

**ANALISIS *EFISIENSI BIAYA KONSUMSI BAHAN BAKAR GAS*
PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GAS (PLTG) BORANG**



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Srata-1 Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Eletro
Universitas Muhammadiyah Palembang**

DISUSUN

OLEH :

M SADAT AL AMIN

132019028

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

2023

SKRIPSI

**ANALISIS EFISIENSI BIAYA KONSUMSI BAHAN BAKAR GAS
PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GAS (PLTG) BORANG**



Merupakan Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji

Pada Tanggal 09 Agustus 2023

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

M SADAT AL AMIN

132019028

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Taufik Barlian, S.T., M.Eng
NIDN : 0218017202

Pembimbing 2

Wiwin A Oktaviani, S.T., M. Sc
NIDN : 0021073001

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng
NIDN : 0227077004

Penguji 1

Feby Ardianto, ST., M.Cs
NIDN : 0207038101

Penguji 2

Dr. Bengawan Alfaresi, S.T., M.T., IPM
NIDN : 0205118504

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Feby Ardianto, ST., M.Cs
NIDN : 0207038101

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar kesajarnaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut di dalam daftar pustaka.

Palembang, 09 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,



M Sadat Al Amin

MOTTO

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai
Dengan kesanggupannya

(Qs. Al-Baqarah : 286)

Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah kaum, sebelum
mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri

(Qs. Ar Rad : 11)

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan

(Qs. Al-Insyirah : 5)

Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari
jalannya menemukanmu

(Ali bin Abi Thalib)

Terkadang orang dengan masa lalu yang kelam akan
menciptkan masa depan paling cerah

(Umar bin Khattab)

Barang siapa keluar untuk mencari sebuah ilmu, maka ia
akan berada di jalan Allah hingga ia kembali

(HR Tirmidzi)

Jika kata-kata bisa memotivasi mu maka Al-qur'an bisa mengubah hidupmu

(Anonim)

Tidak ada sebuah usaha yang menghiahati hasil, dan
tidak ada doa yang sia sia bagi orang yang sabar

(M Sadat Al Amin)

Tidak ada yang instal di dunia ini untuk menghasilkan yang berkualitas,
kerang saja butuh proses Menyakitkan selama bertahun-tahun

untuk menghasilkan mutiara yang berkualitas

(M Sadat Al Amin)

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah menganugrakan kepada penulis hati dan akal untuk digunakan sebaik-baiknya. Semoga Allah SWT senantiasa membimbing setiap langkah, perbuatan dan sikap penulis agar dapat bertindak bijaksana dan dapat memberikan manfaat bagi orang lain. Tak lupa rasa syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang karena berkat rahmat dan izin-Nya jualah penulis dapat meyelesaikan skprisi pada jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang yang berjudul “ANALISIS EFISIENSI BIAYA BAHAN BAKAR GAS PADA PEMBANGKIT LSITRIK TENAGA GAS (PLTG) BORANG”

Dalam penyusunan skprisi ini penulis banyak mendapatkan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini tidak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak selaku Taufik Berlian, S.T., M. Eng. Pembimbing I atas bimbingan, arahan saran dan motivasi yang telah di berikan dan bapak telah membantu dalam penyusunan skprisi ini.
2. Ibu selaku Wiwin A Oktaviani, S.T., M Sc Pembimbing II atas bimbingan, arahan saran dan motivasi yang telah di berikan dan Ibu telah membantu dalam penyusunan skprisi ini.

Skprisi ini juga lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Karena pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli S.E., M.M. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir, Kgs. Ahmad Roni, MT.,IPM.,ASEAN.Eng selaku dekan fakultas teknik elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Feby Ardiato, S.T., M.Cs selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Muhammad Hurairah, S.T., M.T selaku sekertaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhamadiyah Palembang.

5. Bapak Dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammdiyah Palembang.
6. Bapak Dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Serta orang tua dan teman-teman tersayang dan semua pihak yang banyak membantu penyusunan skripsi ini.

Dengan Selesainya skripsi ini penulis menyadari bahwa banyak terdapat kekurangan-kekurangan, untuk itu penulis menerima kritik dan saran yang sifatnya membangun guna kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata dengan kerendahan hati, penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan-kesalahan karena keterbatasan kemampuan dari penulis. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi pembaca.

Palembang, 09 Agustus 2023

Penulis

M Sadat Al Amin

ABSTRAK

Pembangkit listrik tenaga gas merupakan pembangkit listrik yang menggunakan gas sebagai bahan bakar utamanya, prinsip kerjanya adalah mengompresi udara dan memanaskan udara dengan penambahan bahan bakar. Gas panas tersebut digunakan untuk memutar turbin yang digunakan sebagai penggerak mula generator. Pembangkit listrik merupakan pembangkit listrik dengan biaya operasional paling mahal terutama biaya bahan bakar yang dikonsumsi. Penggunaan bahan bakar harus sesuai dengan beban listrik yang dibutuhkan untuk disalurkan agar bahan bakar tidak terbuang percuma. Harga bahan bakar gas yang mahal, ditambah besarnya subsidi setiap tahunnya, terutama untuk pembangkit listrik berbahan bakar gas. Maka penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan jumlah gas yang digunakan dan efisiensi biaya konsumsi bahan bakar gas yang dihasilkan pada PLTG Borang atau metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Specific Fuel (SFC) dengan menggunakan perhitungan SFC maka dapat mengoptimalkan efisiensi biaya penggunaan bahan bakar dan konsumsi bahan bakar gas. Banyaknya bahan bakar yang digunakan dipengaruhi oleh SFC. Untuk mencapai efisiensi pada pembangkit listrik berbahan bakar gas diperlukan operasi unit dan pengendalian beban yang optimal, jumlah unit yang dioperasikan, dan nilai SFC untuk pembangkit tersebut, sehingga diperlukan persentase perubahan kapasitas pembangkit yang optimal agar diperoleh total dan biaya pembangkitan minimum dan penghematan biaya bahan bakar gas

Kata Kunci : Pembangkit Listrik Tenaga Gas, Specific Fuel Consumption

ABSTRACT

Gas power plants are power plants that use gas as the main fuel, the working principle is to compress air and heat the air with the addition of fuel. The hot gas is used to rotate the turbine which is used as the prime mover for the generator. Power plants are power plants with the most expensive operational costs, especially the cost of fuel consumed. Fuel use must be in accordance with the electricity load needed to be distributed so that fuel is not wasted. The price of gas fuel is expensive, plus large subsidies every year, especially for gas-fired power plants. This research aims to optimize the amount of gas used and the efficiency of gas fuel consumption costs produced at PLTG Form or the method used in this research is Specific Fuel (SFC) by using SFC calculations, it can optimize the efficiency of fuel use costs and fuel consumption. gas. The amount of fuel used is influenced by SFC. To achieve efficiency in gas-fired power plants, optimal unit operation and load control, the number of units operated, and the SFC value for the plant are required, so that an optimal percentage change in generating capacity is required in order to obtain total and minimum generation costs and fuel cost savings gas

Keywords: Gas Power Plant, Specific Fuel Consumption

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERYANTAAAN.....	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Batasan masalah.....	2
1.4. Sistematika Penulisan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Turbin Gas	3
2.1.2. Klasifikasi Turbin Gas.....	6
2.1.3. Komponen Utama Turbin GAS.....	10
2.1.4. Komponen Penujang Turbin Gas	17
2.1.5. Air Fuel Ratio	19
2.1.6. Spesific Fuel Comsumption	19
2.2. Bahan Bakar.....	20
2.3. Biaya Pembangkitan	21
2.3.1 Persentase Pembangkita	22
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	24
3.1. Waktu dan Tempat Penlitian	24
3.2. Pengumpulan data.....	24
3.3. Flowchart Peneltian	25
3.4. Metode Penelitian	26
3.5. Alat Pelitian	26
3.6. Tahapan Peneltian.....	26
BAB 4 PERHITUNGAN DAN ANALISIS.....	28
4.1. Pengumpulan dan Pengelohan Data	28
4.1.1. Data Pemakaian Bahan Bakar Gas pada Bulan Maret dan April 2023 ..	28
4.1.2. Data biaya pembangkitan pada bulan Maret dan April.....	30
4.2. Perhitungan penggunaan biaya bahan bakar gas bulan Maret.....	30
4.2.1. Perhitungan SFC Unit 2 pada bulan Maret	31
4.2.2. Data biaya komponen pembangkitan unit 2 pada bulan April 2023	35
4.2.3. Perhitungan SFC unit 2 pada bulan April 2023	36
4.3. Analisis Perfomance Test dan Perfomance SFC	42
4.3.1. Analisis persentase biaya pembangkitan bulan Maret real dan April SFC.....	44
4.3.2. Analisis persentase biaya pembangkitan bulan April real dan April SFC.....	44

4.3.3. Analisis persentase biaya pembangkitan bulan April real dan Mei SFC	45
4.3.4. Analisis persentase biaya pembangkitan bulan April hitung dan Mei hitung	45
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Turbin Gas.....	4
Gambar 2.2. Turbin Aksi dan Turbin Reaksi.....	5
Gambar 2.3. Turbin Gas Berporos Tunggal.....	8
Gambar 2.4. Turbin Berporos Ganda.....	9
Gambar 2.5. Turbin Gas Axial.....	9
Gambar 2.6. Turbin Gas Radial.....	9
Gambar 2.7. Komponen Turbin Gas.....	10
Gambar 2.8. Combustion Chamber.....	14
Gambar 3.1. Diagram Tahapan penelitian.....	23
Gambar 4.1 Grafik Performance Test pemakaian bahan bakar gas unit 2.....	43
Gambar 4.2 Grafik SFC unit 2.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Pemakaian Mmbtu Unit 2 Borang Periode Maret 2023.....	28
Tabel 4.2. Pemakaian Mmbtu Unit 2 Borang Periode April 2023.....	29
Tabel 4.3. Biaya komponen pada bulan Maret 2023	30
Tabel 4.4. biaya komponen bulan April Real	30
Tabel 4.5. Perhitungan SFC unit 2 bulan Maret	32
Tabel 4.6. Biaya pembangkitan bulan Maret dan April SFC.....	35
Tabel 4.7. Tabel biaya komponen bulan April	35
Tabel 4.8. Perhitungan SFC unit 2 bulan April.....	38
Tabel 4.9. Biaya pembangkitan bulan April real dan Mei SFC	41
Tabel 4.10. SFC bulan Maret dan April.....	41
Tabel 4.11. Biaya pembangkitan bulan April real dan Apri SFC	44
Tabel 4.12. Biaya pembangkitan bulan April	

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik saat ini merupakan kebutuhan primer manusia. Energi listrik bukan saja kebutuhan primer manusia akan tetapi juga menjadi kebutuhan antara lain; perkantoran, industri, maupun masyarakat umum. di Indonesia pemenuhan kebutuhan listrik masih sebagian besar menggunakan layanan PT.PLN (Perusahaan listrik Negara) (Novi Gusnita, 2017)

Pembangkit listrik tenaga gas (PLTG) adalah pembangkit listrik yang menggunakan gas sebagai bahan bakar utama, yang prinsip kerjanya penekanan udara dan pemanasan udara dengan penambahan bahan bakar, gas panas tersebut digunakan untuk memutar turbin yang di gunakan sebagai penggerak mula pemutar generator pembangkit. PLTG adalah pembangkit listrik yang termahal biaya operasinya khususnya biaya bahan bakar yang dikonsumsi. (Ratu, 2021)

Sementara ketersediaan energi minyak bumi dan gas bumi semakin berkurang karena eksploitasi yang terus menerus dan penemuan-penemuan sumber energi baru yang tidak sebanding dengan besarnya konsumsi energi itu sendiri maupun dengan laju pertumbuhan sector industri yang melaju pesat yang akhirnya membawa konsekuensi pada kebutuhan energi yang semakin meningkat pula, khususnya energi listrik. (Dedy Hermanto, 2020)

Penggunaan bahan bakar harus sesuai dengan beban listrik yang diperlukan untuk disalurkan agar bahan bakar tersebut tidak terbuang sia-sia. Dikarenakan tingkat kebutuhan listrik yang tidak menentu pada tiap wilayah yang dipasok, maka perlu diantisipasi terkait penyediaan bahan bakar untuk operasional pembangkit.

Distribusi bahan bakar untuk untuk suatu pembangkit mencapai 34% dari total kapasitas pembangkit terpasang. Harga bahan bakar gas yang mahal, mengharuskan PT PLN mengkaji ulang menggunakan gas sebagai bahan bakar utama pembangkit gas, selain itu besarnya subsidi setiap

tahunya terutama pembangkit listrik berbahan bakar gas. Subsidi tersebut sebagian operasional PLTG yang berbahan bakar gas, penyebab kerugian adalah besarnya selisih biaya harga jual (tarik listrik) ke konsumen. (Cahyo Adi Basuki, 2008)

Dalam pemakaian bahan bakar gas dalam pembangkit. maka diperlukan *analisis efisiensi biaya bahan bakar gas* untuk mengoptimalkan jumlah biaya bahan bakar gas yang digunakan dalam pembangkitan maka hal inilah yang mendasari penulis untuk membahas “**ANALISIS EFISIENSI KONSUMSI BAHAN BAKAR GAS PADA PEMBANGKIT LISTRIK GAS (PLTG) BORANG**”

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengoptimalkan jumlah pemakaian bahan gas dan efisiensi biaya konsumsi bahan bakar gas yang dihasilkan dalam pembangkitan PLTG BORANG

1.3 Batasan Masalah

Pembahasan materi pada skripsi ini lebih terarah dan tidak melenceng dari topik utama batasan masalah pada skripsi ini. Adapun batasan masalah pada skripsi ini sebagai berikut :

1. Menganalisis jumlah pemakaian bahan bakar gas
2. Menganalisis jumlah biaya bahan bakar gas

1.4 Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini di jelaskan tentang teori pendukung yang digunakan untuk pembahasan bahan pendukung yang bersumber dari artikel, buku, laporan, serta karakteristik dari komponen-komponen pendukung.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang metode penelitian yang digunakan, alat dan bahan yang di gunakan, serta diagram yang menjelaskan tahap-tahap melakukan penelitian dari awal sampai dengan selesai.

BAB 4 HASIL DAN ANALISIS

Pada bab ini menjelaskan tentang langkah penelitian yang digunakan dan hasil dari penelitian berupa data hasil yang dilakukan dari awal sampai akhir

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan hasil akhir penelitian yang dilakukan dari awal sampai akhir dan juga memberikan saran.

DAFTAR PUSTAKA

- Bogi Adikumoro, D. N. (2014). PENGARUH PEMBEBANAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GAS TERHADAP EFISIENSI BIAYA PEMBANGKITAN LISTRIK. JURNAL ONLINE INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
- Cahyo Adi Basuki, I. N. (2008). ANALISIS KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP DENGAN MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE. TEKNIK ELEKTRO
- Dedy Hermanto, F. A. (2020). OPERASI EKONOMIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GAS (PLTG) KERAMASAN DENGAN METODE PENDEKETAN LAGRANGE MULTIPLIER. SURYA ENERHY
- Febri Dwi Senjaya, F. H. (2013). ANALISA PENGARUH WATER WASH TERHADAP PERFORMASI TURBIN GAS PADA PLTG UNIT 7 PAYA PASIR PT.PLN SEKTOR PEMBANGKITAN MEDAN. E-Dinamis
- Haleonar Myson Karusitio Silaban, A. G. (2020). ANALISA PERFORMA TURBIN GAS TIPE CW251 PADA SYTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GAS SEKTOR PEMBANGKITAN BALI. *INDEX*
- Hendra Dwipayana, M.A. (2020). ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GAS TM 2500 JAKABARING UNIT 2 DAN UNIT 3 PADA WAKTU BEBAN PUNCAK. *ILMIAH*
- Heri Irawan, M. (2019). PERANCANGAN TURBIN AIR TIPE CROSSFLOW SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKOR HIDRO. Teknik Mesin uniska
- Kaudir Saputra Said, N. G. (2017). ANALISA EFISIENSI DAN PEMANFAATAAN GAS BUANG TURBIN GAS ALSTHOM PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GAS 20 MW. SAINS
- Mulyono, V. A. (2022). ANALISIS KINERJA TURBIN GAS *MS7001EA*. SAINS
- Novi Gusnita,B.P. (2017). ANALISA TEKNIS DAN EKONOMIS PERBANDINGAN PENGGUNAAN BAHAN BAKAR PLTMG

TERHADAP PLTG DI PUSAT LISTRIK BALAI PUNGUT-DURI. Jurnal sains , 16.

Ratu, B.P. (2021). STUDI PERUBAHAN BEBAN LISTRIK TERHADAP EFISIENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GAS (PLTG) PT.PLN (PERSERO) WILAYAH SULAWESI SELATAN. JURNAL ONLINE