ANALISA KONSUMSI GAS ALAM PADA *GAS TURBINE GENERATOR* DI PT. PLN (PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN BELAWAN MEDAN

SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

BENYAMIN IGNATIUS GULTOM

03041481518013

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

PALEMBANG

2018

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA KONSUMSI GAS ALAM PADA *GAS TURBINE GENERATOR* DI PT. PLN (PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN BELAWAN MEDAN

SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

BENYAMIN IGNATIUS GULTOM

03041481518013

Palembang, Maret 2018

Mengetahui,	**Menyetujui,**
Ketua Jurusan Teknik Elektro	**Pembimbing Utama,**
Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.	**Ir. Hj. Sri Agustina, M.T.**
NIP. 19710814 199903 1 005	**NIP. 19610818 199003 2 003**

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK KAMPUS PALEMBANG
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
Jalan Raya Prabumulih KM 32 Inderalaya Ogan Ilir Kode Pos 30662
Jalan Srijaya Negara, Bukit Besar, Palembang Kode Pos 30139
Website: http://elektro.ft.unsri.ac.id Email: elektro@ft.unsri.ac.id

BERITA ACARA UJIAN SEMINAR TUGAS AKHIR (SIDANG SARJANA)
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNSRI KAMPUS PALEMBANG
PERIODE SEMESTER GENAP TA 2017/2018 TANGGAL 6 MARET 2018

Nama : BENYAMIN IGNATIUS GULTOM
Nim : 03041481518013
Judul Tugas Akhir : ANALISA KONSUMSI GAS ALAM PADA GAS TURBINE GENERATOR DI PT. PLN (PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN BELAWAN MEDAN

Pembimbing Utama : Ir. SRI AGUSTINA, M.T.
Pembimbing Pembantu : -

No	Perbaikan	Dosen	Tanda Tangan
1.	Tidak Ada Revisi	Ir. Sariman, M.S.	
2.	Tidak Ada Revisi	Ir. M. Suparlan, M.S.	
3.	Perbaikan gambar grafik pada BAB IV	Ir. Aryulius Jasuan, M.S.	
4.			
5.			

Pembimbing Utama

(Ir. SRI AGUSTINA, M.T.)
NIP. 19610818 199003 2 003

MOTTO

"Nothing Impossible In The World, If You Always Trying And Do The Best"

"Dibalik Duka Telah Menanti Harta Tak Ternilai Dan Abadi"

"Tak Ada Yang Bisa Untuk Dibanggakan Karena Semuanya Hanya Dari TUHAN"

Kupersembahkan Kepada :

- *My Savior Jesus Christ*
- *My Parents*
- *My Brothers and My Sister*
- *My Family*
- *My Friends*
- *My College*

ABSTRAK

ANALISA KONSUMSI GAS ALAM PADA *GAS TURBINE GENERATOR* DI PT. PLN (PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN BELAWAN MEDAN

(Benyamin Ignatius Gultom, 03041481518013, 2018, 87 Halaman)

PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Belawan Medan merupakan pembangkit terbesar yang berada di Sumatera Bagian Utara dengan *Gas Turbine Generator* (GTG) sebagai pembangkit utama. Pada salah satu *Gas Turbine Generator* (GTG) GT-11 dengan kapasitas 117,5 MW dan tegangan 10,5 kV / 50 Hz, telah beroperaasi selama 29 tahun sejak 06 Juli 1988, sehingga perlu dilakukan evaluasi terhadap efisiensi *thermal* dan konsumsi bahan bakar yang dapat mempengaruhi jumlah daya yang dihasilkan. Untuk itu perlu dilakukan analisa konsumsi gas alam dan menghitung nilai dari *Spesific Fuel Comsumtion* (SFC), *Heat Rate* (HR), efisiensi *thermal* pada *Gas Turbine Generator* (GTG), serta efisiensi generator dan efisiensi total PLTG, kemudian memodelkannya dengan metode analisis regresi linear sederhana, dengan menggunakan data dari 1 Januari 2017 – 31 Desember 2017. Beban terkecil pada bulan Oktober 2017, dengan beban 95,24 MW didapat nilai SFC sebesar 0,3198 *lt/kWh*, nilai *Heat Rate* (HR) sebesar 2261,81 *kcal/kWh* dan nilai Efisiensi *Thermal* sebesar 38,02 %, serta efisiensi generator sebesar 99,55%, dan efisiensi total generator 86,58 %, sedangkan pada Beban tertinggi pada bulan November 2017, dengan beban 101,63 MW didapat nilai SFC sebesar 0,3091 *lt/kWh*, nilai *Heat Rate* (HR) sebesar 2186,13 *kcal/kWh* dan nilai Efisiensi *Thermal* sebesar 39,33 %, serta efisiensi generator 99,55% dan efisiensi total PLTG 92,39 %. Nilai SFC dan *Heat Rate* (HR) akan sangat berpengaruh dengan konsumsi gas alam yang digunakan generator dimana semakin tinggi nilai dari SFC dan *Heat Rate* (HR) maka akan semakin rendah konsumsi gas alam generator, sedangkan semakin tinggi beban generator maka semakin tinggi pula nilai Efisiensi *Thermal* pada generator.

Kata kunci : Gas Turbine Generator (GTG), Regresi dan SFC.

ABSTRACT

ANALYSIS OF NATURAL GAS CONSUMPTION GAS TURBINE GENERATOR IN PT. PLN (PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN BELAWAN MEDAN

(Benyamin Ignatius Gultom, 03041481518013, 2018, 87 Pages)

PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Belawan Medan *is the largest power plant located in North Sumatra with Gas Turbine Generator (GTG) as main power plant. In one Gas Turbine Generator (GTG) GT-11 with a capacity of 117.5 MW and a voltage of 10.5 kV / 50 Hz, it has operated for 29 years since July 6, 1988, so it is necessary to evaluate the thermal efficiency and fuel consumption can affect the amount of power generated. Consequently, it is necessary to analyze natural gas consumption and calculate the value of Specific Fuel Comsumtion (SFC), Heat Rate (HR), thermal efficiency of Gas Turbine Generator (GTG), as well as efficiency of generator and total efficiency of PLTG, then model it with linear regression analysis simple, using data from January 1, 2017 until December 31, 2017. The smallest load in October 2017, with a load of 95.24 MW obtained SFC value of 0.3198 lt / kWh, the value of Heat Rate (HR) of 2261.81 kcal / kWh and Thermal Efficiency value of 38.02%, and generator efficiency of 99.55%, and the efficiency of the total generator 86.58%, while at the highest load in November 2017, with a load of 101.63 MW obtained SFC value of 0, 3091 lt / kWh, the value of Heat Rate (HR) of 2186.13 kcal / kWh and Thermal Efficiency of 39.33%, and generator efficiency 99.55% and total efficiency of PLTG 92.39%. The value of SFC and Heat Rate (HR) will be very influential with the consumption of natural gas used generator where the higher the value of SFC and Heat Rate (HR), the lower the natural gas generator consumption, while the higher the load generator the higher the Efficiency Thermal on the generator.*

Keywords : Gas Turbine Generator (GTG), Regression and SFC.

Palembang, Maret 2018

Mengetahui,	**Menyetujui,**
Ketua Jurusan Teknik Elektro	**Pembimbing Utama,**
Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.	**Ir. Hj. Sri Agustina, M.T.**
NIP. 19710814 199903 1 005	**NIP. 19610818 199003 2 003**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "**ANALISA KONSUMSI GAS ALAM PADA *GAS TURBINE GENERATOR* DI PT. PLN (PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN BELAWAN MEDAN**" tepat pada waktunya. Penulisan Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Teknik, Strata Satu pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Penghargaan dan terima kasih yang setulus - tulusnya kepada Ayahanda tercinta **(alm) H.M. Gultom** dan Ibunda yang kusayangi **T. Simangunsong** yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil. Semoga Tuhan selalu melimpahkan Rahmat, Kesehatan, Karunia dan Keberkahan di dunia dan di akhirat atas budi baik yang telah diberikan kepada penulis.

Dalam penulisan tugas akhir ini Penulis banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu Penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan sebesar - besarnya kepada **Ibu Ir. Sri Agustina, M.T.** Selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, saran - saran, motivasi dan dukungan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan. Selain itu, pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
2. Bapak Dr. Iwan Pahendra Anto Saputra, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Ibu Ir. Sri Agustina, M.T. selaku pembimbing Akademik
4. Segenap Staf Pengajar dan Staf Administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

5. Segenap karyawan PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Belawan, Medan yang telah memberikan bantuan ilmu, data - data serta bimbingan dan motivasinya.
6. Seluruh keluarga yang saya sayangi dan saya cintai.
7. Teman - teman yang saya sayangi, Adryan Abdullah dan lainnya, atas segala bantuan berupa ilmu, semangat, waktu, dorongan, maupun materi.
8. Serta seluruh pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, penulis sangat menghargai saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhirnya penulis berharap kiranya tugas akhir ini dapat memberikan manfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Palembang, Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
LEMBAR REVISI iii
MOTTO iv
ABSTRAK v
ABSTRACT vi
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR GAMBAR xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan dan Manfaat 3
1.3.1 Tujuan 3
1.3.2 Manfaat 4
1.4 Batasan Masalah 4
1.5 Metodologi Penulisan 5
1.5.1 Metode *Literatrure* 5
1.5.2 Metode Observasi 5
1.5.3 Metode *Interview* dan Wawancara 5
1.5.4 Analisa dan Evaluasi 5
1.6 Sistematika Penulisan 6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gas Alam 7
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) 13

2.2.1 Komponen *Gas Turbine Generator* (GTG) 14
2.2.2 Komponen Penunjang Turbin Gas 18
2.3 Siklus Kerja *Gas Turbine Generator* (GTG) 20
2.4 Prinsip Kerja Sistem *Gas Turbine Generator* (GTG) 22
2.5 Pengoperasian PLTG 24
2.6 Generator Listrik 24
2.6.1 Komponen Generator 25
2.6.2 Jenis – Jenis Generator 28
2.6.3 Prinsip Kerja Generator 30
2.6.4 Jumlah Kutub 32
2.6.5 Rugi – Rugi Generator Sinkron 32
2.6.5.1 Rugi Tembaga 32
2.6.5.2 Rugi Besi 33
2.6.5.3 Rugi Mekanik 34
2.6.5.4 Arus Stator dan Rotor 34
2.6.6 Daya Aktif, Daya Semu, dan Daya Reaktif 35
2.6.6.1 Daya Aktif 35
2.6.6.2 Daya Semu 35
2.6.6.3 Daya Reaktif 35
2.6.7 Efisiensi Generator 36
2.7 Perhitungan Nilai dari Spesific Fuel Comsumtion (SFC), Heat Rate (HR), dan Efisiensi Thermal 36
2.8 Metode Analisa Regresi Linear Sederhana 38
2.9 Cara Menghitung Nilai Persentase 42

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 *Flow Chart* Penelitian 43
3.2 Tempat Penelitian 44
3.3 Tabel Rencana Waktu Penelitian 44
3.4 Prosedur Penelitian 44

3.4.1 Indikator Penelitian 45
3.4.2 Metode Pengumpulan Data 45
3.4.3 Metode Pengolahan Data 45
3.5 Rencana Data Yang Akan Digunakan..... 46
3.6 Rumus Yang Akan Digunakan 49
3.7 Rencana Perhitungan..... 49
3.8 Rencana Hasil Perhitungan 50

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Penelitian..... 52
4.2 Perhitungan Nilai dari Spesific Fuel Comsumtion, Hate Rate (HR), Dan Efisiensi *Thermal* Pada *Gas Turbine Generator* (GTG) 53
4.2.1 Periode 1 Januari 2017 – 31 Januari 2017 54
4.2.2 Periode 1 Februari 2017 – 28 Februari 2017 55
4.2.3 Periode 1 Maret 2017 – 31 Maret 2017 56
4.2.4 Periode 1 April 2017 – 30 April 2017..... 58
4.2.5 Periode 1 Mei 2017 – 31 Mei 2017..... 59
4.2.6 Periode 1 Juni 2017 – 30 Juni 2017 61
4.2.7 Periode 1 Juli 2017 – 31 Juli 2017..... 62
4.2.8 Periode 1 Agustus 2017 – 31 Agustus 2017 63
4.2.9 Periode 1 September 2017 – 30 September 2017 65
4.2.10 Periode 1 Oktober 2017 – 31 Oktober 2017 66
4.2.11 Periode 1 November 2017 – 30 November 2017..... 68
4.2.12 Periode 1 Desember 2017 – 31 Desember 2017 69
4.3 Analisa Pengaruh Penambahan Beban Terhadap Nilai *Spesific Fuel Comsumtion* (SFC) Dengan Menggunakan Metode Regresi Linear Sederhana..... 71
4.4 Analisa Pengaruh Penambahan Beban Terhadap Nilai *Hate Rate* (HR) Dengan Menggunakan Metode Regresi Linear Sederhana 75

4.5 Analisa Pengaruh Penambahan Beban Terhadap Nilai Efisiensi *Thermal* Dengan Menggunakan Metode Regresi Linear Sederhana 78

4.6 Efisiensi Generator (GT-11) 81
4.6.1 Perhitungan Rugi – Rugi Total 82
4.6.2 Pehitungan Efisiensi Generator 83
4.6.3 Perhitungan Efisiensi PLTG (GT-11) 84
4.7 Analisa dan Pembahasan 86

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
5.1 Kesimpulan 87
5.2 Saran 87

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1.1 Jurnal Referensi Penelitian 2
Tabel 2.1 Komponen Gas Alam 8
Tabel 2.2 Konsumsi dan Produksi Gas Indonesia 10
Tabel 2.3 Nilai Koefisien *Steinmentz* Histerisis 34
Tabel 2.4 Data Hasil Pengamatan..... 39
Tabel 3.1 Rencana Waktu Penelitian..... 44
Tabel 3.2 Tabel Rencana Matrik Penelitian 47
Tabel 3.3 Rencana Tabel Perbandingan Nilai *Spesific Fuel Comsumtion* (SFC) Keluaran Sistem Pengukuran dengan Metode Analisis Regresi Linear Sederhana..... 47
Tabel 3.4 Rencana Tabel Perbandingan Nilai *Hate Rate* (HR) Keluaran Sistem Pengukuran dengan Metode Analisis Regresi Linear Sederhana..... 48
Tabel 3.5 Rencana Tabel Perbandingan Nilai Efisiensi *Thermal* Keluaran Sistem Pengukuran dengan Metode Analisis Regresi Linear Sederhana..... 48
Tabel 4.1 Data *Gas Turbine Generator* (GTG) GT – 11..... 52
Tabel 4.2 Tabel Data Analisa Gas Alam 53
Tabel 4.3 Tabel Hasil Pengolahan Data 71
Tabel 4.4 Tabel Nilai Dari SFC Untuk Regresi Linear Sederhana..... 72
Tabel 4.5 Tabel Perbandingan Nilai SFC Keluaran Sistem Pengukuran Dengan Pendekatan Metode Analisis Regresi Linear Sederhana. 73
Tabel 4.6 Tabel Nilai *Heat Rate* (HR) Untuk Regresi Linear Sederhana 75
Tabel 4.7 Tabel Perbandingan Keluaran *Heat Rate* (HR) Sistem Pengukuran Dengan Pendekatan Metode Analisis Regresi Linear Sederhana. 77
Tabel 4.8 Tabel Pengaruh Penambhan Beban Terhadap Nilai Efisiensi *Thermal*..... 78

Tabel 4.9 Tabel Perbandingan Keluaran Efisiensi *Thermal* Sistem Pengukuran Dengan Pendekatan Metode Analisis Regresi Linear Sederhana 80
Tabel 4.10 Data Generator (GT-11) Tahun 2017..... 81
Tabel 4.11 Data Rugi Daya Total Generator (GT-11) Tahun 2017..... 83
Tabel 4.12 Efisiensi Generator (GT-11) Tahun 2017 84
Tabel 4.13 Efisiensi PLTG (GT-11) Tahun 2017 85

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Gambar Lokasi Pusat Produksi Terbesar di Indonesia 9
Gambar 2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) 14
Gambar 2.3 Komponen Utama *Gas Turbine Generator* (GTG) 14
Gambar 2.4 *Combustion Chumber* dan *Gas Turbine* 16
Gambar 2.5 (a) Gambar Siklus *Bryton* (b) Gambar P-V Siklus *Bryton* (c) Gambar T-S Siklus *Bryton* 20
Gambar 2.6 Diagram T-S Siklus *Bryton* 22
Gambar 2.7 Gaya Gerak Listrik (GGL) 31
Gambar 2.8 Fluks Magnet 31
Gambar 3.1 *Flow Chart* Penelitian 43
Gambar 3.2 *Log Sheet Gas Turbine Generator* (GTG) 46
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Nilai SFC Keluaran Sistem Pengukuran Dengan Pendekatan Metode Analisis Regresi Linear Sederhana 74
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Keluaran *Heat Rate* (HR) Sistem Pengukuran Dengan Pendekatan Metode Analisis Regresi Linear Sederhana 77
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Keluaran Efisiensi *Thermal* Sistem Pengukuran Dengan Pendekatan Metode Analisis Regresi Linear Sederhana 80

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem tenaga listrik merupakan suatu rangkaian listrik yang terdiri dari pembangkit (generator) dari pusat pembangkit listrik (*power plant*) yang kemudian disalurkan melalui penghantar (transmisi), dan selanjutnya akan didistribusikan ke konsumen. Dalam proses produksi tenaga listrik, salah satu bahan bakar yang dapat digunakan adalah gas alam. Gas alam sering juga disebut gas bumi atau gas rawa, yang merupakan bahan bakar fosil terdiri dari *metana* (CH_4). Kriteria gas yang kaya *metana* (CH_4) diproduksi melalui pembusukan oleh bakteri anaerob dari bahan organik selain dari fosil, maka disebut juga biogas. Sumber biogas dapat ditemukan di rawa - rawa, tempat pembuangan akhir sampah, serta penampungan kotoran manusia dan hewan. Komponen utama dalam gas alam adalah *metana* (CH_4), yang merupakan molekul hidrokarbon rantai terpendek dan teringan. Gas alam juga mengandung molekul - molekul hidrokarbon yang lebih berat seperti *etana* (C_2H_6), *propana* (C_3H_8) dan *butana* (C_4H_{10}), serta gas - gas yang mengandung *sulfur* (belerang).

Pembangkit listrik terdiri atas berbagai jenis, tergantung dengan sumber bahan bakar yang digunakan, seperti PLTG (Pembangkit Listrik Tenaga Gas), PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap), PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air), PLTP (Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi), PLTD (Pembangkit Listrik Tenaga Diesel), PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya), dan lain – lain.

Gas Turbine Generator (GTG) merupakan pembangkit listrik tenaga gas (PLTG) yang berada di PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Belawan, Medan, merupakan pembangkit terbesar di Sumatera Bagian Utara. Dimana terdapat 4 unit *Gas Turbine Generator* (GTG) dengan total rata – rata produksi sebesar 500 MW, disini penulis akan mengevaluasi salah satu unit *Gas Turbine Generator* (GTG), yaitu GT- 11 (117,5 MW) dan tegangan 10,5 kV / 50 Hz. Hal

ini dikarenakan GTG - 11 telah beroperaasi selama 29 tahun sejak 06 Juli 1988, sehingga perlu dilakukan evaluasi terhadap efisiensi *thermal* dan konsumsi bahan bakar yang dapat mempengaruhi jumlah daya yang dihasilkan. Didalam hal ini penggunaan gas alam sebagai bahan bakar di unit *Gas Turbine Generator* (GTG) PT. PLN (PERSERO) Sektor Pembangkitan Belawan Medan, perlu evaluasi dengan cara menghitung konsumsi gas alam yang digunakan agar sesuai dengan setiap daya yang dihasilkan nantinya. Berikut jurnal pendukung yang menjadi referensi penulis dalam menyusun tugas akhir ini, yaitu :

Tabel 1.1 Jurnal Referensi Penelitian

No	Judul	Penulis	Objek Yang Diteliti
1	Analisa Konsumsi Bahan Bakar Pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap Dengan Menggunakan Metode *Least Square*	Cahyo Adi Basuki, Ir. Agung Nugroho, Ir. Bambang Winardi Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro, Semarang, 2008	Perhitungan Konsumsi Spesifik Bahan Bakar, Tara Kalor, dan Efisiensi *Thermal*
2	Pengaruh Pembebanan Pembangkit Listrik Tenaga Gas Terhadap Efisiensi Biaya Pembangkitan Listrik	Bogi Adikumoro, Dwi Novirani, Lisye Fitria	Perhitungan Konsumsi Spesifik Bahan Bakar PLTG PT. Indonesia Power UBP Bali
3	Pengaruh Pemeliharaan *Combustion Inspection* Terhadap Peningkatan Nilai Ekonomis Unit Gas 3 di Indonesia Power UBPOH Bali	Teja Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Hasanudin, Makassar, 2011	Menghitung Nilai dari SFC, *Hate Rate* (HR), dan Efisiensi *Thermal*

Berdasarkan latar belakang tersebut untuk itu diperlukan suatu kajian dan evaluasi dalam menghitung berapa banyak nilai dari gas alam yang digunakan terhadap masukan beban (MW) pada *Gas Turbine Generator* (GTG) agar memperoleh hasil yang optimal dan efisien, dengan tetap mempertimbangkan aspek teknis dan ekonomis serta juga melakukan permodelan menggunakan analisis regresi linear sederhana, maka penulis mengangkat judul "**Analisa Konsumsi Gas Alam Pada *Gas Turbine Generator* Di PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Belawan Medan**".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan, maka didapat rumusan masalah, sebagai berikut :

- Bagaimana cara untuk menghitung nilai dari *Specific Fuel Comsumtion* (SFC), *Heat Rate* (HR) dan efisiensi *thermal* serta efisiensi generator pada *Gas Turbine Generator* (GTG - 11) ?
- Seberapa besar nilai *Specific Fuel Comsumtion* (SFC), *Heat Rate* (HR) dan efisiensi *thermal* pada *Gas Turbine Generator* (GTG - 11) terhadap setiap penambahan bebannya ?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Adapun tujuan dalam penulisan tugas akhir ini, adalah :

- Menghitung nilai dari *Specific Fuel Consumtion* (SFC), *Heat Rate* (HR) dan efisiensi *thermal* serta efisiensi generator pada *Gas Turbine Generator* (GTG - 11) di PT. PLN (PERSERO) Sektor Pembangkitan Belawan Medan.

- Menganalisis pengaruh penambahan beban terhadap perhitungan nilai dari *Specific Fuel Consumtion* (SFC), *Heat Rate* (HR) dan efisiensi

thermal serta efisiensi generator pada *Gas Turbine Generator* (GTG - 11) di PT. PLN (PERSERO) Sektor Pembangkitan Belawan Medan.

- Menguji atau memodelkan dengan menggunakan metode analisis regresi linear sederhana antara penambahan beban dengan nilai dari *Specific Fuel Comsumtion* (SFC), *Heat Rate* (HR) dan efisiensi *thermal* pada *Gas Turbine Generator* (GTG - 11).

1.3.2 Manfaat

Berikut manfaat yang didapat dalam menulis tugas akhir ini, adalah :

- Mendapatkan nilai dari *Specific Fuel Comsumtion* (SFC), *Heat Rate* (HR) dan efisiensi *thermal* serta efisiensi generator pada *Gas Turbine Generator* (GTG - 11) di PT. PLN (PERSERO) Sektor Pembangkitan Belawan Medan.
- Mendapatkan nilai dari pengaruh penambahan beban terhadap nilai dari *Specific Fuel Comsumtion* (SFC), *Heat Rate* (HR) dan efisiensi *thermal* pada *Gas Turbine Generator* (GTG - 11).
- Mendapatkan bentuk dari regresi apakah linear atau tidak dari nilai *Specific Fuel Comsumtion* (SFC), *Heat Rate* (HR) dan efisiensi *thermal* pada *Gas Turbine Generator* (GTG - 11).

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini penulis memberikan batasan agar permasalahan yang akan dibahas dapat terarah, batasan tersebut adalah sebagai berikut :

- Hanya membahas tentang *Gas Turbine Generator*, GT - 11 (117,5 MW) saja tidak membahas tentang pembangkit yang lain di PT. PLN (PERSERO) Sektor Pembangkitan Belawan Medan.
- Menitikberatkan pada segi perhitungan konsumsi bahan bakarnya dan tidak membahas tentang mekanik operasional dan biaya investasi pada *Gas Turbine Generator*, GT - 11 (117,5 MW) di PT. PLN (PERSERO) Sektor Pembangkitan Belawan Medan.

- Mengevaluasi pemakaian gas alam oleh *Gas Turbine Generator*, GT - 11 (117,5 MW) di PT. PLN (PERSERO) Sektor Pembangkitan Belawan Medan dengan melihat konsumsi gas alamnya dan besarnya daya yang dibangkitkan.

1.5 Metodologi Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis mendapatkan data menggunakan beberapa metode, yaitu :

1.5.1 Metode *Literature*

Pada metode ini dengan membaca teori – teori yang berkaitan dengan tugas akhir ini dari buku – buku referensi baik yang dimiliki oleh penulis atau di perpustakaan dan juga dari artikel – artikel, jurnal, internet dan lain lain.

1.5.2 Metode Observasi

Pada metode ini penulis melakukan kunjungan dan survey langsung ke lapangan, tempat sumber informasi tentang permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini.

1.5.3 Metode *Interview* atau Wawancara

Pada metode ini penulis melakukan wawancara dengan petugas atau karyawan di lapangan khususnya pada bidang distribusi dan pemeliharaan yang berkaitan dengan tugas akhir ini, dan juga berupa konsultasi dengan dosen pembimbing tugas akhir.

1.5.4 Analisa dan Evaluasi

Meliputi analisa dan kesimpulan dari data yang telah didapat dari hasil penelitian untuk dilakukan perhitungan dan perbandingan nilai output dari setiap variasi yang dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini, dibuat untuk menguraikan secara singkat inti dari tugas akhir ini dan juga merupakan garis besar pembahasan dari tiap – tiap bab, dengan urutan sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penulisan, batasan masalah, metode penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang teori – teori dasar yang mendukung dan menunjang pembahasan dalam tugas akhir, mengenai masalah yang akan dibahas pada penulisan tugas akhir ini.

BAB III. METODE PENELITIAN

Dalam bab ini berisikan tentang metode penelitian yang akan dilakukan dan gambar diagram *flow chart* yang digunakan.

BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisikan tentang analisa dan pembahasan mengenai konsumsi gas alam terhadap daya yang dihasilkan, pada *gas turbine generator* PT. PLN (PERSERO) Sektor Pembangkitan Belawan, Medan dengan menggunakan metode regresi linear sederhana.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran dari pembahasan – pembahasan yang telah dibahas pada bab – bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

[1]Admin. 2016. Prinsip Kerja Generator AC (Arus Bolak – Balik). (http://www.sainsjurnal.com/sains/prinsip-kerja-generator-ac/ diakses pada 20 Februari 2017)

[2]Basuki, Cahyo Adi, dkk. 2008. *Analisa Konsumsi Bahan Bakar Pada Pembangkitan Listrik Tenaga Uap Dengan Menggunakan Metode LeastSquare.* Tugas Akhir, Universitas Diponegoro. Semarang.

[3]Budiono, Lukman. 2006. *Analisis Efisiensi Turbin Gas Terhadap Beban Operasi PLTGU Muara Tawar Blok 1.* Skripsi. Universitas Muhammadiyah Jakarta. Jakarta.

[4]Fauzy, M. Iqbal Bayhaqi. *Generator AC.* (https://scientricalengineering.wordpress.com/kuliah/mesin-eletrik/mesin-ac/generator/ diakses 15 Februari 2017)

[5]Hage. 2009. *Generator DC.* (http://dunia-listrik.blogspot.co.id/2009/01/generator-dc.html diakses 10 Februari 2017)

[6]Investments, Van Der Schaar, dkk. 2016. *Indonesia Investments Gas Alam.* (http://www.indonesia-investments.com/id/bisnis/komoditas/gas-alam/item184/ diakses 24 Januari 2017)

[7]Onny. 2016. *Siklus Brayton.* (http://artikel-teknologi.com/siklus-brayton/ diakses 20 Januari 2017)

[8]Pamungkas, Agung Tri. 2012. Pengertian Generator, Stator dan Rotor. (http://kontens-listrik.blogspot.co.id/2012/03/pengertian-generator-stator-dan-rotor.html diakses 10 Februari 2017)

[9]Perdana, Pramudya Nur. 2013. *Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG).* (http://jendeladenngabei.blogspot.co.id/2013/03/pembangkit-listrik-tenaga-gas-pltg.html)

[10]Rakhman. 2013. *Komponen Utama Turbin Gas.* (http://rakhman.net/komponen-utama-turbin-gas/ diakses 27 Januari 2017)

[11]Riduwan. 2015. *Dasar-dasar Statistika.* Skripsi. Bandung : Alfabeta

[12]Saputra, Rizki Ananda. 2012. *Efisiensi Generator 11 kV / 65 MW (PLTU) Unit 4 PT. PLN (Persero) Pembangkitan Sumbagsel Sektor Pembangkitan Bukit Asam.* Laporan Akhir, Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang.

[13]Shanto. 2008. *Analisis Trend Materi X Pengertian dan Metode Least Square.* (http://ssantoso.blogspot.co.id/2008/08/analisis-trend-materi-x-pengertian-dan.html diakses 10 Februari 2017)

[14]Sunshier, Sinda. 2014. *Cara Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG).* (http://sihunkorean.blogspot.co.id/2014/11/cara-kerja-pembangkit-listrik-tenaga_20.html diakses 27 Januari 2017)

[15]Unnamed. 2015. *Analisis Regresi Linear Sederhana.* (http://teknikelektronika.com/analisis-regresi-linear-sederhana-simple-linear-regression/ diakses 10 Februari 2017)

[16]Wikipedia. 2016. *Gas Alam.* (https://id.wikipedia.org/wiki/Gas_alam, diakses 24 Januari 2017)

[17]Wikipedia. 2016. *Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap.* (https://id.wikipedia. org/wiki/Pembangkit_Listrik_Tenaga_Gas_dan_Uap, diakses 27 Januari 2017)

[18]Wikipedia. 2017. *Turbin Gas.* (https://id.wikipedia.org/wiki/Turbin_gas diakses 27 Januari 2017)