

STUDI EKSPERIMEN PENGARUH KERATAAN UJUNG FLUNYER INJECTOR TERHADAP PEMAKAIAN BAHAN BAKAR GENERATOR NO. 1 PADA LAB. ENGINE HALL

Abdul Basir¹, Joni Turiska², Abu Bakar³, Sukur⁴, Zainal Yahya Idris⁵

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Jalan Tentara Pelajar No. 173 Makassar, Kode pos. 90172
Telp. (0411) 3616975; Fax (0411) 3628732
E-mail: pipmks@pipmakassar.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan melihat pengaruh kerataan dudukan ujung flunyer injector terhadap pemakaian bahan bakar generator no.1 pada lab. Engine hall PIP Makassar sehingga generator dapat diparalel dengan RPM seimbangan dengan generator no.2. Metode yang digunakan beberapa rumus dan program SPSS yang memperlihatkan hasilnya bahwa kerataan dudukan ujung nozzle sangat berpengaruh langsung terhadap penggunaan bahan bakar, ini penting untuk diketahui yang telibat langsung dalam pengoperasian parallel generator pada lab. Engine Hall.

Kata kunci : *Injector, Generator No.1, Engine Hall*

1. Pendahuluan

Ketidakrataan permukaan plunyer menyebabkan tekanan penyemprotan injector tidak sempurna disebabkan karena pengujian dan pembersihan injector (Aji Pranoto, 2014), beberapa persentase penyebab penyemprotan injector kurang sempurna adalah tersumbat 7.0 %, plunyer abrasi (terkikis) 4.2%, bocor 3.5%, sprin injector tidak elastis 2.1%, bahan bakar kotor 17.6%, injection pump 8.4%, kerak terak radiasi pembakaran 31.7%, pola semprotan tidak sesuai timing 25.4%

Generator I pada lab.Engine Hall PIP Makassar beroperasi sejak 1991 digunakan sebagai mesin pembangkit listrik untuk latihan praktek paralel dengan generator II sebagai simulasi untuk menyiapkan kebutuhan listrik kapal. Mengingat pentingnya latihan paralel ini bagi taruna teknika, maka perlu dilakukan langkah-langkah untuk mengatasi hal tersebut. Melakukan eksperimen untuk mengembalikan pemakaian bahan bakar yang efisien dan timing paralel tepat dengan kondisi paralel yang sebenarnya, dengan membuka injector untuk test awal tekanan dan memeriksa dengan teliti tiap komponen yang ada di dalam injector termasuk plunyer yang diperiksa kerataanya.

Langkah selanjutnya membersihkan dan mengetes kerataan plunyer pada mikroskop dengan alat test kerataan permukaan sekaligus untuk mempraktekkan menggunakan alat test yang dimiliki PIP Makassar kemudian untuk mengetahui kerataan permukaan plunyer dengan melakukan perbandingan antara plunyer baru dengan yang lama.

Percobaan ketiga yaitu isi injector dikeluarkan setiap bagian dan dites berulang-ulang pada alat test kerataan permukaan sehingga mendapatkan data yang akurat, kemudian plunyer dan komponen lainnya dipasang untuk test tekanan pada pompa test tekanan dan hasil penyemprotan injector dijadikan sebagai data awal yang harus diteliti..

Percobaan keempat yaitu memasang injector pada selinder head kemudian menaikkan RPM untuk mengatur frekwensi dan tegangan yang dilakukan khusus untuk generator I saja kemudian mencoba menggunakan arus load dengan semua peralatan yang ada di engine hall. Selanjutnya memeriksa gas buang yang keluar dari ceobong, pemakaian bahan bakar, temperatur gas buang serta RPM semuanya harus dicatat sebagai data penelitian.

Percobaan kelima, yaitu menghidupkan generator II untuk diparalel dengan generator I dengan injector telah ditest sedangkan generator II belum dilakukan tindakan pengetesan. Kemudian melakukan perbandingan antara RPM, frekwensi, dan temperatur gas buang serta pemakaian bahan bakar kedua generator yang sudah diparalel

Keberhasilan pengetesan kerataan plunyer pada generator I tentu perlu dibandingkan dengan perbedaan kondisi generator II dengan memperhatikan kinerja sebelum dan sesudah meratakan plunyer injector generator I.

2. Metode Penelitian

Penyelesaian penelitian ini dilakukan efektif selama 3 (tiga) bulan dengan masa pengambilan data selama 5 (lima) Minggu pada eksperimen generator no.1. Tempat penelitian dilaksanakan di Lab Engine Hall PIP Makassar. Metode pengumpulan data dan informasi yang diperlukan dalam penulisan penelitian ini dikumpulkan melalui metode eksperimen yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara langsung pada objek yang diteliti. Data dan dokumen yang diperlukan yaitu dokumen objek yang diteliti. baik primer maupun sekunder pada generator yang ada di lab. engine hall.

Metode penelitian data merupakan data eksperimen yang langsung pada objek dan juga data kepustakaan. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik program SPSS statistic dan formula yang menjelaskan angka-angka kemudian dibentuk narasi atau cerita.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Beberapa data eksperimen yang perlu diketahui untuk dianalisa sebagai berikut :

- a. Kondisi normal pada saat taruna praktek 9/9/2017 T. Madya

Tabel 4.3 data hasil eksperimen kondisi normal

Waktu (Jam)	indikator	Exh Gas	Rpm
	Press (Kg/cm ²)	(⁰ c)	
08.30	180	285	1600
10.30	180	285	1600
14.00	180	285	1600
15.30	180	285	1600
16.15	180	285	1600
17.00	180	285	1600

- b. Kondisi upnormal pada saat start 23/9/2017

Tabel 4.4 data hasil eksperimen kondisi ubnormal

Waktu (Jam)	Indikator	Exh Gas	Rpm
	Press (Kg/cm ²)	(⁰ c)	
08.30	180	285	1600
10.30	165	265	1600
11.30	180	285	1600
15.10	180	285	1600
16.30	180	285	1600
17.00	180	285	1600

c. Kondisi setelah perbaikan start 07/10/ 2017

Tabel 4.5 data hasil eksperimen setelah perbaikan

Waktu (Jam)	indikator	Exh Gas	Rpm
	Press (Kg/cm ²)	(⁰ c)	
08.10	180	285	1600
08.20	180	285	1600
08.40	180	285	1600
09.10	180	285	1600
09.30	180	285	1600
09.45	180	285	1600

1.Kondisi pada saat normal

- Descriptive statistics

Tabel 4.6 : Descriptive

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Indikator press	3	180	180	180.00	.000
Exh gas temp	3	285	285	285.00	.000
Valid N (listwise)	3				

Sumber : spss 2017

Analisis :

Rata-rata nilai Tekanan indikator pada saat kondisi normal 180 dengan standar deviasi .000 dengan jumlah pengamatan 3 demikian dengan variable temperature gas buang dengan nilai rata-rata 280.00 dengan standar deviasi .000 dengan jumlah pengamatan 3.

- Correlations

Tabel 4.7 : Correlations

		Indikator Tekanan	Temperatur Gas Buang
Pearson Correlation	Indikator Tekanan	1.000	.
	Temperatur Gas Buang	.	1.000
Sig. (1-tailed)	Indikator_Tekanan	.	.000
	Temperatur Gas Buang	.000	.
N	Indikator Tekanan	3	3
	Temperatur Gas Buang	1	1

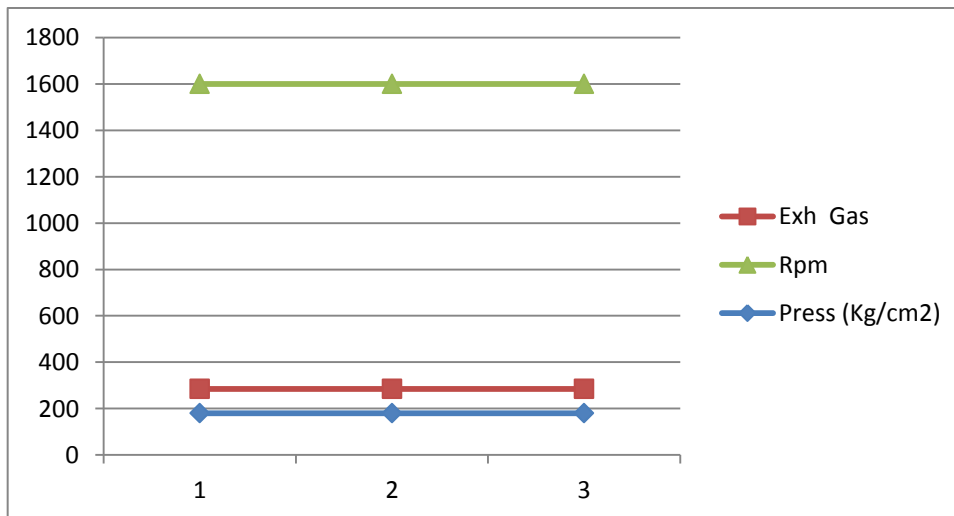
Sumber : spss 2017

Analisis :

Koefisien korelasi antara nilai temperature gas buang dan tekanan injektor : - dari output terlihat bahwa nilai Sig adalah sebesar : 0,000. Untuk melihat signifikasi koefisien korelasi kita dapat lihat nilai Sig < dari alpha (0,05). Jadi kesimpulan bahwa koefisien korelasi adalah tidak signifikan secara statistic.

- Grafik kondisi normal

4.1 grafik hasil program spss pada kondisi normal



Sumber : spss 2017

2. Kondisi pada saat upnormal

- Descriptive statics

Tabel 4.8 :Descriptive

Hasil Analisis Regresi Sederhana	Mean	Std. Deviation	N
Indikator Tekanan	178.33	09.486	3
Temperatur Gas Buang	278.33	22.551	3

Sumber : spss 2017

Analisis :

Rata-rata nilai Tekanan Injektor pada saat kondisi abnormal 178.33 dengan standar deviasi 09.486 demikian dengan variable temperature gas buang dengan nilai rata-rata 278.33 dengan standar deviasi 22.551 dengan jumlah pengamatan 3.

- Correlations

Tabel 4.9 :Correlations

		Injektor Tekanan	Temperatu Gas Buang
Pearson Correlation	Indikator Tekanan	1.000	.709
	Temperatur Gas Buang	.709	1.000
Sig. (1-tailed)	Indikator Tekanan	.	.025
	Temperatur Gas Buang	.025	.
N	Indikator Tekanan	3	3
	Temperatur Gas Buang	3	3

Sumber : spss 2017

Analisis :

Dari hasil nilai koefisien korelasi antara variable, besar hubungan antar variable indikator tekanan sebesar 1.00 sedangkan besar hubungan temperature gas buang sebesar 0.709. Secara teoritis karena korelasi antara

injektor tekanan dengan temperature gas buang lebih besar maka variable injektor tekanan lebih berpengaruh terhadap temperature gas buang.

– Modell summary

Tabel 4.10 :Model summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	Df 1	Df 2	Sig. F Change
1	.409 ^a	.202	.219	14.752	2310	2.058	1	3	.019

Sumber : spss 2017

Analisis :

Dari tabel model summary terlihat bahwa koefisien korelasi (R) adalah sebesar 0,709 dan R Square (Koefisien Determinasi = R^2) adalah : 0,502 untuk melihat signifikansi koefisien determinasi kita dapat membandingkan nilai F change : 6.058 dengan F tabel (df1=1;df2=6) nilai F tabel : 5,99. karena, F hitung (0,709) > F tabel (5,99), maka Tolak H_0 dan terima H_1 . Atau : Nilai Sig = 0.049 < Alpha (5%=0,05) Tolak H_0 dan Terimah H_1 maka koefisien determinasi adalah signifikan secara statistic.

– Coefficient

Tabel 4.11 :Coefficient

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	12.973	45.722		1.105	.160
Temperatur Gas Buang	0.582	.280	0.709	1.461	.049

Sumber : spss 2017 (Dependent Variable: Injektor press)

Analisis :

Hasil perhitungan koefisien regresi memperlihatkan nilai koefisien konstanta (a) sebesar 12,973; dengan T : 1,105 dan nilai sig : 0,160. Koefisien Slope temperatur gas buang (b) : 0,582 dengan T : 1,461 dan nilai sig : 0,049. Untuk pengambilan keputusan untuk koefisien konstanta : Nilai T tabel (alpha 5 % ; df 5 (n-1) jika dibandingkan : 1,943. T hitung (2,461) < T tabel (1,943) terima H_0 dan tolak H_1 maka koefisien konstanta tidak significant. Atau nilai sig (0,160) > alpha (0,05) maka terima H_0 .

Untuk pengambilan keputusan untuk koefisien regresi/slope temperature gas buang (b) : T hitung 2,461 dan T tabel (alpha 5 % ; df 5 (n-1) 1,943

Karena T hitung (1,461) > T tabel (0,943), maka tolak H_0 dan terima H_1 dan Nilai Sig = 0,160 < alpha (0,05) maka tolak H_0 Koefisien regresi untuk slope temperature gas buang nilai B adalah signifikan.

Maka dari tabel coefficients dapat dibuat persamaan regresi sebagai berikut;

$$Y = A + BX$$

$$a : 143,973$$

$$b : 0,582$$

Maka persamaan regresinya :

$$Y = 176,129 + 0,581 X$$

Dimana

Y : Injektor tekanan

X : Temperature Gas Buang

Konstanta (a) sebesar 113,973, menyatakan bahwa jika tidak ada temperature gas buang (x=0) maka Nilai konsumsi adalah sebesar 113,973.

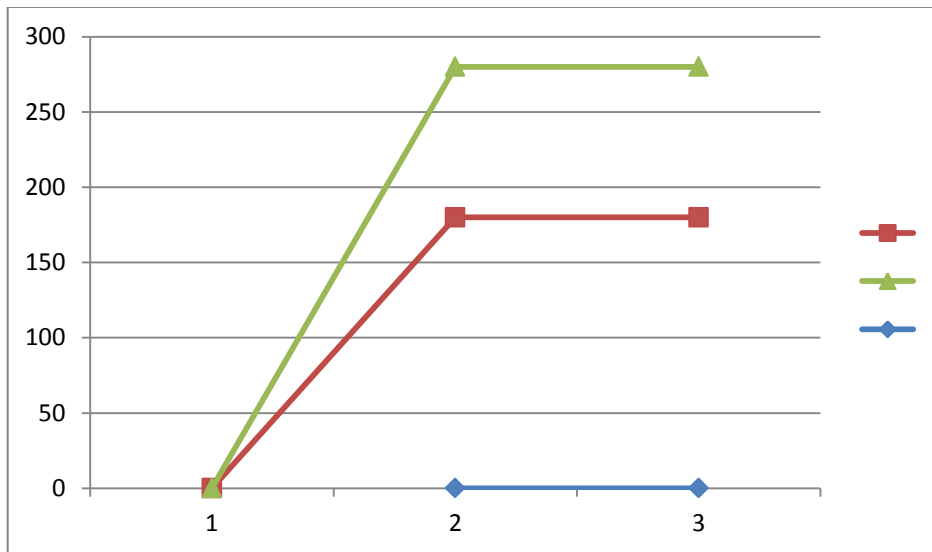
Koefisien regresi (b) sebesar 0,582 menyatakan bahwa setiap penambahan nilai temperature gas buang (karena tanda +) 100 akan meningkatkan Nilai tekanan injektor sebesar 0,582. Tetapi jika nilai tempe

rature gas buang turun 100 maka nilai tekanan injektor juga turun sebesar 0,582.

Untuk regresi sederhana angka korelasi (0,709) yang sudah dijelaskan dibagian korelasi adalah juga angka standardized coefficients (beta)

- Grafik pada saat upnormal

Grak 4.2 hasil program spss kondisi upnormal



Sumber : spss 2017

3. Kondisi pada saat setelah perbaikan

- Descriptive
- Tabel 4.12 deviation

Nama	Mean	Std. Deviation	N
Indikator Tekanan turun	20,5	12,50	3
Temperatur Gas Buang	22,15	11,45	3

Sumber : spss 2017

Analisa :

Rata-rata Nilai Indikator Tekanan sebesar 20,5, standar deviasi : 12,50. Rata-rata Nilai Temperatur Gas Buang sebesar : 22,15, standar deviasi : 11,45. Masing-masing variable sebesar 3 buah sampel.

– Correlations

Tabel 4.13 :Correlations

		Indikator Tekanan	Temperatur Gas Buang
Pearson Correlation	Indikator Tekanan	165	.265
	Temperatur Gas Buang	.185	1.000
Sig. (1-tailed)	Indikator Tekanan	.	.004
	Temperatur Gas Buang	.004	.
N	Indikator Tekanan	3	3
	Temperatur Gas Buang	3	3

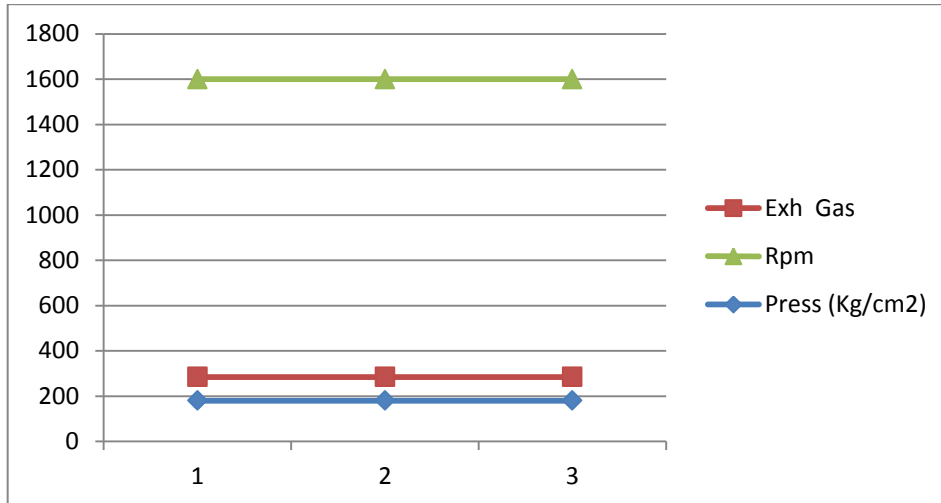
Sumber : spss 2017

Analisis :

Koefisien korelasi antara nilai temperature gas buang dan inektor tekanan : 0,840. dari output terlihat bahwa nilai Sig adalah sebesar : 0,004. Untuk melihat signifikansi koefisien korelasi kita dapat lihat nilai Sig < dari alpha (0,05). Jadi kesimpulan bahwa koefisien korelasi adalah signifikan secara statistic.

– Grafik pada saat setelah perbaikan

Grafik 4.3 grafik hasil program spss setelah perbaikan



1. Untuk menghitung selisi kecepatan beban generator (*generator speed*)

$$V = \frac{\text{RPM use} \times 60 \text{ dtk} \times \text{xgen speed}}{1600}$$

$$V = \frac{1600 \times 60 \times 1550}{1600}$$

$$V = \frac{9600 \times 1550}{1600.75}$$

$$V = \frac{14880.000}{120.000}$$

$$V = 124$$

2. Jumlah pemakaian bahan bakar perjam

$$\frac{B}{24}$$

keterangan :

B = pemakaian bahan bakar per hari

$$\frac{65}{24} = 2.708$$

Tabel hasil perhitungan rumus dan spss

1. Kondisi normal

Tabel 4.14 : hasil perhitungan spss

Hasil Perhitungan Rumus		
Tekanan Indikator	Temp. gas buang	Rpm
180	280	1600

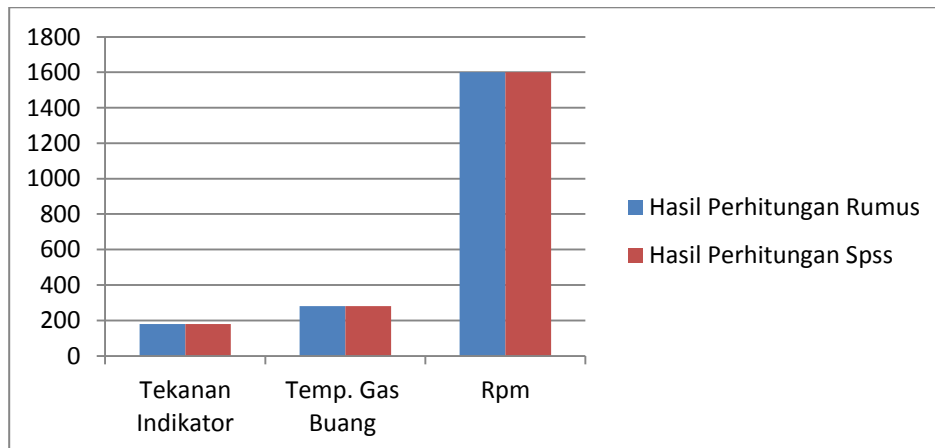
Tabel 4.15: descriptive spss

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation
Tekanan indikator	3	180	.13205
Temperatur gas buang	3	280	.21370
Rpm	3	1600	.00000
Valid N (listwise)	3		

a. Grafik hasil program spss dengan menggunakan rumus

Grafik 4.4 hasil program spss dari hasil perhitungan rumus



2. Kondisi upnormal

a. Tabel

Tabel 4.16 : hasil perhitungan spss kondisi up normal

Hasil Perhitungan Rumus		
Tekanan Indikator	Temp. gas buang	Rpm
165	265	1450

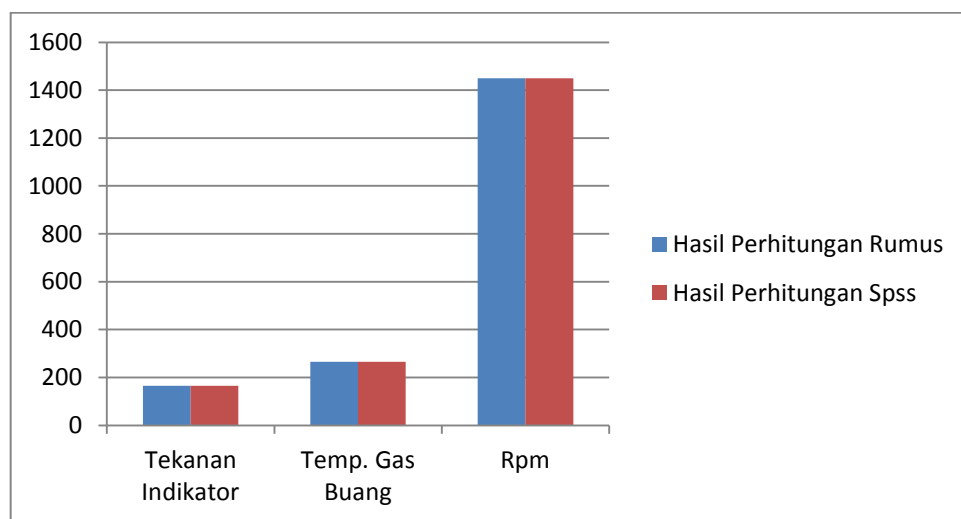
Tabel 4.17 : descriptive spss

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Tekanan indikator	3	165.00	180.00	165.00	.1523
Temperatur gas buang	3	265.00	280.00	265,00	.1523
Rpm	3	1450	1600	1450	.01033
Valid N (listwise)	3				

b. Grafik

Grafik 4.5 hasil program spss dari perhitungan kondisi upnormal



3. Kondisi setelah perbaikan

a. Tabel

Tabel 4.18 : hasil program spss dari perhitungan setelah perbaikan

Hasil Perhitungan Rumus		
Tekanan Indikator	Temp. gas buang	Rpm
180	280	1600

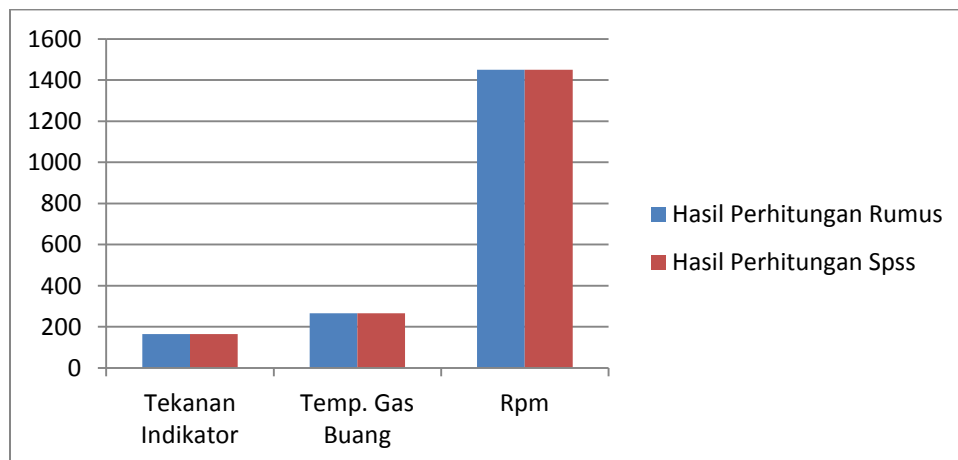
Tabel 4.19 : Descriptive

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Tekanan indikator	3	165	180	180	.01577
Temperatur gas buang	3	165	280	280	.06377
Rpm	3	1450	1550	1500	.00437
Valid N (listwise)	3				

b. Grafik

Grafik 4.6 hasil perbaikan



4. Penutup

4.1. Simpulan

1. Kondisi nozzle plunger yang melekat terak –kerak dari hasil pembakaran bahan bakar dari hasil perhitungan dan uji spss diperoleh perbedaan (Mean) mulai dari:
 - a. Keadaan normal sebesar : 180;280;1600.
 - b. Upnormal sebesar 165; 265; 1450
 - c. Setelah perbaikan sebesar 180,280,1600
2. Tersumbatnya lubang nozzle sangat berpengaruh terhadap kualitas pembakaran, ini dapat dilihat dari hasil uji spss dan perhitungan rumus pada temperature gas buang :
 - a. Keadaan normal sebesar 0,000
 - b. Keadaan upnormal sebesar 0,21370
 - c. Setelah perbaikan sebesar 0,01033

4.2. Saran

1. Selisih perbedaan dari hasil uji spss dan perhitungan rumus dan jika dikembalikan normal sebesar 55 ,maka sangat berpengaruh terhadap kualitas pengabutan dan pemakaian bahan bakar dan rpm normal serta temperatur gas buang.
2. Solusi nilai perbedaan dari hasil uji spss dan perhitungan rumus, jika perbedaan yang berpengaruh terhadap yang lain dan dikembalikan pada kondisi normal 2,7, maka sangat berpengaruh terhadap kualitas pembakaran untuk kembali normal, beban selisih kerja mesin kembali normal dengan RPM normal, dan temperatur gas buang kembali normal sesuai standar.