

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Pembatasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Sistematika Penulisan .....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.2. Sistem Tenaga Listrik.....	6
2.3. Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG).....	6
2.3.1. Sejarah Singkat Perkembangan Turbin Gas.....	6
2.3.2. Siklus Pembangkit Listrik Tenaga Gas ( PLTG ) .....	8

2.3.3. Bagian-bagian utama PLTG.....	9
2.3.4. Proses Kerja PLTG .....	9
2.3.5. Keuntungan dan Kerugian Penggunaan Turbin Gas Sebagai Pembangkit Listrik .....	11
2.4. Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU) .....	12
2.4.1. Siklus PLTGU .....	12
2.4.2. Konfigurasi Blok PLTGU .....	13
2.5. Beban Listrik .....	16
2.5.1. Jenis dan Pola Beban.....	16
2.5.2. Pengaruh Pembebanan terhadap Biaya Bahan Bakar .....	16
2.5.3. Kemampuan Pembebanan Unit Pembangkit.....	16
2.6. Operasi Ekonomis Pembangkit .....	17
2.7. <i>Economic Dispatch</i> .....	18
2.7.1. Karakteristik <i>Input-Output</i> Pembangkit.....	19
2.7.2. Karakteristik Persamaan Biaya Bahan Bakar .....	21
2.7.3. Karakteristik Heat Rate .....	21
2.7.4. Karakteristik <i>Incremental Heat Rate (IHR)</i> dan <i>Incremental Fuel Cost (IFC)</i> .....	22
2.8. <i>Unit Commitment</i> .....	23
2.9. Metode Daftar Prioritas .....	24
2.10. Pemrograman Dinamik .....	24
2.11. Metode <i>Lagrange</i> .....	25
2.12. <i>Iterasi Lamda</i> .....	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
3.1. Flowchart Penelitian .....	31
3.2. Model Penelitian.....	32

3.3. Data Penelitian.....	32
3.3.1.Data Teknis Turbin Gas PLTGU Blok 1 Tambak Lorok Semarang.....	32
3.3.2.Data Teknis Generator PLTGU Blok 1 Tambak Lorok Semarang.....	33
3.3.3.Prosedur Pengambilan Data. ....	34
3.4. Menentukan Persamaan Karakteristik <i>Input-Output</i> Pembangkit.....	34
3.5. Menentukan Karakteristik Persamaan Biaya Bahan Bakar Pembangkit.....	35
3.6. Menentukan Persamaan Karakteristik Laju Penambahan Biaya Bahan Bakar / <i>Incremental Fuel Cost (IFC)</i> .....	35
3.7. Menentukan Daftar Urutan Prioritas .....	35
3.8. Menghitung Optimasi Pembangkit Dengan <i>Metode Iterasi Lamda</i> .....	36
BAB IV HASIL DAN ANALISA .....	38
4.1. Menentukan Karakteristik <i>Input-Output</i> pada GTG 1.1 Tambak Lorok Semarang .....	38
4.2. Menentukan Karakteristik <i>Input-Output</i> pada GTG 1.2 Tambak Lorok Semarang .....	40
4.3. Menentukan Karakteristik <i>Input-Output</i> pada GTG 1.3 Tambak Lorok Semarang .....	42
4.4. Menentukan Karakteristik Persamaan Biaya Bahan Bakar Pembangkit di PLTGU Blok 1 Tambak Lorok Semarang. ....	44
4.5. Menentukan Karakteristik Laju Pertambahan Biaya Bahan Bakar di PLTGU Blok 1 Tambak Lorok Semarang.....	45
4.6. Menentukan Daftar Urutan Prioritas di PLTGU Blok 1 Tambak Lorok Semarang .....	45
4.7. Penjadwalan Unit Pembangkit PLTGU Blok 1 Tambak Lorok dengan menggunakan <i>Iterasi Lamda</i> .....	46

BAB V PENUTUP.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA .....	51
BIODATA PENULIS .....	52
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Single Line Diagram Sistem tenaga Listrik .....	6
Gambar 2.2 Diagram P-v dan T-s siklus brayton Ideal.....	8
Gambar 2.3 Proses Kerja PLTG <i>Simple Cycle</i> .....	10
Gambar 2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap ( PLTGU ).....	12
Gambar 2.5 Diagram T-S PLTGU .....	13
Gambar 2.6 Konfigurasi 1-1-1 <i>Single Shaft</i> PLTGU .....	14
Gambar 2.7 Konfigurasi 1-1-1 <i>Multi Shaft</i> PLTGU .....	14
Gambar 2.8 Konfigurasi 2-2-1 PLTGU .....	15
Gambar 2.9 Konfigurasi 3-3-1 PLTGU .....	15
Gambar 2.10 N unit pembangkit melayani beban $P_{load}$ .....	19
Gambar 2.11 Kurva <i>input-output</i> pembangkit <i>thermal</i> .....	20
Gambar 2.12 Kurva karakteristik Heat Rate .....	22
Gambar 2.13 Kurva Karakteristik <i>Incremental Heat Rate</i> dan <i>Incremental</i> .....	22
Gambar 2.14 Grafik penyelesaian dengan <i>Metode Iterasi Lamda</i> .....	28
Gambar 2.15 Konfigurasi Unit Generator Pada <i>Single Busbar</i> .....	28

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Turbin Gas PLTGU Blok 1 Tambak Lorok Semarang .....	33
Tabel 3.2 Spesifikasi Generator PLTG Blok 1 Tambak Lorok Semarang .....	33
Tabel 4.1 Data Operasi Bulan Juni 2018 GTG 1.1 Tambak Lorok Semarang .....	38
Tabel 4.2 Perhitungan dengan <i>Metode Least Square</i> pada GTG 1.1 .....	39
Tabel 4.3 Data Operasi Bulan Juni 2018 GTG 1.2 Tambak Lorok Semarang .....	40
Tabel 4.4 Perhitungan Dengan <i>Metode Least Square</i> pada GTG 1.2 .....	41
Tabel 4.5 Data Operasi Bulan Juni 2018 GTG 1.3 Tambak Lorok Semarang .....	42
Tabel 4.6 Perhitungan dengan <i>Metode Least Square</i> pada GTG 1.3 .....	43
Tabel 4.7 Karakteristik Persamaan Biaya Bahan Bakar PLTGU Blok 1 Tambak Lorok Semarang.....	45
Tabel 4.8 Karakteristik Laju Pertambahan Biaya Bahan Bakar PLTGU Blok 1 Tambak Lorok Semarang.....	45
Tabel 4.9 Urutan Daftar prioritas PLTGU Blok 1 Tambak Lorok Semarang .....	45
Tabel 4.10 Data Operasi PLTGU Blok 1 Tanggal 21 Agustus 2018.....	46
Tabel 4.11 Hasil Optimasi dan Hasil Perhitungan Biaya Pembangkitan dengan <i>metode iterasi lamda</i> Tanggal 21 Agustus 2018 .....	48

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Data Beban PLTGU Blok 1 Tambak Lorok Semarang Bulan Juni 2018
2. Data Operasi PLTGU Blok 1 Tambak Lorok Semarang Tanggal 21 Agustus 2018
3. *Konversi Natural Gas*