

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK



**ANALISIS ECONOMIC DISPATCH PADA PEMBANGKIT
THERMAL MENGGUNAKAN FUZZY BEBAN**

SKRIPSI

**Disusun Oleh :
UMAR SENO ORANSBARETA
NIM: 98.12.047**

MARET 2006

NOBEL 5000

NOBEL 5000
ATKINS & DEAN
DISPATCH

SKRIPSI

ANALISIS EKONOMI DISPATCH PADA PERUBAHAN
TEKNOLOGI



KONFERENSI TEKNIK ENERGI FISIK

TEKNOLOGI TEKNIK ELEKTRO
SISTEM TEKNOLOGI INFORMASI
INDUSTRI TEKNOLOGI MATEMATIKA

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS ECONOMIC DISPATCH PADA PEMBANGKIT THERMAL
MENGUNAKAN FUZZY BEBAN**

SKRIPSI

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

**Disusun Oleh:
UMAR SENO ORANSBARETA
NIM: 98.12.047**

MILIK
PERPUSTAKAAN
IIN MALANG

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1

Diperiksa dan Disetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. E. Yudi Limpraptono, MT
NIP. Y . 103 950 0274

Ir. Choirul Saleh, MT
NIP. Y .101.880.0160

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



. ALLAH

Setiap manusia engkau beri kesempatan yang sama,
Tergantung pada manusia itu sendiri untuk
memanfaatkannya.

Kali ini engkau beri kesempatan pada hamba-
hambaMu

untuk menyelesaikan kuliah,

HambaMu hanya bisa berdoa dan berusaha,
tanpa ridhoMu hamba ini tidak bisa apa-apa.

Hanya rasa syukur yang bisa hambaMu panjatkan
terima kasih, Ya Robbi,

Kesempatan dan cobaan didepan masih banyak,

Bila itu untuk hambamu ini,

Berilah kekuatan dan jalan untuk melewatinya.

Alhamdulillahirobbil'alamin.

CURAHAN HATI

Hanya berusaha dan berdoa tanpa restu orang tua-pun jalan kita akan terasa sulit, kali ini hanya kata-kata yang bisa saya sampaikan pada kedua orang tua saya sebagai rasa terima kasih. **Bapak H. Moejanto Dihadjo** dan **Ibu Hj. Sri Wigati**, saya sangat terharu melihat perjuangan dan perhatiannya untuk anak-anaknya, termasuk saya. Hanya pengorbanan yang berupa uang yang terlihat, tapi pikiran dan semuanya kalian berikan terhadap kami, **canda dan tawamu adalah bahagiaku**, semua karena CINTA kalian, terima kasih.

Kali ini saya baru bisa memberikan kebanggaan kelulusan untuk kalian, dilain waktu saya akan berusaha membuat kalian bangga dengan hal yang baru.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur atas rahmat dan hidayah kepada Allah SWT dan junjungan hamba Muhammad SAW, sehingga terselesaikan penulisan skripsi ini.

Kupersembahkan karya ini walau jauh dari kesempurnaan (karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT) kepada :

Ayah dan Bunda : Terlalu banyak pengorbanan yang engkau berikan baik materi maupun perasaan, tiada hal yang paling ananda inginkan kecuali membalas kebaikan ayahanda dan bunda, semoga niat dan cita-cita ananda dikabulkan oleh Allah SWT (Amin ya robbal alamin).

Kakak dan Adikku : Mas Muhamad Saifulloh (Yang menanti anak ke-2 nya) + Adiku Umi Yuyun Agusti (Yang juga menanti anak ke-2 nya) + Adiku Risei Nur Halimah (Yang menanti anak pertama), Saya do'akan semoga proses persalinanya lancar dan semoga menjadi anak yang sholih dan Sholihah

Keponakkan-ku : Bilal dan Fitri

My Friend : Anak – anak Kedawung Barat Nasrul + Musnaini + Ali + Andi + Cak Iek + Poter + Wawan (Jet li) + Daud + Hadi. ST + Erik + Efendi (Pendol) + Deni + Juneidi + Fauz + Nyonya Ela + Sofie + Hanum + Siska + Lina + Linda+ Reza + Icha dan semua teman-teman Kdb yang tidak sempat saya sebutkan.

Special Thank : Widia Kusumawati (W2dmylove), Berkat w2d gue jadi semangat untuk menyelesaikan kuliah (semoga Alloh memberi kelancaran, kebarokahan, kesuksesan dunia Akherat Untuk kita). Roy. ST (You temen Gue yang paling baik) semoga Alloh menulis amal baik yang you lakukan. Beny (Alhamdulillah jazzakallohu khoiro atas printernya)

Seperjuangan : Gatot Sangadi. ST, Agus. ST, Dedy (Mbah). ST, Arip, Giri, Roy, Tommy (Kalian Cepetan), Widya+Tono dan anak Elektro yang nda' sempat disebutkan satu-persatu namanya.

ABSTRAKSI

ANALISIS ECONOMIC DISPATCH PADA PEMBANGKIT THERMAL MENGUNAKAN FUZZY BEBAN

(Umar Seno Oransbareta, NIM 9812047, T. Elektro E.L S-1, 62 Hal, 2006)
(Dosen Pembimbing : Ir.Choirul Saleh, MT.)

Kata Kunci: *Economic Dispatch, fungsi biaya, perhitungan Fuzzy pada pembangkit Thermal*

Analisis Economic Dispatch Menggunakan Fuzzy Beban membahas masalah optimasi untuk biaya bahan bakar pada suatu pembangkit dalam sistem tenaga listrik dengan tidak memperhitungkan rugi-rugi daya pada saluran transmisi. Hasil dari analisis ini diharapkan nantinya dapat digunakan sebagai salah satu acuan dalam mengefesienkan biaya bahan bakar yang bisa digunakan oleh PT. PLN sehingga nilai kerugian yang sementara ini dialami oleh PT. PLN bisa berkurang, dimana yang akhirnya nanti bisa menambah keuntungan bagi PT. PLN sebagai perusahaan penyedia energi listrik di Indonesia. Untuk penyelesaian masalah *Economic Dispatch* adalah menggunakan metode Fuzzy Beban, metode ini dipilih untuk menyelesaikan sejumlah kendala pertidaksamaan dan persamaan setiap unit dengan beragam fungsi biaya bahan bakar, Metode ini secara bersamaan, menghasilkan suatu rencana operasi yang memenuhi persyaratan pengoperasian sistem tenaga listrik dimana yang utama adalah daya yang dibangkitkan cukup memasok beban konsumen dengan tidak memperhitungkan rugi-rugi daya pada saluran transmisi. Program ini menggunakan bahasa program Delphi 7.0, dan menggunakan data perhitungan pada tanggal 27, 30 sampai dengan 31 Juli 2005

Jika dibandingkan dengan pola pembebanan PT.PJB hasil dari kombinasi metode Fuzzy Beban ini dapat mengoptimalkan biaya operasional untuk tanggal 27 juli 2005 sebesar Rp753.848.667 waktu eksekusi 1 menit 44 detik 32 mdetik. Untuk tanggal 30 juli 2005 sebesar Rp1.044.417.451 waktu eksekusi 1 menit 8 detik 46 mdetik. Untuk tanggal 31 juli 2005 sebesar Rp839.809.786 waktu eksekusi 1 menit 6 detik 562 mdetik.

KATA PENGANTAR

Dengan Rahmat Allah SWT dan mengucapkan syukur kehadiran-Nya atas karunia yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun penulis sangat harapkan.

Atas tersusunnya skripsi ini tidak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Ir. FX Yudi Limprptomo, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Ir. Choirul Saleh, MT selaku dosen pembimbing.
4. Rekan-rekan Elektro angkatan 1998
5. Serta semua pihak yang turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dalam memperkaya ilmu pengetahuan.

Malang, Maret 2006

Penyusun

DAFTAR ISI

| | |
|------------------------------------|------|
| HALAM JUDUL | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN | ii |
| ABSTRAKSI | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GRAFIK | xii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3. Tujuan..... | 2 |
| 1.4. Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.5. Metode Penelitian..... | 3 |
| 1.6. Sistematika Penulisan..... | 3 |
| 1.7. Kontribusi..... | 4 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1. Sistem Tenaga Listrik..... | 5 |
| 2.2. Karakteristik Pembangkit..... | 9 |

| | |
|---|----|
| 2.2.1. Karakteristik <i>Input-Output</i> | 10 |
| 2.2.2. Karakteristik <i>Heat Reat</i> | 13 |
| 2.2.3. Karakteristik <i>Incremental Hate Rate dan Incremental Fuel Cost</i> | 14 |
| 2.3. <i>Economis Dispacth</i> | 15 |
| 2.3.1. Penyelesaian <i>Economic Dispacth</i> dengan metode pengali Lagrange..... | 16 |
| 2.3.2. Penyelesaian <i>Economic Dispatch</i> dengan metode iterasi Lamda..... | 19 |
| 2.4. Fungsi Biaya bahan bakar..... | 20 |
| 2.5. <i>Economic Dispacth</i> dengan mengabaikan rugi-rugi Transmisi..... | 21 |

BAB III APLIKASI METODE FUZZY BEBAN UNTUK ECONOMIC DISPACTH

| | |
|------------------------------------|----|
| 3.1. Teori Dasar Fuzzy | 24 |
| 3.1.1. Konsep Dasar Fuzzy..... | 24 |
| 3.1.2. Himpunan Fuzzy..... | 25 |
| 3.1.3. Fungsi Keanggotaan..... | 26 |
| 3.1.4. Operasi Himpunan Fuzzy..... | 28 |
| 3.2. Fuzzy Beban..... | 30 |
| 3.3. Algoritma Pemrograman..... | 33 |
| 3.3.1. Flochart Program..... | 35 |

BAB IV ANALISA DATA MENGGUNAKAN FUZZY BEBAN

| | |
|--|----|
| 4.1. Pendahuluan..... | 36 |
| 4.2. Program Komputer Economic Dispatch Dengan Metode Algoritma Genetika..... | 36 |
| 4.3. Data pembangkit thermal..... | 37 |
| 4.4. Aplikasi Fuzzy Beban Di PT. PLN PJB..... | 39 |
| 4.5. Beban Sistem..... | 40 |
| 4.6. Hasil Perhitungan dan Analisa Hasil Perhitungan Economic Dispatch menggunakan Fuzzy Beban..... | 44 |
| 4.6.1. Hasil Perhitungan PT. PLN PJB..... | 44 |
| 4.6.2. Hasil Perhitungan Dengan Metode Fuzzy Beban.. | 48 |
| 4.6.3. Perbandingan Hasil Perhitungan PT. PLN PJB dan Metode Fuzzy Beban..... | 53 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|----------------------|----|
| 5.1. Kesimpulan..... | 60 |
| 5.2. Saran..... | 62 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1. Elemen Pokok Sistem Tenaga Listrik..... | 6 |
| Gambar 2.2. Unit Boiler – Turbin – Generator..... | 11 |
| Gambar 2.3. Kurva karakteristik <i>Input-Output</i> Pembangkit Thermal..... | 13 |
| Gambar 2.4. Kurva Karakteristik <i>Hate-Rate</i> Unit Pembangkit..... | 14 |
| Gambar 2.5. Kurva karakteristik Incremental Hate Rate..... | 15 |
| Gambar 2.6. N unit melayani Beban P_R | 16 |
| Gambar 2.7. Grafik Penyelesaian dengan metode iterasi Lamda..... | 20 |
| Gambar 2.8. N Unit Pembangkit Thermal melayani Beban P_R | 21 |
| Gambar 3.1. Himpunan Fuzzy dan Istilahnya | 25 |
| Gambar 3.2 Representasi Linier..... | 26 |
| Gambar 3.3. Kurva Segitiga..... | 27 |
| Gambar 3.4 Kurva Trapesium..... | 28 |
| Gambar 4.1. Tampilan Program Utama..... | 48 |
| Gambar 4.2 Input Data | 49 |
| Gambar 4.3. Tampilan Data Pembangkit..... | 49 |
| Gambar 4.4. Tampilan Data Pembebanan..... | 50 |
| Gambar 4.6. Tampilan Data PLN..... | 50 |
| Gambar 4.7. Hasil Optimasi Pada Jam 01.00..... | 51 |

| | |
|---|-----------|
| Gambar 4.8. Hasil Optimasi Pada Jam 12.00..... | 52 |
| Gambar 4.9. Hasil Optimasi Pada Jam 24.00..... | 52 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-----------|
| Tabel 4.1. Data Unit Thermal Pada PT.PLN PJB Tahun 2003..... | 38 |
| Tabel 4.2. Data Unit Pembangkit Thermal yang Beroperasi..... | 39 |
| Tabel 4.3. Data Beban Unit Thermal pada PT.PLN PJB Pada Tgl 27 Juli 2003..... | 41 |
| Tabel 4.4. Data Beban Unit Thermal pada PT.PLN PJB Pada Tgl 30 Juli 2003..... | 42 |
| Tabel 4.5. . Data Beban Unit Thermal pada PT.PLN PJB Pada Tgl 31 Juli 2003..... | 43 |
| Tabel 4.6. Data hasil Perhitungan Biaya Operasional perjam PT. PLN PJB Pada Tgl 27 Juli 2005 | 45 |
| Tabel 4.7 Data hasil Perhitungan Biaya Operasional perjam PT. PLN PJB Pada Tgl 30 Juli 2005 | 46 |
| Tabel 4.8. Data hasil Perhitungan Biaya Operasional perjam PT. PLN PJB Pada Tgl 31 Juli 2005..... | 47 |
| Tabel 4.9.Perbandingan Biaya Operasional Perjam PT. PLN PJB dan Metode Fuzzy Beban Pada Tgl 27 Juli 2005..... | 53 |
| Tabel 4.10. Perbandingan Biaya Operasional Perjam PT. PLN PJB dan Metode Fuzzy Beban Pada Tgl 30 Juli 2005..... | 54 |
| Tabel 4.11. Perbandingan Biaya Operasional Perjam PT. PLN PJB dan Metode Fuzzy Beban Pada Tgl 31 Juli 2005..... | 55 |

| | |
|--|-----------|
| Tabel 4.12. Perbandinagn Total Biaya Operasional PT. PLN PJB Dengan | |
| Metode Fuzzy Beban..... | 56 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkitan tenaga listrik merupakan bagian dari permasalahan energi dan lingkungan yang dihadapi oleh Indonesia sebagai negara berkembang. Secara garis besar, suatu sistem tenaga listrik dibagi menjadi 3 bagian yaitu : sisi pembangkit tenaga listrik, jaringan transmisi dan beban. Untuk suatu operasi pada beban tertentu, perhitungan ekonomis harus tetap merupakan suatu prioritas atau nilai yang harus diperhitungkan disamping hal-hal yang lain, sehingga nantinya diperlukan suatu rencana operasi yang optimum dengan tetap memenuhi beberapa persyaratan pengoperasian sistem tenaga listrik yaitu antara lain daya yang dibangkitkan cukup untuk memasok beban dan rugi-rugi daya pada saluran transmisi. Dalam pembangkitan tenaga listrik dilakukan usaha agar biaya pembangkitannya semurah mungkin. Usaha untuk mengoptimalkan biaya operasi ini , salah satunya dilakukan dengan penerapan *Economic Dispatch*. Didalam operasi sistem tenaga listrik *Economic Dispatch* adalah hal yang sangat perlu diperhatikan untuk mendapatkan biaya bahan bakar yang ekonomis (murah) dalam suatu sistem pembangkit.

Koordinasi antara unit-unit pembangkit yang ada pada sistem tenaga listrik sangat diperlukan untuk mencapai biaya operasi yang seoptimum mungkin, dalam hal ini yang dimaksud adalah optimum secara ekonomis dengan tetap

memperhatikan besar beban yang ada, sehingga dengan demikian nantinya akan didapatkan nilai keuntungan pada PT. PLN (Persero) sebagai perusahaan penyedia energi listrik di Indonesia.

1.2. Permasalahan

Berdasarkan latar belakang diatas maka permasalahan yang ada adalah bagaimana mengoptimalkan biaya pembangkitan menggunakan *Economic Dispatch* yang dihasilkan pembangkit tenaga listrik thermal. Sehubungan dengan itu, maka judul skripsi ini adalah :

“Analisis *Economic Dispatch* Pada Pembangkit Thermal Menggunakan Metode *Fuzzy Beban*”

1.3. Tujuan

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah memberikan analisa penerapan pembebanan ekonomis (*Economic Dispatch*) dengan metode *Fuzzy Beban* untuk optimasi biaya operasi pada suatu sistem tenaga listrik, yang mana dalam skripsi ini objek penelitian pada sistem tenaga listrik PT. PLN Pembangkit Jawa-Bali.

1.4. Batasan Masalah

- Tidak membahas masalah rugi-rugi transmisi.
- Analisa dilakukan hanya pada pembangkit thermal.
- Daya listrik yang dihasilkan setiap unit pembangkit disertai beberapa batasan (kapasitas maksimum dan minimum).

- Tidak membahas masalah *Spinning Reserve*.
- Analisa Perhitungan hanya menggunakan metode *Fuzzy Beban*

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi yang dibahas dalam pembahasan skripsi ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Studi kepustakaan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan pembahasan masalah.
2. Studi lapangan untuk mendapatkan data parameter unit thermal yang dibutuhkan dari obyek penelitian yaitu di PT. Pembangkit Jawa Bali yang diperlukan berpedoman pada teori yang diperoleh dari studi kepustakaan.
3. Perhitungan *Economic Dispatch* dengan metode *Fuzzy Beban* Membuat evaluasi, sehingga dapat disimpulkan dari perhitungan antara sebelum dan sesudah optimasi.

1.6. Sistematika Penulisan

Penyusunan skripsi ini terbagi dalam beberapa sistematika bab pembahasan yang terdiri dari :

1. Bab I berisi tentang latar belakang dari skripsi yang terdiri dari rumusan masalah, tujuan, metodologi penelitian, sistematika penulisan, kontribusi penulisan.
2. Bab II berisi tentang teori dasar tentang karakteristik pembangkit, *Economic Dispatch*, fungsi biaya bahan bakar, metode *Fuzzy Beban*, serta aplikasi *Economic Dispatch* dengan *Fuzzy Beban*

3. Bab III berisi tentang aplikasi metode *Fuzzy Beban* pada PT. PLN Pembangkitan Jawa-Bali.
4. Bab IV berisi tentang analisa perhitungan serta algoritma program tentang *Economic Dispatch* dengan metode *Fuzzy Beban*
5. Bab V tentang kesimpulan.

1.7. Kontribusi

Adapun kontribusi dari tugas akhir ini adalah diharapkan langkah efisiensi bisa diambil oleh PT.PLN (Persero) sehingga nilai kerugian yang sementara ini diderita oleh PLN bisa berkurang, yang pada akhirnya nanti akan bisa menambah keuntungan bagi PLN sebagai perusahaan penyedia energi listrik di Indonesia.

BAB II

TEORI DASAR

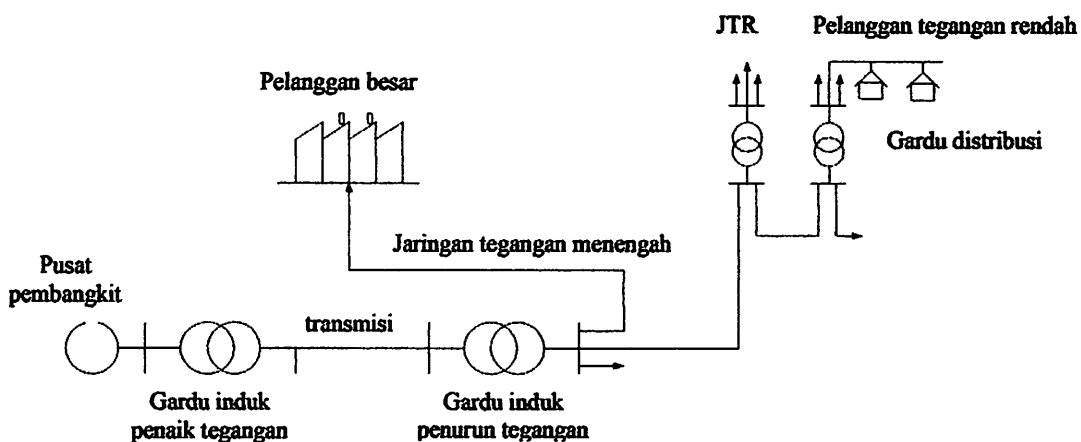
2.1. Sistem Tenaga Listrik^[3]

Untuk keperluan penyediaan tenaga listrik bagi para pelanggan, diperlukan berbagai peralatan listrik. Berbagai peralatan listrik ini dihubungkan satu sama lain sehingga mempunyai hubungan inter relasi dan secara keseluruhan membentuk suatu sistem tenaga listrik. Yang dimaksud dengan sistem tenaga listrik disini adalah sekumpulan pusat-pusat listrik dan gardu induk (pusat beban) yang satu sama lain dihubungkan oleh jaringan transmisi sehingga merupakan sebuah kesatuan yang terinterkoneksi.

Karena berbagai persoalan teknis, tenaga listrik hanya dapat dibangkitkan pada lokasi tertentu saja. Mengingat tenaga listrik atau pelanggan tenaga listrik tersebar diberbagai tempat, maka penyaluran tenaga listrik dari tempat dibangkitkan sampai ketempat pelanggan memerlukan berbagai pananganan teknis.

Tenaga listrik dibangkitkan dari pusat-pusat pembangkit seperti : PLTA, PLTU, PLTD, PLTG dan PLTGU kemudian disalurkan melalui transmisi setelah tegangannya dinaikkan terlebih dahulu, oleh transformator penaik tegangan yang terdapat di pusat-pusat pembangkit listrik. Setelah tenaga listrik disalurkan melalui transmisi, maka sampailah tenaga listrik tersebut pada gardu induk (GI) yang kemudian tegangannya diturunkan oleh trafo penurun tegangan menjadi tegangan menengah atau rendah.

Jaringan setelah keluar dari gardu induk umumnya disebut jaringan distribusi dan jaringan antara pusat listrik dengan gardu induk disebut jaringan transmisi. Setelah disalurkan melalui jaringan distribusi primer maka tenaga listrik kemudian diturunkan tegangannya oleh gardu distribusi menjadi tegangan 380/220 volt atau 220/127 volt dan baru kemudian disalurkan ke pelanggan listrik.



Gambar 2.1
Elemen Pokok Sistem Tenaga Listrik

Sumber : Hasan Basri, "Sistem Distribusi Tenaga Listrik"

Dari uraian diatas dapat dimengerti bahwa besar kecilnya tegangan listrik ditentukan oleh konsumen, yaitu tergantung dari bagaimana konsumen memakai peralatan listriknya, kemudian pihak PLN akan mengimbangi kebutuhan tenaga listrik tersebut. PLN selalu menyesuaikan daya listrik yang dibangkitkan dengan permintaan tenaga listrik oleh pelanggan listrik.

Biaya operasi dari sistem tenaga listrik pada umumnya merupakan bagian biaya yang terbesar dari biaya operasi suatu sistem tenaga listrik, secara garis besar biaya operasi dari sistem tenaga listrik terdiri atas :

- Biaya pembelian tenaga listrik
- Biaya pegawai
- Biaya bahan bakar dan materi operasi
- Biaya lain-lain.

dari keempat biaya tersebut, biaya bahan bakar pada umumnya adalah biaya yang terbesar. Untuk PLN biaya bahan bakar adalah kira-kira 60% dari biaya operasi secara keseluruhan.

Karena daya listrik yang dibangkitkan harus sama dengan tenaga listrik yang dibutuhkan oleh konsumen, maka manajemen operasi sistem tenaga listrik harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- a. Prakiraan beban.
- b. Syarat-syarat pemeliharaan peralatan.
- c. Keandalan yang diinginkan.
- d. Pengaturan dan penyaluran beban.
- e. Proses tenaga listrik yang ekonomis.

Dari kelima hal diatas masih harus sering kali dikaji ulang terhadap berbagai kendala seperti :

- a. Aliran beban dalam jaringan.
- b. Daya hubung singkat dan gangguan yang sering menimpa peralatan.
- c. Stabilitas sistem.
- d. Penyediaan suku cadang dan dana.

Dengan memperhatikan kendala-kendala diatas maka seringkali harus dilakukan pengaturan kembali terhadap rencana pemeliharaan dan alokasi beban.

Makin besar sistem, maka makin banyak hal yang harus diamati dan dikoordinasi, sehingga diperlukan perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan evaluasi sistem yang cermat.

Dalam mengoperasikan sistem tenaga listrik ditemui berbagai persoalan. Hal ini antara lain disebabkan karena pemakaian tenaga listrik yang selalu berubah dari waktu ke waktu, biaya bahan bakar yang relatif tinggi serta kondisi alam dan lingkungan yang sering menggagu jalannya operasi. Berbagai persoalan pokok yang dihadapi dalam mengopersikan sistem tenaga listrik adalah :

a. Pengaturan frekwensi.

Sistem tenaga listrik harus dapat memenuhi kebutuhan akan tenaga listrik dari para konsumen dari waktu ke waktu. Untuk ini daya yang dibangkitkan dalam sistem tenaga listrik harus selalu sama dengan beban sistem, hal ini diamati melalui frekwensi sistem. Kalau daya yang dibangkitkan dalam sistem lebih kecil dari pada beban sistem maka frekwensi akan turun dan begitu pula sebaliknya, apabila daya yang dibangkitkan lebih besar dari pada beban maka frekwensi naik.

b. Pemeliharaan peralatan.

Peralatan yang beroperasi dalam sistem tenaga listrik perlu dipelihara secara periodik dan juga perlu segera diperbaiki apabila ada kerusakan.

c. Biaya operasi.

Biaya operasi khususnya biaya bahan bakar adalah biaya yang terbesar dari suatu perusahaan listrik sehingga perlu dipakai teknik-teknik optimasi untuk menekan biaya tersebut.

d. **Perkembangan sistem.**

Beban selalu berubah sepanjang waktu dan juga selalu berkembang seiring dengan perkembangan kegiatan masyarakat yang tidak dapat dirumuskan secara eksak, sehingga perlu diamati terus menerus agar pengembangan sistem yang dilakukan harus selalu dapat mengikuti perkembangan beban, sehingga tidak akan terjadi pemadaman tenaga listrik.

e. **Gangguan dalam sistem.**

Gangguan dalam sistem tenaga listrik adalah sesuatu yang tidak dapat sepenuhnya dihindarkan. Penyebab gangguan yang paling besar adalah petir, hal ini sesuai dengan isokeraunik level yang tinggi di negara kita.

f. **Tegangan dalam sistem.**

Tegangan merupakan salah satu unsur kualitas penyediaan tenaga listrik dalam sistem, oleh karena itu perlu diperhatikan dalam pengoperasian sistem.

2.2. Karakteristik Pembangkit

Performa dari sebuah pusat pembangkit tenaga listrik pada prinsip ditentukan oleh apa yang dinamakan lengkung masukan-keluaran (Input-Output).. Lengkung ini memberikan gambaran tentang efisiensi termis pusat pembangkit tersebut. Selain tergantung pada sifat-sifat pusat tenaga listrik itu sendiri, seperti keadaan air, pendingin kualitas bahan bakar, kecakapan para operator pusat pembangkit dan bentuk lengkung beban.

Berikut ini macam-macam karakteristik pembangkit yang berhubungan dengan penjadwalan operasi pembangkit untuk memperjelas keterangan diatas.

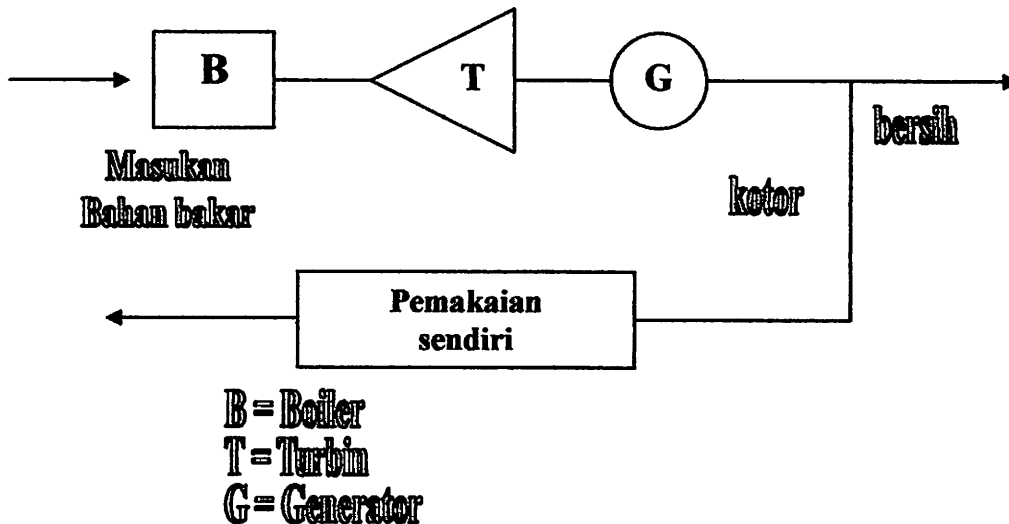
2.2.1. Karakteristik Input-Output^[4]

Hal yang paling mendasar dalam mengoptimalkan pembangkit secara ekonomis adalah membuat karakteristik *Input-Output* dari unit pembangkit thermal. Karakteristik ini diperoleh dari desain perencanaan atau melalui test pembangkit. Adapun definisi dari karakteristik *Input-Output* pembangkit adalah formula yang menyatakan hubungan antara input pembangkit sebagai fungsi dari output pembangkit unit boiler-turbin-generator dapat digambarkan dalam gambar 2.1. dimana unit ini membuat sebuah boiler yang menghasilkan uap untuk turbin yang dikopel dengan rotor dari generator.

Pada pembangkit thermal Input diberikan dalam satuan panas Btu/jam atau Kal/jam dari bahan bakar yang diberikan pada boiler untuk menghasilkan output pembangkit. Sedangkan notasi yang digunakan adalah H(Mbtu/h) atau dalam satuan yang lain H (Mkal/h). selain itu input dari pembangkit dapat pula dinyatakan dalam nilai yang menyatakan besarnya biaya yang diperlukan untuk bahan bakar. Notasi yang digunakan adalah F(R/h). Hubungan antara H dan F dapat dinyatakan dalam rumus berikut ini :

$$F = H \times \frac{\text{Rupiah}}{\text{Mbtu}} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana rupiah/Mbtu adalah nilai uang yang diperlukan persatuan panas dari bahan bakar.



Gambar 2.2 Unit Boiler-Turbin-Generator^[4]

Seperti digambarkan dalam gambar 2.1. maka output pembangkit tidak hanya dihubungkan dengan beban tetapi juga untuk peralatan bantu dalam pembangkit. Disini output pembangkit didefinisikan sebagai daya yang dikeluarkan oleh generator untuk beban system diluar untuk keperluan pembangkit itu sendiri. Jadi untuk karakteristik *input-output*, daya output adalah berupa daya netto dari pembangkit, notasi yang digunakan adalah P (MW).

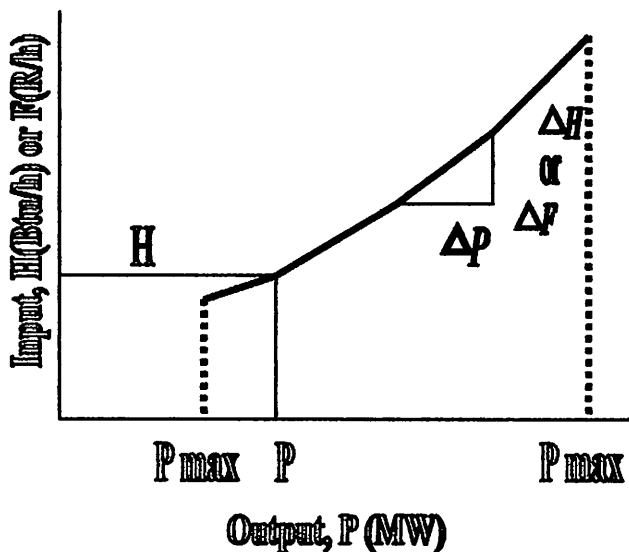
Generator akan mengeluarkan daya sesuai dengan beban yang ada. Semakin besar beban, semakin besar daya yang dikeluarkan oleh generator. Daya yang dikeluarkan generator dapat membesar sesuai peningkatan beban sampai

dengan daya maksimum yang dapat dikeluarkan oleh generator. Semakin besar daya yang dikeluarkan oleh generator, semakin besar pula bahan bakar yang dimasukkan. Dengan kata lain jumlah bahan bakar yang dibakar merupakan fungsi dari daya keluaran generator. Namun hubungan antara bahan bakar dengan daya keluaran generator tidak linier, sebab bahan bakar melewati proses pembakaran yang memerlukan waktu.

Dari keterangan diatas, dapat dibentuk persamaan karakteristik *Input-Output* pembangkit yang dapat dilihat pada persamaan 2.2 dan persamaan 2.3 dibawah ini sedangkan kurva dari karakteristik Input-Output dapat dilihat pada gambar 2.2.

$$H = f(P), \text{ atau } \dots\dots\dots (2.2)$$

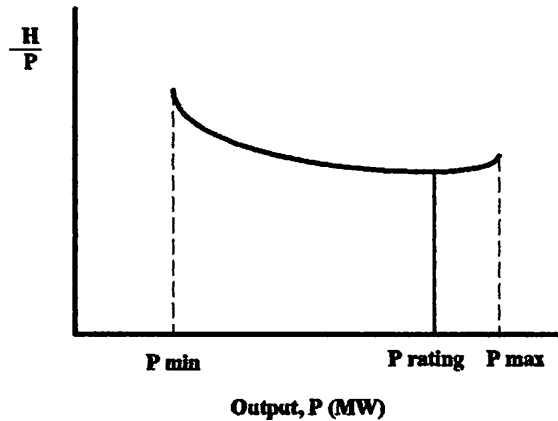
$$I = f(P) \dots\dots\dots (2.3)$$



Gambar 2.3 Kurva karakteristik *Input-Output* Pembangkit Thermal^[4]

2.2.2. Karakteristik Hate Rate^[2]

Karakteristik lain yang cukup penting bagi pembangkit thermal adalah karakteristik tingkat panas atau *Hate Rate Characteristic*. Fungsi ini menyatakan hubungan antara tingkat panas terhadap tingkat beban pusat listrik. Karakteristik ini umumnya memiliki korelasi dengan efisiensi mesin kalor yang digunakan. Gambar 2.3 diplot berdasarkan nilai H/P terhadap P . Pembangkit listrik thermal konvensional memiliki efisiensi kalor antara 30% sampai 35%, sehingga tingkat panas yang dimiliki berkisar antara 11400 BTU/KWH sampai 9800 BTU/KWH (1 KWH kira-kira setara dengan 3412 BTU). Karakteristik tingkat panas pada dasarnya antara lain menyatakan keadaan uap tingkat temperatur, tekanan kondensor dan siklus fluida kerja yang terjadi selama pembangkit listrik tenaga thermal tersebut beroperasi.



Gambar 2.4 Kurva Karakteristik *Hate–Rate* Unit Pembangkit^[4]

2.3.3. Karakteristik Incremental Hate Rate dan Incremental Fuel Cost

Perwujudan yang lain dari karakteristik pembangkit adalah karakteristik *Incremental Hate Rate* atau perubahan tingkat laju panas dan karakteristik *Incremental Fuel Cost* atau tingkat perubahan tingkat laju biaya bahan bakar. Karakteristik Incremental Hate Rate menyatakan hubungan daya output sebagai fungsi Incremental Hate Rate. Sedangkan karakteristik Incremental Fuel Cost menyatakan daya output sebagai fungsi Incremental Fuel Cost. Karakteristik Incremental Hate Rate ini menunjukkan besarnya perubahan Input energi bila ada perubahan output pembangkit pada megawatt output unit pembangkit.

Kurva karakteristik Incremental Hate Rate atau Fuel Cost dapat dilihat pada gambar 2.4. sedangkan persamaan Incremental Hate Rate dan persamaan Incremental Fuel Cost dapat dilihat pada persamaan 2.4. sampai persamaan 2.7.

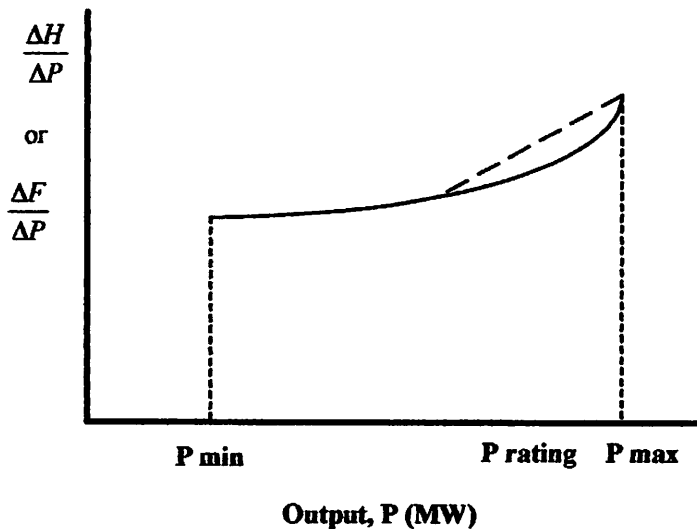
$$\text{Incremental Hate Rate} = \frac{\Delta H}{\Delta P} \left[\frac{\text{MBTU}}{\text{kwh}} \right] \dots\dots\dots (2.4)$$

$$\text{Incremental Fuel Cost} = \frac{\Delta F}{\Delta P} \left[\frac{\text{Rupiah}}{\text{kwh}} \right] \dots\dots\dots (2.5)$$

Dengan mengambil harga ΔP mendekati nol maka dapat dinyatakan dengan persamaan berikut ini

$$\text{Incremental Hate Rate} = \frac{dH}{dP} \left[\frac{\text{MBTU}}{\text{kwh}} \right] \dots\dots\dots (2.6)$$

$$\text{Incremental Fuel Cost} = \frac{dF}{dP} \left[\frac{\text{Rupiah}}{\text{kwh}} \right] \dots\dots\dots (2.7)$$



Gambar 2.5. Kurva karakteristik Incremental Fuel Cost Rate^[4]

2.3. Economic Dispatch^[4]

Yang dimaksud *Economic Dispatch* adalah pembagian pembebanan pada pembangkit-pembangkit yang ada dalam system, secara optimal ekonomi pada harga beban tertentu. Tujuan dari *economic dispatch* adalah untuk mendapatkan biaya harga bahan bakar semurah mungkin dalam suatu system pembangkit pada beban tertentu. Dengan dilakukan *Economic Dispatch* maka didapat harga bahan bakar daya yang paling murah dalam suatu system pembangkit. Oleh karena itu beban yang harus ditanggung oleh system pembangkit selalu berubah setiap

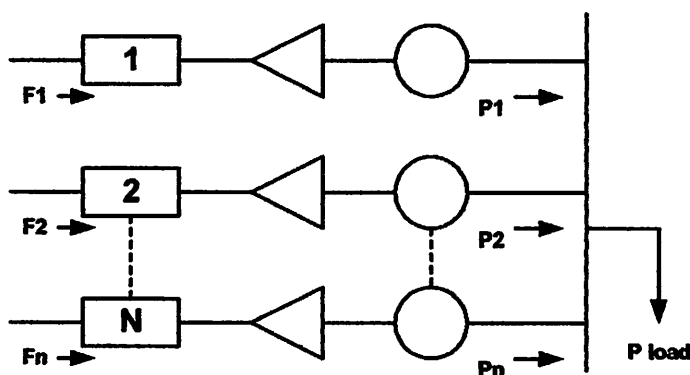
periode waktu tertentu, maka perhitungan Economic Dispatch ini dilakukan untuk setiap harga beban tertentu.

Economic Dispatch dapat dilakukan dengan beberapa cara yang akan dibahas pada sub bab dibawah ini.

2.3.1. Penyelesaian Economic Dispatch dengan metode pengali Lagrange

Sistem dengan mengabaikan rugi-rugi transmisi dapat dilihat pada gambar 2.5. System ini terdiri dari N unit generator thermal yang dihubungkan pada single busbar yang melayani beban P_R . Input dari masing-masing unit ditunjukkan oleh F_i yang mewakili biaya dari satu unit generator dan output dari masing-masing unit P_i adalah daya yang dihasilkan oleh satu unit generator.

Total biaya rata-rata yang ditanggung system adalah jumlah biaya dari masing-masing unit generator. Dan pembatas yang paling penting adalah jumlah dari output masing-masing unit generator sama dengan beban konsumen.



Gambar 2.6. N unit melayani beban P_R ^[4]

Yang menjadi permasalahan adalah meminimumkan total biaya F_T dengan memperhatikan pembatas ϕ bahwa daya yang dihasilkan generator sama dengan yang diterima beban. Secara matematika pernyataan tersebut diatas dapat dinyatakan dengan persamaan berikut :

$$F_T = F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_N$$

$$= \sum_{i=1}^N F_i(P_i) \dots \dots \dots (2.8)$$

$$\phi = 0 = P_R - \sum_{i=1}^N P_i \dots \dots \dots (2.9)$$

Persamaan ini adalah pembatas yang merupakan masalah dari optimasi dan ini dapat dipecahkan dengan metode kalkulus tingkat lanjut yang melibatkan fungsi La Grange. Dimana fungsi La Grange didapat dengan cara menambah pembatas ϕ yang telah dikalikan dengan factor pengali La Grange λ pada fungsi F_T . Fungsi La Grange dapat ditunjukkan dengan persamaan dibawah ini :

$$L = F_T + \lambda \phi \dots \dots \dots (2.10)$$

Dimana :

F_T = fungsi tujuan

λ = factor pengali

ϕ = fungsi pembatas (*constrain*)

Persamaan La Grange diatas merupakan fungsi dari output pembangkit P_i dan factor pengali La Grange λ . Keadaan dari optimasi dari fungsi tujuan F_T dapat diperoleh dengan operasi gradient dari persamaan La Grange sama dengan nol.

$$\nabla L = 0 \dots\dots\dots (2.11)$$

$$\nabla F_T + \lambda \phi = 0 \dots\dots\dots (2.12)$$

$$\frac{\delta L}{\delta P} = \frac{\delta F_T}{\delta P_i} + \lambda \left[\frac{\delta P_R}{\delta P_i} - \frac{\delta P_i}{\delta P_i} \right] = 0 \text{ atau} \dots\dots\dots (2.13)$$

$$\frac{\delta F_i}{\delta P_i} + \lambda (0 - 1) = 0$$

$$\frac{\delta F_i}{\delta P_i} = \lambda \dots\dots\dots (2.14)$$

Persamaan terakhir ini menunjukkan bahwa bila digunakan biaya bahan bakar, F_T yang paling minimum maka Incremental Cost setiap unit generator pembangkit harus sama yaitu sebesar λ . Kondisi optimal ini tentunya dengan tetap memperhatikan pembatas yang ada yaitu bahwa daya dari setiap unit generator pembangkit harus lebih besar atau sama dengan daya output minimum atau sama dengan daya output maksimum yang diijinkan.

Dari N buah unit generator pembangkit dalam system tenaga yang telah dibahas dan beban system sebesar P_R , maka dapat diambil kesimpulan berikut :

$$\frac{\delta F_i}{\delta P_i} = \lambda \text{ ada N buah Persamaan}$$

$$P_{i_{\min}} \leq P_i \leq P_{i_{\max}} \text{ ada 2 N buah pertidaksamaan} \dots\dots (2.15)$$

$$\sum_{i=1}^N P_i = P_R \text{ ada 1 buah pembatas}$$

Dari batasan pertidaksamaan pembatasan diatas dapat diperluas menjadi :

$$\frac{\delta F_i}{\delta P_i} = \lambda \text{ untuk } P_{i_{\min}} \leq P_i \leq P_{i_{\max}}$$

$$\frac{\delta F_i}{\delta P_i} \leq \lambda \text{ untuk } P_i = P_{i_{\text{maks}}} \dots \dots \dots (2.16)$$

$$\frac{\delta F_i}{\delta P_i} \geq \lambda \text{ untuk } P_i = P_{i_{\text{min}}} \dots \dots \dots (2.17)$$

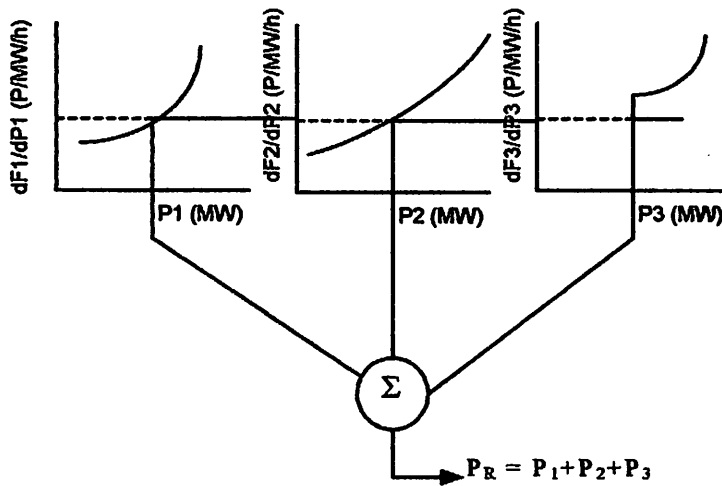
Karena F_i hanya sebagai fungsi P_i maka $\frac{\delta F_i}{\delta P_i}$ dapat diganti dengan $\frac{dF_i}{dP_i}$

2.3.2. Penyelesaian Economic Dispatch dengan metode iterasi Lamda

Dalam metode iterasi lamda, kita menentukan sembarang λ . Dari λ yang telah ditentukan, kita menghitung harga output masing-masing pembangkit dengan menggunakan syarat optimum.

Dengan menggunakan constrain diperiksa apakah jumlah total dari output sama dengan beban sistem. Bila jumlah dari P_1 , P_2 , dan P_3 , lebih kecil dari P_R (beban system). Maka ditentukan kembali harga λ kedua yang lebih besar dari λ pertama. Bila sebaliknya maka ditentukan harga λ kedua yang lebih kecil dari λ pertama.

Dengan telah diperoleh dua hasil perhitungan diatas maka secara ekstrapolasi dapat ditentukan harga λ selanjutnya sampai dicapai harga yang dikehendaki dimana $P_1 + P_2 + P_3 = P_R$



Gambar 2.7. Grafik penyelesaian dengan metode iterasi lamda^[4]

2.4. Fungsi Biaya Bahan Bakar

Biaya bahan bakar merupakan unsur biaya yang penting dalam operasi system pembangkit thermal. Fungsi biaya bahan bakar $F_i(P_i)$ untuk tiap unit pembangkit terhadap daya keluaran diekspresikan dalam bentuk fungsi kuadrat, yang dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$F_i(P_{it}) = a_i P_{it}^2 + b_i P_{it} + c_i \dots\dots\dots (2.18)$$

Dimana : a_i, b_i, c_i = konstanta persamaan dari unit ke-i

P_{it} = daya keluaran dari unit ke-I pada jam t

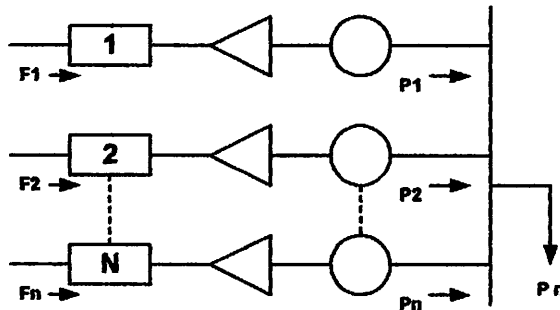
Dalam pengoperasian secara ekonomis adalah penting untuk mengetahui biaya bahan bakar yang digunakan untuk membangkitkan daya yang diperlukan :

- Jenis bahan bakar
- Nilai kalori
- Harga bahan bakar

2.5. Economic Dispatch Dengan Mengabaikan Rugi-rugi Transmisi

Dalam sistem tenaga listrik, kerugian transmisi merupakan kehilangan daya yang harus ditanggung oleh sisi pembangkit. Jadi dengan adanya kerugian daya tersebut merupakan tambahan beban bagi system tenaga listrik.

Sistem dengan mengabaikan rugi-rugi transmisi dapat dilihat pada gambar 2.9. Sistem ini terdiri dari N buah pembangkit thermal yang dihubungkan pada single bus bar yang melayani beban P_r . Input dari masing-masing pembangkit ditunjukkan oleh F_i yang mewakili biaya dari satu unit pembangkit dan output dari masing-masing unit P_i adalah daya yang dihasilkan oleh satu unit pembangkit.



Gambar 2.8. N Unit Pembangkit Thermal Melayani Beban P_r

Total biaya rata-rata yang harus ditanggung oleh sistem adalah jumlah biaya dari masing-masing unit pembangkit. Dan pembatas yang paling penting adalah jumlah output dari masing-masing unit pembangkit sama dengan di konsumen. Yang menjadi permasalahan adalah meminimumkan total biaya F_T dengan memperhatikan pembatas ϕ bahwa daya yang dihasilkan oleh pembangkit sama dengan beban yang diterima. Secara matematika pernyataan yang tersebut diatas dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut :

$$F_T = F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_N \dots\dots\dots(2.19)$$

$$= \sum_{i=1}^N F_i(P_i)$$

$$\phi = 0 = P_R - \sum_{i=1}^N P_i$$

Persamaan di atas adalah pembatas yang merupakan problem dari optimasi dan ini dapat dipecahkan dengan menggunakan kalkulus tingkat lanjut yang melibatkan fungsi La grange. Dimana fungsi ini didapat dengan cara menambahkan pembatas ϕ yang telah dikalikan dengan factor pengali La grange λ pada fungsi tujuan F_T fungsi La grange dapat ditunjukkan dengan persamaan dibawah ini :

$$L = F_T + \lambda . \phi$$

Persamaan La Grange di atas fungsi output pembangkit P_i dan factor pengali La Grange λ keadaan dari optimal dari fungsi tujuan F_T dapat diperoleh dengan operasi gradient persamaan La Grange sama dengan 0.

$$\nabla L = 0 \dots\dots\dots (2.20)$$

$$\nabla F_T + \lambda . \phi = 0 \dots\dots\dots (2.21)$$

$$\frac{\partial L}{\partial P} = \frac{\partial F_i}{\partial P_i} + \lambda \left(\frac{\partial P_R}{\partial P_i} - \frac{\partial P_i}{\partial P_i} \right) = 0 \dots\dots\dots (2.22)$$

$$\text{atau } \frac{\partial F_i}{\partial P_i} + \lambda . (0 - 1) = 0 \dots\dots\dots (2.23)$$

$$\frac{\partial F_i}{\partial P_i} = \lambda \dots\dots\dots (2.24)$$

Persamaan terakhir ini menunjukkan bahwa bila digunakan biaya bahan bakar F_T yang paling minimum maka incremental cost setiap unit generator pembangkit harus sama yaitu sebesar λ kondisi optimal ini tentunya dengan tetap memperhatikan pembatas yang ada yaitu bahwa daya dari setiap unit generator pembangkit harus lebih besar atau sama dengan daya output minimum dan lebih kecil atau sama dengan daya output maksimum yang diizinkan.

Dari N buah pembangkit yang ada dalam system tenaga yang telah dibahas dan beban sistem sebesar P_R , maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

$$\frac{\partial F_i}{\partial P_i} = \lambda \dots\dots\dots (2.25)$$

$$P_{i \min} \leq P_i \leq P_{i \max} \text{ ada } 2 N \text{ buah pertdaksamaan} \dots\dots\dots (2.26)$$

$$\sum_{i=1}^N P_i = P_R \dots\dots\dots (2.27)$$

Dari batasan pertidaksamaan pembatas di atas dapat di perluas menjadi :

$$\frac{\partial F_i}{\partial P_i} = \lambda \text{ untuk } P_{i \min} \leq P_i \leq P_{i \max} \dots\dots\dots (2.28)$$

$$\frac{\partial F_i}{\partial P_i} \leq \lambda \text{ untuk } P_i = P_{i \max} \dots\dots\dots (2.29)$$

$$\frac{\partial F_i}{\partial P_i} \geq \lambda \text{ untuk } P_i = P_{i \min} \dots\dots\dots (2.30)$$

Karena F_i hanya sebagai fungsi P_i maka $\frac{\partial F_i}{\partial P_i}$ dapat diganti dengan $\frac{\partial F_i}{\partial P_i}$.

BAB III
APLIKASI METODE FUZZY BEBAN
UNTUK ECONOMIC DISPATCH

3.1. Teori Dasar Fuzzy ^{[1][3]}

3.1.1 Konsep Dasar Fuzzy.

Konsep himpunan Fuzzy (Fuzzy Set) pertama kali di perkenalkan oleh Prof. Lotfi A.Zadeh dari California University di Barkeley dalam makalahnya yang berjudul “Fuzzy Set” pada tahun 1965. Pada himpunana klasik atau logika digital biasa yang digunakan adalah logika Boolean (boolean logic), himpunan klasik memberikan jawaban yang merupakan suatu anggota atau tidak dari suatu himpunan dan hanya mengenal dua harga, nilai yang dimungkinkan terbatas yaitu satu dan nol yang menunjukkan bukan anggota atau anggota himpunan, seperti hitam atau putih serta tidak mempunyai suatu keputusan untuk abu-abu.

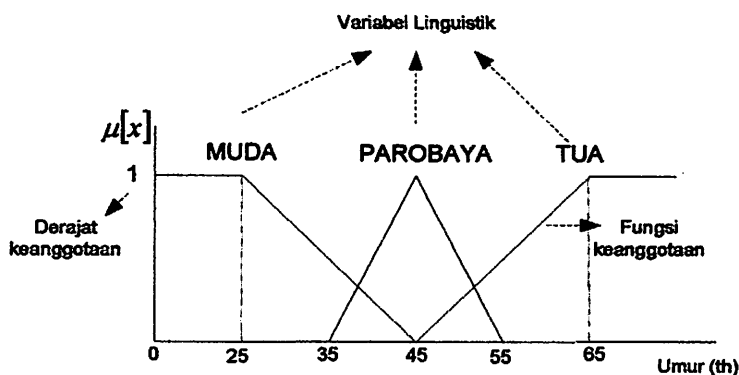
Sistem kontrol dengan pendekatan fuzzy logic merupakan sistem pengaturan yang menirukan cara kerja manusia dalam melakukan proses pengambilan keputusan melalui ungkapan-ungkapan kualitatif yang diindranya. Untuk mempresentasikan yang tidak eksak ini digunakan suatu pendekatan yaitu dengan himpunan fuzzy.

3.1.2. Himpunan Fuzzy

Pada himpunan tegas (crisp), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A[x]$, memiliki 2 kemungkinan, yaitu:

- Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan
- Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Pada himpunan fuzzy nilai keanggotaan terletak pada rentang antara 0 sampai 1, apabila x memiliki nilai keanggotaan fuzzy $\mu_A[x] = 0$ berarti x tidak menjadi anggota himpunan A , demikian pula apabila x memiliki nilai keanggotaan fuzzy $\mu_A[x] = 1$ berarti x menjadi anggota penuh pada himpunan A .



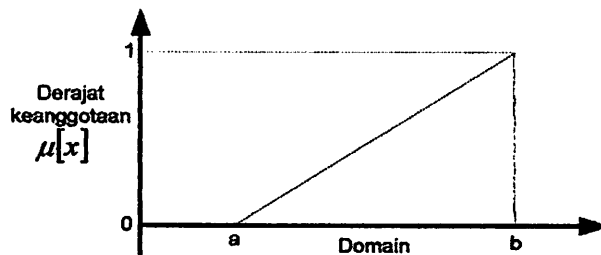
Gambar 3-1

Himpunan Fuzzy dan Istilahnya

3.1.3. Fungsi Keanggotaan

Fungsi Keanggotaan (membership Function) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan

Representasi Linear



Gambar 3-2
Representasi Linear

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x-a)/(a-b); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

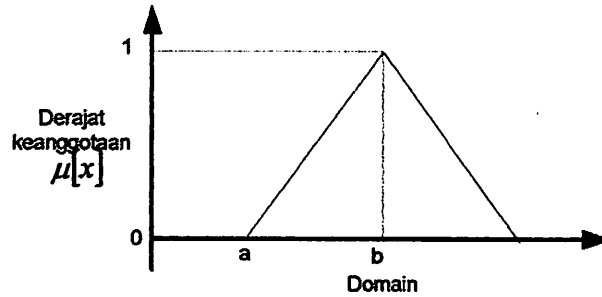
$$x \leq a$$

$$a \leq x \leq b \dots\dots\dots(3.12)$$

$$x \geq b$$

Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis linear seperti terlihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 3-3
Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan:

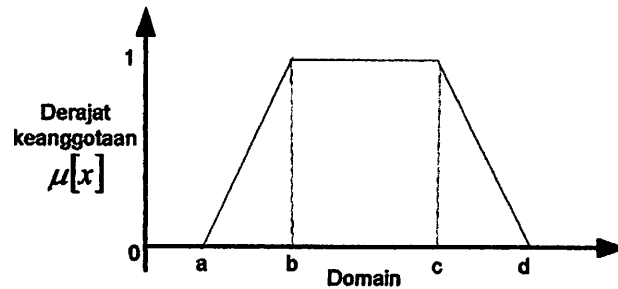
$$\mu[x] = \begin{cases} 0; \\ (x-a)/(b-a); \\ (c-x)/(c-b); \end{cases}$$

$$x \leq a / x \geq c$$

$$a \leq x \leq b \dots\dots\dots(3.13)$$

$$b \leq x \leq c$$

Representasi Kurva Trapesium



Gambar 3-4
Kurva Trapesium

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a / x \geq d \\ (x-a)/(b-a); & a < x < b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (d-x)/(d-c); & c < x < d \end{cases} \dots\dots\dots(3.14)$$

3.1.4. Operasi Himpunan Fuzzy

Fuzzy set mempunyai kaitan dengan ketidakpastian yang dihubungkan dengan struktur dari suatu kelas atau satuan objek. Unsur dari fuzzy diperintah untuk mengindikasikan nilai dari suatu unsur yang di set dan suatu derajat tingkat keanggotaan untuk nilai fuzzy A :

$$A = \{(x, \mu_A(x) | x \in X\}$$

Dimana $\mu_A[x]$ merupakan fungsi keanggotaan dari x pada A . Sebuah nilai $\mu_A[x]$ yang lebih tinggi menyatakan bahwa kemungkinan x termasuk pada A . Nilai $\mu_A[x]$ pada $[0,1]$, tetapi jika $\mu_A[x]$ adalah terbatas pada 0 dan 1 maka A menjadi sebuah himpunan non Fuzzy.

Dengan definisi ini, maka dasar operasi himpunan dapat di gambarkan kembali. Definisi yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\text{Union} \quad : A \cup B = \text{maks} [\mu_A(x), \mu_B(x)]$$

$$\text{Intersection} \quad : A \cap B = \text{min} [\mu_A(x), \mu_B(x)]$$

$$\text{Complement} \quad : \mu_{A^c}(x) = 1 - \mu_A(x)$$

Pada dasarnya, konsep yang diberikan oleh himpunan fuzzy dan definisi dari gabungan (*union*) dan irisan adalah mungkin untuk mengaburkan beberapa daerah (*domain*) dari dasar pemikiran matematika berdasarkan teory fuzzy.

Misalkan . μ_{A_i} , $i = 1, \dots, m$, merupakan fungsi keanggotaan terbatas pada x , dengan menentukan ruang keputusan dan μ_{G_j} , $J = 1, \dots, n$ yang merupakan fungsi keanggotaan dari fungsi tujuan pada X . Sebuah keputusan didefinisikan dengan keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_D = F(\mu_{A_1}, \dots, \mu_{A_m}, \dots, \mu_{G_1}, \dots, \mu_{G_n})$$

Dengan f menunjukkan sebuah operator untuk pertimbangan fungsi keanggotaan dari fungsi batasan dan fungsi tujuan. Anggaphlah M menjadi himpunan titik $x \in X$ dimana $\mu_D(x)$ mencapai nilai maksimumnya, maka M disebut sebagai

maksimalisasi keputusan. Jika $\mu_D(x)$ memiliki nilai maksimum yang khusus pada x_M , maka pemaksimalan keputusan merupakan sebuah keputusan singkat yang ditentukan secara khusus yang bisa diartikan sebagai tindakan yang menjadi milik semua himpunan fuzzy yang menunjukkan batasan dan tujuan dengan tingkat kemungkinan keanggotaan yang paling tinggi.

Menurut definisi irisan dan gabungan (*union*), maka operator minimum akan digunakan untuk mendapatkan irisan keanggotaan yang menerangkan batasan dan tujuan, dan operator maksimum akan digunakan untuk mendapatkan solusi yang optimal atau tingkat kepuasan yang lebih tinggi.

3.2. Fuzzy Beban ^[1]

Masalah Economic Dispatch menggunakan fuzzy dapat di nyatakan sebagai berikut:

Minimize

$$C_i = \sum_{i=1}^m (\alpha_i + \beta_i + \bar{P}_{Gi} + \gamma_{Gi} \bar{P}_{Gi}^2) \dots \dots \dots (2)$$

Economic Dispatch dengan mengabaikan rugi-rugi daya pada saluran transmisi

$$\sum_{i=1}^m \bar{P}_{Gi} = \bar{P}_D \dots \dots \dots (3)$$

\bar{P}_D = Kebutuhan (demand daya nyata)

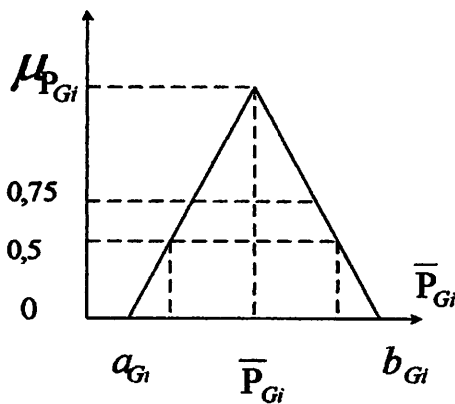
- Batas Operasi Generator:

$$P_{Gi}^m \leq \bar{P}_{Gi} \leq P_{Gi}^M \dots \dots \dots (4)$$

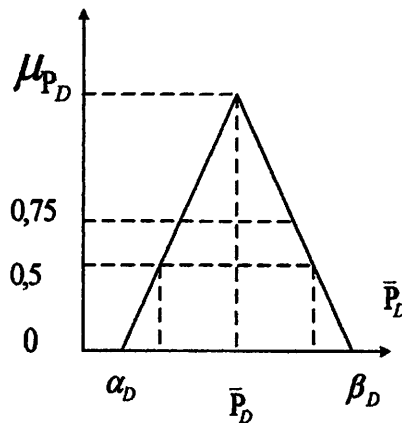
Dimana : P_{Gi}^m = Batas daya minimum unit-i

P_{Gi}^M = Batas daya maksimum unit-i

berasumsi untuk memilih fungsi keanggotaan triangular \bar{P}_D adalah α_D, β_D yaitu $\bar{P}_D = (\bar{P}_D, \alpha_D, \beta_D)$, dan \bar{P}_{Gi} adalah pembangkitkan fuzzy setiap unit i . Pembangkit ini juga diasumsikan memiliki suatu fungsi keanggotaan triangular dan konstanta a_1, b_1 yaitu :



(Gbr. 1a)



(Gbr. 1b)

$P_{Gi}(\bar{P}_D, a_1, b_1)$. Gambar (1a) dan gambar (1b) memberikan keanggotaan dari pembangkit tersebut dengan gambaran yang berbeda dari alpha-cut (0, 0,5, 0,7, 1); dimanan alpha-cut digunakan untuk menciptakan himpunan keluarga singkat untuk digunakan dalam operasi matematis fuzzy.

Prinsip biaya bahan bakar tambahan yang sama dapat ditulis sebagai berikut :

$$\bar{\lambda} = \frac{2\bar{P}_D + \sum_{i=1}^m \left(\frac{\beta_i}{\gamma_i} \right)}{\sum_{i=1}^m \left(\frac{1}{\gamma_i} \right)} \dots\dots\dots (5)$$

Persamaan (5), mengasumsikan bahwa koefisien unit adalah α_{Gi}, β_{Gi} dan γ_{Gi} .

Rumus matematis untuk fungsi keanggotaan triangular dari permintaan beban dan pembangkitan daya adalah

$$\mu(\bar{P}_D) = \begin{cases} 0 & \bar{P}_D < \alpha_D \\ \frac{\bar{P}_D - \alpha_D}{\bar{P}_D - \alpha_D} & \alpha_D \leq \bar{P}_D \leq \bar{P}_D \\ \frac{\beta_D - \bar{P}_D}{\beta_D - \bar{P}_D} & \bar{P}_D \leq \bar{P}_D \leq \beta_D \\ 0 & \bar{P}_D \geq \beta_D \end{cases} \dots\dots\dots(6)$$

Dari biaya tambahan bahan bakar yang digunakan logika fuzzy di tunjukan sebagai berikut

$$\bar{\lambda} = \frac{2\bar{P}_D + \sum_{i=1}^{N_G} \left(\frac{\beta_i}{\gamma_i} \right)}{\sum_{i=1}^{N_G} \frac{1}{\gamma_i}} \dots\dots\dots(7)$$

Sedangkan penyebaran dapat dihitung sebagai berikut:

$$\alpha_\lambda = \frac{2\alpha_D}{\sum_{i=1}^m \left(\frac{1}{\gamma_i} \right)}, \quad \beta_\lambda = \frac{2\beta_D}{\sum_{i=1}^m \left(\frac{1}{\gamma_i} \right)} \dots\dots\dots(8)$$

Persamaan (7) dan (8) menjelaskan biaya bahan bakar tambahan fuzzy.

Pembangkit fuzzy setiap unit dapat di hitung sebagai berikut:

$$\bar{P}_{Gi} = \frac{\bar{\lambda} - \beta_i}{2\gamma_i} \quad i = 1, 2, \dots, n \dots\dots\dots(9)$$

Pertengahan pembangkit dihitung sebagai berikut :

$$\bar{P}_{Gi} = \frac{\bar{\lambda} - \beta_i}{2\gamma_i} \quad i = 1, 2, \dots, n \dots\dots\dots(10)$$

Sedangkan penyebaran dari pembangkit dapat dihitung sebagai berikut :

$$\alpha_{Gi} = \frac{\alpha_\lambda}{2\gamma_i}, b_{Gi} = \frac{\beta_\lambda}{2\gamma_i} \dots\dots\dots(11)$$

Persamaan (10) dan (11) menjelaskan pembangkitan fuzzy. Untuk persamaan (11), merupakan persamaan penyebaran pembangkitan dan merupakan batas dari unit pembangkit, atau bisa dimasukkan dalam fungsi keanggotaan.

3.3. Algoritma Program

1. Masukan data jumlah dan parameter setiap unit pembangkit thermal
2. Memasukan fungsi keanggotaan fuzzy dengan menggunakan nilai Alpha-cut.
3. Tentukan besar pembangkitan tiap-tiap unit pembangkit
4. Up date dengan persamaan (10)

$$\bar{P}_{Gi} = \frac{\bar{\lambda} - \beta_i}{2\gamma_i} \quad i = 1, 2, \dots, n$$

5. Up date dengan persamaan (11)

$$\alpha_{Gi} = \frac{\alpha_\lambda}{2\gamma_i}, b_{Gi} = \frac{\beta_\lambda}{2\gamma_i}$$

6. Lakukan perhitungan dengan menentukan biaya tambahan bahan bakar fuzzy
7. Up date dengan persamaan (7)

$$\bar{\lambda} = \frac{2\bar{P}_D + \sum_{i=1}^{N_G} \left(\frac{\beta_i}{\gamma_i} \right)}{\sum_{i=1}^{N_G} \frac{1}{\gamma_i}}$$

8. Up date dengan persamaan (8)

$$\alpha_\lambda = \frac{2\alpha_D}{\sum_{i=1}^m \left(\frac{1}{\gamma_i} \right)}, \quad \beta_\lambda = \frac{2\beta_D}{\sum_{i=1}^m \left(\frac{1}{\gamma_i} \right)}$$

9. Ada pelanggaran batas Operasi pembangkit

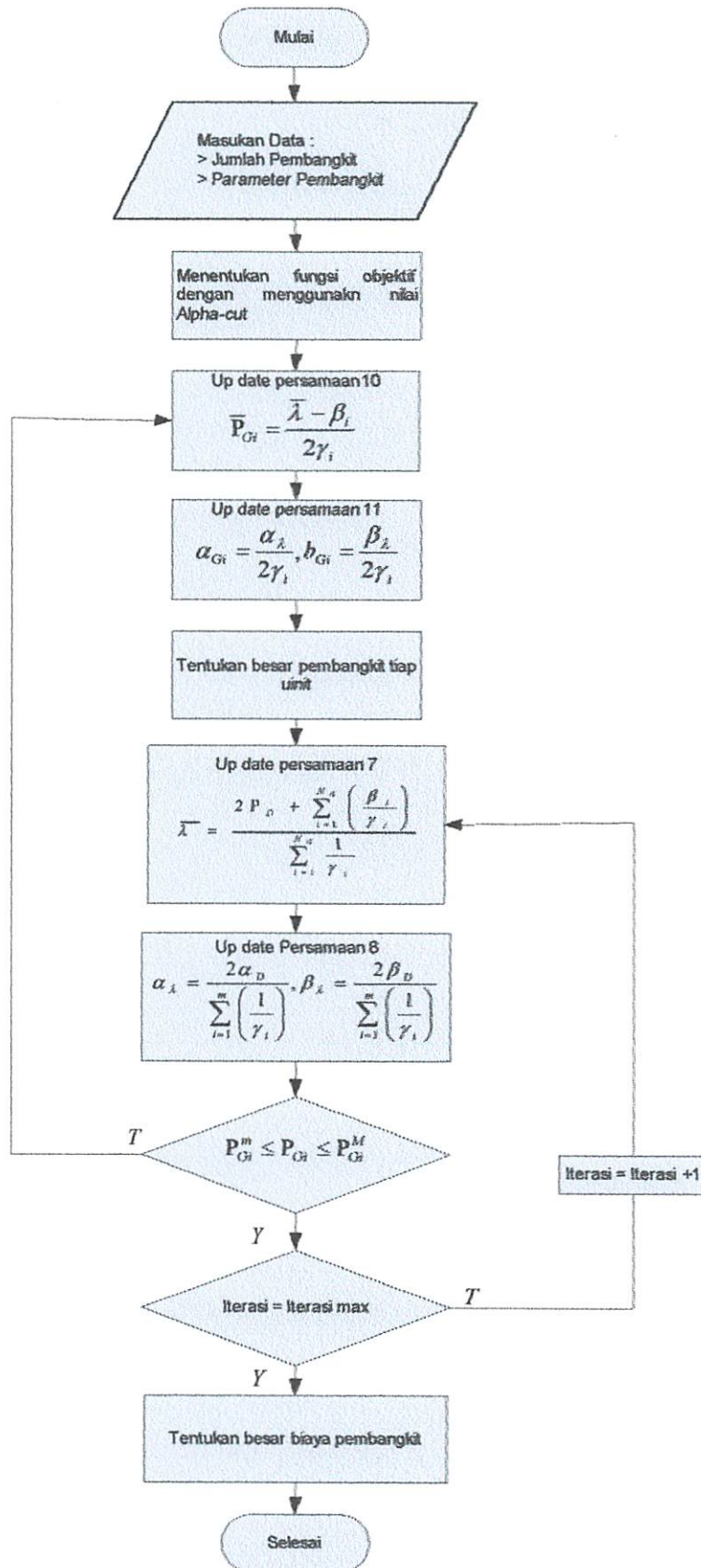
$$P_{Gi}^m \leq \bar{P}_{Gi} \leq P_{Gi}^M$$

10. Jika ya kembali ke langkah 4 dan jika tidak lanjutkan langkah 11

11. Apakah Iterasi = iterasi maksimum, jika tidak kembali ke langkah 7 jika ya lanjutkan langkah 12

12. Tentukan besar biaya tiap unit pembangkit.

3.3.1. Flowchart Program



BAB IV
ANALISA DATA MENGGUNAKAN
METODE *FUZZY BEBAN*

4.1. Pendahuluan

PT. PLN Pembangkit Jawa – Bali dalam penyelenggaraan usaha ketenagalistrikan berdasarkan prinsip industri dan perniagaan yang sehat, dituntut mampu bersaing dan mampu memanfaatkan sebesar-besarnya peluang pasar dalam bidang tenaga listrik. Dalam hal tersebut, PT.PLN Pembangkit Jawa-Bali harus menjaga efisiensi dan keandalan operasional penyediaan tenaga listrik dari pembangkit-pembangkit yang dimilikinya.

Dengan demikian merupakan suatu keharusan bagi seluruh jajaran PT.PLN Pembangkit Jawa-Bali agar selalu berupaya untuk meningkatkan kondisi penyediaan tenaga listrik dari pembangkit agar lebih ekonomis, bermutu dan didukung keandalan yang tinggi.

4.2. Program Komputer *Economic Dispatch* Dengan Metode *Algoritma Genetika*.

Dalam penyelesaian masalah ini digunakan bantuan program komputer. Program computer ini sangat berguna untuk mempercepat proses perhitungan membutuhkan ketelitian tinggi dan sering melibatkan iterasi yang membutuhkan waktu yang lama bila dikerjakan secara manual.

Program computer ini menggunakan bahasa pemrograman Borland Delphi versi 7.0, merupakan bahasa pemrograman terstruktur yang relatif mudah untuk dipelajari dan mudah penggunaannya.

4.3. Data Pembangkit Thermal

Pembangkit Thermal yang berada dalam pengawasan PT.PLN Pembangkit Jawa-Bali berjumlah 38 unit yang terdiri dari 5 blok Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap, 11 Pembangkit Listrik Tenaga Uap dan 5 Pembangkit Listrik Tenaga Gas. Adapun Data-data lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.1, untuk harga bahan bakar berdasarkan statistic PLN 2005 dimana dipakai nilai tukar Rp. 9000 per satuan dolar Amerika.

Tabel 4.1
Data Unit Thermal Pada PT.PLN PJB Tahun 2003

| No | Nama Pembangkit | Bahan Bakar | Kapasitas (MW) | | Koefisien Biaya Bahan Bakar | | |
|----|------------------------|-------------|----------------|-----|-----------------------------|------------|-----------|
| | | | Min | Max | A | B | C |
| 1 | PLTU Paiton 1 | Coal | 225 | 370 | 3244978 | 111712,15 | 10,2971 |
| 2 | PLTU Paiton 2 | Coal | 225 | 370 | 3244978 | 111712,15 | 10,2971 |
| 3 | PLTGU Gresik GT 1.1 | Gas | 53 | 102 | 5467532,4 | 217963,548 | 34,155 |
| 4 | PLTGU Gresik GT 1.2 | Gas | 53 | 102 | 5467532,4 | 217963,548 | 34,155 |
| 5 | PLTGU Gresik GT 1.3 | Gas | 53 | 102 | 5467532,4 | 217963,548 | 34,155 |
| 6 | PLTGU Gresik ST 1.0 | Gas | 115 | 143 | 10936203,3 | 72527,004 | 368,874 |
| 7 | PLTGU Gresik GT 2.1 | Gas | 53 | 102 | 5467532,4 | 217963,548 | 34,155 |
| 8 | PLTGU Gresik GT 2.2 | Gas | 53 | 102 | 5467532,4 | 217963,548 | 34,155 |
| 9 | PLTGU Gresik GT 2.3 | Gas | 53 | 102 | 5467532,4 | 217963,548 | 34,155 |
| 10 | PLTGU Gresik ST 2.0 | Gas | 115 | 143 | 10936203,3 | 72527,004 | 368,874 |
| 11 | PLTGU Gresik GT 3.1 | Gas | 53 | 102 | 5467532,4 | 217963,548 | 34,155 |
| 12 | PLTGU Gresik GT 3.2 | Gas | 53 | 102 | 5467532,4 | 217963,548 | 34,155 |
| 13 | PLTGU Gresik GT 3.3 | Gas | 53 | 102 | 5467532,4 | 217963,548 | 34,155 |
| 14 | PLTGU Gresik ST 3.0 | Gas | 115 | 143 | 10936203,3 | 72527,004 | 368,874 |
| 15 | PLTU Gresik 1 | Gas | 43 | 85 | 1327126,68 | 217378,359 | 132,066 |
| 16 | PLTU Gresik 2 | Gas | 43 | 85 | 1327126,68 | 217378,359 | 132,066 |
| 17 | PLTU Gresik 3 | Gas | 90 | 175 | 5017369,5 | 169242,579 | 193,545 |
| 18 | PLTU Gresik 4 | Gas | 90 | 175 | 5017369,5 | 169242,579 | 193,545 |
| 19 | PLTG Gresik 1 | Gas | 5 | 16 | 352707,3 | 350680,77 | 903,969 |
| 20 | PLTG Gresik 2 | Gas | 5 | 16 | 352707,3 | 350680,77 | 903,969 |
| 21 | PLTG Gresik 3 | Gas | 5 | 16 | 352707,3 | 350680,77 | 903,969 |
| 22 | PLTG Gilitimur 2 | HSD | 5 | 16 | 687181,85 | 683240,965 | 1762,3893 |
| 23 | PLTG Gilitimur 2 | HSD | 5 | 16 | 687181,85 | 683240,965 | 1762,3893 |
| 24 | PLTGU M. Karang GT 1.1 | Gas | 50 | 95 | 5730795 | 202052,97 | 108,045 |
| 25 | PLTGU M. Karang GT 1.2 | Gas | 50 | 95 | 5730795 | 202052,97 | 108,045 |
| 26 | PLTGU M. Karang GT 1.3 | Gas | 50 | 95 | 5730795 | 202052,97 | 108,045 |
| 27 | PLTGU M. Karang ST 1.0 | Gas | 110 | 150 | 11560815 | 53685,135 | 460,845 |
| 28 | PLTGU M. Tawar GT 1.1 | HSD | 72 | 138 | 14706521,25 | 433337,8 | 49,4605 |
| 29 | PLTGU M. Tawar GT 1.2 | HSD | 72 | 138 | 14706521,25 | 433337,8 | 49,4605 |
| 30 | PLTGU M. Tawar GT 1.3 | HSD | 72 | 138 | 14706521,25 | 433337,8 | 49,4605 |
| 31 | PLTGU M. Tawar GT 2.1 | HSD | 72 | 138 | 14706521,25 | 433337,8 | 49,4605 |
| 32 | PLTGU M. Tawar GT 2.2 | HSD | 72 | 138 | 14706521,25 | 433337,8 | 49,4605 |
| 33 | PLTGU M. Tawar ST 1.0 | HSD | 162 | 202 | 672630 | 144191,717 | 519,1757 |
| 34 | PLTU M. Karang 1 | MFO | 44 | 85 | 2417820,7 | 473895,41 | 120,77935 |
| 35 | PLTU M. Karang 2 | MFO | 44 | 85 | 2417820,7 | 473895,41 | 120,77935 |
| 36 | PLTU M. Karang 3 | MFO | 44 | 85 | 2417820,7 | 473895,41 | 120,77935 |
| 37 | PLTU M. Karang 4 | Gas | 90 | 165 | 2949187,5 | 205217,145 | 83,79 |
| 38 | PLTU M. Karang 5 | Gas | 90 | 165 | 2949187,5 | 205217,145 | 83,79 |

Sumber : Data Penawaran PT PLN PJB, JL. Ketingang Baru NO. 11, Surabaya 60231

Catatan : Harga Batubara 253 Rp/Kg
 Harga MFO 1595 Rp/liter
 Harga HSD 1595 Rp/liter
 Harga Gas UP. Gresik 2,53 US\$/MMBTU
 Harga Gas UP. Gresik 2,45 US\$/MMBTU
 Nilai Tukar 9000 Rp/US\$

4.4. Aplikasi *Fuzzy Beban* di PT.PLN Pembangkit Jawa-Bali

Perhitungan dan analisa ini dilakukan pada kebutuhan daya yang ditanggung PT.PLN Pembangkit Jawa Bali tanggal 1 dan 2 Agustus 2003. Analisa data dilakukan hanya untuk unit yang beroperasi, karena program computer ini hanya untuk menghitung unit pembangkit yang siap beroperasi menjadi 22 unit yang dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2
Unit Pembangkit Thermal Yang Siap Operasi

| No | Nama Pembangkit |
|----|------------------------|
| 1 | PLTU Paiton 1 |
| 2 | PLTU Paiton 2 |
| 3 | PLTGU Gresik GT 1.1 |
| 4 | PLTGU Gresik GT 1.2 |
| 5 | PLTGU Gresik GT 1.3 |
| 6 | PLTGU Gresik ST 1.0 |
| 7 | PLTGU Gresik GT 2.1 |
| 8 | PLTGU Gresik GT 2.3 |
| 9 | PLTGU Gresik GT 3.1 |
| 10 | PLTGU Gresik GT 3.2 |
| 11 | PLTGU Gresik GT 3.3 |
| 12 | PLTGU Gresik ST 3.0 |
| 13 | PLTU Gresik 1 |
| 14 | PLTU Gresik 2 |
| 15 | PLTU Gresik 3 |
| 16 | PLTU Gresik 4 |
| 17 | PLTGU M. Karang GT.1.1 |
| 18 | PLTGU M. Karang GT.1.2 |
| 19 | PLTGU M. Karang GT.1.3 |
| 20 | PLTGU M. Karang ST.1.0 |
| 21 | PLTU M. Karang 1 |
| 22 | PLTU M. Karang 5 |

4.5. Beban Sistem

Dalam wilayah Jawa-Bali, pembangkit-pembangkit listrik yang ada dikoordinasi oleh PT. PLN Pembangkit Jawa-Bali. Proses *Economic Dispatch* dengan metode *Fuzzy Beban* bertujuan untuk membuat rencana operasi yang optimum dalam sistem tenaga listrik yang dapat memenuhi kebutuhan beban dengan biaya operasi yang seekonomis mungkin.

Untuk mengetahui seberapa besar efisiensi dari metode ini, maka dilakukan evaluasi dengan mengambil data unit pembangkit thermal dan beban yang ditanggung oleh PT. PLN Pembangkit Jawa-Bali sebagai bahan perbandingan. Sedangkan kombinasi jadwal dan daya output pembangkit tenaga listrik dalam sistem PT. PLN Pembangkit Jawa-Bali tanggal 27, 30 dan 31 2005 terdapat pada lampiran. Untuk beban system terdapat pada tabel 4.3 dan 4.4 (beban sistem yang ditanggung oleh pembangkit thermal saja).

Tabel 4.3
Data Beban Unit Thermal pada PT.PLN PJB
Pada tanggal 27 Juli 2005

| JAM | RABU 27 JULI 2005 |
|------------|--------------------------|
| | BEBAN SISTEM (MW) |
| 01.00 | 2300 |
| 02.00 | 2175 |
| 03.00 | 2090 |
| 04.00 | 2090 |
| 05.00 | 2240 |
| 06.00 | 2215 |
| 07.00 | 1990 |
| 08.00 | 2250 |
| 09.00 | 2540 |
| 10.00 | 2590 |
| 11.00 | 2590 |
| 12.00 | 2340 |
| 13.00 | 2575 |
| 14.00 | 2575 |
| 15.00 | 2575 |
| 16.00 | 2575 |
| 17.00 | 2457 |
| 18.00 | 2951 |
| 19.00 | 2981 |
| 20.00 | 2981 |
| 21.00 | 2951 |
| 22.00 | 2664 |
| 23.00 | 2430 |
| 24.00 | 2405 |

Tabel 4.4
Data Beban Unit Thermal pada PT.PLN PJB
Pada tanggal 30 Juli 2005

| JAM | SABTU 30 JULI 2005 |
|------------|---------------------------|
| | BEBAN SISTEM (MW) |
| 01.00 | 2525 |
| 02.00 | 2300 |
| 03.00 | 2170 |
| 04.00 | 2170 |
| 05.00 | 2470 |
| 06.00 | 2250 |
| 07.00 | 1940 |
| 08.00 | 2065 |
| 09.00 | 2190 |
| 10.00 | 2190 |
| 11.00 | 2210 |
| 12.00 | 2165 |
| 13.00 | 2140 |
| 14.00 | 2190 |
| 15.00 | 2265 |
| 16.00 | 2130 |
| 17.00 | 2197 |
| 18.00 | 2849 |
| 19.00 | 2989 |
| 20.00 | 2934 |
| 21.00 | 2914 |
| 22.00 | 2582 |
| 23.00 | 2375 |
| 24.00 | 2300 |

Tabel 4.5
Data Beban Unit Thermal pada PT.PLN PJB
Pada tanggal 31 Juli 2005

| JAM | MINGGU 31 JULI 2005 |
|-------|---------------------|
| | BEBAN SISTEM (MW) |
| 01.00 | 2275 |
| 02.00 | 1755 |
| 03.00 | 1755 |
| 04.00 | 1740 |
| 05.00 | 1895 |
| 06.00 | 1970 |
| 07.00 | 1642 |
| 08.00 | 1565 |
| 09.00 | 1615 |
| 10.00 | 1675 |
| 11.00 | 1625 |
| 12.00 | 1575 |
| 13.00 | 1575 |
| 14.00 | 1575 |
| 15.00 | 1575 |
| 16.00 | 1575 |
| 17.00 | 1689 |
| 18.00 | 2689 |
| 19.00 | 2929 |
| 20.00 | 2924 |
| 21.00 | 2904 |
| 22.00 | 2632 |
| 23.00 | 2330 |
| 24.00 | 2215 |

4.6. Hasil Perhitungan dan Analisa Hasil Perhitungan *Economic Dispatch* Menggunakan Metode *Fuzzy Beban*.

4.6.1. Hasil Perhitungan PLN PJB

Dari data pembebanan harian pada lampiran dapat dihitung biaya operasional tiap jamnya dengan memasukkan ke persamaan fungsi biaya bahan bakar,. Sedangkan untuk hasil perhitungan beban dan biaya operasional perjamnya dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah ini.

Tabel 4.6
Hasil Perhitungan Biaya Operasional Perjam PT. PLN PJB
Pada Tanggal 27 Juli 2005

| JAM | Beban (MW) | Biaya Operasional |
|------------|-------------------|--------------------------|
| 1 | 2300 | 464544480 |
| 2 | 2175 | 445152537 |
| 3 | 2090 | 429890280 |
| 4 | 2090 | 429480280 |
| 5 | 2240 | 454392306 |
| 6 | 2215 | 450703396 |
| 7 | 1990 | 418029154 |
| 8 | 2250 | 457160966 |
| 9 | 2540 | 544211242 |
| 10 | 2590 | 551612015 |
| 11 | 2590 | 551612015 |
| 12 | 2340 | 490355878 |
| 13 | 2575 | 543875979 |
| 14 | 2575 | 543875979 |
| 15 | 2575 | 543875979 |
| 16 | 2475 | 529091873 |
| 17 | 2457 | 589448318 |
| 18 | 2951 | 695328855 |
| 19 | 2981 | 701267068 |
| 20 | 2981 | 701267068 |
| 21 | 2951 | 686841778 |
| 22 | 2664 | 617098701 |
| 23 | 2430 | 550541913 |
| 24 | 2405 | 595855172 |

Tabel 4.7
Hasil Perhitungan Biaya Operasional Perjam PT. PLN PJB
Pada Tanggal 30 Juli 2005

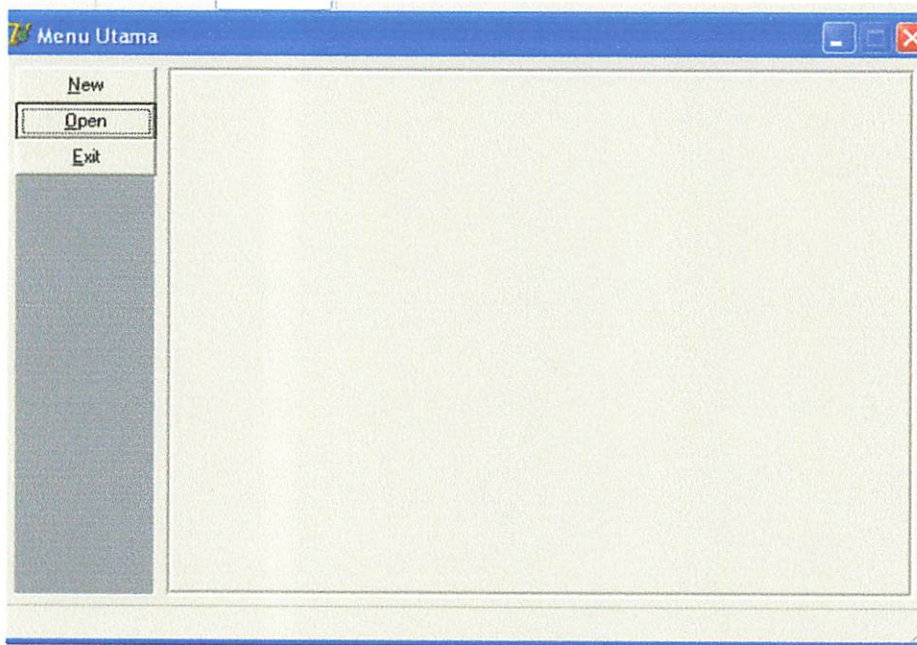
| JAM | Beban (MW) | Biaya Operasional |
|------------|-------------------|--------------------------|
| 1 | 2525 | 557999434 |
| 2 | 2300 | 521082098 |
| 3 | 2170 | 463252271 |
| 4 | 2170 | 463252271 |
| 5 | 2470 | 511051655 |
| 6 | 2250 | 480480842 |
| 7 | 1940 | 415960396 |
| 8 | 2065 | 463695520 |
| 9 | 2190 | 485695688 |
| 10 | 2190 | 485695688 |
| 11 | 2210 | 488646361 |
| 12 | 2165 | 480761644 |
| 13 | 2140 | 475889427 |
| 14 | 2190 | 485695688 |
| 15 | 2265 | 496779498 |
| 16 | 2130 | 446741843 |
| 17 | 2197 | 509496798 |
| 18 | 2849 | 652594714 |
| 19 | 2989 | 679961226 |
| 20 | 2934 | 614043893 |
| 21 | 2914 | 611659312 |
| 22 | 2582 | 592417896 |
| 23 | 2375 | 535757812 |
| 24 | 2300 | 531071071 |

Tabel 4.8
Hasil Perhitungan Biaya Operasional Perjam PT. PLN PJB
Pada Tanggal 31 Juli 2005

| JAM | Beban (MW) | Biaya Operasional |
|------------|-------------------|--------------------------|
| 1 | 2275 | 490175431 |
| 2 | 1755 | 374416793 |
| 3 | 1755 | 374416793 |
| 4 | 1740 | 371102379 |
| 5 | 1895 | 427417757 |
| 6 | 1970 | 439501567 |
| 7 | 1642 | 370992261 |
| 8 | 1565 | 365065255 |
| 9 | 1615 | 372448770 |
| 10 | 1675 | 403012550 |
| 11 | 1625 | 395629036 |
| 12 | 1575 | 388245522 |
| 13 | 1575 | 388245522 |
| 14 | 1575 | 388245522 |
| 15 | 1575 | 388245522 |
| 16 | 1575 | 388245522 |
| 17 | 1689 | 398447105 |
| 18 | 2689 | 585092495 |
| 19 | 2929 | 625067195 |
| 20 | 2924 | 624322126 |
| 21 | 2904 | 621344129 |
| 22 | 2632 | 572596233 |
| 23 | 2330 | 478673530 |
| 24 | 2215 | 459055664 |

4.6.2. Hasil Perhitungan dengan Metode *Fuzzy Beban*

Hasil perhitungan dari program komputer yang telah dibuat ini adalah hasil perhitungan beban dan biaya operasional yang optimal, sedangkan tampilan utama dari program dapat dilihat pada gambar 4.1. dibawah ini :



Gambar 4.1. Tampilan Program Utama

Kemudian setelah itu tekan tombol buka data untuk membuka file yang tersimpan

The screenshot shows a software window titled 'Tampilan Data' with a blue title bar. It has four tabs: 'General', 'Data Generator', 'Data Pembebanan', and 'Data PLN'. The 'General' tab is active. Inside the window, there are two input fields: 'Jumlah Pembangkit' with the value '37' and 'Jumlah Jam' with the value '24'. At the bottom right, there are two buttons labeled 'Next' and 'Close'.

Gambar 4.2. Menampilkan Input Data

Setelah data yang ada diinputkan kedalam komputer maka parameter-parameter yang digunakan adalah sebagai berikut :

The screenshot shows the same 'Tampilan Data' window, but now displaying a table of generator data. The table has columns for Gen, Nama, Pmax, Pmin, a0, a1, a2, and Tup. The data is as follows:

| Gen | Nama | Pmax | Pmin | a0 | a1 | a2 | Tup |
|-----|---------------------|------|------|------------|------------|---------|-----|
| 1 | PLTU Paiton 1 | 370 | 225 | 3244978 | 111712.2 | 10.2971 | 72 |
| 2 | PLTU Paiton 2 | 370 | 225 | 3244978 | 111712.2 | 10.2971 | 72 |
| 3 | PLTGU Gresik GT 1.1 | 102 | 53 | 467532.4 | 217963.5 | 34.155 | 36 |
| 4 | PLTGU Gresik GT 1.2 | 102 | 53 | 5467532.4 | 217963.5 | 34.155 | 36 |
| 5 | PLTGU Gresik GT 1.3 | 102 | 53 | 5467532.4 | 217963.5 | 34.155 | 36 |
| 6 | PLTGU Gresik ST 1.0 | 480 | 250 | 17177460.3 | 145165.581 | 4.554 | 36 |
| 7 | PLTGU Gresik GT 2.1 | 102 | 53 | 5467532.4 | 217963.5 | 34.155 | 36 |
| 8 | PLTGU Gresik GT 2.2 | 102 | 53 | 5467532.4 | 217963.5 | 34.155 | 36 |
| 9 | PLTGU Gresik GT 2.3 | 102 | 53 | 5467532.4 | 217963.5 | 34.155 | 36 |
| 10 | PLTGU Gresik ST 1.0 | 480 | 250 | 17177460.3 | 145165.581 | 4.554 | 36 |
| 11 | PLTGU Gresik GT 3.1 | 102 | 53 | 5467532.4 | 217963.5 | 34.155 | 36 |
| 12 | PLTGU Gresik GT 3.2 | 102 | 53 | 5467532.4 | 217963.5 | 34.155 | 36 |
| 13 | PLTGU Gresik GT 3.3 | 102 | 53 | 5467532.4 | 217963.5 | 34.155 | 36 |
| 14 | PLTGU Gresik ST 1.0 | 480 | 250 | 17177460.3 | 145165.581 | 4.554 | 36 |

The window also shows the 'General' tab selected, and the 'Next' and 'Close' buttons at the bottom right.

Gambar 4.4. Tampilan Data Pembangkit

Tampilan Data

General | Data Generator | **Data Pembebanan** | Data PLN

| | Load | Res |
|----|------|-----|
| 1 | 2300 | 400 |
| 2 | 2175 | 400 |
| 3 | 2090 | 400 |
| 4 | 2090 | 400 |
| 5 | 2240 | 400 |
| 6 | 2215 | 400 |
| 7 | 1990 | 400 |
| 8 | 2250 | 400 |
| 9 | 2540 | 400 |
| 10 | 2590 | 400 |
| 11 | 2590 | 400 |
| 12 | 2340 | 400 |
| 13 | 2575 | 400 |
| 14 | 2575 | 400 |

Next Close

Gambar 4.5. Tampilan Data Pembebanan

Tampilan Data

General | **Data Generator** | Data Pembebanan | Data PLN

| | Jam 1 | Jam 2 | Jam 3 | Jam 4 | Jam 5 | Jam 6 | Jam 7 | Unit |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Gen 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen 32 | 425 | 400 | 315 | 315 | 390 | 390 | 315 | 42 |
| Gen 33 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Gen 34 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Gen 35 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Gen 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen 37 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |

Next Close

Gambar 4.6. Tampilan Data PLN

Setelah menetapkan parameter tersebut maka komputasi dapat dilakukan, untuk menentukan kebutuhan beban yang disuplai dengan biaya yang minimum.

Untuk proses komputasi digunakan software Borland Delphi versi 7.0 kemudian

dieksekusi dengan menggunakan komputr berspesifikasi prosesor Intel Celeron 2,26 GHz Ram 256 Mb. Perhitungan dimulai pada jam 01.00 dengan beban 2300 MW.

Komputasi pada jam 01.00 dengan beban 2300 MW.

| Jam | Biaya Program | Biaya PLN | Sel |
|-----|---------------|-------------|-----|
| 1 | 445,275,773 | 464,544,480 | 19, |
| 2 | 426,711,676 | 445,152,537 | 18, |
| 3 | 414,106,534 | 429,890,280 | 15, |
| 4 | 414,106,534 | 429,890,280 | 15, |
| 5 | 436,347,246 | 454,392,306 | 18, |
| 6 | 432,636,704 | 450,703,396 | 18, |
| 7 | 399,225,656 | 418,029,154 | 18, |
| 8 | 437,833,057 | 457,160,966 | 19, |
| 9 | 495,460,041 | 544,211,424 | 48, |
| 10 | 507,201,653 | 551,612,015 | 44, |
| 11 | 507,201,653 | 551,612,015 | 44, |
| 12 | 451,246,340 | 490,355,878 | 39, |
| 13 | 503,649,772 | 543,875,979 | 40, |
| 14 | 503,649,772 | 543,875,979 | 40, |
| 15 | 503,649,772 | 543,875,979 | 40, |

Total Biaya Program
 12,182,074,748
 Total Biaya PLN
 12,935,923,415
 Selisih Biaya
 753,848,667
 Waktu Perhitungan
 0 : 0 : 0
 (jam : menit : detik : mdetik)

Gambar 4.7. Hasil Optimasi pada jam 01.00.

Dengan cara yang sama dapat dicari pembangkit yang dapat melayani permintaan beban dengan biaya yang minimum.

Komputasi pada jam 18.00 dengan beban 2951 MW

| Jam | Biaya Program | Biaya PLN | Sel |
|-----|---------------|-------------|-----|
| 4 | 414,106,534 | 429,890,280 | 15, |
| 5 | 436,347,246 | 454,392,306 | 18, |
| 6 | 432,636,704 | 450,703,396 | 18, |
| 7 | 399,225,656 | 418,029,154 | 18, |
| 8 | 437,833,057 | 457,160,966 | 19, |
| 9 | 495,460,041 | 544,211,424 | 48, |
| 10 | 507,201,653 | 551,612,015 | 44, |
| 11 | 507,201,653 | 551,612,015 | 44, |
| 12 | 451,246,340 | 490,355,878 | 39, |
| 13 | 503,649,772 | 543,875,979 | 40, |
| 14 | 503,649,772 | 543,875,979 | 40, |
| 15 | 503,649,772 | 543,875,979 | 40, |
| 16 | 480,431,989 | 529,091,873 | 48, |
| 17 | 514,561,601 | 589,448,318 | 74, |
| 18 | 682,853,422 | 695,328,855 | 12, |

Total Biaya Program: 12,182,074,748
 Total Biaya PLN: 12,935,923,415
 Selisih Biaya: 753,848,667
 Waktu Perhitungan: 0 : 0 : 0
 (jam : menit : detik : mdetik)

Gambar 4.8. Hasil Optimasi pada jam 18.00.

Komputasi pada jam 24.00 dengan beban 2405 MW.

| Jam | Biaya Program | Biaya PLN | Sel |
|-----|---------------|-------------|-----|
| 11 | 507,201,653 | 551,612,015 | 44, |
| 12 | 451,246,340 | 490,355,878 | 39, |
| 13 | 503,649,772 | 543,875,979 | 40, |
| 14 | 503,649,772 | 543,875,979 | 40, |
| 15 | 503,649,772 | 543,875,979 | 40, |
| 16 | 480,431,989 | 529,091,873 | 48, |
| 17 | 514,561,601 | 589,448,318 | 74, |
| 18 | 682,853,422 | 695,328,855 | 12, |
| 19 | 692,248,410 | 701,267,068 | 9,0 |
| 20 | 692,248,410 | 701,267,068 | 9,0 |
| 21 | 682,853,422 | 686,841,778 | 3,9 |
| 22 | 561,662,087 | 617,098,701 | 55, |
| 23 | 500,549,537 | 550,541,913 | 49, |
| 24 | 496,363,685 | 545,855,172 | 49, |

Total Biaya Program: 12,182,074,748
 Total Biaya PLN: 12,935,923,415
 Selisih Biaya: 753,848,667
 Waktu Perhitungan: 0 : 0 : 16
 (jam : menit : detik : mdetik)

Gambar 4.9. Hasil Optimasi pada jam 24.00

4.6.3. Perbandingan Hasil Perhitungan PT. PLN PJB dengan Metode

Fuzzy Beban

Berikut ini adalah yang berisi perbandingan biaya pada PT. PLN PJB dan

Fuzzy Beban

Tabel 4.9
Perbandingan Biaya Operasional Perjam PT. PLN PJB dan Metode
Fuzzy Beban Pada tanggal 27 juli2005

| JAM | PT. PLN PJB | Fuzzy Beban |
|------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 464544480 | 445275773 |
| 2 | 445152537 | 426711676 |
| 3 | 429890280 | 414710634 |
| 4 | 429480280 | 414106534 |
| 5 | 454392306 | 436347246 |
| 6 | 450703396 | 432636704 |
| 7 | 418029154 | 399225656 |
| 8 | 457160966 | 437833057 |
| 9 | 544211242 | 495460041 |
| 10 | 551612015 | 507201653 |
| 11 | 551612015 | 507201653 |
| 12 | 490355878 | 451246340 |
| 13 | 543875979 | 503649772 |
| 14 | 543875979 | 503649772 |
| 15 | 543875979 | 503649772 |
| 16 | 529091873 | 480431989 |
| 17 | 589448318 | 514561601 |
| 18 | 695328855 | 682853422 |
| 19 | 701267068 | 692248410 |
| 20 | 701267068 | 692248410 |
| 21 | 686841778 | 682853422 |
| 22 | 617098701 | 561662087 |
| 23 | 550541913 | 500549537 |
| 24 | 595855172 | 496363685 |

Tabel 4.10
Perbandingan Biaya Operasional Perjam PT. PLN PJB dan Metode
Fuzzy Beban Pada tanggal 30 juli2005

| JAM | PT. PLN PJB | Fuzzy Beban |
|------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 557999434 | 520403360 |
| 2 | 521082098 | 472027031 |
| 3 | 463252271 | 417222839 |
| 4 | 463252271 | 417222839 |
| 5 | 511051655 | 477978082 |
| 6 | 480480842 | 429149400 |
| 7 | 415960396 | 383070139 |
| 8 | 463695520 | 401657688 |
| 9 | 485695688 | 420199014 |
| 10 | 485695688 | 420199014 |
| 11 | 488646361 | 423178833 |
| 12 | 480761644 | 416479364 |
| 13 | 475889427 | 412765406 |
| 14 | 485695688 | 420199014 |
| 15 | 496779498 | 431669561 |
| 16 | 446741843 | 411281471 |
| 17 | 509496798 | 463515292 |
| 18 | 652594714 | 640768820 |
| 19 | 679961226 | 640768820 |
| 20 | 614043893 | 640768820 |
| 21 | 611659312 | 640768820 |
| 22 | 592417896 | 546004089 |
| 23 | 535757812 | 485940900 |
| 24 | 531071071 | 472027031 |

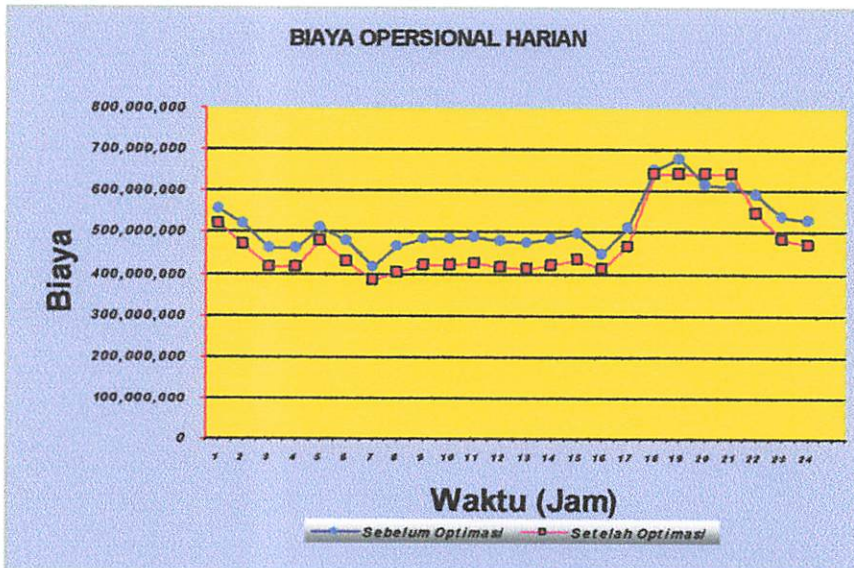
Tabel 4.11
Perbandingan Biaya Operasional Perjam PT. PLN PJB dan Metode
Fuzzy Beban Pada tanggal 31 juli2005

| JAM | PT. PLN PJB | Fuzzy Beban |
|------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 490175431 | 441551568 |
| 2 | 374416793 | 362571414 |
| 3 | 374416793 | 362571414 |
| 4 | 371102379 | 360297647 |
| 5 | 427417757 | 383334067 |
| 6 | 439501567 | 394450347 |
| 7 | 370992261 | 347150833 |
| 8 | 365065255 | 338096261 |
| 9 | 372448770 | 343961952 |
| 10 | 403012550 | 351068742 |
| 11 | 395629036 | 345141268 |
| 12 | 388245522 | 339652280 |
| 13 | 388245522 | 339652280 |
| 14 | 388245522 | 339652280 |
| 15 | 388245522 | 339652280 |
| 16 | 388245522 | 339652280 |
| 17 | 398447105 | 359840009 |
| 18 | 585092495 | 545625455 |
| 19 | 625067195 | 604409315 |
| 20 | 624322126 | 604409315 |
| 21 | 621344129 | 604409315 |
| 22 | 572596233 | 522498469 |
| 23 | 478673530 | 449752332 |
| 24 | 459055664 | 432636704 |

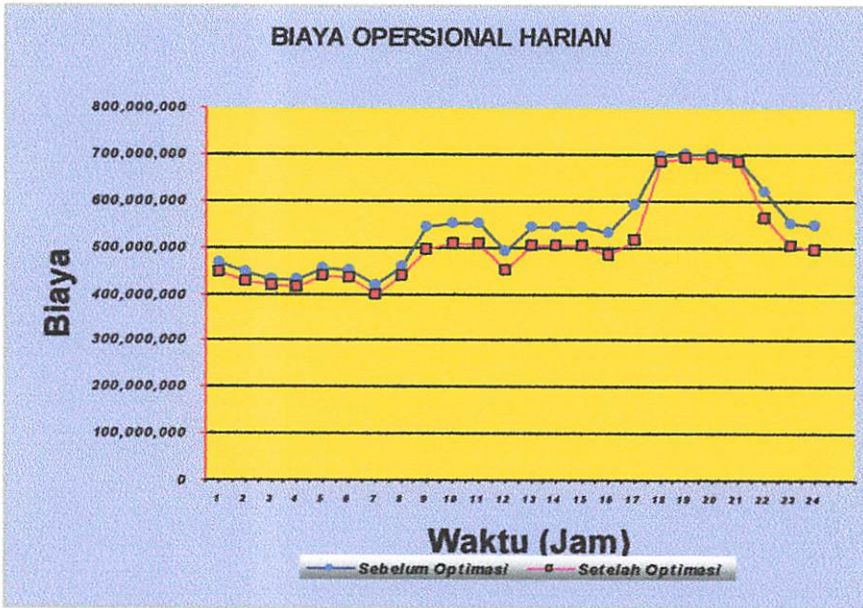
Tabel 4.12
Perbandingan Total Biaya Operasional PT. PLN PJB Dengan Metode
Fuzzy Beban

| Periode Waktu (24 Jam) | Total Biaya Program (Rupiah) | Total Biaya PLN (Rupiah) | Selisih Biaya (Rupiah) |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Tanggal 27 Juli 2005 | 12.182.074.748 | 12.935.923.415 | 753.484.667 |
| Tanggal 30 Juli 2005 | 11.405.265.594 | 12.449.683.045 | 1.044.417.451 |
| Tanggal 31 Juli 2005 | 9.850.194.890 | 10.689.004.675 | 838.809.786 |

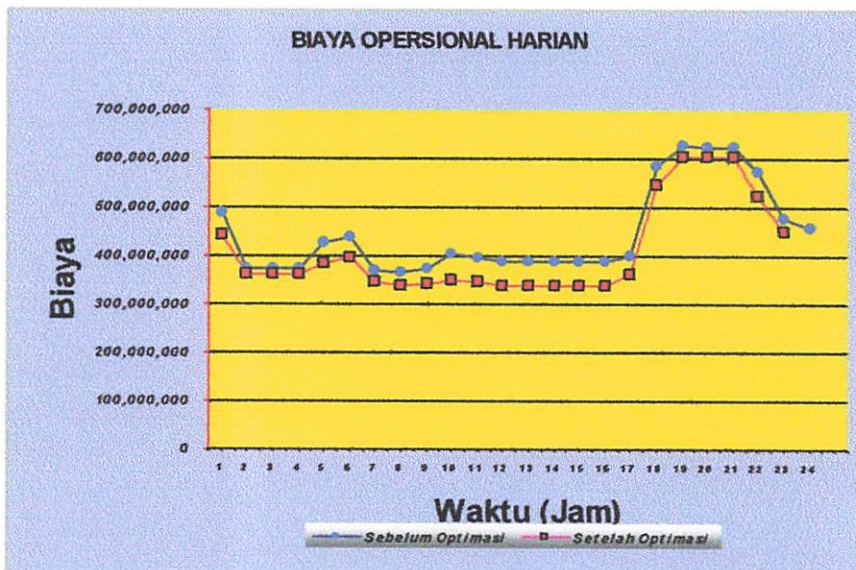
Grafik 4.1
Perbandingan Biaya Operasional Perjam PT. PLN PJB dan
Fuzzy Beban Tanggal 27 Juli 2005



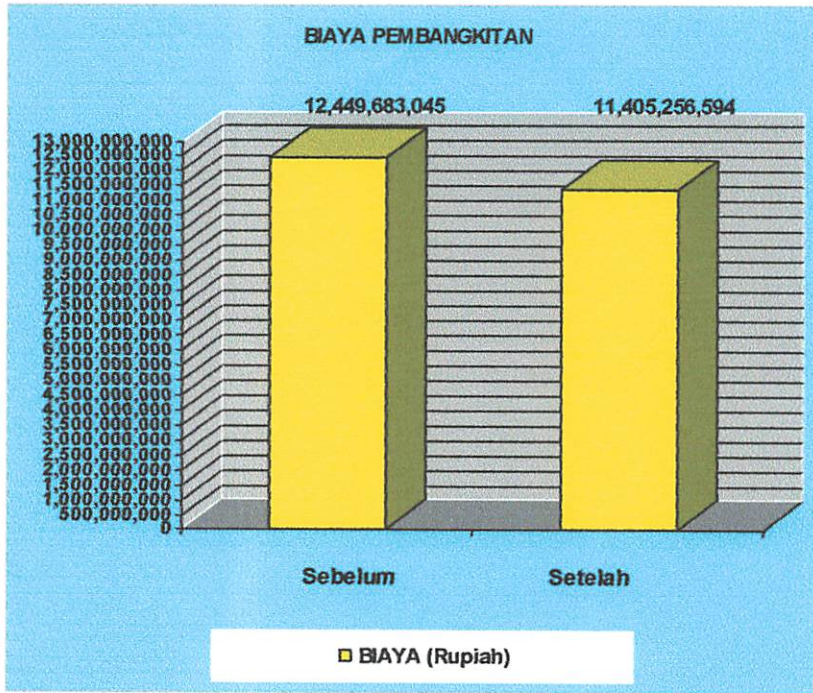
Grafik 4.2
Perbandingan Biaya Operasional Perjam PT. PLN PJB dan
Fuzzy Beban Tanggal 30 Juli 2005



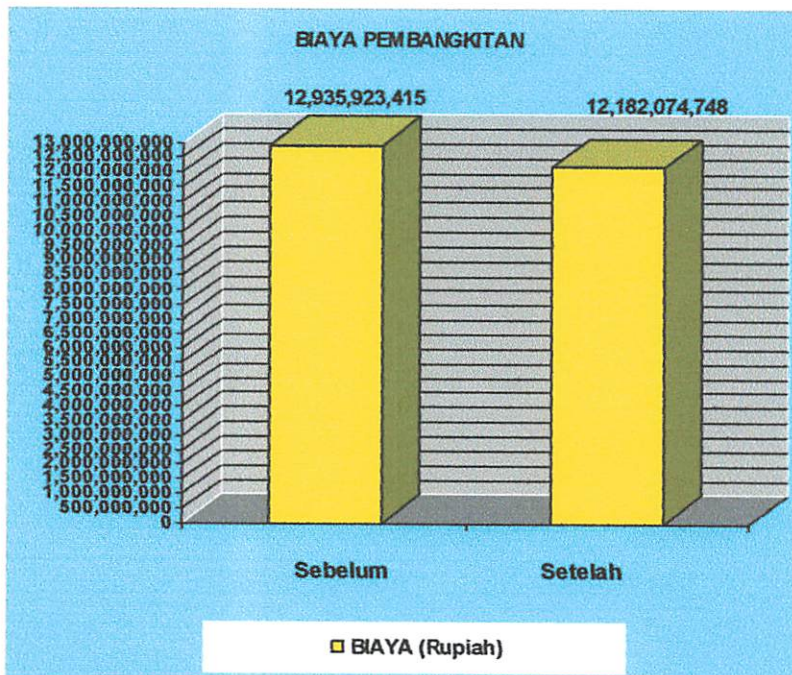
Grafik 4.3
Perbandingan Biaya Operasional Perjam PT. PLN PJB dan
Fuzzy Beban Tanggal 31 Juli 2005



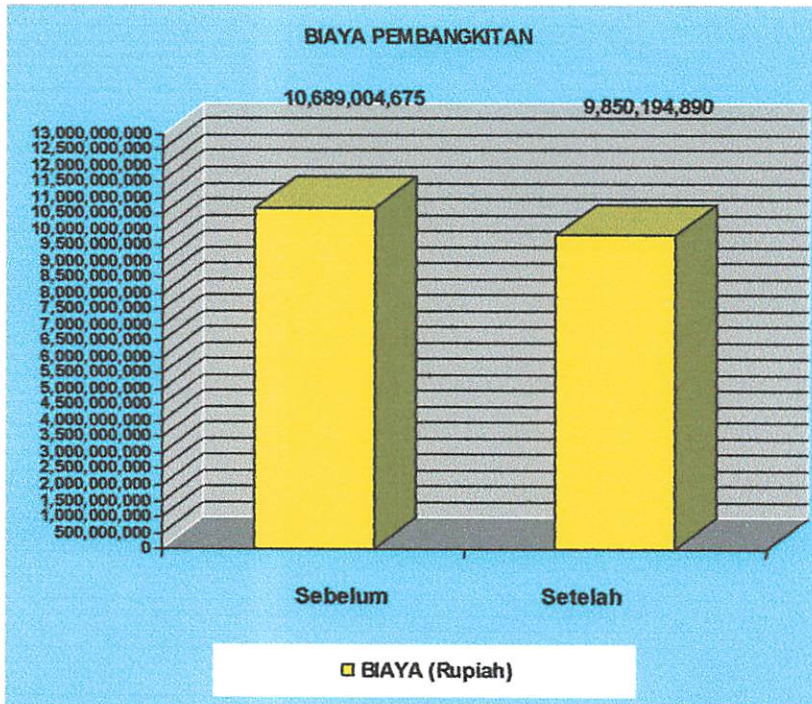
Grafik 4.4
Perbandingan Total Biaya Operasional PT. PLN PJB dan
Fuzzy Beban Tanggal 27 Juli 2005



Grafik 4.5
Perbandingan Total Biaya Operasional PT. PLN PJB dan
Fuzzy Beban Tanggal 30 Juli 2005



Grafik 4.6
Perbandingan Total Biaya Operasional PT. PLN PJB dan
Fuzzy Beban Tanggal 31 Juli 2005



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Setelah dilakukan optimasi menggunakan metode Fuzzy Beban terdapat perbedaan status ON/OFF generator dan pembagian pembebanan pada tiap-tiap pembangkit jika dibandingkan dengan PT. Pembangkitan Jawa-Bali.
 - a. Pada hari Rabu 27 Juli 2005, pola kombinasi status ON/OFF unit pembangkit mengalami perbedaan yaitu jumlah generator yang beroperasi cenderung lebih sedikit setelah menggunakan metode Fuzzy Beban sehingga mengakibatkan pola pembebanan juga berubah, yaitu generator ada yang mengalami kenaikan beban sebesar 72 % dan ada yang mengalami penurunan beban sekitar 77,65%. Atau jika dirata-rata mengalami penurunan 3,78 % dibanding kombinasi daya generator sebelum menggunakan metode Fuzzy Beban.
 - b. Pada hari Sabtu 30 Juli 2005, pola kombinasi status ON/OFF unit pembangkit mengalami perbedaan yaitu jumlah generator yang beroperasi cenderung lebih sedikit setelah menggunakan metode Fuzzy Beban sehingga mengakibatkan pola pembebanan juga berubah, yaitu generator ada yang mengalami kenaikan beban sebesar 76,25 % dan ada yang mengalami penurunan beban sekitar 76,88%. Atau jika dirata-rata mengalami penurunan 0,41%

dibanding kombinasi daya generator sebelum menggunakan metode Fuzzy Beban.

- c. Pada hari 31 Minggu Juli 2005, pola kombinasi status ON/OFF unit pembangkit mengalami perbedaan yaitu jumlah generator yang beroperasi cenderung lebih sedikit setelah menggunakan metode Fuzzy Beban sehingga mengakibatkan pola pembebanan juga berubah, yaitu generator ada yang mengalami kenaikan beban sebesar 63,67 % dan ada yang mengalami penurunan beban sekitar 69,17%. Atau jika dirata-rata mengalami penurunan 4,14 % dibanding kombinasi daya generator sebelum menggunakan metode Fuzzy Beban.
2. Proses metode Fuzzy Beban memberikan sebuah analisis penyelesaian yang cukup efektif dalam mengoptimalkan pembebanan sekaligus penghematan biaya operasional PT. PLN Pembangkitan Jawa-Bali. Pada tanggal 27 Juli 2005 selisih biaya total PT. PLN Pembangkitan Jawa-Bali sebesar Rp. 753.848.667 pada tanggal 30 Juli 2005 selisih biaya total PT. PLN Pembangkitan Jawa-Bali sebesar Rp. 1.044.417.451 pada tanggal 31 Juli 2005 selisih biaya total PT. PLN Pembangkitan Jawa-Bali sebesar Rp. 838.809.786.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, saran yang mungkin bisa diajukan antara lain :

Untuk mendorong sedekat mungkin dengan kondisi system yang sebenarnya dan mengetahui kemampuan metode *Fuzzy Beban*, perlu dilakukan Studi lanjut dengan system yang lebih besar lagi sehingga metode ini memiliki efektifitas pengaplikasian dalam keadaan yang sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Madouh J.Y And EL-Hawaray M.E. ” *Economic Dispatch Of All Thermal Power System With Fuzzy Load* “,IEEE Transaction On Power System, 2004
2. Wood A.J and Wollenberg B.F:” *Power Generation, Operation, And Control*”2ndED,New York: Willey,1996
3. Djiteng Marsudi, Ir, “*Operasi Sistem Tenaga Listrik*”,Balai Penerbit dan Humas ISTN, 1990.

LAMPIRAN



FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Umar Seno Oransbareta
Nim : 98.12.047
Masa Bimbingan : 3 Januari 2005 s.d 9 Juni 2006
Judul Skripsi : ANALISA ECONOMIC DISPATCH PADA PEMABANGKIT
MENGUNAKAN FUZZY BEBAN

| No. | Tanggal | Uraian | Paraf Pembimbing |
|-----|---------------|--|------------------|
| 1. | 5 - 1 - 2006 | Acc Bab I & Bab II | |
| 2. | 12 - 1 - 2006 | Refisi Bab III, Lengkapi Teori Penunjang | |
| 3. | 18 - 1 - 2006 | Acc Bab III, Selesaikan Program untuk Perhitungan | |
| 4. | 23 - 1 - 2006 | Tabel Hasil Sebelum dan Sesudah diringkas | |
| 5. | 2 - 2 - 2006 | Acc Bab IV, Buat Kesimpulan | |
| 6. | 7 - 2 - 2006 | Hasil Perhitungan dan Kesimpulan diperhatikan | |
| 7. | 15 - 2 - 2006 | Acc Bab V, Buat Makalah Seminar hasil | |
| 8. | 4 - 2 - 2006 | Acc Makalah Seminar Hasil | |
| 9. | 6 - 3 - 2006 | Lengkapi dengan Abstraksi dan Lampiran | |
| 10. | 10 - 3 - 2006 | Acc Untuk Ujian Skripsi | |

Malang, 2006
Dosen Pembimbing

Ir. Choirul Saleh, MT
Nip.Y.101.880.0160

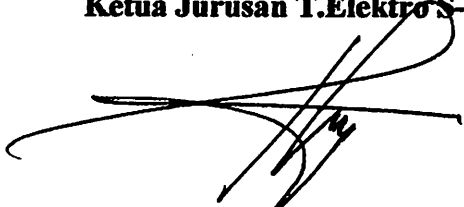
Form S-4B



LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

- 1 Nama : UMAR SENO ORANSBARETA
- 2 N.I.M : 98.12.047
- 3 Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
- 4 Konsentrasi : ENERGI LISTRIK
- 5 Program Pendidikan : STRATA SATU (S-1)
- 6 Judul Skripsi : ANALISIS ECONOMIC DISPATCH
PADA PEMBANGKIT THERMAL
MENGUNAKAN FUZZY BEBAN
- 7 Tanggal Mengajukan Skripsi : 06 NOVEMBER 2005
- 8 Tanggal Menyelesaian Skripsi : 10 MARET 2006
- 9 Dosen Pembimbing : Ir. CHOIRUL SALEH, MT
- 10 Telah Dievaluasi dengan Nilai : 85 (Delapan Puluh Lima) 

Mengetahui
Ketua Jurusan T.Elektro S-1



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

Disetujui
Dosen Pembimbing



Ir. Choirul Saleh, MT
NIP. 101 880 0160



**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama Mahasiswa : UMAR SENO ORANSBARETA
N.I.M. : 98.12.047
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Energi Listrik
**Judul Skripsi : ANALISIS ECONOMIC DISPATCH PADA
PEMBANGKIT THERMAL MENGGUNAKAN
FUZZY BEBAN**

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

Hari : SENIN
Tanggal : 20 Maret 2006
Dengan Nilai : 77.05 (B+)



(Ir. Mochtar Asroni, MSME)
Ketua

Panitia Ujian Skripsi

(Ir. F. Yudi Limpraptono, MT)
Sekretaris

Anggota Penguji

(Ir. Taufik Hidayat, MT)
Penguji Pertama

(Irrine Budi S, ST. MT)
Penguji Kedua



PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Dari hasil ujian skripsi jurusan Teknik Elektro jenjang Strata satu (S-1)
yang diselenggarakan :

Hari : **Senin**
Tanggal : **20 Maret 2006**

Telah dilakukan perbaikan skripsi oleh :

Nama : **UMAR SENO ORANSBARETA**
N.I.M : **98.12047**
Jurusan : **TEKNIK ELEKTRO**
Konsentrasi : **ENERGI LISTRIK**
Judul Skripsi : **ANALISIS ECONOMIC DISPATCH PADA
PEMBANGKIT THERMAL MENGGUNAKAN
FUZZY BEBAN**

| NO | Tanggal | Uraian | Paraf Dosen |
|----|------------|--|-------------|
| 1 | 20-03-2006 | Penulisan Grafik Diatas Grafik | |
| 2 | 20-03-2006 | Melengkapi Flowchart | |
| 3 | 20-03-2006 | Penjelasan kenapa menggunakan Fuzzy Segitiga | |
| 4 | 20-03-2006 | Lampirkan pola pembebanan sebelum dan sesudah optimasi | |
| 5 | 20-03-2006 | Kesimpulan ditambahkan | |

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

Dosen Penguji

(Irrine Budi S, ST, MT)
Penguji Kedua

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

(Ir. Choirul Saleh, MT)



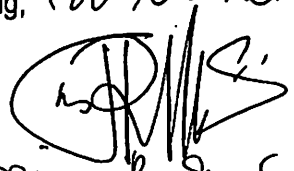
Formulir Perbaikan Ujian Skripsi

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

NAMA : Umar S.
N I M : 9812047
Perbaikan meliputi :

- Grafik & tabel status grafik.
- penjelasan tenaga pada bus Δ
- flowchart hal 35 by busbar,
melisid up date peramuan.

Malang, 20 Maret 06


(Irine Budi S.)



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Formulir Perbaikan Ujian Skripsi

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

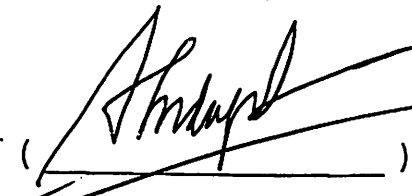
NAMA : Umar S
NIM : 9812047
Perbaikan meliputi :

1. Kesimpulan nya ditambahkan, dari mana nilai penghitungan diperoleh, apakah yang ditambah?

①

2. Lampirkan Tabel pola pembelian Sebelum dan Setelah Optimum

Malang,

()

| Perbangkit | Jain | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | |
| 1 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 310 | 360 | 360 | 360 | 360 | 310 | 380 | 360 | 360 | 360 | 310 | 370 | 370 | 370 | 370 | 370 | 370 | 360 | 360 |
| 2 | 360 | 380 | 360 | 360 | 360 | 360 | 310 | 360 | 360 | 360 | 360 | 310 | 360 | 360 | 360 | 360 | 310 | 370 | 370 | 370 | 370 | 370 | 370 | 360 | 360 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 6 | 300 | 250 | 250 | 250 | 275 | 250 | 250 | 260 | 300 | 325 | 325 | 275 | 325 | 325 | 325 | 250 | 250 | 325 | 350 | 350 | 350 | 275 | 275 | 275 | |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 14 | 300 | 250 | 250 | 250 | 300 | 300 | 250 | 300 | 300 | 325 | 325 | 300 | 325 | 325 | 325 | 300 | 250 | 325 | 325 | 325 | 325 | 325 | 275 | 275 | |
| 15 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 80 | 80 | 80 | 80 | 50 | 50 | 50 | |
| 16 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 80 | 80 | 80 | 80 | 50 | 50 | 50 | |
| 17 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 167 | 167 | 167 | 167 | 140 | 90 | 90 | |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | |
| 23 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 80 | 130 | 135 | 135 | 120 | 65 | 0 | |
| 32 | 425 | 400 | 315 | 315 | 390 | 390 | 315 | 425 | 550 | 550 | 550 | 550 | 550 | 550 | 550 | 550 | 550 | 560 | 560 | 560 | 560 | 500 | 450 | 425 | |
| 33 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 85 | 85 | 85 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 85 | 85 | 85 | 85 | 80 | 80 | 80 | |
| 34 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 85 | 85 | 85 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 85 | 85 | 85 | 85 | 80 | 80 | 80 | |
| 35 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 85 | 85 | 85 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 85 | 85 | 85 | 85 | 80 | 80 | 80 | |
| 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 80 | 85 | 85 | 85 | 80 | 80 | 80 | |
| 37 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 120 | 120 | 120 | |
| Total Beban | 2300 | 2175 | 2090 | 2090 | 2240 | 2215 | 1990 | 2250 | 2540 | 2590 | 2590 | 2340 | 2575 | 2575 | 2575 | 2475 | 2457 | 2951 | 2981 | 2981 | 2951 | 2664 | 2430 | 2405 | |

| Pembangkit | Jam | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 1 | 255 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 230 | 348 | 370 | 370 | 248 | 368 | 366 | 366 | 316 | 307 | 370 | 370 | 370 | 370 | 370 | 370 | 370 |
| 2 | 265 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 230 | 348 | 370 | 370 | 248 | 368 | 366 | 366 | 316 | 307 | 370 | 370 | 370 | 370 | 370 | 370 | 370 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 318 | 328 | 328 | 328 | 318 | 250 | 250 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 318 | 328 | 328 | 328 | 318 | 250 | 250 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 318 | 328 | 328 | 328 | 318 | 250 | 250 |
| 15 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 |
| 16 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 |
| 17 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| 18 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 307 | 307 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 465 | 465 | 465 | 465 | 465 | 381 | 300 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 32 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 |
| 33 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| 34 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| 35 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| 36 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| 37 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Total Beban | 2300 | 2175 | 2090 | 2090 | 2240 | 2215 | 1990 | 2250 | 2540 | 2590 | 2590 | 2340 | 2575 | 2575 | 2575 | 2475 | 2457 | 2951 | 2981 | 2981 | 2981 | 2664 | 2430 | 2405 |

| Pembangkit | Jani | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 1 | 380 | 360 | 360 | 380 | 380 | 350 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 380 | 370 | 370 | 360 | 360 | 360 | 360 |
| 2 | 380 | 380 | 380 | 380 | 380 | 300 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 300 | 360 | 370 | 370 | 360 | 360 | 360 | 360 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 400 | 325 | 300 | 300 | 400 | 325 | 250 | 250 | 250 | 250 | 270 | 250 | 250 | 250 | 325 | 325 | 300 | 400 | 425 | 250 | 250 | 325 | 300 | 300 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 350 | 300 | 300 | 300 | 400 | 325 | 250 | 250 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 375 | 425 | 300 | 300 | 325 | 300 | 300 |
| 15 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 90 | 90 | 90 | 80 | 80 | 50 | 50 |
| 16 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 90 | 90 | 80 | 80 | 50 | 50 | 50 |
| 17 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 167 | 167 | 167 | 167 | 140 | 90 | 90 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 100 | 120 | 100 | 100 | 80 | 80 | 80 |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 32 | 450 | 350 | 325 | 325 | 425 | 425 | 425 | 475 | 550 | 550 | 550 | 525 | 500 | 550 | 550 | 490 | 420 | 525 | 550 | 550 | 550 | 525 | 450 | 425 |
| 33 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 60 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 60 | 85 | 85 | 85 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| 34 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 60 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 60 | 85 | 85 | 85 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| 35 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 60 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 60 | 85 | 85 | 85 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total Beban | 2525 | 2300 | 2170 | 2170 | 2470 | 2250 | 1940 | 2065 | 2190 | 2190 | 2210 | 2165 | 2140 | 2190 | 2265 | 2130 | 2197 | 2849 | 2989 | 2934 | 2914 | 2582 | 2375 | 2300 |

| Pembangkit | Jam | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 1 | 341 | 266 | 225 | 225 | 313 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 237 | 225 | 225 | 370 | 370 | 370 | 369 | 266 | 228 | |
| 2 | 341 | 266 | 225 | 225 | 313 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 237 | 225 | 225 | 370 | 370 | 370 | 369 | 266 | 228 | |
| 3 | 53 | 0 | 0 | 0 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 6 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 284 | 403 | 330 | 312 | 305 | 250 | |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 10 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 284 | 403 | 330 | 312 | 305 | 250 | |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 14 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 284 | 403 | 330 | 312 | 305 | 250 | |
| 15 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | |
| 16 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | |
| 17 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | |
| 18 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 26 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 465 | 465 | 465 | 465 | 300 | 300 | |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 32 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | |
| 33 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | |
| 34 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | |
| 35 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | |
| 36 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | |
| 37 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | |
| Total Beban | 2525 | 2300 | 2170 | 2170 | 2470 | 2250 | 1940 | 2065 | 2190 | 2190 | 2210 | 2165 | 2140 | 2190 | 2265 | 2130 | 2197 | 2849 | 2989 | 2934 | 2914 | 2582 | 2375 | |

| Pembangkit | Jan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 1 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 298 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 298 | 350 | 370 | 370 | 370 | 360 | 360 | 350 |
| 2 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 298 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 298 | 350 | 370 | 370 | 370 | 360 | 360 | 350 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 300 | 250 | 250 | 250 | 300 | 325 | 250 | 300 | 300 | 300 | 300 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 375 | 425 | 420 | 400 | 350 | 325 | 300 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 300 | 250 | 250 | 250 | 250 | 300 | 250 | 300 | 300 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 375 | 400 | 400 | 400 | 325 | 300 | 300 |
| 15 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 80 | 80 | 80 | 80 | 50 | 50 | 50 |
| 16 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 80 | 80 | 80 | 80 | 50 | 50 | 50 |
| 17 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 167 | 167 | 167 | 167 | 150 | 90 | 90 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 0 | 0 |
| 23 | 95 | 95 | 95 | 80 | 95 | 95 | 80 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 32 | 400 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 425 | 550 | 550 | 550 | 500 | 400 | 350 |
| 33 | 60 | 50 | 50 | 50 | 80 | 80 | 60 | 60 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 60 | 80 | 80 | 80 | 80 | 60 | 60 | 60 |
| 34 | 60 | 50 | 50 | 50 | 80 | 80 | 60 | 60 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 60 | 80 | 80 | 80 | 80 | 60 | 60 | 60 |
| 35 | 60 | 50 | 50 | 50 | 80 | 80 | 60 | 60 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 60 | 80 | 80 | 80 | 80 | 60 | 60 | 60 |
| 36 | 90 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 100 |
| 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total Bahan | 2275 | 1755 | 1755 | 1740 | 1895 | 1970 | 1642 | 1565 | 1615 | 1675 | 1625 | 1575 | 1575 | 1575 | 1575 | 1575 | 1689 | 2689 | 2929 | 2924 | 2904 | 2632 | 2330 | 2215 |

| Pembangkit | Jahr | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 1 | 242 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 |
| 2 | 242 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 250 | 0 | 0 | 0 | 0 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| 15 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 |
| 16 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 |
| 17 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| 18 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 32 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 | 162 |
| 33 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| 34 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| 35 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| 36 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| 37 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Total bebaan | 2275 | 1755 | 1755 | 1740 | 1895 | 1970 | 1642 | 1565 | 1615 | 1675 | 1625 | 1575 | 1575 | 1575 | 1575 | 1575 | 1689 | 2689 | 2929 | 2924 | 2904 | 2632 | 2330 | 2215 |

DATA PENAWARAN
PT PLN PEMBANGKITAN JAWA BALI
AGUSTUS 2002

| No. | NAMA PEMBANGKIT | KAPASITAS | | | LAMA WAKTU (JAM) | | | | BIAYA START UP (JUTA Rp) | | KOEFSIEN BIAYA BAHAN BAKAR | | |
|-----|--------------------------------|-----------|----------|----------|------------------|---------------|---------------|--------------|--------------------------|--------------|----------------------------|------------|-----------|
| | | Daya (Mw) | MIN (MW) | MAX (MW) | MIN UP TIME | MIN DOWN TIME | COLD START UP | HOT START UP | COLD START UP | HOT START UP | a0 | a1 | a2 |
| 1 | UP. PAITON PLTU #1/2 (COAL) | 2 x 400 | 225 | 370 | 72 | 48 | 17 | 4 | 682.98 | 149.68 | 3244978 | 111712.15 | 10.2971 |
| 2 | UP. GRESIK | | | | | | | | | | | | |
| | GT 1-9 OC (GAS) | 9 x 112 | 53 | 102 | 36 | 10 | 1 | 0 | 7.82 | 0 | 5487532.4 | 217963.548 | 34.155 |
| | CC - 1.1.1 (GAS) | | 115 | 143 | 38 | 10 | 3 | 1 | 57.68 | 31.48 | 10936203.3 | 72527.004 | 368.874 |
| | CC - 2.2.1 (GAS) | | 164 | 314 | 38 | 10 | 3 | 2 | 65.5 | 39.28 | 11795770.8 | 152515.737 | 6.831 |
| | CC - 3.3.1 (GAS) | 3 x 528 | 250 | 480 | 36 | 10 | 3 | 2 | 73.32 | 47.1 | 17177460.3 | 145185.581 | 4.554 |
| | PLTU # 1/2 (GAS) | 100 | 43 | 85 | 48 | 10 | 3 | 2 | 143.74 | 40.59 | 1327128.68 | 217378.359 | 132.066 |
| | PLTU # 3/4 (GAS) | 200 | 90 | 175 | 48 | 10 | 9 | 1 | 229.5 | 92.52 | 5017389.5 | 169242.579 | 193.545 |
| | PLTG GRESIK 1-3 (GAS) | 3 x 20 | 5 | 16 | 3 | 1 | 1 | 0 | 8.13 | 0 | 352707.3 | 350680.77 | 903.969 |
| | PLTG GILITIMUR 1-2 (HSD) | 2 x 20 | 5 | 16 | 3 | 1 | 1 | 0 | 6.33 | 0 | 687181.85 | 683240.965 | 1762.3893 |
| 3 | UP. MUARA KARANG | | | | | | | | | | | | |
| | GT 1/2/3 - OC | 3 x 107 | 50 | 95 | 36 | 10 | 1 | 0 | 7.35 | 0 | 5730795 | 202052.97 | 108.045 |
| | CC - 1.1.1 (GAS) | 153 | 110 | 150 | 36 | 10 | 3 | 1 | 54.22 | 29.67 | 11560815 | 53685.135 | 460.845 |
| | CC - 2.2.1 (GAS) | 317 | 200 | 300 | 38 | 10 | 3 | 2 | 61.57 | 38.92 | 16010084 | 127208.655 | 35.28 |
| | CC - 3.3.1 (GAS) | 508 | 300 | 465 | 36 | 10 | 3 | 2 | 68.92 | 44.27 | 31017735 | 87825.15 | 57.33 |
| | MTW GT 1/2 - OC (HSD) | 2 x 140 | 72 | 138 | 36 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14706521.25 | 433337.8 | 49.4605 |
| | MTW CC - 1.1.1 (HSD) | 200 | 162 | 202 | 36 | 10 | 3 | 1 | 118.08 | 84.4 | 872630 | 144191.717 | 519.1757 |
| | MTW CC - 2.2.1 (HSD) | 420 | 210 | 403 | 36 | 10 | 3 | 2 | 134.1 | 80.42 | 30123040 | 303208.82 | 11.64715 |
| | MTW CC - 3.3.1 (HSD) | 640 | 315 | 605 | 36 | 10 | 3 | 2 | 160.1 | 96.42 | 43043399 | 288609.995 | 7.6584 |
| | PLTU # 1/2/3 (MFO) | 3 x 100 | 44 | 85 | 48 | 10 | 6 | 1 | 122.58 | 31.08 | 2417820.7 | 473895.41 | 120.77935 |
| | PLTU # 4/5 (Gas) | 2 x 200 | 90 | 165 | 48 | 10 | 11 | 2 | 215.34 | 89.29 | 2949187.5 | 205217.145 | 83.79 |

Catatan :

Harga Balubara
Harga MFO
Harga HSD
Harga Gas UP. Gresik
Harga Gas UP. M.Karang
Nilai Tukar

253 Rp/Kg
1595.5 Rp/liter
1595.5 Rp/liter
2.53 US\$/MMBTU
2.45 US\$/MMBTU
9000 Rp/US\$

| Jam | 00.30 | 01.00 | 01.30 | 02.00 | 02.30 | 03.00 | 03.30 | 04.00 | 04.30 | 05.00 | 05.30 | 06.00 | 06.30 | 07.00 | 07.30 | 08.00 | 08.30 | 09.00 | 09.30 | 10.00 | 10.30 | 11.00 | 11.30 | 12.00 | 12.30 | | |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--|
| PLTGU | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | |
| MKRNG10C | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | |
| MKRNG10CI | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | |
| MKRNG20C | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | |
| MKRNG30C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| MKRNG10CC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| MKRNG20CC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| MKRNG30CC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| PLTU | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | |
| MKRNG #1 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | |
| MKRNG #2 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | |
| MKRNG #3 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | |
| MKRNG #4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| MKRNG #5 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | |
| PLTGU | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| MTWAR110C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| MTWAR10CI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| MTWAR20CI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| MTWAR120C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| MTWAR130C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| MTWAR110CC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| MTWAR120CC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| MTWAR130CC | 425 | 425 | 400 | 400 | 325 | 315 | 315 | 315 | 315 | 390 | 450 | 390 | 390 | 390 | 315 | 400 | 425 | 500 | 550 | 550 | 550 | 550 | 550 | 550 | 550 | 550 | |
| MTWAR GT 2.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| MTWAR GT 2.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| PEMBANGKITAN MUARA TAWAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLTG | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| MTWAR #3.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| MTWAR #3.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| MTWAR #3.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| PLTG | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| MTWAR #4.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| MTWAR #4.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| MTWAR #4.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| PEMBELIAN DARI LUAR PLN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLTP | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | |
| GSLAK #4-#6 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | |
| CHIKARANG | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | |
| Krakatau Steel | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| (*) Pembangkitan Area-1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (**) Beban Area-1 | 4984 | 4958 | 4931 | 4870 | 4602 | 4608 | 4832 | 4852 | 4915 | 5030 | 5190 | 5030 | 4782 | 4642 | 4992 | 6125 | 5347 | 5537 | 5577 | 5577 | 5577 | 5577 | 5577 | 5577 | 5577 | 5320 | |
| Salisih (*) - (**) | 81 | 107 | 109 | 170 | 333 | 287 | 211 | 196 | 295 | 311 | 310 | 184 | 39 | -35 | 23 | -133 | 35 | 1 | 5536 | 5614 | 5706 | 5739 | 5703 | 5687 | 5466 | 5496 | |
| Cadangan Selekta | 72 | 72 | 71 | 71 | 65 | 63 | 116 | 117 | 64 | 70 | 78 | 70 | 119 | 117 | 126 | 74 | 81 | 25 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 25 | 58 | |
| Cadangan P U L A R | 462 | 462 | 467 | 487 | 592 | 632 | 695 | 675 | 612 | 497 | 337 | 497 | 710 | 850 | 500 | 412 | 190 | 140 | 140 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 130 | 322 | |

PT PLN PEMBANGKITAN TENAGA LISTRIK JAWA-BALI

| Jam | 00.30 | 01.00 | 01.30 | 02.00 | 02.30 | 03.00 | 03.30 | 04.00 | 04.30 | 05.00 | 05.30 | 06.00 | 06.30 | 07.00 | 07.30 | 08.00 | 08.30 | 09.00 | 09.30 | 10.00 | 10.30 | 11.00 | 11.30 | 12.00 | 12.30 | |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| PLTA Area 4. | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| PLTA SUTAMI | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| PLTA BRANTAS | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| PLTU PITON #1 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 310 | 310 | 310 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 310 | 310 |
| PLTU PITON #2 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 310 | 310 | 310 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 310 | 310 |
| PLTGU 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK110C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK10C1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK20C1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK120C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK130C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK110C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK120C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK130C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PLTGU 2 | 300 | 300 | 275 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 275 | 300 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 275 | 300 | 300 | 300 | 325 | 325 | 325 | 325 | 275 | 275 |
| GRSIK210C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK10C2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK20C2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK220C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK230C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK210C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK220C | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 |
| GRSIK230C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PLTGU 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK310C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK10C3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK20C3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK320C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK330C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK310C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK320C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSIK330C | 300 | 300 | 300 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 250 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 325 | 325 | 325 | 325 | 300 | 300 |
| PLTU #1 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| PLTU #2 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| PLTU #3 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| PLTU #4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PLTG #1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PLTG #2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PLTG #1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PLTG #2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

(*) Pembangkitan Area-4
 (**) Beban Area-4
 Selisih (*) - (**)
 Cadangan Sehetita
 Cadangan P u l a r

| | 13.00 | 13.30 | 14.00 | 14.30 | 15.00 | 15.30 | 16.00 | 16.30 | 17.00 | 17.30 | 18.00 | 18.30 | 19.00 | 19.30 | 20.00 | 20.30 | 21.00 | 21.30 | 22.00 | 22.30 | 23.00 | 23.30 | 24.00 | | |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| PLTA Area 4. | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| PLTA SUTAMI | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 50 | 50 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 50 | 50 | 25 | 25 | 25 | 25 | 38 |
| PLTA BRANTAS | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 19 | 19 | 18 | 18 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 12 |
| PLTU PITON #1 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 310 | 360 | 370 | 370 | 370 | 370 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 333 |
| PLTU PITON #2 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 300 | 310 | 360 | 370 | 370 | 370 | 370 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 309 |
| PLTGU 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GRSJK110C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSJK10C1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSJK20C1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSJK120C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSJK130C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSJK110C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSJK120C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSJK130C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PLTGU 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GRSJK120C | 250 | 250 | 250 | 300 | 325 | 325 | 325 | 325 | 300 | 325 | 400 | 425 | 425 | 425 | 425 | 425 | 425 | 425 | 400 | 325 | 300 | 300 | 300 | 300 | 318 |
| GRSJK110C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSJK10C2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSJK20C2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSJK230C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSJK230C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSJK210C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSJK220C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSJK230C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PLTGU 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GRSJK110C | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 250 | 250 | 250 | 225 | 200 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 179 |
| GRSJK10C3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSJK120C3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSJK130C3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSJK110C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSJK120C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRSJK130C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PLTU GRSJK #1 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 90 | 90 | 90 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 56 |
| PLTU GRSJK #2 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 90 | 90 | 90 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 56 |
| PLTU GRSJK #3 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 135 | 167 | 167 | 167 | 167 | 167 | 167 | 167 | 167 | 140 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 105 |
| PLTU GRSJK #4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PLTG GLTMR #1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| PLTG GLTMR #2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| PLTG GRESIK #1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PLTG GRESIK #2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (*) Pembangkitan Area-4 | 3848 | 3848 | 3848 | 3888 | 3923 | 3985 | 4025 | 4060 | 4234 | 4644 | 5475 | 5580 | 5570 | 5525 | 5500 | 5421 | 5421 | 5255 | 4946 | 4792 | 4665 | 4555 | 4555 | 4458 | 4458 |
| (*) Beban Area-4 | 2341 | 2393 | 2360 | 2281 | 2232 | 2268 | 2321 | 2423 | 2766 | 3189 | 3261 | 3282 | 3241 | 3246 | 3166 | 3035 | 3035 | 2922 | 2787 | 2666 | 2559 | 2469 | 2462 | 2508 | 2508 |
| (*) Selisih (*) - (*) | 1506 | 1456 | 1488 | 1607 | 1653 | 1717 | 1757 | 1739 | 1811 | 1878 | 2286 | 2319 | 2308 | 2285 | 2254 | 2286 | 2333 | 2333 | 2158 | 2127 | 2106 | 2087 | 2093 | 1950 | 1950 |
| Cadangan Selektiva | 66 | 86 | 86 | 88 | 89 | 91 | 93 | 94 | 98 | 107 | 59 | 21 | 21 | 27 | 26 | 23 | 23 | 82 | 76 | 71 | 67 | 62 | 62 | 74 | 74 |
| Cadangan P.1 & P.2 | 1351 | 1351 | 1351 | 1301 | 1276 | 1335 | 1388 | 1419 | 1430 | 1095 | 272 | 167 | 177 | 222 | 247 | 323 | 323 | 448 | 745 | 810 | 839 | 721 | 721 | 943 | 943 |

| PLTGU | MKRNG10C | MKRNG20C | MKRNG30C | MKRNG40C | MKRNG50C | MKRNG60C | MKRNG70C | MKRNG80C | MKRNG90C | MKRNG100C | MKRNG110C | MKRNG120C | MKRNG130C | MKRNG140C | MKRNG150C | MKRNG160C | MKRNG170C | MKRNG180C | MKRNG190C | MKRNG200C | MKRNG210C | MKRNG220C | MKRNG230C | MKRNG240C | Rata-2 | | |
|------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|------|------|
| PLTGU | MKRNG10C | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 94 | |
| | MKRNG20C | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 94 | |
| | MKRNG30C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 69 | |
| | MKRNG40C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | MKRNG50C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | MKRNG60C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | MKRNG70C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | MKRNG80C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | MKRNG90C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | MKRNG100C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| PLTU | MKRNG #1 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 71 | |
| | MKRNG #2 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 70 | |
| | MKRNG #3 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 71 | |
| | MKRNG #4 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 71 | |
| | MKRNG #5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | |
| PLTGU | MTWAR110C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | MTWAR120C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | MTWAR130C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | MTWAR140C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | MTWAR150C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | MTWAR160C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | MTWAR170C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | MTWAR180C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | MTWAR190C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | MTWAR200C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| PLTG | MTWAR #3.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| | MTWAR #3.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | MTWAR #3.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | MTWAR #4.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | MTWAR #4.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| MTWAR #4.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| PLTIP | PEMBELIAN DARI LUAR PLN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 183 | | |
| | GSLAK #4-#6 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | 183 | |
| | PLTGU | CIKARANG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 183 | |
| | | Kekawatir Area-1 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 76 |
| | | Pembangkitan Area-1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Beban Area-1 | 4167 | 4332 | 4252 | 4232 | 4232 | 4242 | 4219 | 4159 | 4184 | 4377 | 5004 | 5109 | 5159 | 5159 | 5159 | 5159 | 5109 | 5079 | 4915 | 4840 | 4895 | 4605 | 4605 | 4605 | 4481 |
| | | Selish (-) - (**) | -74 | -104 | -103 | -67 | 273 | 79 | 11 | -158 | -316 | -339 | -152 | -165 | -140 | -160 | -148 | -206 | -152 | -31 | -87 | -124 | 79 | 71 | 69 | 69 | 4827 |
| | | Cadangan Sekeloa | 173 | 178 | 178 | 177 | 177 | 177 | 176 | 172 | 172 | 180 | 37 | 37 | 12 | 12 | 12 | 12 | 35 | 38 | 82 | 82 | 79 | 71 | 69 | 69 | -46 |
| | | Cadangan P U L I R | 742 | 657 | 657 | 677 | 677 | 677 | 838 | 898 | 898 | 792 | 185 | 80 | 30 | 30 | 30 | 30 | 80 | 110 | 270 | 345 | 490 | 540 | 540 | 540 | 115 |
| | | 2006/2007 dan 2007/2008 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 546 | |

| PLTA | Area 4 | Jam | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Rata-2 |
|---------|-----------|---------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|--------|
| | | 13.00 | 13.30 | 14.00 | 14.30 | 15.00 | 15.30 | 16.00 | 16.30 | 17.00 | 17.30 | 18.00 | 18.30 | 19.00 | 19.30 | 20.00 | 20.30 | 21.00 | 21.30 | 22.00 | 22.30 | 23.00 | 23.30 | 24.00 | | |
| PLTA | SUTAMI | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | |
| | | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | |
| PLTA | BRANTAS | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | |
| | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | |
| PLTU | PITON | #1 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | |
| | | #2 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | |
| PLTGU 1 | GRSJK110C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PLTGU 2 | GRSJK130C | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | PLTGU 3 | GRSJK230C | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 |
| 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PLTU | GRSJK | | | #1 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| | | #2 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | |
| | | #3 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| | | #4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PLTG | GLTMR | #1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | #2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | #1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | #2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

(*) Pembangunan Area-4
 (**) Beban Area-4
 Selisih (*) - (**)
 Cadangan Sekeloa
 Cadangan P u l e r


```

unit uMenu;

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, ComCtrls, StdCtrls, ExtCtrls;
type
  TfrmMenu = class(TForm)
    Panel1: TPanel;
    btnNew: TButton;
    btnOpen: TButton;
    btnExit: TButton;
    StatusBar1: TStatusBar;
    Panel2: TPanel;
    OpenFileDialog1: TOpenDialog;
    procedure btnExitClick(Sender: TObject);
    procedure btnNewClick(Sender: TObject);
    procedure btnOpenClick(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;
var
  frmMenu: TfrmMenu;
implementation
uses uComplex, uUtils, uInputGen, uObjFunc, uGenerator;
{$R *.dfm}
procedure TfrmMenu.btnExitClick(Sender: TObject);
begin
  gObjFunc.Free;
  Application.Terminate;
end;
procedure TfrmMenu.btnNewClick(Sender: TObject);
begin
  frmInput.Caption:='Input Data';
  frmInput.btnNext.Caption:='&Save';
  frmInput.Show;
end;
procedure TfrmMenu.btnOpenClick(Sender: TObject);
var NamaFile,Nama:string;
    output:TextFile;
    Pmin,Pmax,a2,a1,a0,Sh,Sc,Ramp,Load,Res:double;
    i,j,Ngen,Njam,Tup,Tdown,Tcold,InitSt:integer;
    aLoad,aRes:dArr1;

```

```

aPLN:dArr2;
aGen:TGenArr;
begin
try
if OpenFileDialog1.Execute then
begin
NamaFile:=OpenDialog1.FileName;
AssignFile(output,NamaFile);
Reset(output);
Readln(output,Ngen);
Readln(output,Njam);
frmInput.edtNGen.Text:=IntToStr(Ngen);
frmInput.edtNjam.Text:=IntToStr(Njam);
frmInput.fgGen.RowCount:=Ngen+1;
SetLength(aGen,Ngen+1);
for i:=1 to Ngen do
begin
Readln(output,Pmax,Pmin,a0,a1,a2,Tup,Tdown,Sh,Sc,tcold,InitSt,
Ramp>Nama);
aGen[i]:=TPembangkit.Create>Nama,Pmin,Pmax,a2,a1,a0,Sh,Sc,Ramp,
Tup,Tdown,Tcold,InitSt);
frmInput.fgGen.Cells[1,i]:=>Nama;
frmInput.fgGen.Cells[2,i]:=FloatToStr(Pmax);
frmInput.fgGen.Cells[3,i]:=FloatToStr(Pmin);
frmInput.fgGen.Cells[4,i]:=FloatToStr(a0);
frmInput.fgGen.Cells[5,i]:=FloatToStr(a1);
frmInput.fgGen.Cells[6,i]:=FloatToStr(a2);
frmInput.fgGen.Cells[7,i]:=IntToStr(Tup);
frmInput.fgGen.Cells[8,i]:=IntToStr(Tdown);
frmInput.fgGen.Cells[9,i]:=FloatToStr(Sh);
frmInput.fgGen.Cells[10,i]:=FloatToStr(Sc);
frmInput.fgGen.Cells[11,i]:=IntToStr(Tcold);
frmInput.fgGen.Cells[12,i]:=IntToStr(InitSt);
frmInput.fgGen.Cells[13,i]:=FloatToStr(Ramp);
end;
frmInput.fgLoad.RowCount:=Njam+1;
SetLength(aLoad,Njam+1);
SetLength(aRes,Njam+1);
for i:=1 to Njam do
begin
Readln(output,Load,Res);
aLoad[i]:=Load;
aRes[i]:=Res;
frmInput.fgLoad.Cells[1,i]:=FloatToStr(Load);
frmInput.fgLoad.Cells[2,i]:=FloatToStr(Res);
end;

```

```

frmInput.fgPLN.RowCount:=Ngen+1;
frmInput.fgPLN.ColCount:=Njam+1;
SetLength(aPLN,Ngen+1,Njam+1);
for i:=1 to Ngen do
begin
  for j:=1 to Njam do
  begin
    Read(output,Load);
    aPLN[i,j]:=Load;
    frmInput.fgPLN.Cells[j,i]:=FloatToStr(Load);
  end;
  Readln(output);
end;
CloseFile(output);
gObjFunc:=TObjFunc.Create(aLoad,aRes,aPLN,aGen);
for i:=1 to Ngen do
begin
  aGen[i].Free;
end;
frmInput.Caption:='Tampilan Data';
frmInput.btnNext.Caption:='&Next';
frmInput.Show;
end;
except
  MessageDlg('File Corrupt atau Error Program!',mtWarning,[mbOK],0);
end;
end;
end.
unit uGenerator;
interface
type
  TPembangkit=class
  private
    FNama:string;
    FPmax,FPmin,Fa2,Fa1,Fa0,FSh,FSc,FDaya,FRamp:double;
    FTup,FTdown,FTcold,FInitSt:integer;
    function GetAFLC:double;
  public
    constructor Create;overload;
    constructor Create(const rNama:string;
      const rPmin,rPmax,ra2,ra1,ra0,rSh,rSc,rRamp:double;
      const rTup,rTdown,rTcold,rInitSt:integer);overload;
    constructor Create(const rPembangkit:TPembangkit);overload;
    procedure Assign(const rPembangkit:TPembangkit);
    function GetBiaya(const rDaya:double):double;
    function GetDaya(const rLamda:double):double;

```

```

function GetLamda(const rDaya:double):double;
property Nama:string read FNama write FNama;
property Pmax:double read FPmax write FPmax;
property Pmin:double read FPmin write FPmin;
property a2:double read Fa2 write Fa2;
property a1:double read Fa1 write Fa1;
property a0:double read Fa0 write Fa0;
property Sh:double read FSh write FSh;
property Sc:double read FSc write FSc;
property Ramp:double read FRamp write FRamp;
property Tup:integer read FTup write FTup;
property Tdown:integer read FTdown write FTdown;
property Tcold:integer read FTcold write FTcold;
property InitSt:integer read FInitSt write FInitSt;
property Daya:double read FDaya write FDaya;
property AFLC:double read GetAFLC;
end;

```

```

TGenArr=array of TPembangkit;

```

```

implementation

```

```

//constructor

```

```

constructor TPembangkit.Create;

```

```

begin

```

```

  inherited Create;

```

```

end;

```

```

constructor TPembangkit.Create(const rNama:string;
  const rPmin,rPmax,ra2,ra1,ra0,rSh,rSc,rRamp:double;
  const rTup,rTdown,rTcold,rInitSt:integer);

```

```

begin

```

```

  inherited Create;

```

```

  FNama:=rNama;

```

```

  FPmin:=rPmin;

```

```

  FPmax:=rPmax;

```

```

  Fa2:=ra2;

```

```

  Fa1:=ra1;

```

```

  Fa0:=ra0;

```

```

  FSh:=rSh;

```

```

  FSc:=rSc;

```

```

  FRamp:=rRamp;

```

```

  FTup:=rTup;

```

```

  FTdown:=rTdown;

```

```

  FTcold:=rTcold;

```

```

  FInitSt:=rInitSt;

```

```

end;

```

```

constructor TPembangkit.Create(const rPembangkit:TPembangkit);

```

```

begin

```

```

inherited Create;
FNama:=rPembangkit.Nama;
FPmin:=rPembangkit.Pmin;
FPmax:=rPembangkit.Pmax;
Fa2:=rPembangkit.a2;
Fa1:=rPembangkit.a1;
Fa0:=rPembangkit.a0;
FSh:=rPembangkit.Sh;
FSc:=rPembangkit.Sc;
FRamp:=rPembangkit.Ramp;
FTup:=rPembangkit.Tup;
FTdown:=rPembangkit.Tdown;
FTcold:=rPembangkit.Tcold;
FInitSt:=rPembangkit.InitSt;
end;
function TPembangkit.GetAFLC:double;
begin
  Result:=fa0/fPmax+fa1+fa2*fPmax;
end;
procedure TPembangkit.Assign(const rPembangkit:TPembangkit);
begin
  FNama:=rPembangkit.Nama;
  FPmin:=rPembangkit.Pmin;
  FPmax:=rPembangkit.Pmax;
  Fa2:=rPembangkit.a2;
  Fa1:=rPembangkit.a1;
  Fa0:=rPembangkit.a0;
  FSh:=rPembangkit.Sh;
  FSc:=rPembangkit.Sc;
  FRamp:=rPembangkit.Ramp;
  FTup:=rPembangkit.Tup;
  FTdown:=rPembangkit.Tdown;
  FTcold:=rPembangkit.Tcold;
  FInitSt:=rPembangkit.InitSt;
end;

//data operation
function TPembangkit.GetBiaya(const rDaya:double):double;
begin
  result:=0;
  if rDaya<>0 then
    begin
      result:=Fa2*sqr(rDaya)+Fa1*rDaya+Fa0;
    end;
  end;
end;

```

```
function TPembangkit.GetDaya(const rLamda:double):double;
begin
  result:=(rLamda-Fa1)/(2*Fa2);
  if result>FPmax then result:=FPmax;
  if result<FPmin then result:=FPmin;
end;
```

```
function TPembangkit.GetLamda(const rDaya:double):double;
begin
  result:=2*Fa2*rDaya+Fa1;
end;
```

end.

```
object frobject frmInput: TfrmInput
```

```
  Left = 192
```

```
  Top = 107
```

```
  Width = 589
```

```
  Height = 436
```

```
  BorderIcons = [biSystemMenu, biMinimize]
```

```
  Color = clBtnFace
```

```
  Font.Charset = DEFAULT_CHARSET
```

```
  Font.Color = clWindowText
```

```
  Font.Height = -11
```

```
  Font.Name = 'MS Sans Serif'
```

```
  Font.Style = []
```

```
  OldCreateOrder = False
```

```
  Position = poScreenCenter
```

```
  OnCreate = FormCreate
```

```
  PixelsPerInch = 96
```

```
  TextHeight = 13
```

```
object PageControl1: TPageControl
```

```
  Left = 8
```

```
  Top = 8
```

```
  Width = 561
```

```
  Height = 329
```

```
  ActivePage = TabSheet1
```

```
  TabOrder = 0
```

```
object TabSheet1: TTabSheet
```

```
  Caption = 'General'
```

```
object Label1: TLabel
```

```
  Left = 16
```

```
  Top = 16
```

```
  Width = 92
```

```
  Height = 13
```

```
  Caption = 'Jumlah Pembangkit'
```

```
end
object Label2: TLabel
  Left = 16
  Top = 40
  Width = 55
  Height = 13
  Caption = 'Jumlah Jam'
end
object edtNGen: TEdit
  Left = 120
  Top = 16
  Width = 57
  Height = 21
  TabOrder = 0
  OnChange = edtNGenChange
end
object edtNjam: TEdit
  Left = 120
  Top = 40
  Width = 57
  Height = 21
  TabOrder = 1
  OnChange = edtNjamChange
end
end
object TabSheet2: TTabSheet
  Caption = 'Data Generator'
  ImageIndex = 1
  object fgGen: TStringGrid
    Left = 0
    Top = 0
    Width = 553
    Height = 297
    ColCount = 14
    DefaultColWidth = 30
    DefaultRowHeight = 18
    RowCount = 2
    Options = [goFixedVertLine, goFixedHorzLine, goVertLine, goHorzLine,
goRangeSelect, goEditing]
    TabOrder = 0
    ColWidths = (
      30
      154
      60
      60
      67
```

```
66
64
66
66
55
54
53
56
56)
end
end
object TabSheet3: TTabSheet
  Caption = 'Data Pembebanan'
  ImageIndex = 2
  object fgLoad: TStringGrid
    Left = 0
    Top = 0
    Width = 209
    Height = 297
    ColCount = 3
    DefaultColWidth = 30
    DefaultRowHeight = 18
    RowCount = 2
    Options = [goFixedVertLine, goFixedHorzLine, goVertLine, goHorzLine,
goRangeSelect, goEditing]
    TabOrder = 0
    ColWidths = (
      30
      63
      67)
  end
end
object TabSheet4: TTabSheet
  Caption = 'Data PLN'
  ImageIndex = 3
  object fgPLN: TStringGrid
    Left = 0
    Top = 0
    Width = 553
    Height = 297
    ColCount = 2
    DefaultRowHeight = 18
    RowCount = 2
    Options = [goFixedVertLine, goFixedHorzLine, goVertLine, goHorzLine,
goRangeSelect, goEditing]
    TabOrder = 0
```


Position = poScreenCenter
OnCreate = FormCreate
PixelsPerInch = 96
TextHeight = 13
object TabSheet4: TPageControl

Left = 8

Top = 8

Width = 577

Height = 353

ActivePage = TabSheet6

TabOrder = 0

object TabSheet6: TTabSheet

Caption = 'Daya Gen'

ImageIndex = 5

object fgStatus: TStringGrid

Left = 0

Top = 0

Width = 569

Height = 321

ColCount = 2

DefaultColWidth = 55

DefaultRowHeight = 18

RowCount = 2

**Options = [goFixedVertLine, goFixedHorzLine, goVertLine, goHorzLine,
goRangeSelect, goEditing]**

TabOrder = 0

end

end

object TabSheet7: TTabSheet

Caption = 'Daya Gen'

ImageIndex = 6

object fgDaya: TStringGrid

Left = 0

Top = 0

Width = 569

Height = 321

ColCount = 2

DefaultColWidth = 55

DefaultRowHeight = 18

RowCount = 2

**Options = [goFixedVertLine, goFixedHorzLine, goVertLine, goHorzLine,
goRangeSelect, goEditing]**

TabOrder = 0

end

end

```
object TabSheet1: TTabSheet
  Caption = 'Summary'
  ImageIndex = 3
object Label8: TLabel
  Left = 336
  Top = 24
  Width = 95
  Height = 13
  Caption = 'Total Biaya Program'
end
object Label9: TLabel
  Left = 336
  Top = 72
  Width = 77
  Height = 13
  Caption = 'Total Biaya PLN'
end
object Label1: TLabel
  Left = 336
  Top = 120
  Width = 59
  Height = 13
  Caption = 'Selisih Biaya'
end
object Label2: TLabel
  Left = 336
  Top = 168
  Width = 92
  Height = 13
  Caption = 'Waktu Perhitungan'
end
object Label3: TLabel
  Left = 336
  Top = 208
  Width = 134
  Height = 13
  Caption = '( jam : menit : detik : mdetik )'
end
object fgCostPerJam: TStringGrid
  Left = 0
  Top = 0
  Width = 321
  Height = 321
  ColCount = 4
  DefaultColWidth = 30
  DefaultRowHeight = 18
```

```
RowCount = 2
TabOrder = 0
ColWidths = (
  30
  122
  127
  142)
end
object edtTotalProgram: TEdit
  Left = 336
  Top = 40
  Width = 153
  Height = 21
  TabOrder = 1
end
object edtTotalPLN: TEdit
  Left = 336
  Top = 88
  Width = 153
  Height = 21
  TabOrder = 2
end
object edtSelisih: TEdit
  Left = 336
  Top = 136
  Width = 153
  Height = 21
  TabOrder = 3
end
object edtTime: TEdit
  Left = 336
  Top = 184
  Width = 153
  Height = 21
  TabOrder = 4
end
end

object TabSheet2: TTabSheet
  Caption = 'Grafik Biaya'
  ImageIndex = 4
  object Chart1: TChart
    Left = 0
    Top = 0
    Width = 569
    Height = 321
```

```
BackWall.Brush.Color = clWhite
BackWall.Brush.Style = bsClear
Gradient.Visible = True
Title.Text.Strings = (
  'Grafik Perbandingan Biaya PLN dan Hasil Program')
BottomAxis.Title.Caption = 'Jam'
LeftAxis.Title.Caption = 'Biaya (Rp)'
Legend.Visible = False
View3D = False
TabOrder = 0
object Series1: TLineSeries
  Marks.ArrowLength = 8
  Marks.Visible = False
  SeriesColor = 10485760
  Title = 'UC'
  Pointer.InflateMargins = True
  Pointer.Style = psRectangle
  Pointer.Visible = False
  XValues.DateTime = False
  XValues.Name = 'X'
  XValues.Multiplier = 1.000000000000000000
  XValues.Order = loAscending
  YValues.DateTime = False
  YValues.Name = 'Y'
  YValues.Multiplier = 1.000000000000000000
  YValues.Order = loNone
end
object Series2: TLineSeries
  Marks.ArrowLength = 8
  Marks.Visible = False
  SeriesColor = clGreen
  Title = 'PLN'
  Pointer.InflateMargins = True
  Pointer.Style = psRectangle
  Pointer.Visible = False
  XValues.DateTime = False
  XValues.Name = 'X'
  XValues.Multiplier = 1.000000000000000000
  XValues.Order = loAscending
  YValues.DateTime = False
  YValues.Name = 'Y'
  YValues.Multiplier = 1.000000000000000000
  YValues.Order = loNone
end
end
end
end
```

```
end
object Panell: TPanel
  Left = 8
  Top = 360
  Width = 577
  Height = 57
  TabOrder = 1
  object btnClose: TButton
    Left = 496
    Top = 16
    Width = 65
    Height = 25
    Caption = '&Close'
    TabOrder = 0
    OnClick = btnCloseClick
  end
  object btnHitungEP: TButton
    Left = 424
    Top = 16
    Width = 65
    Height = 25
    Caption = '&Hitung'
    TabOrder = 1
    OnClick = btnHitungEPClick
  end
  object pbIterasi: TProgressBar
    Left = 8
    Top = 16
    Width = 409
    Height = 17
    TabOrder = 2
  end
end
end
end
```