

## PENGARUH PEMAKAIAN ALAT PENGHEMAT BAHAN BAKAR POWER X TERHADAP PERFORMANCE MOTOR DIESEL

Sudarsono<sup>1</sup>

### ABSTRACT

*The performance of combustion engine of torak can be seen from torque, break power, , the break mean effective pressure, fuel consumption, specific fuel consumption, AFR and efficiency produced. The research discusses the effect of fuel saving consumption "Power X" to the performance of diesel motor. The research used speed average such as 1600, 1950, 2300, 2650, 3000 Rpm. The result showed that the use of Power X caused torque increased 3,160782 Nm or 2,72%, power increased 0,7613 kW or 2,74%, effective pressure increased 18,3622 kPa or 2.73%. Fuel consumption decreased 0,3572 gr/second or 14,34 %, specific fuel consumption decreased 0,01516 mg/joule or 16,83%. Ratio between air and fuel increased 1,8476 or 14,67%. Thermal efficiency increased 0,05102 or 20,19 %.*

*Key words: solar fuel, Power X, engine performance*

### INTISARI

Prestasi mesin motor bakar torak dapat dilihat dari Torsi, Daya Poros, Tekanan Efektif Rata-Rata, Konsumsi Bahan Bakar, Konsumsi Bahan Bakar Spesifik, AFR dan Efisiensi yang dihasilkan. Dalam penelitian ini membandingkan pengaruh pemakaian alat penghemat bahan bakar Power X terhadap performance motor diesel. Dalam penelitian ini digunakan variabel kecepatan antara lain 1600, 1950, 2300, 2650, 3000 Rpm Hasil pengujian dan analisa bahwasanya dengan pemakaian Power X untuk torsi mengalami kenaikan rata-rata 3,160782 Nm atau 2,72%, daya mengalami kenaikan rata-rata 0,7613 kW atau 2,74%, tekanan efektif rata-ratanya mengalami kenaikan 18,3622 kPa atau 2,73% dari kondisi standard. Konsumsi bahan bakar mengalami penurunan rata-rata 0,3572 gr/detik atau 14,34%, konsumsi bahan bakar spesifiknya mengalami penurunan rata-rata 0,01516 mg/joule atau 16,83%. Perbandingan udara terhadap bahan bakar mengalami kenaikan rata-rata 1,8476 atau 14,67% dari kondisi standard. Sedangkan efisiensi thermal terjadi kenaikan rata-rata 0,05102 atau 20,19 % dari kondisi standard.

Kata Kunci : Bahan bakar fosil (solar), Power X, Prestasi mesin.

### PENDAHULUAN

Proses pembakaran dapat terjadi apabila ada bahan bakar dan oksigen sebagai oksidan. Proses pembakaran yang kurang sempurna akan mengakibatkan tenaga mesin kurang maksimal, polusi gas buang sangat tinggi dan akan memboroskan

konsumsi BBM. Proses pembakaran ini sangat berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan. Hasil dari proses pembakaran yang sempurna akan menghasilkan daya efektif yang lebih optimum. Hal inilah yang menjadi acuan dalam meneliti pengaruh penggunaan Power X terhadap performa mesin.

<sup>1</sup> Staf pengajar jurusan Teknik Mesin ISTA

Pembahasan kali ini penulis mengkhususkan pada motor diesel yaitu untuk lebih spesifikasinya lagi mengenai pengaruh penambahan komponen yang bertujuan untuk menghemat bahan bakar. Dengan teknologi *magnetic resonance, ikatan molekul dan oksigen di dalam BBM bisa dipecahkan*, sehingga akan terjadi bentuk struktur yang lebih sempurna. Power X dirancang berdasarkan rekayasa atas reaksi fisika terhadap perlakuan molekul kimia bahan bakar, sehingga struktur molekul bahan bakar akan lebih reaktif. Disamping itu, teknologi ini juga dapat membantu proses pengabutan BBM, dengan demikian proses pembakaran bisa berlangsung lebih sempurna sehingga akan menaikkan tenaga mesin, menghemat BBM dan menurunkan polusi gas buang.

Penelitian yang berjudul: "Pengaruh Penggunaan Fuel Saver Terhadap Performance Mesin Pada Motor Bensin" oleh Dian Pramana U. (2006), hasil yang didapat dari penggunaan fuel saver yaitu meningkatkan performance mesin (torsi 3,32%, konsumsi bahan bakar turun 16,63%, daya naik 5,43%, bmep naik 3,35% dan efisiensi mesin 16,32%).

Menurut Joko Sungkono, dalam tulisan yang dimuat di Majalah Motor Plus No 315/U.2005: Medan magnet dapat meresonansi bahan bakar (molekul karbon dan hydrogen akan tertata saat melintasi medan magnet) sehingga kedua molekul tidak bercampur lagi, secara teratur bergantian mengalami proses pembakaran sehingga dapat memaksimalkan proses pembakaran

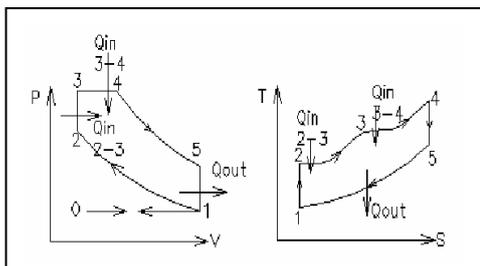
lebih sempurna.

### **Siklus Ideal Motor Diesel**

Konversi energi yang terjadi pada motor bakar torak berdasarkan pada siklus termodinamika. Proses termodinamika yang terjadi sangat kompleks untuk dianalisis secara teori. Dalam memudahkan analisis tersebut dengan asumsi suatu keadaan yang ideal. Pada umumnya untuk menganalisis motor bakar dipergunakan siklus udara sebagai siklus ideal. Idealisasi proses sebagai berikut :

- Fluida kerja di dalam silinder adalah udara, dianggap sebagai gas ideal dengan konstanta kalor yang konstan.
- Proses kompresi dan ekspansi berlangsung secara isentropik.
- Proses pembakaran dianggap sebagai proses pemanasan fluida kerja
- Pada akhir proses ekspansi fluida kerja didinginkan sehingga tekanan dan temperaturnya turun mencapai tekanan dan temperatur atmosfer.
- Tekanan fluida kerja di dalam silinder selama langkah buang dan langkah hisap adalah konstan dan sama dengan tekanan atmosfer.

Motor diesel sendiri untuk analisis perhitungan menggunakan siklus termodinamika ideal, yaitu siklus udara volume dan tekanan konstan (siklus gabungan), dimana proses pemasukan kalor dilakukan pada volume dan tekanan konstan. Gambar 1. menunjukkan digram (P vs v) dan (T vs S) siklus gabungan.



Gambar 1 Diagram (P vs v) dan (T vs S) siklus gabungan

(Sumber: W. Arismunandar, 2002: 16)

Langkah - langkah termodinamika yang terjadi adalah sebagai berikut:

- 0 – 1 Langkah isap terjadi pada tekanan konstan.
- 1 – 2 Langkah kompresi yang berjalan secara isentropik
- 2 – 3 Langkah pemasukan kalor  $Q_{in}$  2-3 pada volume tetap (isokhorik)  
 $Q_{in} = m.Cv.(T_3 - T_2)$
- 3- 4 Langkah pemasukan kalor  $Q_{in}$  3-4 pada tekanan konstan (isobarik)  
 $Q_{in} = m.Cp.(T_4 - T_3)$
- 4 – 5 Langkah ekspansi berlangsung secara isentropik
- 5 - 1 Langkah pelepasan panas berlangsung pada volume tetap (isokhorik)  
 $Q_{out} = m.Cv.(T_5 - T_1)$
- 1 – 0 Langkah buang terjadi pada tekanan konstan (isobarik).

### Bahan Bakar

Bahan bakar yang digunakan pada motor diesel digolongkan dalam bahan bakar cair yang biasa dikenal dengan solar, merupakan hasil destilasi minyak bumi dan memiliki titik didih antara 180°C sampai 360°C. Beberapa karakteristik dari solar yang perlu diperhatikan adalah :

1. Nilai cetana  
Bilangan cetana adalah suatu

indeks yang biasa dipergunakan untuk bahan bakar motor diesel, untuk menunjukkan tingkat kepekaan terhadap detonasi. Cetana normal ( $C_{16}H_{36}$ ) dan alpha-metyl naphthalene, dimana semakin tinggi nilai cetana semakin mudah solar tersebut dinyalakan.

Arismunandar(1975;17) menyatakan bahwa pada umumnya bahan bakar solar dengan nilai cetana berkisar antara 40 sampai 60 sudah cukup baik untuk digunakan pada motor diesel dengan nilai kalor pada umumnya tidak menyimpang dari 10.000 k.cal/kg.

### 2. Titik nyala (flash point)

Menyatakan temperatur pada tekanan tertentu dimana bahan bakar akan membentuk uap dalam jumlah cukup yang bercampur dengan udara di sekitarnya, sehingga akan terbakar bila dekat sumber penyalaan. Titik nyala solar pada umumnya berkisar antara 55°C.

### 3. Kekentalan (viskositas)

Menyatakan nilai kekentalan dari bahan bakar. Bahan bakar yang memiliki viskositas terlalu tinggi akan berpengaruh buruk terhadap suplai bahan bakarnya, mengingat semakin besarnya hambatan untuk mengalir. Demikian halnya jika viskositas bahan bakar terlalu rendah juga berpengaruh buruk, terutama karena berkurangnya kemampuan bahan bakar tersebut sebagai fungsi pelumasan. Sehingga dapat berakibat terjadinya

keausan pada komponen injektor bahan bakar.

4. Kerapatan (density)

Density dari solar berpengaruh terhadap nilai kalor solar tersebut, dimana solar dengan density tinggi semakin tinggi pula nilai kalornya.

5. Nilai kalor

Nilai kalor bahan bakar ditentukan berdasarkan pengukuran dengan kalorimeter dan harga analitik dari kalor hydrogen. Nilai kalor dibedakan atas :

a. Kalor pembakaran atas atau High Heating Value (HHV).

Merupakan kalor yang dihasilkan pada pembakaran bahan bakar termasuk juga kalor yang digunakan untuk menguapkan air.

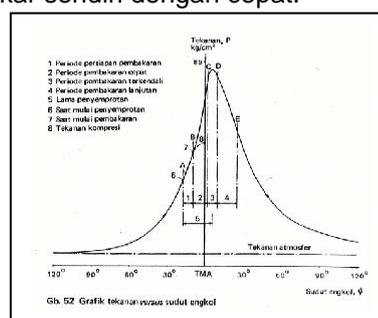
b. Kalor pembakaran bawah atau Low Heating Value (LHV).

Menyatakan nilai kalor yang dihasilkan pada pembakaran bahan bakar tidak termasuk kalor yang digunakan untuk menguapkan air.

**Proses Pembakaran Bahan Bakar Motor Diesel**

Bahan bakar yang disemprotkan ke dalam silinder berbentuk butir-butir cairan yang halus dengan penguapan butir bahan bakar dimulai pada bagian permukaan luarnya, yaitu bagian yang terpanas. Uap panas akan bercampur dengan udara sehingga akan mengalami pembakaran dengan tekanan dan temperatur yang tinggi. Proses pembakaran pada motor diesel tidak berlangsung sekaligus melainkan membutuhkan waktu dan berlangsung

dalam beberapa tahapan. Di samping itu penyemprotan bahan bakar juga tidak dapat dilaksanakan sekaligus, tetapi berlangsung antara 30-40 derajat sudut engkol. Dalam hal ini tekanan udara akan naik selama langkah kompresi berlangsung. Beberapa derajat sebelum torak mencapai TMA, bahan bakar mulai disemprotkan. Bahan bakar segera menguap dan bercampur dengan udara yang sudah bersuhu tinggi (karena naiknya tekanan). Karena suhunya sudah melampaui suhu penyalaan bahan bakar, maka bahan bakar akan terbakar sendiri dengan cepat.



Gambar 2 Diagram tekanan versus sudut engkol

(Sumber : W. Arismunandar, 2000: 96)

1. Periode persiapan pembakaran adalah waktu yang diperlukan saat bahan bakar mulai disemprotkan saat terjadi pembakaran.
2. Periode pembakaran cepat, yaitu saat terjadi kenaikan tekanan yang berlangsung dengan cepat (garis tengah curam dan garis lurus, garis BC).
3. Periode pembakaran terkendali, terjadi kenaikan tekanan sampai melewati tekanan maksimum dalam tahap berikutnya dan jumlah bahan bakar yang masuk ke dalam silinder

mulai berkurang, bahkan mungkin sudah dihentikan.

4. Periode pembakaran lanjut, terjadi proses penyempurnaan pembakaran dan pembakaran dari bahan bakar yang belum sempat terbakar.
5. Lama penyemprotan.
6. Saat mulai penyemprotan.
7. Saat mulai pembakaran.
8. Tekanan kompresi.

Cara untuk mempersingkat periode persiapan pembakaran antara lain :

1. Menggunakan perbandingan kompresi yang tinggi.
2. Memperbesar tekanan dan temperature udara masuk.
3. Memperbesar volume silinder sedemikian rupa sehingga dapat diperoleh perbandingan luas dinding terhadap volume yang sekecil-kecilnya untuk mengurangi kerugian panas.
4. Menyemprotkan bahan bakar pada saat yang tepat dan mengatur pemasukan jumlah bahan bakar yang sesuai dengan kondisi pembakaran.
5. Menggunakan jenis bahan bakar yang sebaik-baiknya.
6. Mengusahakan adanya gerakan udara yang turbulen untuk menyempurnakan proses pencampuran bahan bakar-udara.
7. Menggunakan jumlah udara untuk memperbesar kemungkinan bertemunya bahan bakar dengan oksigen dari udara.

#### **Detonasi Motor Diesel**

Detonasi pada mesin diesel dapat

terjadi oleh kelambatan penyalaan yang mengakibatkan kenaikan tekanan secara tiba-tiba yang mendorong piston menghantam dinding ruang bakar. Selain kelambatan penyalaan, detonasi dapat juga terjadi karena keadaan mesin tersebut, misal pada saat mesin masih dingin dimana tekanan dan temperatur atmosfer masih rendah yang mengakibatkan konsumsi penyemprotan bahan bakar lebih pada saat persiapan pembakaran.

Beberapa cara untuk mencegah terjadinya detonasi adalah sebagai berikut :

1. Menaikkan suhu udara dan tekanan pada saat awal injeksi.
2. Mengurangi jumlah bahan bakar yang diinjeksikan pada awal pembakaran.
3. Menaikkan suhu ruang bakar (terutama pada bagian-bagian dimana dilakukan injeksi).

#### **Penghematan**

Pemakaian bahan bakar dari motor diesel kira-kira 25% lebih rendah daripada motor bensin, sedangkan harga bahan bakarnya juga lebih murah. Hal itu yang menyebabkan mengapa motor diesel lebih hemat daripada motor bensin. Dengan pemakaian yang relatif tetap, besaran pengeluaran dana pembelian BBM meningkat pula sejalan dengan kenaikan harga BBM. Maka, upaya yang bisa dilakukan adalah melakukan penghematan pemakaian BBM. Upaya meningkatkan efisiensi proses pembakaran bahan bakar baik pada motor bensin maupun diesel dilakukan dengan berbagai cara. Mesin-mesin terkini juga dilengkapi

peralatan elektronik yang mengatur jumlah pasokan bahan bakar dengan putaran mesin (Rpm) atau beban kerjanya. Ada pula upaya untuk memanaskan BBM sebelum masuk ruang bakar mesin agar cairan BBM berubah menjadi uap.

### **Prinsip Kerja Power X**

BBM (bensin atau solar) untuk kendaraan bermotor akan terbakar sempurna jika dalam bentuk kabut. Kandungan di dalam BBM dalam struktur aslinya saling terikat kuat, sehingga akan menghambat proses pembakaran. Proses pembakaran yang kurang sempurna ini akan mengakibatkan tenaga mesin kurang maksimal, polusi gas buang sangat tinggi dan akan memboroskan konsumsi BBM.

Dengan teknologi magnetic resonance, ikatan molekul di dalam BBM bisa dipecahkan, sehingga akan terjadi bentuk struktur yang lebih sempurna. Power X dirancang berdasarkan rekayasa atas reaksi fisika terhadap *perlakuan* molekul kimia bahan bakar, sehingga struktur molekul bahan bakar akan lebih reaktif. Disamping itu, teknologi ini juga dapat membantu proses pengabutan BBM, dengan demikian proses pembakaran bisa berlangsung lebih sempurna sehingga akan menaikkan tenaga mesin, menghemat BBM dan menurunkan polusi gas buang.

### **Keuntungan Pemakaian Power X**

- Meningkatkan tenaga dan akselerasi mesin.

- Menghemat BBM (bensin dan solar).
- Mengurangi emisi gas buang.
- Mengurangi efek negatif BBM oplosan.
- Membersihkan ruang pembakaran.
- Menstabilkan temperatur mesin.
- Menghemat biaya pemeliharaan mesin.
- Memperpanjang usia busi, klep, piston dan lain-lain.
- Bebas perawatan.
- Tidak membatalkan garansi pada kendaraan bermotor.

### **METODE PENELITIAN**

#### **Pengujian Kinerja mesin**

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan motor diesel Nissan 4 langkah, di titik beratkan pada perbandingan unjuk kerja mesinnya yang didapatkan melalui penggunaan alat penghemat bahan bakar Power X. Pada saat pengujian ini tentunya menemui berbagai kendala yang dikarenakan keterbatasan beberapa faktor penunjang sehingga mempengaruhi keakuratan hasil penelitian yang diantaranya :

- a. Kondisi mesin uji dan alat-alat ukur yang digunakan.
- b. Keterbatasan waktu pengujian dan biaya pengujian.

Dalam penelitian, sistim pengambilan data menggunakan jenis penelitian True Experimental Research atau pengambilan data dilakukan berdasarkan percobaan.

#### **Deskripsi Bahan dan Alat Penelitian Bahan-Bahan Dalam Penelitian**

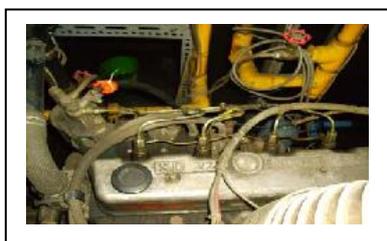


Gambar 3 Power X

(sumber: <http://power.x.rc-indonesia.com>)

#### Cara Pemasangan Power X

1. Cari saluran atau selang bahan bakar yang menuju ke mesin mobil/ motor.
2. Pasangkan Power X pada selang bahan bakar, jika bisa sedekat mungkin ke karburator / injektor sistim mesin mobil/ motor.
3. Ikat dengan insulock.



Gambar 4 Pemasangan Power X

#### Alat-Alat Yang Digunakan Dalam Penelitian

Peralatan yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah alat berupa objek yang akan diamati dan instrumen pendukung diantaranya :

1. Motor Diesel Nissan 4 langkah
  - Model = SD22
  - Serial = 401488
  - Perbandingan kompresi = 22 : 1
  - Diameter silinder = 83 mm
  - Panjang langkah piston = 100 mm
  - Tekanan kompresi = 31 kg/cm<sup>2</sup>
  - Jumlah silinder = 4 silinder

in-line

Daya output = 47 Ps  
pada 3200 Rpm

Pendingin = Air



Gambar 5 Engine Research and Test  
Bed DWE -47/50-HS-N

(Sumber : Lab. Konversi Energi. TM,  
UGM)

Dalam penelitian ini menggunakan Engine Test Bed (*Engine Research and Test Bed DWE -47/50-HS-N*) dengan instrumen yang sudah dikalibrasi berdasarkan spesifikasi standard. Gambar 3.4. rangkaian Engine Test Bed dengan semua kelengkapannya.

2. Dynamometer, dengan spesifikasi sebagai berikut :

Merk = Nissalco  
Model = 864001  
Type = Water Cooled Eddy  
- Current Dynamometer

Kapasitas = 100 kg  
Panjang lengan = 0,358 m  
Suhu air inlet minimum = 20°C  
Tekanan air = 2-3 bar  
Pengatur beban = Sluice gate

3. Alat ukur
  - Gelas ukur bahan bakar

- kapasitas 50 cc.
- Thermometer untuk pendingin, suhu air masuk dan suhu air keluar
- Thermometer udara masuk
- Thermometer minyak pelumas
- Thermometer gas buang
- Manometer tekanan minyak pelumas
- Throttle kontrol
- Rotameter air pendingin
- Stop watch
- Higrometer untuk mengukur kelembaban udara ruang
- Tachometer

**Prosedur Penelitian**

**Variabel Penelitian**

Adapun variable yang digunakan dalam penelitian ini adalah kecepatan putaran mesin yang diambil dari yang terbesar mulai dari 3000, 2650, 2300, 1950, 1600

Rpm. Angka tersebut diambil dengan asumsi bahwa mesin bekerja dalam keadaan normal.

**PEMBAHASAN**

**Data Hasil Pengujian**

Setelah dilakukan penelitian dan diperoleh data-data secara objektif pada berbagai variasi putaran mesin, maka dapat dihasilkan suatu perhitungan torsi, daya, tekanan efektif rata-rata, konsumsi bahan bakar spesifik dan efisiensi thermalnya berdasarkan perhitungan penerapan persamaan-persamaan empiris dan landasan teori yang mendukung. Hasil perhitungan untuk karakteristik mesin disajikan dalam bentuk tabel. Data-data hasil pengujian yang telah dilakukan di Laboratorium Konversi Energi Teknik Mesin S-I Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, diperoleh data pengujian berikut:

Tabel 1 Data massa dan konsumsi bahan bakar yang terukur

Putaran Mesin (rpm)	Beban/massa (kg)		Konsumsi BB (50cc/det)	
	Standart	Power X	Standart	Power X
1600	33,5	34,5	22,37	26,55
1950	34	35	18,90	22,93
2300	33,5	34	17,21	19,16
2650	32,5	33,5	14,96	17,59
3000	31,5	32,5	13,54	15,73

Tabel 2 Data aliran udara masuk pada kondisi standard

Putaran Mesin (rpm)	Udara Ruang			Udara Masuk
	$P_s$ mmHg	$\theta$ °C	$\phi$ %	$\Delta P$ mmH <sub>2</sub> O
1600	765	27	95	37
1950	765	27	95	25
2300	765	27	95	18
2650	765	27	95	14
3000	765	27	95	10

Tabel 3 Data aliran udara masuk pada motor dengan Power X

Putaran Mesin (rpm)	Udara Ruang			Udara Masuk
	$P_s$ mmHg	$\theta$ °C	$\phi$ %	$\Delta P$ mmH <sub>2</sub> O
1600	765	28	96	35
1950	765	28	96	25
2300	765	28	96	19
2650	765	28	96	13
3000	765	28	96	9

### Data Hasil Perhitungan

Tabel 4 Data hasil perhitungan pada pengujian mesin standard

Putaran (rpm)	Torsi (Nm)	Daya (kW)	Bmep (kPa)	$m_f$ (gr/s)
1600	117,6513	19,7127	683,473	1877
1950	119,4073	24,3834	693,673	2222
2300	117,6513	28,3369	683,471	244
2650	114,1394	31,6745	663,069	2807
3000	110,6274	34,7546	642,668	3101

Putaran (rpm)	Sfc (mg/J)	Gs (gr/s)	AFR	$\eta_f$
1600	0,0952	22,52	11,997	0,2387
1950	0,0911	26,64	11,989	0,2494
2300	0,0861	30,2	12,342	0,2639
2650	0,0886	35,57	12,672	0,2565
3000	0,0892	43,25	13,947	0,2547

Tabel 5 Data hasil perhitungan pengujian dengan pemakaian Power X

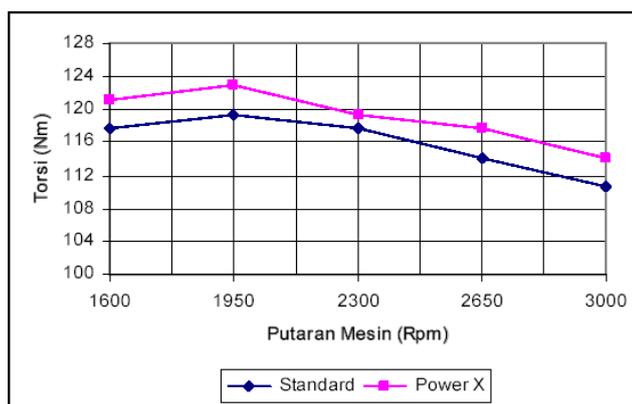
Putaran (rpm)	Torsi (Nm)	Daya (kW)	Bmep (kPa)	$m_f$ (gr/s)
1600	121,1633	20,3011	703,874	1,581
1950	122,9193	25,1006	714,077	1,831
2300	119,4073	28,7599	693,673	2,192
2650	117,6513	32,6491	683,472	2,387
3000	114,1394	35,8579	663,069	2,67

Putaran (rpm)	Sfc (mg/J)	Gs (gr/s)	AFR	$\eta_f$
1600	0,0778	21,32	13,485	0,2921
1950	0,0729	25,61	13,986	0,3117
2300	0,0762	30,95	14,119	0,2982
2650	0,0731	35,5	14,872	0,3109
3000	0,0744	41,98	15,723	0,3054

**Pembahasan Prestasi Mesin**

Tabel 6 Hasil perhitungan torsi

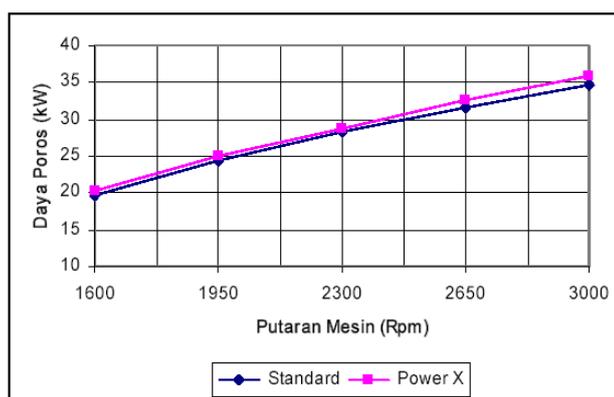
Putaran mesin (rpm)	Torsi (Nm)	
	Standard	PowerX
1600	117,6513	121,1633
1950	119,4073	122,9193
2300	117,6513	119,4073
2650	114,1394	117,6513
3000	110,6274	114,1394



Gambar 6. Putaran Mesin vs Torsi

Tabel 7 Hasil perhitungan daya poros

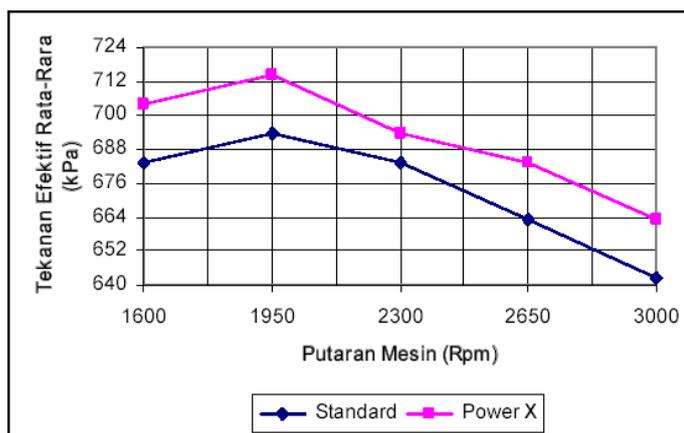
Putaran mesin (rpm)	Daya Poros (kW)	
	Standard	PowerX
1600	19,7127	20,3011
1950	24,3834	25,1006
2300	28,3369	28,7599
2650	31,6745	32,6491
3000	34,7546	35,8579



Gambar 7. Putaran Mesin vs Daya

Tabel 8 Hasil perhitungan tekanan efektif rata-rata

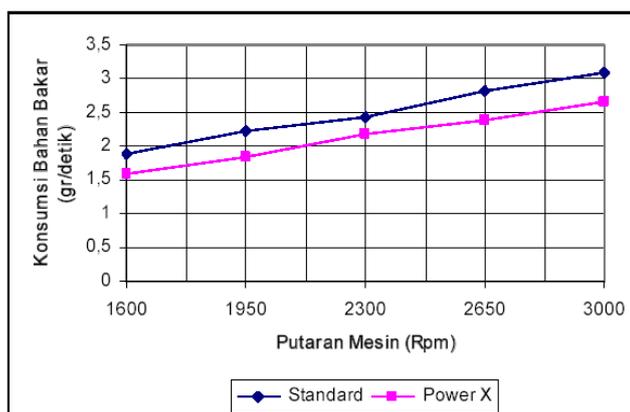
Putaran mesin (rpm)	Bmep(kPa)	
	Standard	PowerX
1600	683,473	703,874
1950	693,673	714,077
2300	683,471	693,673
2650	663,069	683,472
3000	642,668	663,069



Gambar 8. Putaran Mesin vs Tekanan Efektif Rata-Rata

Tabel 9 Hasil perhitungan laju konsumsi bahan bakar

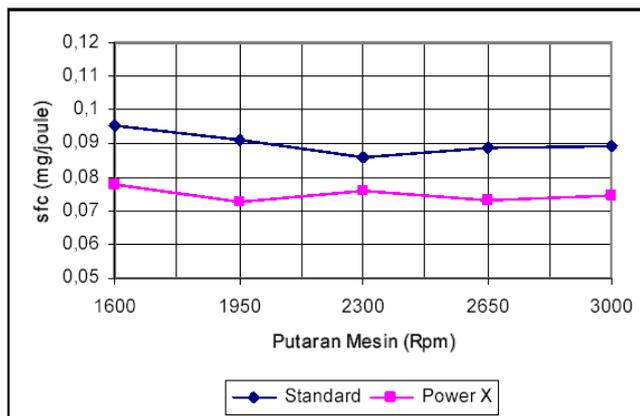
Putaran mesin (rpm)	$m_f$ (gr/detik)	
	Standard	PowerX
1600	1,877	1,581
1950	2,222	1,831
2300	2,44	2,192
2650	2,807	2,387
3000	3,101	2,67



Gambar 9. Putaran Mesin vs Konsumsi Bahan Bakar

Tabel 10 Hasil perhitungan laju konsumsi bahan bakar spesifik

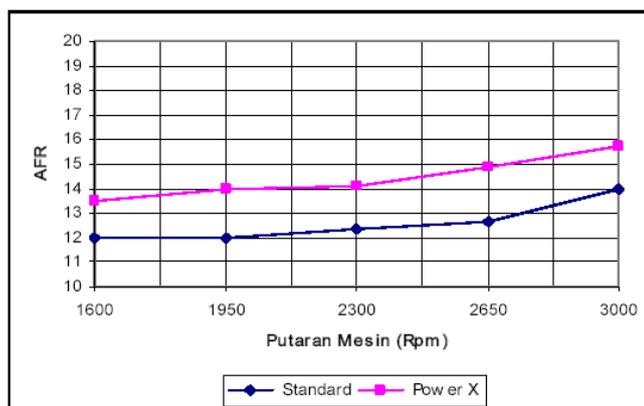
Putaran mesin (rpm)	sfc(mg/joule)	
	Standard	PowerX
1600	0,0952	0,0778
1950	0,0911	0,0729
2300	0,0861	0,0762
2650	0,0886	0,0731
3000	0,0892	0,0744



Gambar 10. Putaran Mesin vs Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Tabel 11 Hasil perhitungan AFR

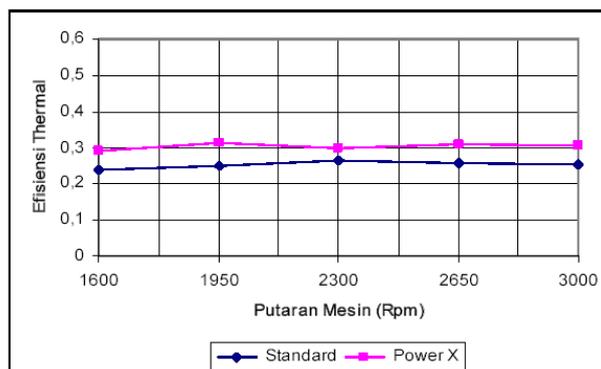
Putaran mesin (rpm)	AFR	
	Standard	PowerX
1600	11,997	13,485
1950	11,989	13,986
2300	12,342	14,119
2650	12,672	14,872
3000	13,947	15,723



Gambar 11. Putaran Mesin vs Air to Fuel Ratio

Tabel 12 Hasil perhitungan efisiensi thermal

Putaran mesin (rpm)	Efisiensi Thermal	
	Standard	PowerX
1600	0,2387	0,2921
1950	0,2494	0,3117
2300	0,2639	0,2982
2650	0,2565	0,3109
3000	0,2547	0,3054



Gambar 12. Putaran Mesin vs Efisiensi Thermal

### Kesimpulan

Berdasarkan pengujian pengaruh pemakaian alat penghemat bahan bakar Power X terhadap performance motor diesel 4 langkah didapat data yang diambil dari pengujian serta perhitungan yang telah di jabarkan dalam bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan antara lain sebagai berikut :

1. Terjadi perbedaan nilai torsi, daya poros, tekanan efektif rata-rata, konsumsi bahan bakar, konsumsi bahan bakar spesifik, dan efisiensi thermis pada penambahan alat penghemat bahan bakar Power X.
2. Hasil pengujian dan analisa bahwasanya untuk nilai torsi mengalami kenaikan rata-rata 3,160782 Nm atau 2,72% dari kondisi standard.
3. Hasil pengujian dan analisa bahwasanya untuk daya mengalami

kenaikan rata-rata 0,7613 kW atau 2,74% dari kondisi standard, kenaikan maksimum terjadi pada putaran 3000 Rpm, yaitu sebesar 35,8579 kW atau naik 3,17%..

4. Hasil pengujian dan analisa bahwasanya untuk tekanan efektif rata-ratanya mengalami kenaikan rata-rata 18,3622 kPa atau 2,73% dari kondisi standard, kenaikan maksimum terjadi pada putaran 1950 Rpm, yaitu sebesar 714,077 kPa atau naik 2,94%.
5. Hasil pengujian dan analisa bahwasanya untuk konsumsi bahan bakar mengalami penurunan rata-rata 0,3572 gr/detik atau 14,34% dari kondisi standard.
6. Hasil pengujian dan analisa bahwasanya untuk konsumsi bahan bakar spesifiknya mengalami penurunan rata-rata 0,01516 mg/Joule atau 16,83% dari kondisi

standard. Penurunan tertinggi pada putaran mesin 1950 Rpm, yaitu sebesar 0,0182 mg/Joule atau turun 19,97%.

7. Hasil pengujian dan analisa bahwasanya untuk perbandingan udara terhadap bahan bakar mengalami kenaikan rata-rata 1,8476 atau 14,67% dari kondisi standard.
8. Hasil pengujian dan analisa bahwasanya untuk efisiensi thermis mengalami kenaikan rata-rata 0,05102 atau 20,19%. Kenaikan tertinggi terjadi pada putaran mesin 1950 Rpm, yaitu 0,0623 atau 24,97% dari kondisi standard.
9. Dari uraian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa untuk dapat menggunakan mesin lebih optimal, alat penghemat bahan bakar Power X dapat digunakan sebagai salah satu solusi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim., 2006, Petunjuk Praktikum Motor Bakar, Lab. Konversi Energi, Teknik Mesin, Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.
- Arismunandar, Wiranto dan Tsuda., 2002, Motor diesel putaran tinggi, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Arismunandar, Wiranto, 2002, Motor Bakar Torak, Penerbit ITB, Bandung. Harsanto, 1984, Motor Bakar, Penerbit Djambatan, Percetakan Anem Kosong, Jakarta.

Heywood, John B. 1988, Internal Combustion Engine Fundamental, Penerbit Mc Graw-Hill Book Company, Singapura.

Huda, Miftahul, Tugas Akhir 2006, Pengaruh Pemakaian Alat Penghemat Bahan Bakar Exciter dan Ionizer Terhadap Unjuk Kerja Mesin Bensin 4 Langkah Type NF 100 D, Jurusan Teknik Mesin, Institut Sains dan Teknologi AKPRIND, Yogyakarta.

Riyadi, Agus, Tugas Akhir 2005, Pengaruh Penggunaan Medan Magnet Pada Aliran Bahan Bakar Terhadap Unjuk Kerja Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Institut Sains dan Teknologi AKPRIND, Yogyakarta.

Utama, Rian Pramana, Tugas Akhir 2006, Pengaruh Penggunaan Fuel Saver Terhadap Performance Mesin Pada Motor Bensin, Jurusan Teknik Mesin, Institut Sains dan Teknologi AKPRIND, Yogyakarta.

Windiarto, Adi, Tugas Akhir 2006 " Pengaruh Penggunaan Elektronik Fuel Treatment Terhadap Performance Mesin Pada Motor Kawasaki Blitz-R 112cc", Jurusan Teknik Mesin, Institut Sains dan Teknologi AKPRIND, Yogyakarta.

[www.motorplus.com](http://www.motorplus.com)

[www.pertamina.com](http://www.pertamina.com)

[www.powerx.rc-indonesia.com](http://www.powerx.rc-indonesia.com)