50	34.00	33.00	30.50	30.50	30.50	33.00	33.00	33.00	33.50	33.00	33.00	33.00	33.50	33.50															
11:00	31.00	31.00	35.00	34.00	31.00	31.00	31.00	34.00	34.00	34.00	35.00	34.00	34.00	34.00	35.00	35.00															
12:00	31.00	31.00	35.00	34.50	31.00	31.00	31.00	34.00	34.00	34.00	35.00	34.00	34.00	34.50	34.50	35.50															
13:00	31.00	31.00	35.00	35.00	31.00	31.00	31.00	34.00	34.00	34.00	35.00	34.00	34.00	35.00	34.00	36.00															
14:00	31.00	31.00	35.00	35.00	31.00	31.00	31.00	34.50	34.50	34.50	35.00	35.00	34.00	35.00	34.00	35.50															
15:00	31.00	31.00	35.00	35.00	31.00	31.00	31.00	35.00	35.00	35.00	35.00	36.00	34.00	35.00	34.00	35.00															
16:00	31.00	31.00	34.50	35.00	31.00	31.00	31.00	34.50	34.50	34.50	34.50	35.00	34.00	34.50	33.50	33.50															
17:00	31.00	31.00	34.00	35.00	31.00	31.00	31.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	33.00	32.00															
18:00	31.00	31.00	32.00	34.00	31.00	31.00	31.00	32.00	32.00	32.00	33.00	32.00	33.00	32.00	33.00	32.00															
19:00	30.00	30.00	31.00	34.00	30.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	33.00	30.00	32.00	30.00															
20:00	30.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	31.00	30.00	32.00	30.00	32.00	30.00															
21:00	30.00	30.00	32.00	32.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	32.00	30.00	31.00	30.00															
22:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	31.00	30.00															
23:00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	31.00	30.00	31.00	30.00															
00:00	29.50	29.50	30.00	29.50	29.50	29.50	30.00	30.00	30.00	29.75	30.00	30.00	31.00	30.00	31.00	30.00															

**A BAYESIAN COMBINATION METHOD
FOR SHORT TERM PEAK LOAD FORECASTING
A. BAKIRTZIS, S. KIARTZIS, V. PETRIDIS AND A. KEHAGIAS**

*Department of Electrical and Computer Engineering
Aristotle University of Thessaloniki, Greece*

Abstract: This paper presents the Bayesian Combined Predictor (BCP), a probabilistically motivated predictor for Short Term Peak Load Forecasting (STPLF) based on the combination of an Analyzable Structured Neural Network (ASNN) predictor and two linear regression (LR) predictors. The method is applied to STPLF for the Greek Public Power Corporation dispatching center of the island of Crete, using 1994 data, and daily peak load profiles are obtained. Statistical analysis of prediction errors reveals that during given time periods the ASNN predictor consistently forecasts better for certain hours of the day, while the LR predictors forecast better during for the rest. This relative prediction advantage may change over different time intervals. The combined prediction is a weighted sum of the ASNN and LR predictions, where the weights are computed using an adaptive update of the Bayesian posterior probability of each predictor, based on their past predictive performance. The proposed method outperforms both ASNN and LR predictions.

This paper appeared in *Electrical Power and Energy Systems*, Vol.19,
pp.171-187, 2005

1. INTRODUCTION

The formulation of economic, reliable and secure operating strategies for a power system requires accurate peak load forecasting. The principal objective of peak load forecasting is to provide load predictions for the basic generation scheduling functions, the security assessment of a power system and for dispatcher's information. A large number of computational techniques have been used for the solution of this problem ; these make use of statistical models, expert

systems or artificial neural networks (ANN); in addition the hybrid method of fuzzy neural networks has appeared in the bibliography recently.

Statistical models can be generically separated into regression models [1] and time series models [2]; both can be either static or dynamic. In static models, the load is considered to be a linear combination of time functions, while the coefficients of these functions are estimated through linear regression or exponential smoothing techniques [3]. In dynamic models weather data and random effects are also incorporated since autoregressive moving average (ARMA) models are frequently used. In this approach the load forecast value consists of a deterministic component that represents load curve periodicity and a random component that represents deviations from the periodic behavior due to weather abnormalities or random correlation effects. An overview over different statistical approaches to this problem can be found in [4]. The most common (and arguably the most efficient) statistical predictors apply a linear regression on past load and temperature data to forecast future load. For such predictors, we will use the generic term Linear Regression (LR) predictors.

Expert systems have been successfully applied to Peak Load Forecasting [5, 6]. This approach, however, presumes the existence of an expert capable of making accurate forecasts who will train the system.

The application of artificial neural networks to Peak Load Forecasting yields encouraging results; a discussion can be found in [7]. The ASNN approach does not require explicit adoption of a functional relationship between past load or weather variables and forecasted load. Instead, the functional relationship between system inputs and outputs is learned by the network through a training process. Once training has been completed, current data are input to the ASNN, which outputs a forecast of tomorrow's Peak load.

Hybrid neuro-fuzzy systems applications to Peak Load Forecasting have appeared recently. Such methods synthesize fuzzy-expert systems and ASNN techniques to yield impressive results, as reported in [16, 17].

Each of the methods discussed above has its own advantages and shortcomings. Our own experience is that no single predictor type is universally best. For example, an ASNN predictor may give more accurate load forecasts during

actual load, averaged over all days and hours of the training set) was 2.30%. It must be mentioned that there was a “ceiling” effect as to the possible reduction of forecast error. While training error could be reduced below 2.30% by the introduction of more regression coefficients, this improvement was not reflected in the test error. This is the familiar “overfitting” effect and will be further discussed in Section 4.

2.2 "SHORT PAST" LINEAR PREDICTOR

This is very similar to the previous method. Again, it utilizes straightforward linear regression on the time series of loads; but now the Peak loads which used as an input use data from four past days, in addition to maximum *and* minimum daily temperature. For a given forecast day, we use the two immediately previous days and the same weekday of the previous two weeks.; hence this predictor uses a relatively "*short past*", as compared to the one of Section 2.1. Output is tomorrow's Peak load. The regression coefficients are determined by least squared error training; this is achieved using a standard matrix inversion routine, which takes between 0.1 and 1.5 secs on a 66 Mhz 486 PC. The remarks of Section 2.1 on training and overfitting apply here as well. Training error (computed as the ratio of forecast error divided by the actual load, averaged over all days and hours of the training set) was 2.36%.

2.3 ASNN PREDICTOR (ANALYZABLE STRUCTURED NEURAL NETWORK)

Fig. 1 shows structure of the ASNN, which has some network modules. The network module consists of two types of hidden units. One type of hidden units has connecting weights between only one group of related input units. The network module with this type of hidden units is called a *sparse-connecting module*. Another one has connecting

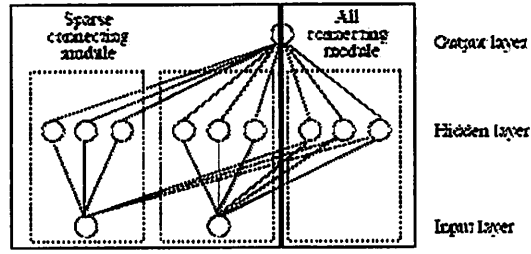


Fig.1. Structure of the proposed neural network

weights between all input units. The network module with this type of hidden units is called an *all-connecting module*. The former type of hidden units allows to analyze each relation between a certain input data and a corresponding output data. The latter type of hidden units insure the performance of the neural network as same as the conventional ANN.

TRAINING METHOD FOR ASNN

Formulation of Training Algorithm

If a trained neural network includes useless hidden units and useless connections, knowledge extraction from the trained neural network is difficult, and the neural network has low generalization ability. The proposed ASNN is trained by a structural learning algorithm with superposed energy function (SLSEF) [14] and a structural learning algorithm with forgetting (SLF) [10] for easy analysis and high generalization ability. In order to use the SLSEF, some sub-perceptrons have to be defined. Connections of small number of sub-perceptrons are grown up early, and connections of large number of sub-perceptrons are grown up slowly. Therefore, the growth of useless hidden units is controlled, and the emergence of distributed representations on hidden layers is controlled as well. The SLF removes useless connections using the model complexity penalty term in the energy function. The proposed energy function which used SLSEF and SLF algorithms concurrently is as shown by:

$$F = \sum_i^H \beta_i E_i + \varepsilon' \sum |w_{ij}| \quad (1)$$

$$E_i = \frac{1}{2} (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (2)$$

where, H : total number of sub-perceptron,

β_i : weighting factor of sub-perceptron,

ε' : forgetting factor,

w_{ij} : connecting weight,

y_i : training data,

y_i : output of sub-perceptron i.

The connecting weights are changed by following equation:

$$\Delta w_{ij} = -\eta \frac{\partial F}{\partial w_{ij}} = \Delta w'_{ij} - \varepsilon \operatorname{sgn}(w_{ij})$$
$$\operatorname{sgn}(x) = \begin{cases} -1 & (x < 0) \\ 0 & (x = 0) \\ 1 & (x > 0) \end{cases} \quad (3)$$

where, Δw_{ij} : weight correction using only SLSEF,

ε : forgetting factor.

3. THE BAYESIAN COMBINED PREDICTOR

We now present the BCP, a new type of predictor, which outperforms all three predictors presented in the previous section. The BCP is based on probabilistic concepts; namely conditional probability and Bayes' rule. The original idea appears in [18, 19]; see also [23]. We have used the original probabilistic formulation, as well as nonprobabilistic generalizations in the context of Time Series *Classification*. This is an application of the so called *Predictive Modular Neural Networks (PREMONNs)* [22, 23] For a further discussion see Section 5. In the rest of this section, when we consider a load ime series y_t , and its forecasts y_t^k , we are referring to a fixed hour of the day, say 1am, 7 pm and so on. The arguments presented are exactly the same for any hour considered.

3.1 RECURSIVE APPLICATION OF BAYES' RULE

Suppose that the load time series is in fact produced by one of the three models listed in Section 3: long-past LR, short-past LR or ASNN. By this we mean that

$$y_t = y_t^k(y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_1) + e_t^k, \quad k = 1, 2, 3 \quad (4)$$

where y_t is the actual load, y_t^k is the forecast (y_t^1 is the long past LR forecast, y_t^2 is the short past LR forecast and y_t^3 is the ASNN forecast) e_t^k is the respective forecast error and t is current time. *However, eq.(4) will actually hold true only for one value of k (1, 2 or 3). We do not know which of the three is the correct or "true" model. We express this uncertainty by introducing a variable Z , which can take the values 1, 2 or 3.*

The *conditional posterior probability* P_t^k (for $k=1,2,3, t=1,2, \dots$) is defined by

$$P_t^k = \text{Prob } z = k \mid y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_1 \quad (5)$$

and the *prior probability* P_0^k (for $k=1,2,3$) is defined by

$$P_0^k = \text{Prob} (z = k \text{ at } t = 0) \quad (6)$$

Conditioning on the observed loads $y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_1$ expresses the fact that when new load data become available they can be used to test which model most closely conforms to the data. We will show how this test is performed presently. Let us also remark that at $t=0$, when no load data have been observed, we can choose P_0^k according to our prior knowledge (e.g. set $P_0^1 = .05, P_0^2 = .05, P_0^3 = .90$, if we strongly believe in the ASNN model),

or we can choose $P_0^1 = P_0^2 = P_0^3 = 0.333$, in case we have no prior knowledge.

Note that the P_0^k 's must add up to one, since they are probabilities. Given P_0^k , we proceed to recursively compute P_t^k , for $t=1, 2, \dots$, starting with Bayes' rule

$$P_t^k = \frac{\text{Prob}(y_t, Z = k \mid y_{t-1}, \dots, y_1)}{\sum_{i=1}^3 \text{Prob}(y_t, Z = i \mid y_{t-1}, \dots, y_1)} \quad (7)$$

and the fact that

$$\text{Prob}(y_i, Z = k | y_{i-1}, y_{i-2}, \dots, y_1) = \text{Prob}(y_i | y_{i-1}, y_{i-2}, \dots, y_1, Z = k) P_{i-1}^k \quad (8)$$

Substituting (7) into (8) we get (for $k = 1, 2, 3$)

$$P_i^k = \frac{P_{i-1}^k \text{Prob}(y_i^k | y_{i-1} \dots y_1, Z = k)}{\sum_{i=1}^3 P_{i-1}^1 \text{Prob}(y_i^1 | y_{i-1} \dots y_1, Z = 1)} \quad (9)$$

Eq.(9) gives a recursive method to compute P_i^k from P_{i-1}^k provided we know $\text{Prob}(y_i^k | y_{i-1} \dots y_1, Z = k)$. Let us now determine this probability. With eq.(4) we have already assumed that the forecast error is given by $e_i^k = y_i - y_i^k$. Assume further that e_i^k is a Gaussian white noise time series. In that case we have

$$\text{Prob}(y_i^k | y_{i-1} \dots y_1, Z = k) = \text{Prob}(e_i^k = y_i - y_i^k | y_{i-1} \dots y_1, Z = k) = e^{-\frac{(y_i - y_i^k)^2}{2\pi\sigma}} \quad (10)$$

which finally yields

$$P_i^k = \frac{P_{i-1}^k \cdot e^{-\left(\frac{y_i - y_i^k}{\sqrt{2\pi\sigma}}\right)^2}}{\sum_{i=1}^3 P_{i-1}^1 \cdot e^{-\left(\frac{y_i - y_i^1}{\sqrt{2\pi\sigma}}\right)^2}} \quad (11)$$

Eq. (11) and the regression equations for y_i^1, y_i^2, y_i^3 constitute the algorithm for recursive computation of the Bayesian posterior probabilities. The validity of the algorithm depends on our assumptions, namely that (a) the load time series is produced by one of the three models of Section 3 and (b) the forecast error is Gaussian white noise. When these assumptions hold, P_i^k expresses the probability that model k actually generates the observed load data; this probability is

conditional, dependent on observations up to time t . There is an alternative, nonprobabilistic interpretation of the P_t^k 's. Note that in eq.(11), models which have large forecast errors (large $(y_t - y_t^k)^2$) are heavily penalized resulting in decreased P_t^k . So one can consider the BCP algorithm as a heuristic credit assignment scheme: the model that best forecasts the observed load data is the one with highest P_t^k (and so with highest conditional probability, under the Bayesian interpretation). In the final analysis, the validity of our assumptions and the BCP method will be judged on how efficient the P_t^k 's are in forecasting the load time series. In the next section we present a forecast method that makes use of the P_t^k 's as well as the pure predictors.

3.2 DERIVATION OF THE BCP

There are at least two ways to use the P_t^k 's for load forecasting. One could at every time step use the forecast of the model with maximum P_t^k ; since this model is most likely to have produced the load time series, it must on the average have smaller forecast error. However there is another way to use the P_t^k 's, which yields the BCP.

Start with following well known fact of probability theory [24]: of all the predictors of y_t that depend on past $y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_1$ values, the predictor with minimum mean square error is the conditional mean

$$Y_t^* = E(Y_t | Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_1) \quad (12)$$

It is also a standard probabilistic result [24] that

$$E(y_t | y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_1) = E[E(y_t | y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_1, Z) | y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_1] \quad (13)$$

Now, *assuming that Z can only take the values 1, 2, 3*, we combine (12) and (13) to obtain

$$Y_t^* = P_t^1 Y_t^1 + P_t^2 Y_t^2 + P_t^3 Y_t^3 \quad (14)$$

It should now be obvious why we call this a “combined” predictor, as opposed to the “pure” predictors of Section 2. Eq.(11) together with eq.(8) and the regression equations for Y_t^1, Y_t^2, Y_t^3 give a complete description of the BCP. Theoretically, this predictor is superior to any “pure” predictor, *if* the several assumptions presented above hold. An alternative, heuristic interpretation of eq.(11) is the following: we combine the three possible forecasts into a weighted sum, where P_t^k , the weight given to forecast k , depends on its past predictive performance. Aside from interpretations, the practical expedience of the BCP will be judged by its performance on a practical STPLF task. Such an application is presented in the next section.

4. EXPERIMENTS

In this section we compare the new BCP to the three “pure” predictors, on the task of STPLF for the power system of Crete island. Actually we consider 30 BCP's and $30 \times 3 = 90$ “pure” predictors, one predictor of each type corresponding to every day. The three pure predictors of each day have been trained as explained in Section 2. The BCP's needs no training per se; they simply combine the forecasts of the respective “pure” predictors by application of eq. (11) and (14). Results presented correspond to the period from April to June 1994. In Table I we present average errors for the four types of predictors used. The reader can observe that the BCP outperforms all “pure” predictors.

Table I. Hourly average errors for June to September 1994.

Day	Error (%)			
	Long past LR	Short past LR	ASNN	BCP
1	2.89	1.92	2.26	1.96
2	2.22	1.72	2.09	1.63
3	2.14	1.93	2.50	1.69

4	2.55	2.38	2.49	2.17
5	2.71	2.23	2.44	2.31
6	2.55	2.31	2.41	2.16
7	2.47	2.15	2.16	2.01
8	3.11	3.09	2.72	2.38
9	2.57	2.85	2.17	2.07
10	2.72	2.95	2.53	2.36
11	2.53	2.86	2.72	2.32
12	2.44	2.87	2.91	2.43
13	2.24	3.07	2.85	2.16
14	2.29	3.19	2.51	2.10
15	2.26	2.77	2.36	1.95
16	2.29	2.93	2.44	2.12
17	2.35	3.30	2.38	2.13
18	1.82	2.96	2.41	2.06
19	1.98	2.97	2.51	2.16
20	2.30	3.17	2.52	2.34
21	1.83	2.98	2.76	1.99
22	1.95	2.58	2.40	1.93
23	1.70	1.84	1.92	1.56
24	2.20	1.96	2.13	1.78
25	2.00	1.86	2.00	1.64
26	1.82	1.82	2.30	1.82
27	1.97	1.95	2.20	1.56
28	1.75	1.70	2.56	1.72
29	2.15	2.20	1.98	1.92
30	2.30	2.00	1.81	2.00
total	2.34	2.62	2.44	2.07

In Table II average total errors for training and test data are given for various values of the total number of regression coefficients. The rows in bold letters correspond to the "pure" predictors actually used in the BCP combination. The reader can see that

an increase in the number of regression coefficients yields improved training errors but test errors remain the same or even increase. This is an instance of overfitting. On the other hand, the BCP also uses an increased number of coefficients, namely the sum of the numbers of coefficients of the three predictors. In our case this would be $1200+2448+1200=4848$. While we have not tried to train any pure predictor with 4848 free regression coefficients, extrapolating from Table II, one expects the test error to be actually larger than that of any pure predictor with fewer coefficients. However, BCP increases the number of coefficients in a judicious and structured way, resulting in the marked decrease of test error to 2.07. Similarly, training time scales very efficiently for the BCP. It actually is $1.38+0.86+2.35=4.59$ secs (the total time for training the three pure predictors). Using the data in Table II and interpolating linearly, one would expect training time to be around 6.79 secs. In fact, linear interpolation is probably too optimistic. For the LR predictors, it is known that matrix inversion time scales cubically with the size of the problem; as for the ASNN predictor, increasing the size of the network may result in failure of the training procedure (e.g. attainment of local minima).

Table II. Error Dependence on Number of Parameters

Predictor Type	Total Nr.Of Parameter	Train Error (%)	Test Error (%)	Training Time (secs)
LP LR	864	2.41	2.44	1.05
LP LR	1032	2.34	2.37	1.22
LP LR	1200	2.30	2.34	1.38
LP LR	1368	2.27	2.36	1.60
LP LR	1536	2.26	2.38	1.85
LP LR	1704	2.25	2.39	2.09
SP LR	1224	2.61	2.72	0.12
SP LR	1248	2.53	2.69	0.13
SP LR	1800	2.43	2.68	0.34
SP LR	2424	2.36	2.62	0.86
SP LR	2448	2.33	2.73	1.13
SP LR	3000	2.32	2.72	1.45
ASNN	1200	2.50	2.44	2.35
ASNN	1200	2.00	3.76	8.92

5. CONCLUSIONS

We have applied a new predictor, BCP, to the problem of STPLF. This predictor is based on conditional probability concepts that enable us to *adaptively* combine different types of predictors and extract from each one of them the best possible performance over a given time period. Hence BCP enables to pick the best features of each predictor used. From a somewhat different point of view, BCP is a judicious way to combine a large number of regression coefficients avoiding overfitting problems. Finally, yet another point of view discards the probabilistic interpretation in a favor of a heuristic one: predictors with inferior predictive power are penalized and their forecasts are underweighted in a weighted sum combined predictor; the weights are updated adaptively. At any rate, our experiments indicate that the BCP method outperforms all conventional, "pure" prediction methods in the test problem we have considered. Finally, it is worth mentioning that BCP is a special case of a more general class of time series predictors/classifiers, the so called PREMONNs [22,23]. Several simplifications of the general PREMONN theory have been made in this paper. For instance, in the general case it is not necessary to use three "pure" predictors; any finite number K can be used with the same methodology. Also, predictors need not be only of the LR or ASNN types; fuzzy, hybrid etc. types of predictors can be used. The probabilistic combination method can also be discarded; a number of nonprobabilistic combination methods are available.

REFERENCES

- [1]. A. D. Papalexopoulos and T. C. Hesterberg, "A Regression-Based Approach to Short Term Peak Load Forecasting," *IEEE Trans. On Power Systems*, Vol. 6, No. 5, pp. 2535-2547, 1995.
- [2] S. Vemuri, W. L. Huang and D. J. Nelson, "On-Line Algorithms for Forecasting Hourly Peak Loads of an Electric Utility," *IEEE Trans. Power App. & Syst.*, Vol. PAS-200, No. 9, pp. 4775-4784, 1991.
- [3] W.R. Christiaanse, "Short term peak load forecasting using general exponential smoothing," *IEEE Trans. Power App. & Syst.*, Vol. PAS-80, No. 3, pp. 900-911, 1995.
- [4] A. Bakirtzis, V. Petridis, S. Kiartzis, M. Alexiadis and A. Maissis, "A Neural Network Short Term Peak Load Forecasting Model for the Greek Power System", accepted for presentation in *IEEE/PES 1995 Summer Meeting*.
- [5] A. Bakirtzis, J. Theocharis, S. Kiartzis and K. Satsios, "Short Term Peak Load Forecasting Using Fuzzy Neural Networks", paper 98 WM 255-3- PWRs presented in *IEEE/PES 1997 Winter Meeting*.
- [6] T. Matsumoto, S. Kitamura, Y. Ueki, T. Matsui, "Short-term load forecasting by artificial neural networks using individual and collective data of preceding years", *Proc. of ANNPS '93*, 1993.
- [7] T. Matsui, T. Iizaka, Y. Fukuyama, 'Peak Load Forecasting Using Analyzable Structured Neural Network,' *IEEE PES 2001*.
- [8] D.C. Park, M.A. El-Sharkawi, R. J. Marks, L.E. Atlas, and M.J. Damberg, "Electric Load Forecasting Using an Artificial Neural Network," *IEEE Trans. on Power Systems*, Vol. 6, No. 2, pp. 442-449, 1991.
- [9] T.M. Peng, N.F. Hubele, and G. G. Karady, "Advancement in the Application of Neural Networks for Short Term Load Forecasting," *IEEE Trans. on Power Systems*, Vol. 7, No. 1, pp. 250-258, 1992.
- [10] Y. Ueki, T. Matsui, H. Endo, T. Iizaka, T. Kato, R. Araya, "Peak load forecasting using neural networks and fuzzy inference", *Proc. of IASTED '96*, 1996.

- [11] K.L. HO, Y. Y. Hsu, and C. C. Yang, "Short Term Load Forecasting Using a Multilayer Neural Network with an Adaptive Learning Algorithm," *IEEE Trans. on Power Systems*, Vol. 7, No. 1, pp. 141-149, 1992.
- [12] C.N. Lu, H.T. Wu and S. Vemuri, "Neural Network Based Short Term Load Forecasting," *IEEE Trans. on Power Systems*, Vol. 8, No. 1, pp. 336-342, 1993.
- [13] A.D. Papalexopoulos, S. How and T.M. Peng: "An Implementation of a Neural Network based Load Forecasting Model for the EMS", Paper 94 WM 209-7 PWRS presented at the *IEEE/PES 1994 Winter Meeting*.
- [14] O. Mohammed, D. Park, R. Merchant, T. Dinh, C. Tong, A. Azeem, J. Farah and C. Drake: "Practical Experiences with an Adaptive Neural Network Short Term Load Forecasting System", Paper 94 WM 210-5 PWRS presented at the *IEEE/PES 1994 Winter Meeting*.
- [15] A. Bakirtzis, V. Petridis, S. Kiartzis, M. Alexiadis and A. Maissis, "A Neural Network Short Term Load Forecasting Model for the Greek Power System", accepted for presentation in *IEEE/PES 1995 Summer Meeting*.
- [16] D. Srinivasan, C.S. Chang and A.C. Liew, "Demand Forecasting Using Fuzzy Neural Computation, with special emphasis on weekend and public holiday forecasting", paper 95 WM 158-6-PWRS presented in *IEEE/PES 1995 Winter Meeting*.
- [17] A. Bakirtzis, J. Theocharis, S. Kiartzis and K. Satsios, "Short Term Load Forecasting Using Fuzzy Neural Networks", paper 95 WM 155-2- PWRS presented in *IEEE/PES 1995 Winter Meeting*.
- [18] C.G. Hilborn and D.G. Lainiotis, "Optimal Estimation in the Presence of Unknown Parameters", *IEEE Trans. on Systems, Man and Cybernetics*, Vol. 5, No. 1, pp. 38-43, 1992.
- [19] D.G. Lainiotis, "Adaptive Estimation and Structure Identification", *IEEE Trans. on Automatic Control*, Vol. ?, No. ?, pp. ??, 1971.
- [20] D.G. Lainiotis and K. Plataniotis, "Adaptive Dynamic Neural Network Estimators", in *Proceedings of IEEE Int. Conf. on Neural Networks*, pp.4736-4745, Orlando, 1994.

- [21] B. Widrow and M.A. Lehr, "30 Years of Adaptive Neural Networks: Perceptron, Madaline and Back Propagation", *Proc. IEEE*, Vol. 78, No. 9, pp.1415-1442, 1990.
- [22] V. Petridis and A. Kehagias, "Theoretical Analysis of Bayesian Partition Algorithms for Modular Neural Networks", Internal Report, Div. of Electronics and Comp. Eng., Dept. of Elec. Eng., Aristotle Univ. of Thessaloniki, 1994.
- [23] V. Petridis and A. Kehagias, "A Recurrent Network Implementation of Time Series Classification", submitted in *Neural Computation*.
- [24] P. Billingsley, *Probability and Measure*, Wiley, 1986.

%Program EMY DYAH RAHAYU (00.12086)
%Program Bayesian Combination Predictor (BCP)
%Teknik Elektro Energi Listrik Institut Teknologi Nasional Malang

clc

%Program Long Linier Regression -----

```
interface=ddeinit('excel','InputLongPastLR.xls');
dataS=ddereq(interface,'r4c2:r333c41');
X=dataS(:,1:39);
Y=dataS(:,40);
[bsL,bint,rsL] = regress(Y,X,0.05);
%Ya=X*bsL+rsL;
Ya=X*bsL;
cek=ddepoke(interface,'r4c42:r333c42',Ya);
dataR=ddereq(interface,'r338c2:r368c41');
X=dataR(:,1:39);
Y=dataR(:,40);
Yr=X*bsL;
cek=ddepoke(interface,'r338c42:r368c42',Yr);
interface=ddeinit('excel','ramal.xls');
cek=ddepoke(interface,'r3c3:r33c3',Yr);
%
```

%Program Short Linier Regression -----

```
interface=ddeinit('excel','InputShortLR.xls');
dataS=ddereq(interface,'r4c2:r364c10');
X=dataS(:,1:8);
Y=dataS(:,9);
[bsS,bint,rsS] = regress(Y,X,0.05);
%Ya=X*bsS+rsS;
Ya=X*bsS;
cek=ddepoke(interface,'r4c11:r364c11',Ya);
dataR=ddereq(interface,'r372c2:r402c10');
X=dataR(:,1:8);
Y=dataR(:,9);
Yr=X*bsS;
cek=ddepoke(interface,'r372c11:r402c11',Yr);
interface=ddeinit('excel','ramal.xls');
cek=ddepoke(interface,'r3c4:r33c4',Yr);
%
```

%Program ASNN -----

```
interface=ddeinit('excel','InputASNN.xls');
train=ddereq(interface,'r4c2:r361c12');
ramal=ddereq(interface,'r368c2:r398c12');
Loadmin=14.7;
Loadmax=28;
Tempmin=26;
Tempmax=40;
x=train(:,1);
```

```

rowT=length(x);
x=train(1,:);
colT=length(x);
x=ramal(:,1);
rowR=length(x);
%x=ramal(1,:);
%colR=length(x);
nnInp=zeros(rowT,10);
nnOut=zeros(rowT,1);
nnRam=zeros(rowR,10);
for i=1:rowT
    for j=1:2
        nnInp(i,j)=NilaiToNN(train(i,j),Loadmin,Loadmax);
    end
    for j=3:6
        nnInp(i,j)=NilaiToNN(train(i,j),Tempmin,Tempmax);
    end
    for j=7:10
        nnInp(i,j)=train(i,j);
    end
    nnOut(i,1)=NilaiToNN(train(i,11),Loadmin,Loadmax);
end
for i=1:rowR
    for j=1:2
        nnRam(i,j)=NilaiToNN(ramal(i,j),Loadmin,Loadmax);
    end
    for j=3:6
        nnRam(i,j)=NilaiToNN(ramal(i,j),Tempmin,Tempmax);
    end
    for j=7:10
        nnRam(i,j)=train(i,j);
    end
end
nnInp=nnInp';
nnOut=nnOut';
nnRam=nnRam';
%-----
%net1=newff(minmax(nnInp),[3 1 1],{'logsig','purelin'},'trainlm');
%net1.trainParam.epochs=20000;
%net1.trainParam.goal=0.001;
%net1.trainParam.lr=0.3;
%-----
net1=newff(minmax(nnInp),[6 1],{'logsig','purelin'},'traingdm','learnngdm');
net1.trainParam.epochs=100000;
net1.trainParam.goal=0.0032;
net1.trainParam.lr=0.35;
net1.trainParam.lr_inc=1.01;
net1.trainParam.lr_dec=0.99;

```



```

net1.trainParam.mc=0.35;
%-----

%-----
[net1,tr]=train(net1,nnInp,nnOut);
ke=tr.epoch(end)
E=tr.perf(end)
%melihat bobot input, lapisan dan bias
Weigh_Input=net1.IW{1,1}
Weigh_Bias_Input=net1.b{1,1}
Weigh_Layer=net1.LW{2,1}
Weigh_Bias_Layer=net1.b{2,1}
%-----
a=sim(net1,nnInp);
a=a';
%-----
a=NNToNilai(a,Loadmin,Loadmax);
ta=zeros(rowT,1);
for i=1:rowT
    ta(i)=i;
end
target=train(:,11);
figure(1);
plot(ta,target,'b-',ta,a,'r-');
xlabel('input');
ylabel('Target dan Output');
legend('target','training');
grid;
cek=ddepoke(interface,'r4c13:r361c13',a);
%Ramal
a=sim(net1,nnRam);
a=a';
a=NNToNilai(a,Loadmin,Loadmax);
cek=ddepoke(interface,'r368c13:r398c13',a);
x=a(:,1);
row=length(x);
x=a(1,:);
col=length(x);
ndat=row*col;
rml=zeros(ndat,1);
su=0;
for i=1:row
    for j=1:col
        su=su+1;
        rml(su)=a(i,j);
    end
end
interface=ddeinit('excel','ramal.xls');

```