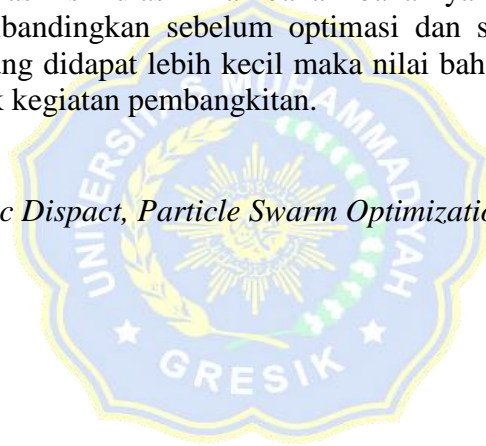


ABSTRAK

Sumber energi listrik di PT. Petrokimia Gresik memiliki beberapa pembangkit diantaranya GTG 44.930 KVA, Utilitas Batubara 44.930 KVA, STG 66 14.375 KVA, STG 65 10.625 KVA, STG 6101 20.588 KVA, STG 6103 14.800 KVA, dan PLN antara pembangkit satu dan yang lainnya saling terkoneksi. Untuk mengoptimalkan output generator tergantung pada penggunaan bahan bakarnya. Jadi, efisiensi pemakaian bahan bakar sangat mempengaruhi besarnya penghematan energi listrik yang dihasilkan. selain itu juga karena adanya krisis energi global. Sehingga Permasalahan ini dinamakan dengan *Economic Dispatch*. Untuk mendapatkan pembangkitan yang optimal dengan harga yang minimum pada enam pembangkit. dengan menggunakan metode *Particle Swarm Optimization (PSO)* yang akan disimulasikan menggunakan *software* MATLAB. Setelah hasil simulasi nilai bahan bakarnya diketahui. Maka nilai bahan bakar akan dibandingkan sebelum optimasi dan sesudah optimasi. Jika nilai bahan bakar yang didapat lebih kecil maka nilai bahan bakar tersebut yang akan digunakan untuk kegiatan pembangkitan.

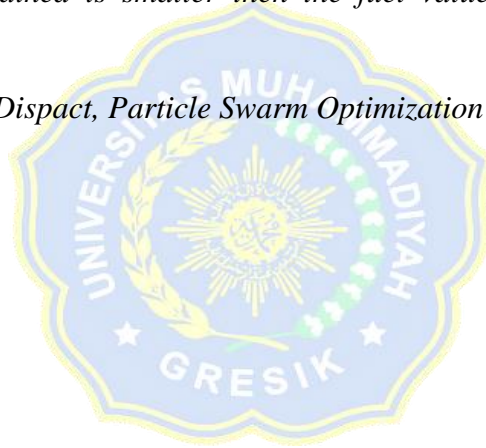
Kata kunci : *Economic Dispatch, Particle Swarm Optimization (PSO), MATLAB*



ABSTRACT

Source of electrical energy in PT. Petrokimia Gresik owns several generators such as GTG 44.930 KVA, Utility Coal 44.930 KVA, STG 66 14.375 KVA, STG 65 10.625 KVA, STG 6101 20,588 KVA, STG 6103 14,800 KVA, and PLN between power plants one and the other are interconnected. To optimize the generator output depends on the use of the fuel. Thus, the efficiency of fuel consumption greatly affects the amount of energy savings generated electricity. but also because of the global energy crisis. So this problem is called Economic Dispatch. To obtain optimal generation with minimum price on six power plants. by using Particle Swarm Optimization (PSO) method which will be simulated using MATLAB software. After the simulation results the fuel value is known. Then the fuel value will be compared before optimization and after optimization. If the fuel value obtained is smaller then the fuel value will be used for the generation activities.

keyword : Economic Dispatch, Particle Swarm Optimization (PSO), MATLAB



DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENEGASAN SKRIPSI | ii |
| LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI | iii |
| LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| ABSTRAK | vii |
| <i>ABSTRACT</i> | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Batasan Masalah | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 <i>Economic Dispatch</i> | 5 |
| 2.2 Unit Pembangkit <i>Thermal</i> | 6 |
| 2.2.1 Karakteristik <i>Input-Output</i> Pembangkit <i>Thermal</i> | 6 |
| 2.2.2 Karakteristik Kenaikan Biaya Operasional | 6 |
| 2.2.3 Karakteristik Efisiensi Terhadap <i>Output</i> | 7 |
| 2.2.4 Batasan Optimasi Pembangkit <i>Thermal</i> | 8 |
| 2.2.4.1 Pengaturan Unit Pembangkit (<i>Unit Commitment</i>) ... | 8 |
| 2.2.4.2 Penjadwalan Ekonomis (<i>Economic Dispatch</i>) | 9 |
| 2.3 Algoritma <i>Particle Swarm Optimization (PSO)</i> | 9 |
| 2.3.1 Proses Algoritma <i>Particle Swarm Optimization (PSO)</i> | 10 |

| | |
|--|-----------|
| 2.3.2 Parameter Alogaritma <i>Particle Swarm Optimization</i> (PSO) | 11 |
| 2.4 MATLAB | 12 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 13 |
| 3.1 Perancangan Program | 15 |
| 3.2 Pengambilan dan Pengolahan Data | 18 |
| 3.2.1 Generator | 19 |
| 3.2.1.1 Generator GTG | 19 |
| 3.2.1.2 Generator UBB | 20 |
| 3.2.1.3 Generator TG 65 | 21 |
| 3.2.1.4 Generator TG 66 | 22 |
| 3.2.1.5 Generator TG 6101 | 23 |
| 3.2.1.6 Generator TG 6103 | 24 |
| 3.2.2 Sistem Kelistrikan di PT. Petrokimia Gresik | 25 |
| 3.2.3 Data Daya Pembangkitan Dan Konsumsi Bahan Bakar Pembangkit | 26 |
| 3.2.3.1 Daya Pembangkit Unit GTG 25 MW Bahan Bakar Natural Gas | 26 |
| 3.2.3.2 Daya Pembangkit Unit UBB Bahan Bakar Batu Bara | 27 |
| 3.2.3.3 Daya Pembangkit Unit STG 65 (8.5 MW) Bahan Bakar Sulfurid Acid (SA) | 28 |
| 3.2.3.4 Daya Pembangkit Unit STG 66 (11.5 MW) Bahan Bakar Sulfurid Acid (SA) | 29 |
| 3.2.3.5 Daya Pembangkit Unit Revam TG 6101 (17.5 Mw) Bahan Bakar Sulfurid Acid (SA) | 30 |
| 3.2.3.6 Daya Pembangkit Unit Revam TG 6103 (12.5 Mw) Bahan Bakar Batu Bara | 32 |
| 3.3 Penentuan Fungsi Biaya | 33 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 35 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 4.1 Persamaan Fungsi Biaya | 35 |
| 4.2 Biaya Sebelum Optimasi | 45 |
| 4.3 Biaya Setelah Optimasi | 48 |
| | |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 59 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 61 |
| | |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN..... | 62 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Sistem Pembangkit <i>Thermal</i> | 6 |
| Gambar 2.2 Kurva Karakteristik Kenaikan Biaya/Panas Unit <i>Thermal</i> | 7 |
| Gambar 2.3 Kurva Karakteristik Efisiensi Terhadap <i>Output</i> | 7 |
| Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> metodologi pengerjaan tugas akhir | 13 |
| Gambar 3.2 <i>Position And Moving Particles Illustrated</i> | 16 |
| Gambar 3.3 <i>Flowchart Particle Swarm Optimazion</i> | 17 |
| Gambar 3.4 <i>Nameplate</i> Generator GTG | 19 |
| Gambar 3.5 <i>Nameplate</i> Generator UBB | 20 |
| Gambar 3.6 <i>Nameplate</i> Generator TG 65 | 21 |
| Gambar 3.7 <i>Nameplate</i> Generator TG 66 | 22 |
| Gambar 3.8 <i>Nameplate</i> Generator TG 6101 | 23 |
| Gambar 3.9 <i>Nameplate</i> Generator TG 6103 | 24 |
| Gambar 3.10 <i>Single Line Diagram</i> (SLD) Kelistrikan PT. Petrokimia Gresik | 25 |
| Gambar 3.11 Grafik Garis Data Daya Pembangkitan Dan Konsumsi Bahan Bakar Pembangkit GTG | 27 |
| Gambar 3.12 Grafik Garis Data Daya Pembangkitan Dan Konsumsi Bahan Bakar Pembangkit UBB | 28 |
| Gambar 3.13 Grafik Garis Data Daya Pembangkitan Dan Konsumsi Bahan Bakar Pembangkit STG 65 | 29 |
| Gambar 3.14 Grafik Garis Data Daya Pembangkitan Dan Konsumsi Bahan Bakar Pembangkit STG 66 | 30 |
| Gambar 3.15 Grafik Garis Data Daya Pembangkitan Dan Konsumsi Bahan Bakar Pembangkit STG 6101 | 32 |
| Gambar 3.16 Grafik Garis Data Daya Pembangkitan Dan Konsumsi Bahan Bakar Pembangkit STG 6103 | 33 |
| Gambar 4.1 Grafik Garis Data Daya Pembangkitan Dan Biaya Konsumsi Bahan Bakar Pembangkit GTG | 37 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.2 Grafik Garis Data Daya Pembangkitan Dan Biaya Konsumsi Bahan Bakar Pembangkit UBB | 38 |
| Gambar 4.3 Grafik Garis Data Daya Pembangkitan Dan Biaya Konsumsi Bahan Bakar Pembangkit TG 65 | 39 |
| Gambar 4.4 Grafik Garis Data Daya Pembangkitan Dan Biaya Konsumsi Bahan Bakar Pembangkit TG 66 | 40 |
| Gambar 4.5 Grafik Garis Data Daya Pembangkitan Dan Biaya Konsumsi Bahan Bakar Pembangkit STG 6101 | 41 |
| Gambar 4.6 Grafik Garis Data Daya Pembangkitan Dan Biaya Konsumsi Bahan Bakar Pembangkit STG 6103 | 42 |
| Gambar 4.7 Grafik Garis Data Daya Pembangkitan Dan Biaya Konsumsi Bahan Bakar Seluruh Pembangkit di PT. PETROKIMIA GRESIK | 43 |
| Gambar 4.8 Grafik Data Daya Pembangkitan GTG | 50 |
| Gambar 4.9 Grafik Data Biaya Konsumsi Bahan Bakar Pembangkitan GTG | 50 |
| Gambar 4.10 Grafik Data Daya Pembangkitan UBB | 51 |
| Gambar 4.11 Grafik Data Biaya Konsumsi Bahan Bakar Pembangkitan UBB | 51 |
| Gambar 4.12 Grafik Data Daya Pembangkitan TG 65 | 52 |
| Gambar 4.13 Grafik Data Biaya Konsumsi Bahan Bakar Pembangkitan TG 65 | 52 |
| Gambar 4.14 Grafik Data Daya Pembangkitan TG 66 | 53 |
| Gambar 4.15 Grafik Data Biaya Konsumsi Bahan Bakar Pembangkitan TG 66 | 53 |
| Gambar 4.16 Grafik Data Daya Pembangkitan TG 6101 | 54 |
| Gambar 4.17 Grafik Data Biaya Konsumsi Bahan Bakar Pembangkitan TG 610 | 54 |
| Gambar 4.18 Grafik Data Daya Pembangkitan TG 6103 | 55 |
| Gambar 4.19 Grafik Data Biaya Konsumsi Bahan Bakar Pembangkitan TG 6103 | 55 |

Gambar 4.20 Grafik Garis Data Daya Total Seluruh Pembangkit Sebelum
Optimasi Dan Setelah Optimasi 57

Gambar 4.21 Grafik Garis Data Total Biaya Konsumsi Bahan Bakar Seluruh
Pembangkit Sebelum Optimasi dan Setelah Optimasi 58



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3.1 GTG | 26 |
| Tabel 3.2 UBB | 27 |
| Tabel 3.3 STG 65 | 29 |
| Tabel 3.4 STG 66 | 30 |
| Tabel 3.5 Revam TG 6101 | 31 |
| Tabel 3.6 Revam TG 6103 | 32 |
| Tabel 4.1 Data Konversi Juta/Jam GTG | 36 |
| Tabel 4.2 Data Konversi Juta/Jam UBB | 38 |
| Tabel 4.3 Data Konversi Juta/Jam TG 65 | 39 |
| Tabel 4.4 Data Konversi Juta/Jam TG 66 | 40 |
| Tabel 4.5 Data Konversi Juta/Jam STG 6101 | 41 |
| Tabel 4.6 Data Konversi Juta/Jam STG 6103 | 42 |
| Tabel 4.7 Data Daya Di Lapangan | 45 |
| Tabel 4.8 Biaya Sebelum Optimasi Pembangkit di PT. PETROKIMIA GRESIK | 47 |
| Tabel 4.9 Biaya Setelah Optimasi Pembangkit di PT. PETROKIMIA GRESIK | 48 |
| Tabel 4.10 Selisih Biaya Sebelum Optimasi Dengan Setelah Optimasi | 56 |