

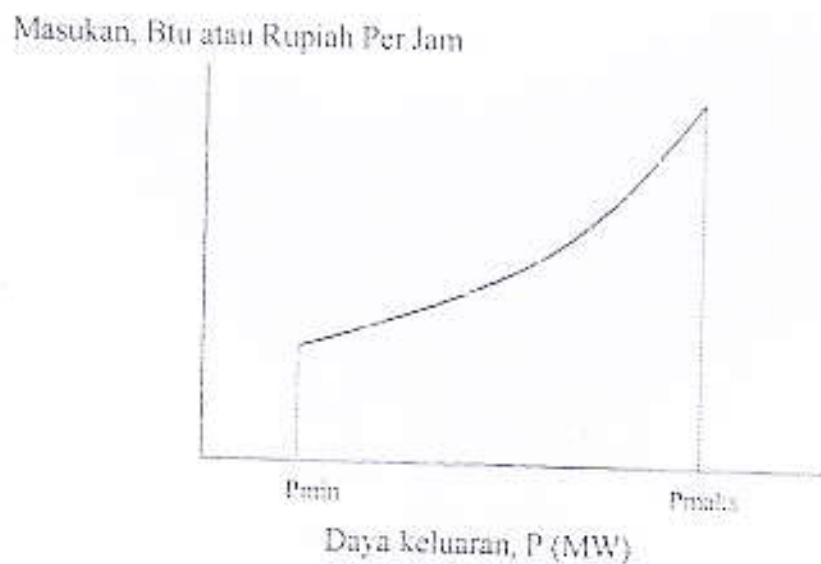
ALGORITMA BARU PENGGUNAAN PEMROGRAMAN DINAMIS DALAM MENYELESAIKAN PERSOALAN *DISPATCH* EKONOMI

I. PENDAHULUAN

Dalam pengoperasian sistem tenaga, baik pada *isolated power system* maupun pada *interconnected power system*, minimisasi biaya pembangkitan menjadi masalah yang sangat kompleks. Hal ini karena kita harus menentukan berapa besar daya yang harus dibangkitkan oleh tiap unit pembangkit agar semua kendala, baik itu kendala teknis maupun kendala ekonomis terpenuhi.

Biaya operasi sistem tenaga listrik umumnya sangat dipengaruhi oleh biaya operasi unit-unit pembangkit termal yang ada. Hal ini dikarenakan unit pembangkit termal merupakan suatu sistem yang memiliki karakteristik "*Cost rate*" atau sistem yang mengkonversi besaran Btu (*British thermal unit*) atau Rupiah ke keluaran daya listrik (MW).

Gambar 1 menunjukkan karakteristik masukan-keluaran sebuah unit uap dalam bentuk yang telah diidealkan. Masukan ke unit bisa dinyatakan dalam keperluan energi panas (MBtu/jam) atau dalam bentuk biaya total perjam (Rupiah/jam). Karakteristik yang diidealkan ini dinyatakan sebagai sebuah kurva yang *smooth* dan cembung.



Gambar 1. Karakteristik masukan-keluaran unit termal.

Data karakteristik ini bisa diperoleh dari perhitungan-perhitungan disain maupun dari data pengetesan heat rate. Jika menggunakan data pengetesan heat rate, biasanya diperoleh titik-titik data yang tidak berada pada sebuah kurva *smooth*. Unit-unit pembangkitan turbin uap memiliki beberapa kendala pengoperasian kritis. Umumnya, beban minimum dimana sebuah unit bisa beroperasi dibatasi. Sebagai contoh, unit paling kritis tidak bisa beroperasi dibawah 30 % dari kapabilitas disainnya. Daya minimum 30 % diperlukan untuk mendinginkan tabung-tabung dalam tungku pembakaran generator uap secara layak.

Disamping itu suatu unit pembangkit juga mempunyai batas kemampuan maksimum dalam memikul suatu beban. Sehingga persoalan pembagian beban secara ekonomis diantara unit-unit pembangkit (*dispatch* ekonomi) menjadi rumit karena harus memenuhi sejumlah kendala teknis seperti batas kemampuan minimum dan batas kemampuan maksimum.

II. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

II.1. Tujuan Penelitian

- Mendapatkan algoritma perhitungan baru untuk menyelesaikan persoalan *commitment unit* dan persoalan *dispatch* ekonomi secara simultan, dengan memodifikasi metode pemrograman dinamis.
- Menghitung daya keluaran setiap unit pembangkit termal yang *committed*.

II.2. Manfaat Penelitian

- Perangkat lunak yang dihasilkan dengan menggunakan algoritma baru ini, bisa digunakan untuk menyelesaikan persoalan *commitment unit* dan persoalan *dispatch* ekonomi secara simultan. Baik di PLN maupun di industri-industri yang memproduksi sendiri tenaga listriknya.
- Menjadi dasar bagi pengembangan algoritma-algoritma baru dalam penelitian-penelitian di bidang persoalan *dispatch* ekonomi berikutnya.

III. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian tentang metode-metode serta teknik-teknik penyelesaian persoalan *dispatch* ekonomi telah banyak dilakukan, diantaranya dalam rujukan [1-6]. Rujukan [1,2] membahas Penyelesaian persoalan *dispatch* ekonomi unit termal dengan menggunakan metode pemrograman dinamis. Rujukan [2] yang merupakan edisi kedua dari rujukan [1] mengembangkan penggunaan metode pemrograman dinamis ini dengan menggunakan level-level pembebanan yang tidak membagi habis total beban sistem. Hasil pengembangan tersebut memberikan fleksibilitas yang lebih luas bagi penggunaan metode ini.

Penggunaan metode pemrograman dinamis dalam menyelesaikan persoalan *dispatch* ekonomi sebagaimana dijelaskan dalam rujukan [1,2], hanya berlaku pada unit-unit yang telah *committed*. Artinya sudah tersedia jumlah generator yang harus di-*dispatch*. Dibutuhkan metode lain untuk menyelesaikan persoalan *commitment* unit sebelum persoalan *dispatch* ekonomi dengan menggunakan metode pemrograman dinamis bisa dilakukan.

Berbagai penelitian telah pula menghasilkan metode-metode untuk menyelesaikan persoalan *commitment* unit, diantaranya metode *priority-list*, metode pemrograman dinamis [1], metode Relaksasi Lagrange [2], *Commitment* unit dengan Pengali *Ramp* [7]. Dari sekian metode yang telah dihasilkan, metode Relaksasi Lagrange [2] merupakan metode yang paling luas digunakan dalam praktek.

Penelitian yang dilakukan ini didasari oleh keinginan untuk mengeliminasi penggunaan metode lain dalam menyelesaikan persoalan *commitment unit* tersebut di atas dengan memasukkannya ke dalam suatu algoritma baru pemrograman dinamis yang terintegrasi. Sehingga dengan satu perangkat lunak saja, kedua persoalan – persoalan *commitment unit* maupun persoalan *dispatch* ekonomi – dapat terselesaikan.

Dengan penelitian ini diharapkan akan diperoleh sebuah algoritma baru penggunaan pemrograman dinamis yang tidak saja mampu bertindak sebagai *dispatcher* (alat atau perangkat lunak untuk menyelesaikan persoalan *dispatch* ekonomi), tetapi juga mampu menyelesaikan persoalan *commitmen unit* (menentukan unit-unit generator mana yang harus *committed*).

IV. MEODOLOGI

- Studi literatur dan perumusan langkah-langkah baru yang akan disisipkan pada algoritma perhitungan yang telah ada sehingga dihasilkan algoritma baru yang merupakan langkah maju dari algoritma sebelumnya.
- Pembuatan program berdasarkan algoritma baru tersebut.
- Pengujian terhadap program yang dihasilkan.
- Menyusun kesimpulan dan laporan hasil penelitian.

V. JADWAL PENELITIAN

No.	Kegiatan	Bulan Ke					
		1	2	3	4	5	6
1	Persiapan, studi literatur						
2	Perumusan masalah						
3	Pembuatan Program						
4	Pengujian hasil program						
5	Penyusunan laporan penelitian						

VI. ANGGOTA PENELITIAN

No	Nama	Golongan	Jabatan
1	Adrianti, S.T., M.T.	Illa	Ketua
2	Abdul Rajab, S.T., M.T.	Illa	Anggota

VIII. ANGGARAN BIAYA

1. Pembuatan proposal	Rp. 40.000,-
2. Honorarium Peneliti	
a. 1 orang ketua @ Rp. 45.000,-/bln x 6 bulan	Rp. 270.000,-
b. 1 orang anggota @ Rp. 35.000,-/bln x 6 bulan	Rp. 210.000,-
3. Kajian pustaka	
a. Pemesanan dan photo copy jurnal ilmiah	Rp. 100.000,-
b. Pengadaan pustaka	Rp. 175.000,-
4. Pembuatan program komputer	
a. Pengadaan <i>software</i>	Rp. 100.000,-
b. Peningkatan kemampuan komputer	Rp. 350.000,-
5. Bahan habis	
a. Kertas A4	Rp. 45.000,-
b. Tinta printer	Rp. 50.000,-
c. Disket 1 kotak	Rp. 35.000,-
d. Photo copy dan penjiilidan	Rp. 125.000,-
Total	Rp.1.500.000,-

DAFTAR PUSTAKA

1. Allen J. Wood, Bruce T. Wollenberg, Power Generation Operation and Control, John Willey & Sons, New York, 1984.
2. Allen J. Wood, Bruce T. Wollenberg, Power Generation Operation and Control, Second Edition, John Willey & Sons, New York, 1996.
3. Hermawan, Joko Windarto, Levy D Malik, "Implementasi Algoritma Genetik Optimasi Base Point Unit Pembangkit Termal Sistem Tenaga Listrik Multi Area," Prosiding, Seminar Sistem Tenaga Elektrik-I-2000.
4. Ching-Tzong Su, Gwo-Jen-Chin, "A Fast Computation Hopfield Method to Economic Dispatch of Power System," IEEE Transaction on Power System, Vol. 12, No. 4, November 1997.
5. Ching-Tzong Su, "New Approach With Assurance Hopfield Modeling Framework to Economic Dispatch," IEEE Transaction on Power System, Vol. 15, No. 2, May 2000.
6. J.Y. Fan, J.D. McDonald, "A practical Approach To Real Time Economic Dispatch Considering Unit's prohibited Zones," IEEE Transaction on Power System, 1994.
7. Shih-Yih Lai and Ross Baldick, "Unit Commitment with Ramp Multiplier," IEEE Transaction on Power System, Vol 14, No.1 February 1999.
8. Neuhauser, G. L., Introduction to Dynamic Programming, Wiley, New York, 1966