

**PENJADWALAN EKONOMIS PEMBANGKIT TERMAL
MENGUNAKAN METODA ITERASI LAMBDA
DENGAN MEMPERHITUNGGAN RUGI-RUGI SALURAN**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan
Tahap Strata 1 di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas**

Oleh:

**A. WARSI. N
No. BP : 02 175 073**

Pembimbing:

**Adrianti, MT
NIP : 132 211 623**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2007**

ABSTRAK

Pembangkit-pembangkit menyuplai daya untuk memenuhi kebutuhan beban pada suatu sistem tenaga. Sistem-sistem kecil sering dijumpai hanya menggunakan pembangkit-pembangkit termal saja untuk melayani kebutuhan beban sistem itu, misalnya pada perusahaan-perusahaan yang daerah operasinya luas atau pulau-pulau yang tidak memiliki sumber daya lain. Setiap pembangkit memiliki karakteristik biaya, harga bahan bakar dan limit yang berbeda serta jarak masing-masingnya terhadap pusat beban, sehingga perlu dilakukan suatu pembagian pembangkitan daya oleh pembangkit-pembangkit tersebut dengan mempertimbangkan rugi-rugi transmisi untuk mendapatkan total biaya pembangkitan yang ekonomis. Upaya ini dikenal dengan penjadwalan ekonomis. Salah satu metoda yang digunakan untuk perhitungan penjadwalan ekonomis adalah metoda iterasi lambda. Metoda ini cepat dalam mencapai konvergensi karena lambda awal yang diberikan adalah lambda perhitungan penjadwalan ekonomis tanpa rugi-rugi transmisi. Pada tugas akhir ini dirancang suatu program komputer untuk menghitung penjadwalan ekonomis pembangkit termal dengan bahasa C menggunakan software visual C++ 6. Pada sistem 9 bus yang digunakan sebagai aplikasi program, untuk beban 295 MW, secara berurutan pembangkit 1, 2 dan 3 menyuplai daya sebesar 93.53 MW, 136.44 MW dan 73.99 MW. Untuk beban 595 MW, secara berurutan pembangkit 1, 2 dan 3 menyuplai daya sebesar 150 MW, 271.89 MW dan 181.15 MW. Dan untuk beban 30 MW, secara berurutan pembangkit 1, 2 dan 3 menyuplai daya sebesar 10.23 MW, 16 MW dan 10.44 MW.

Kata kunci: Penjadwalan ekonomis, Rugi-rugi Saluran, Iterasi Lambda.

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Untuk melayani kebutuhan daya pada suatu sistem tenaga, pembangkit-pembangkit yang ada akan menyuplai daya yang dibutuhkan. Agar biaya pembangkitan total pada sistem tersebut dapat seekonomis mungkin, maka dilakukan pembagian pembangkitan daya oleh masing-masing pembangkit dengan memperhatikan karakteristik atau efisiensi masing-masing pembangkit tersebut. Upaya pembagian daya yang dibangkitkan oleh pembangkit dengan memperhatikan biaya pembangkitan yang seminimal mungkin tersebut dikenal dengan istilah penjadwalan ekonomis.

Beberapa hal yang mempengaruhi perhitungan penjadwalan ekonomis adalah:

- Karakteristik pembangkit
 - Harga bahan bakar yang digunakan pembangkit
 - Limit daya keluaran pembangkit.
 - Letak masing-masing pembangkit terhadap beban dalam sistem tenaga.
- Hal ini nantinya akan berhubungan dengan besarnya rugi-rugi transmisi yang dihasilkan

Sistem-sistem yang kecil masih sering dijumpai semua pembangkit-pembangkit yang melayani sistem tersebut adalah pembangkit termal. Misalnya pada perusahaan-perusahaan yang daerah operasinya luas, seperti perusahaan-perusahaan pertambangan minyak (Pertamina, Chevron), atau pada daerah pulau-pulau yang tidak memiliki sumber

daya lain seperti sumber daya hidro. Dengan melihat kondisi tersebut, maka dibutuhkan penjadwalan ekonomis yang hanya melibatkan pembangkit termal saja.

Jarak pembangkit dengan pusat-pusat beban pada suatu sistem tenaga biasanya sangat jauh, sehingga dalam pendistribusian daya listrik akan menimbulkan rugi-rugi transmisi. Dengan demikian diperlukan penjadwalan ekonomis dengan memperhitungkan rugi-rugi transmisi. Rugi-rugi transmisi tidak dapat diabaikan karena nilainya yang cukup signifikan.

Beberapa metoda telah digunakan untuk menyelesaikan penjadwalan ekonomis pembangkit-pembangkit termal, namun kebanyakan tidak memperhitungkan rugi-rugi transmisi. Metoda yang digunakan pada tugas akhir ini adalah metoda iterasi lambda dengan memperhitungkan rugi-rugi transmisi. Prosedur iterasi lambda sangat cepat dalam mencapai konvergensi dalam permasalahan optimisasi, karena lambda awal diberikan sebagai lambda dari penjadwalan ekonomis tanpa rugi-rugi transmisi. Selain itu, metoda ini sederhana dalam penyelesaian.

1.2. Permasalahan

Permasalahan yang diangkat dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah bagaimana menentukan daya keluaran masing-masing pembangkit termal yang paling ekonomis dengan mempertimbangkan rugi-rugi saluran transmisi pada sistem tenaga listrik menggunakan metoda iterasi lambda.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan:

1. Penjadwalan ekonomis pada sistem 9 bus untuk beban total 295 MW, pembangkit 1 menyuplai daya sebesar 93,64 MW, pembangkit 2 menyuplai daya sebesar 130,44 MW dan pembangkit 3 menyuplai daya sebesar 74 MW dengan rugi-rugi transmisi sebesar 3,08 MW. Sehingga diperlukan total biaya sebesar \$8.251,-/jam untuk pembangkitan daya.
2. Penjadwalan ekonomis pada sistem 9 bus untuk beban total 595 MW, pembangkit 1 menyuplai daya sebesar 150 MW, pembangkit 2 menyuplai daya sebesar 271,89 MW dan pembangkit 3 menyuplai daya sebesar 181,15 MW dengan rugi-rugi transmisi sebesar 8,04 MW. Sehingga diperlukan total biaya sebesar \$29.475,-/jam untuk pembangkitan daya.
3. Penjadwalan ekonomis pada sistem 9 bus untuk beban total 30 MW, pembangkit 1 menyuplai daya sebesar 10,23 MW, pembangkit 2 menyuplai daya sebesar 10 MW dan pembangkit 3 menyuplai daya sebesar 10,44 MW dengan rugi-rugi transmisi sebesar 0,67 MW. Sehingga diperlukan total biaya sebesar \$550,80,-/jam untuk pembangkitan daya.
4. Program yang telah dibuat selanjutnya dapat digunakan untuk sistem-sistem termal lainnya.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- [1] Gross, A Charles. 1986. Power System Analysis, Second Edition. USA. John, Willey & Sons.
- [2] Granger, John J. Stevenson, William D. 1994. Power System Analysis, International Edition. Singapore. McGraw_Hill, Inc.
- [3] Hilal, Hamzah. "Pendekatan Baru Untuk Penjadwalan Beban Ekonomis" Seminar Nasional Teknik Ketenagalistrikan 2005, Dit. P3TPSE, Badan pengkajian dan Penerapan Teknologi, Universitas Diponegoro.
- [4] Hill, McGraw. 1999. C Programming For Engineering And Computer Science, International Edition. Singapore. Division Of McGraw Hill Companies.
- [5] Lakshman, Nanda dan Harry M. L. Kothari. "An extremely fast economic load dispatch algorithm through modified coordination equations" Departemen of Electrical Engineering Indian Institute of Technology, New Delhi, India.
- [6] Luknanto, Djoko. "Metoda Numerik" 2001. Bahan Kuliah Metoda Numerik Jurusan Teknik Sipil FT. UGM. Yogyakarta.
- [7] Niebur, Dagmar. "Economic dispatch with losses" Winter 2004 Power System Analysis II., 2005, Electrical and Computer Engineering Dept. Drexel University.
- [8] Ouiddir, M. Rahli dan L. Abdelhakem, "Economic Dispatch Using a Genetic Algorithm " : Application to Western Algeria's Electrical Power Network, Power System Optimization Laboratory Faculty of Electrical Engineering