

**ANALISIS PENGARUH FAKTOR BEBAN OPERASI DAN ZAT ADDITIF
TERHADAP NILAI SPESIFIC BAHAN BAHAN BAKAR GENSET
MITSUBISHI MGS 1500 C DENGAN BANTUAN ALAT UKUR FLOW
METER TOKICO DAN DYNAMOMETER POWERNET GS
45X SERIES**



U N FILHO TIKRILY HIJRAH
NIM : 41318110026

**PROGAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2020**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH FAKTOR BEBAN OPERASI DAN ZAT ADDITIF
TERHADAP NILAI SPESIFIC BAHAN BAHAN BAKAR GENSET
MITSUBISHI MGS 1500 C DENGAN BANTUAN ALAT UKUR FLOW
METER TOKICO DAN DYNAMOMETER POWERNET GS
45X SERIES**



Nama : Filho Tikrily Hijrah
NIM : 41318110026
Progam Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JULI 2020**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH FAKTOR BEBAN OPERASI DAN ZAT ADDITIF
TERHADAP NILAI SPESIFIC BAHAN BAHAN BAKAR GENSET
MITSUBISHI MGS 1500 C DENGAN BANTUAN ALAT UKUR FLOW
METER TOKICO DAN DYNAMOMETER POWERNET GS
45X SERIES**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Filho Tikrily Hijrah
NIM : 41318110026
Program Studi : Teknik Mesin

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing
Pada tanggal : 26 Juli 2020

Mengetahui

Dosen Pembimbing

Ir. Dadang Suhendra Permana, M.Si

Koordinator Tugas Akhir



Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan tangan di bawah ini

Nama : Filho Tikrily Hijrah
NIM : 41318110026
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul tugas akhir : **Analisis Pengaruh Faktor Beban Operasi dan Zat Additif terhadap Nilai Spesifik Bahan Bakar Genset Mitsubishi MGS 1500C dengan Bantuan Alat Ukur Flow Meter Tokico dan Dynamometer Powernet GS 45X Series.**

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkannya sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 27 Juli 2020



Filho Tikrily Hijrah

PENGHARGAAN

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak memperoleh bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih yang tulus dan mendalam kepada :

1. Bapak Dr. Nanang Ruhyat, MT, Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin
2. Bapak Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng selaku koordinator tugas akhir
3. Bapak Dadang Suhendra Permana, Ir, M.Si selaku dosen pembimbing
4. Bapak Nandi Wahyono, selaku staff Akademik Program Studi Teknik Mesin
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Mesin yang telah memberikan bekal ilmu selama penulis menempuh kuliah di Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
6. Keluarga dan teman yang telah memberikan dukungan moral dan material serta doa sehingga tugas akhir ini dapat selesai.

Akhir kata, berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca sekalian pada umumnya. Sekian dan terima kasih.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 26 Juli 2020

Filho Tikrily Hijrah

ABSTRAK

Specific fuel consumption adalah rasio perbandingan total konsumsi bahan bakar terhadap daya listrik yang dibangkitkan dalam sebuah industri pembangkitan listrik. Rasio ini biasanya digunakan sebagai salah satu cara untuk mengetahui seberapa efisien sebuah pembangkit listrik dan untuk memprediksi nilai kalor bahan bakar yang digunakan untuk pembakaran. Pada penelitian ini dianalisis pengaruh penambahan zat aditif terhadap SFC dan seberapa besar pengaruh ratio beban optimal engine untuk nilai SFC yang efektif dan efisien. Nilai SFC didapat melalui metode pengukuran langsung di lapangan dengan Flow meter Tokico. Zat adiktif biasanya dicampur ke dalam bahan bakar solar, dimaksudkan untuk memperbaiki karakteristik dari bahan bakar, sehingga unjuk kerja mesin meningkat. Berdasarkan hasil penelitian bahwa penggunaan campuran additif oksigenat sebanyak 0% -5 % pada penelitian ini telah terbukti mempengaruhi penghematan bahan bakar Nilai Kalori, Densitas dan Viskositas. Nilai kalori yang didapat 50,61- 50,64 MJ/g, Densitas 0,915-0,934 (g/cm³) dan viskositas 5,28-5,43 mm² /S. Penambahan aditif persentase interval 1-5 % dengan variasi Putaran Engine 543-1400 rpm dengan Pemakaian bahan bakar solar berpengaruh terhadap prestasi mesin, dengan Kenaikan Torsi Engine sebanyak 1,01 %. Dari hasil penelitian diperoleh Sfc terendah mesin terjadi pada pengujian dengan menggunakan bahan bakar 100% yaitu 0.237-0.261 dengan prime rating 1476 KW. Sedangkan Sfc tertinggi mesin terjadi pada pengujian dengan menggunakan bahan bakar 25 % Yaitu 0.249-0.295 dengan prime rating 1476 KW.

Kata Kunci : *Spesific Fuel Consumption*, Ratio Beban, Zat Additive, Torsi, Daya.

ABSTRACT

Specific fuel consumption is the ratio of total fuel consumption to electricity generated in the electricity generation industry. This ratio is usually used as a way to learn more efficiently for electricity generation and to predict the heating value of the fuel used for combustion. If the fuel used has a high heating value, the SFC value will go down because there is not much fuel consumption. This research discusses the effect of additives on SFC and a comparison of the effect of optimal machine load for effective and efficient SFC values. SFC values were obtained through direct measurement methods in the field with Tokico Flowmeters. And the Powernet GS dynamometer. Because of the special additive substance into diesel fuel, it regulates to improve the characteristics of the fuel, so the engine performance increases. Based on the results of research on the use of a mixture of oxygenating additives by 0% - 5% in this study has been proven to increase fuel savings Calorie Value, Density, and viscosity of calculation 3 experiments. With the calorie, a value obtained 50.61-50.64MJ / g Density 0.915-0.934 (g / cm³) and viscosity 5.28-5.43, mm² / S. Addition of interval percentage additives 1-5% with variations produced by the machine 543-1400 rpm with the use of diesel fuel opposes the achievement of the engine, with an increase in engine torque of 1.01%. From the results of the research obtained by Sfc, the cheapest engine performed in testing using fuel, 100% ie 0.237-0.261 with a primary rating of 1476 KW. While the highest Sfc engine occurred in testing using 25 % fuels, namely 0.249-0.295 with the main rating of 1476 KW.

Keywords: *Specific fuel Consumption, Load Ratio, Additives, Torque, Power*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN	2
1.4 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 PENDAHULUAN	4
2.2 TEORI DASAR GENERATOR SET	4
2.2.1 Konsep Tenaga Genset	5
2.2.2 Fungsi Generator Set	6
2.2.3 Rating Genset	6
2.2.4 Rating Arus	7
2.2.5 Reverse power Generator	7
2.2.6 Daya estimasi konsumsi bahan bakar generator diesel	9
2.2.7 Cara Kerja Generator Set	9
2.3 MESIN DIESEL	10
2.3.1 Tahapan Pembakaran pada Mesin Diesel	11
2.3.2 Governor	15
2.3.3 Unjuk Kerja Mesin Diesel	18
2.3.4 AMF dan ATS	23
2.4 BAHAN BAKAR	23
2.4.1 Karakteristik Bahan Bakar	24
2.5 ZAT ADITIF	26
2.5.1 Jenis Zat Aditif	27
2.5.2 Bahan tambahan aditif	28
2.6. BAHAN BAKAR SOLAR	29

2.7	TEORI PEMBAKARAN	33
2.7.1	Faktor yang mempengaruhi pembakaran	34
2.7.2	Perhitungan Stoikiometri Kebutuhan Udara	36
2.7.3	Perhitungan Non Stoikiometri	37
BAB III METODOLOGI PELAKSANAAN		38
3.1	DIAGRAM ALIR	38
3.2	ALAT UJI	40
3.3	ALAT UKUR	45
3.4	KARAKTERISTIK DAN SIFAT ADIKTIF OKSIGENAT	47
3.5.	PROSEDUR PENGUJIAN	48
3.5.1	Pengujian pada Kondisi Standar dengan Bahan Bakar Minyak Solar	49
3.6	RANCANGAN EKSPERIMEN	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		53
4.1	PENDAHULUAN	53
4.2	PENGUJIAN ZAT ADIKTIF	53
4.2.1	Hasil Ujian Sifat Bahan Bakar	53
4.2.2	Unjuk Kerja Mesin Diesel	57
4.3	PENGUJIAN DAN PERBANDINGAN BAHAN BAKAR SOLAR	60
4.3.1.	Hasil Pengujian Bahan Bakar Solar tanpa Zat Additive	60
4.3.2	Perhitungan Hasil Pengujian Bahan Bakar Solar tanpa Zat Additive	61
4.3.3.	Hasil Pengujian Bahan Bakar Solar dengan Tambahan Zat Adiktif	62
4.3.4	Hasil Pengujian Bahan Bakar Solar Tambahan Zat Addictive	63
4.4	NILAI OPTIMAL BEBAN JANGKA WAKTU TERTENTU PADA SFC	65
4.4.1	Spesific Fuel Consumption (SFC)	65
4.4.2	Spesific Fuel Consumption (SFC) Genset dalam keadaan Normal	66
4.4.3	Spesific Fuel Consumption (SFC) Genset Setelah Diuji	67
4.4.4	Perbandingan Spesific Fuel Consumption (SFC) Genset Setelah Diuji	67
BAB V PENUTUP		68
5.1	KESIMPULAN	68
5.2	SARAN	69
DAFTAR PUSTAKA		70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Generator set	4
Gambar 2.2	Konversi energi kimia ke mekanis kemudian listrik	5
Gambar 2.3	Mesin generator set	5
Gambar 2.4	Relay reverse power	8
Gambar 2.5	Generator	11
Gambar 2.6	Tahapan pembakaran pada mesin diesel	12
Gambar 2.7	Governor sentrifugal	15
Gambar 2.8	Skema kerja governor mekanis-hidraulis	16
Gambar 2.9	Sistem pengendalian governor tipe mekanis-hidrolis	17
Gambar 2.10	Sudut 20 Injeksi	35
Gambar 2.11	Sudut 15 Injeksi	36
Gambar 3.1	Diagram Alir	39
Gambar 3.2	MITSUBISHI S16R-PTA	40
Gambar 3.3	GENERATOR STAMFORD PI-734-E1	43
Gambar 3.4	Flowmeter Takico	45
Gambar 3.5	Dynamometer Power Test 45X-Series	46
Gambar 3.6	Struktur sederhana asam oleat	47
Gambar 3.7	Pengujian pada Kondisi Standar dengan Bahan Bakar Solar	51
Gambar 4.1	Persentase Rata-Rata Nilai Kalori (MJ/KG)	56
Gambar 4.2	Persentase Rata-Rata Densitas Viskositas (g/cm ³)	57
Gambar 4.3	Persentase Rata-Rata Viskositas (mm ² /s)	57
Gambar 4.4	Persentase Rata-rata Kenaikan Torsi	60
Gambar 4.5	Persentase Rata-rata Kenaikan Daya	60
Gambar 4.6	Perbandingan Torsi tanpa campuran zat additive	62
Gambar 4.7	Perbandingan Torsi campuran zat additive	64
Gambar 4.8	Perbandingan Grafik Specific Fuel Consumption	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Karakteristik Solar	30
Tabel 3.1	Spesifikasi MITSUBISHI S16R-PTA	40
Tabel 3.2	Spesifikasi GENERATOR STAMFORD PI-734-E1	43
Tabel 3.3	Spesifikasi Flowmeter Takico	45
Tabel 3.4	Parameter eksperimen	52
Tabel 4.1	Hasil percobaan 1 pada campuran bahan bakar solar dan aditif	54
Tabel 4.2	Hasil percobaan 2 pada campuran bahan bakar solar dan aditif	55
Tabel 4.3	Hasil percobaan 3 pada campuran bahan bakar solar dan aditif	55
Tabel 4.4	Hasil rata-rata dari 3 kali percobaan	56
Tabel 4.5	Percobaan 1 Persentase Kenaikan Daya dan Torsi	58
Tabel 4.6	Percobaan 2 Persentase Kenaikan Daya dan Torsi	58
Tabel 4.7	Percobaan 3 Persentase Kenaikan Daya dan Torsi	59
Tabel 4.8	Hasil rata-rata dari 3 kali percobaan	59
Tabel 4.9	Hasil nilai performansi engine	61
Tabel 4.10	Hasil nilai performansi engine dengan bahan bakar Solar	62
Tabel 4.11	Hasil uji nilai performansi engine	62
Tabel 4.12	Hasil nilai performansi engine	63
Tabel 4.13	Performansi SFC Genset dalam keadaan Normal	66
Tabel 4.14	Performansi SFC Genset Setelah diuji	67