

PENGARUH PENGGUNAAN X- POWER TERHADAP PERFORMA PADA MESIN MOTOR 4 LANGKAH

Susilo Adi Permono, Margianto, Priyagung Hartono
*Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Malang,
Jl. Mayjend Haryono 193 Malang 65144
Indonesia*

ABSTRAK

Teknologi semakin tahun semakin maju dan berkembang, demikian pula persediaan bahan bakar minyak yang semakin menipis mengharuskan dilakukan penghematan dalam pemakaiannya, penghematan dapat dicapai salah satunya dengan meningkatkan efisiensi (penghematan) penggunaan bahan bakar saat ini perlu dilakukan, tanpa harus mengurangi performa kinerja pada mesin. Dalam dunia otomotif sudah banyak dilakukan untuk penghematan bahan bakar, misalnya dengan cara set-up atau servis secara rutin dan bahkan dengan cara penambahan alat untuk meningkatkan kualitas bahan bakar yang menggunakan magnet.

Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan tambahan X-Power. X-Power adalah sebuah alat yang berfungsi untuk meningkatkan kualitas bahan bakar, dimana kualitas bahan bakar yang baik akan meningkatkan efisiensi pemakaian bahan bakar dan meningkatkan performa kerja mesin.

Dengan menggunakan X-Power pada saluran bahan bakar terdapat pengaruh pada prestasi mesin yang signifikan terutama pada konsumsi bahan bakar dibandingkan dengan tanpa menggunakan X-Power.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh performa setelah menggunakan X-Power dan efisiensi penggunaan bahan bakar X-Power terhadap konsumsi bahan bakar. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka penelitian ini menggunakan metode study lapangan dan study literature.

Hasil dari penelitian menunjukkan adanya pengaruh yang sangat besar terutama pada konsumsi bahan bakar dibandingkan dengan tanpa menggunakan X-Power pada mesin motor Suzuki Shogun 125. Untuk putaran 1500 Rpm menghemat pemakaian bahan bakar sampai 6,76%. Untuk putaran 3000 Rpm menghemat pemakaian bahan bakar sampai 3,198%. Untuk putaran 4000 Rpm menghemat pemakaian bahan bakar sampai 3,86%.

Pada daya Efektif dan Torsi yang menggunakan X-Power terdapat peningkatan daripada tanpa X-Power.

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang dapat disampaikan: 1) Perlu diadakan uji lanjutan penggunaan X-Power terhadap performa pada mesin selain motor Suzuki Shogun 125. 2) Dalam melakukan kegiatan penelitian hendaknya memperhatikan keselamatan kerja dan kebersihan tempat.

Kata kunci: X-Power, Peningkatan Performa, Penghematan.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

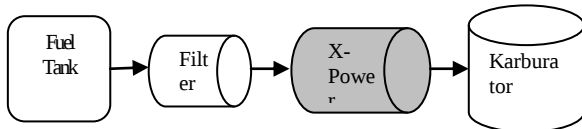
Perkembangan teknologi di Indonesia ini menuju pasar bebas sangatlah pesat terutama disektor industri, transportasi, dengan berkembangnya berbagai sektor terutama disektor transportasi di Indonesia akhir – akhir ini, maka semakin berkembang pula cara berfikir manusia untuk meningkatkan performa dan cara penghematan bahan bakar yang dilakukan.

Oleh karena itu efisiensi (penghematan) penggunaan bahan bakar saat ini perlu dilakukan, tanpa harus mengurangi performa kerja pada mesin. Dalam dunia otomotif sudah banyak dilakukan untuk penghematan bahan bakar, misalnya dengan cara set-up atau servis secara rutin dan bahkan dengan cara penambahan alat penghemat bahan bakar yang menggunakan magnet.

Karburator adalah tempat percampuran bahan bakar dan udara di dalam motor bensin selalu kita harapkan percampuran bahan bakar dan udara bercampur dengan baik sebelum dinyalakan oleh busi. Banyak cara untuk memperoleh campuran yang baik, dalam hal ini penulis akan melakukan penelitian guna menghemat bahan bakar, dengan cara memberi alat bantu X- Power pada saluran bahan bakar untuk meningkatkan kualitas pada bahan bakar bensin. Sehingga diharapkan akan lebih menghemat bahan bakar tanpa harus mengurangi performa pada mesin motor.

X- Power adalah sebuah alat berteknologi modern yang berfungsi untuk meningkatkan kualitas bahan bakar, dimana kualitas bahan bakar yang baik akan meningkatkan efisiensi pemakaian bahan bakar dan meningkatkan performa kerja mesin. Pada prinsipnya X-power yaitu Ionizer peralatan pengolah BBM yang dalam bekerjanya memakai gelombang Neodyne Magnetic dengan system Induction Energy

Close Circuit Positive Micro Frequentie (IECCPMF) yang merubah molekul BBM menjadi ION sehingga menjadikan BBM menyerap oxygen lebih sempurna sehingga terjadi efisiensi thermal yang dapat menghasilkan peningkatan tenaga dan akselerasi serta mengurangi polusi udara akibat kandungan emisi gas buang (HC dan CO) berlebihan. *(www.X-power-ionizer.com)



Pada penulisan tugas akhir yang berjudul “PENGARUH PENGGUNAAN X- POWER TERHADAP PERFORMA PADA MESIN MOTOR 4 LANGKAH”. Dengan adanya proses seperti itu, maka perlu diadakan penelitian/eksperimen untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penggunaan X-power terhadap performa dan konsumsi bahan bakar pada mesin motor 4 langkah SUZUKI SHOGUN 125.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- 1.2.1 Seberapa besar pengaruh performa setelah menggunakan X- Power.
- 1.2.2 Seberapa besar pengaruh efisiensi terhadap konsumsi bahan bakar setelah memakai X- Power.

1.3 Batasan Masalah

Mengingat luasnya masalah yang akan timbul akibat penggunaan X- Power maka perlu di beri batasan agar permasalahan yang akan di teliti terarah. Adapun batasan-batasan masalah ini adalah:

- 1.3.1 Bahan bakar yang digunakan dalam eksperimen ini adalah BBM Bensin Premium
- 1.3.2 Menggunakan putaran: 1500, 3000 dan 4000 RPM.
- 1.3.3 Membahas mengenai konsumsi bahan bakar, torsi, daya efektif dan efisiensi thermal efektif.
- 1.3.4 Jenis mesin yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sepeda motor Suzuki Shogun 125 standart tahun 2004.

1.4 Tujuan Perencanaan

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menerapkan teori serta pengetahuan yang di peroleh selama kuliah.

Adapun tujuan dari penelitian skripsi ini adalah

1.4.1 Dengan menggunakan X-power pada penelitian ini berharap di peroleh peningkatan performa dan penghematan konsumsi bahan bakar yang tepat.

1.4.2 Memberi masukan bagi perkembangan teknologi agar masa depan mendatang bisa di jadikan dan bahan pertimbangan untuk penelitian berikutnya

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam perencanaan dan pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

2.1 Metode study lapangan.

Dalam hal ini penulis melakukan penelitian di lapangan untuk mengumpulkan data-data yang di perlukan.

2.2 Metode study lapangan.

Di mana pengambilan data-data bersumber dari buku-buku, internet, dan ditambah dengan literatur-literatur yang berhubungan dengan masalah penulisan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 X-Power

X-Power adalah sebuah alat berteknologi modern yang berfungsi untuk meningkatkan kualitas bahan bakar, dimana kualitas bahan bakar yang baik akan meningkatkan efisiensi pemakaian bahan bakar, meningkatkan performa, termasuk tenaga dan responsivitas mesin, dan menurunkan kadar zat beracun pada emisi gas buang.

X-Power adalah karya anak bangsa yang diciptakan pada 1996, yang telah didaftarkan dan dipatenkan pada Hak Kekayaan Intelektual (HAKI), No.DOO.2003.10958.11060 dan No. DOO.2004.12242. 12330.



3.2 Prinsip Kerja X-Power

Pada prinsipnya, X-Power adalah Ionizer (alat yang mengubah suatu molekul menjadi ion), yang dalam kerjanya didukung oleh Neodyne Magnet dan sitem Induction Energy Close Circuit Positive Micro Frequency (IECCPMF). Ionizer ini menyebabkan

molekul bahan bakar yang melewatinya akan terionisasi, atau dengan kata lain menjadi terurai. Selama ini telah diyakini dan dibuktikan bahwa semakin baik kualitas bahan bakar yang digunakan maka pembakaran akan semakin baik dan tenaga meningkat, penghematan konsumsi bahan bakar meningkat, hasil pembakaran lebih bersih dan ramah lingkungan. Salah satu metode terkini untuk meningkatkan kualitas bahan bakar adalah dengan menggunakan magnet. Untuk itu, X-power ditempatkan satu komponen utama, yaitu Neodyne Magnet berkekuatan besar (maksimum 100.000 Gauss) yang akan berperan aktif mempengaruhi bahan bakar sehingga molekul-molekulnya terurai/terionisasi sehingga lebih optimal dalam mengikat oksigen.

System IECCPMF, sebagai teknologi terobosan temuan anak bangsa yang membedakan X-Power dari produk penghemat bahan bakar system magnetic lainnya, akan mengubah kekuatan magnet yang besar tersebut menjadi gelombang aktif. Ini penting karena system tersebut akan mengefektifkan kekuatan magnet untuk mempengaruhi dan mengionisasi bahan bakar dan mengubah struktur molekul bahan bakar sehingga menjadi lebih reaktif, sehingga selanjutnya mampu memberikan peningkatan kualitas pada penggunaan bahan bakar.

Sinergi antara Neodyne Magnet dan system IECCPMF inilah yang membuat X-Power tidak membutuhkan arus listrik sama sekali untuk mengurai/mengionisasi molekul bahan bakar, sehingga bebas dari bahaya hubungan pendek arus listrik dan kebakaran.

System magnetic yang disempurnakan oleh teknologi gelombang aktif IECCPMF tidak membutuhkan pemanasan awal (pre-heating) bahan bakar. Jadi tidak membutuhkan material penyusun lebih banyak, bentuk dan konstruksi alat menjadi kecil dan sederhana, bebas resiko bahan bakar terbakar spontan sebelum mencapai ruang bakar, bebas kebocoran yang mengakibatkan bercampurnya bahan bakar dan zat yang berfungsi untuk memanaskan bahan bakar (biasanya air), efektifitas alat tetap sama baik dalam kondisi udara dan mesin dingin maupun panas. X-Power dapat digunakan juga untuk mesin dengan sistem pendingin udara dan oli, dengan hasil yang sama seperti diterapkan pada mesin dengan sistem pendinginan air. X-Power sangat aman dan efektif untuk digunakan hingga 7 (tujuh) tahun.

Dengan kelebihan-kelebihan ini, konstruksi X-Power menjadi sangat sederhana, kecil, ringan dan pemasangannya tidak merusak saluran bahan bakar kendaraan, tidak membongkar bagian mesin apapun dan tidak memerlukan modifikasi apapun yang menyebabkan harganya jauh lebih murah dibandingkan

produk lain yang sejenis. Di samping itu, dijamin tidak menimbulkan efek samping dan resiko apapun pada kendaraan atau mesin yang menggunakannya. X-Power dapat ditempatkan di manapun sepanjang dalam sistem saluran bahan bakar kendaraan, tanpa harus takut menempatkannya jauh dari karburator atau injector atau nosel.

X-Power memberikan perubahan pada molekul-molekul bahan bakar yang akan mengakibatkan pembakaran yang lebih sempurna pada mesin, yang selanjutnya akan memberikan efisiensi maksimum terhadap konsumsi bahan bakar sekaligus memberikan pengaruh nyata pada emisi gas buang yaitu: penurunan volume atau persentase partikel/senyawa beracun dan volume bahan bakar yang yang tidak terbakar.

Dengan demikian akan terjadi efisiensi thermal yang dapat menghasilkan peningkatan tenaga dan responsivitas serta mengurangi polusi udara, dimana senyawa hasil pembakaran yang berbahaya, terutama HC dan CO, dengan nilai penurunan minimal 60% dari sebelumnya. Sehingga lebih mudah berikatan dengan oksigen.

3.3 Landasan Teori

Pengertian Dasar Motor Bakar Torak

Motor bakar torak termasuk salah satu jenis penggerak mula yang mengubah energi termal menjadi energi mekanik. Energi termal tersebut diperoleh dari hasil pembakaran antara bahan bakar dengan oksigen dari udara yang terjadi di dalam mesin motor bakar itu sendiri, yaitu tepatnya di dalam ruang bakar. Gas yang dihasilkan oleh proses pembakaran tersebut mampu menggerakkan torak yang oleh batang penghubung dihubungkan dengan poros engkol. Gerak translasi torak tadi mengakibatkan gerak rotasi pada poros engkol dan sebaliknya gerak rotasi pada poros engkol mengakibatkan gerak translasi pada torak.

Motor bakar torak terbagi menjadi dua jenis utama yaitu motor bensin (*otto*) dan motor Diesel. Perbedaan yang utama terletak pada sistem penyalanya. Campuran bahan bakar dan udara pada motor bensin dinyalakan oleh loncatan bunga api listrik antara kedua elektroda busi, karena itu dinamakan *Spark Ignition Engines*.

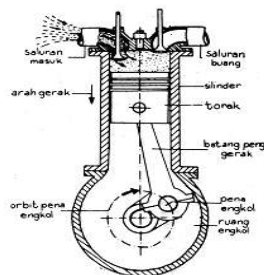
Prinsip Kerja Motor Bakar

Motor empat langkah (4 tak) adalah motor yang menyelesaikan satu siklus dalam empat langkah torak atau dua kali putaran poros engkol.

Rangkaian proses dan langkah torak pada tiap siklus motor empat langkah ialah sebagai berikut:

a. Langkah Isap

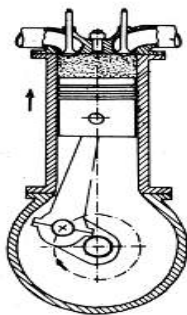
Torak bergerak ke bawah, dimulai dari TMA (Titik Mati Atas) sampai ke TMB (Titik Mati Bawah) sehingga akan terjadi penurunan tekanan di dalam silinder bersamaan dengan itu katup isap terbuka sedangkan katup buang tertutup, sehingga campuran bahan bakar dan udara dari karburator terhisap masuk ke dalam silinder melalui saluran isap.



Gambar 1 Langkah Isap

b. Langkah Kompresi

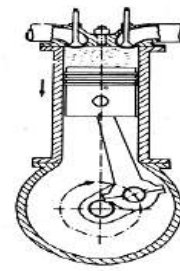
Pada langkah ini kedua katup (hisap dan buang) tertutup rapat sedangkan torak bergerak dari TMB ke TMA, sehingga campuran bahan bakar dan udara yang ada di dalam silinder dimampatkan atau dikompresikan yang menyebabkan terjadinya penyempitan ruangan di atas torak. Dengan demikian tekanan dan temperatur akan naik.



Gambar 2 Langkah Kompresi

c. Langkah Usaha

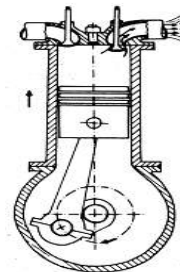
Ketika torak akan mencapai TMA, pada saat tersebut busi memberikan loncatan bunga api listrik, kemudian terjadilah permulaan pembakaran campuran udara dan bahan bakar. Kedua katup masih dalam kondisi tertutup. Dengan terbakarnya campuran ini, gas mengembang mendorong ke segala arah. Karena hanya torak yang dapat bergerak maka sebagian besar tenaga kalor dari hasil pembakaran digunakan untuk mendorong torak ke bawah yang menghasilkan kerja untuk memutar poros engkol.



Gambar 3 Langkah Usaha

d. Langkah Buang

Ketika torak akan mencapai TMB, katup buang mulai terbuka dan katup isap masih dalam posisi tertutup. Saat torak bergerak dari TMB ke TMA gas sisa pembakaran terdesak keluar melalui saluran pembuangan.



Gambar 4. Langkah Buang

3.4 Data Hasil Penelitian

Analisa data dan pembahasan dalam penelitian ini bertujuan untuk mencari apakah terdapat pengaruh pada alat X-Power. Selanjutnya untuk membuktikan hal tersebut maka dilakukan dengan cara pengujian.

Data Hasil Pengujian Mesin Motor 4-Langkah Tanpa X-Power:

Putaran (rpm)	V (volt)	I (Ampere)	Fc (menit)	t (detik)
1500	18,19	6,23	19,20	1600
	17,36	6,11	20,56	1256
	17,82	6,16	20,23	1223
3000	18,13	6,27	11,22	682
	18,08	6,19	11,09	669
	18,36	6,43	10,56	656
4000	18,14	6,09	7,12	432
	18,86	6,37	7,43	463
	19,16	6,26	6,49	409

Data Hasil Pengujian Mesin Motor 4-Langkah Dengan X-Power:

Putaran (rpm)	V (volt)	I (Ampere)	Fc (menit)	t (detik)
1500	19,83	6,46	23,06	1386
	19,67	6,53	23,22	1402
	20,14	6,43	22,43	1363
3000	19,82	6,42	12,12	732
	20,26	6,51	11,36	696
	20,11	6,37	11,56	716
4000	19,80	6,18	7,32	452
	20,02	6,40	7,38	458
	20,05	6,46	8,03	483

a. Putaran

Untuk mengukur putaran mesin digunakan tachometer.

b. Konsumsi Bahan Bakar (Fc)

Volume dibagi dengan waktu akan memberikan nilai konsumsi bahan bakar.

$$Fc = \frac{b}{t} \times \gamma_f \times \frac{3600}{1000} \text{ kg/jam}$$

dimana :

Fc = konsumsi bahan bakar (kg/jam)

b = volume bahan bakar selama 1 detik (ml)

t = waktu untuk menghabiskan bahan bakar (dtk)

γ_f = Berat jenis bensin 0,74 (kg/l)

c. Torsi (T)

Momen putar torsi (T) merupakan ukuran beban mesin sehingga persamaannya adalah sebagai

$$\text{berikut: } T = 716,2 \frac{Ne}{n} \text{ (Kg.m)}$$

Dimana :

T = Torsi (Kg.m)

Ne = Daya efektif (Hp)

n = Putaran mesin (Rpm)

d. Daya Efektif

Adalah daya yang dihasilkan poros engkol yang mampu untuk menggerakkan beban. Dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Ne = \frac{(V.I) \times \cos \theta}{0,736.10^3 \times \eta_g} \text{ (PS)}$$

Dimana:

V = Tegangan (Volt)

I = Kuat Arus (Ampere)

Cos θ = Generator phase 1 = 1

Generator phase 3 = 0, 8

η_g = Efisiensi Generator

1 PS = 0, 9863 HP

e. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Efektif (SFCE)

Konsumsi bahan bakar spesifik efektif adalah banyaknya bahan bakar yang diperlukan untuk menghasilkan daya efektif 1 Hp selama 1 jam. Konsumsi bahan bakar spesifik efektif dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$SFCE = \frac{Fc}{Ne} \text{ (kg/Hp.jam)}$$

Dimana :

SFCE = Specific Fuel Consumption effective (kg/Hp.jam)

Fc = Konsumsi bahan bakar (kg/jam)

Ne = Daya efektif (Hp)

f.

Efisiensi Thermal Efektif

(η_e)

Digunakan untuk menunjukkan bahwa energi dari bahan bakar yang diubah menjadi energi panas tidak seluruhnya digunakan untuk kerja mesin.

$$\eta_e = \frac{Ne}{Qb} \times 632 \times 100 \%$$

Qb = Fc . LHVbb (Kcal/jam)

Dimana :

Qb = Panas hasil pembakaran

LHV = Low Heating Value

Untuk : Premium = 11000 (Kcal/Kg)

Minyak solar = 10500 (Kcal/kg)

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tentang “PENGARUH PENGGUNAAN X- POWER TERHADAP PERFORMA PADA MESIN MOTOR 4 LANGKAH” dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan X-Power terdapat pengaruh yang sangat besar terutama pada konsumsi bahan bakar dibandingkan dengan tanpa menggunakan X-Power pada mesin motor Suzuki Shogun125.
 - ✓ Untuk putaran 1500 Rpm menghemat pemakaian bahan bakar sampai 6,76%
 - ✓ Untuk putaran 3000 Rpm menghemat pemakaian bahan bakar sampai 3,198%
 - ✓ Untuk putaran 4000 Rpm menghemat pemakaian bahan bakar sampai 3,86%
2. Pada Torsi yang menggunakan X-Power dibandingkan dengan tanpa menggunakan X-Power pada mesin motor Suzuki Shogun125.

- ✓ Untuk putaran 1500 Rpm diperoleh yaitu $t_0 > t_\alpha$ yaitu $t_0 = 48,4115 > t_{0,05(4)} = 4,303$. Hal ini berarti H_0 ditolak H_1 diterima pada taraf signifikansi 0,05. Maka X-Power sangat berpengaruh dibandingkan dengan tanpa menggunakan X-Power.
- ✓ Untuk putaran 3000 Rpm diperoleh yaitu $t_0 > t_\alpha$ yaitu $t_0 = 160,287082 > t_{0,05(4)} = 4,303$. Hal ini berarti H_0 ditolak H_1 diterima pada taraf signifikansi 0,05. Maka X-Power sangat berpengaruh dibandingkan dengan tanpa menggunakan X-Power.
- ✓ Untuk putaran 4000 Rpm diperoleh yaitu $t_0 > t_\alpha$ yaitu $t_0 = 492,00957 > t_{0,05(4)} = 4,303$. Hal ini berarti H_0 ditolak H_1 diterima pada taraf signifikansi 0,05. Maka X-Power sangat berpengaruh dibandingkan dengan tanpa menggunakan X-Power.

3. Pada Daya Efektif yang menggunakan X-Power dibandingkan dengan tanpa menggunakan X-Power pada mesin motor Suzuki Shogun125.

- ✓ Untuk putaran 1500 Rpm diperoleh yaitu $t_0 > t_\alpha$ yaitu $t_0 = 23,114859 > t_{0,05(4)} = 4,303$. Hal ini berarti H_0 ditolak H_1 diterima pada taraf signifikansi 0,05. Maka X-Power sangat berpengaruh dibandingkan dengan tanpa menggunakan X-Power.
- ✓ Untuk putaran 3000 Rpm diperoleh yaitu $t_0 > t_\alpha$ yaitu $t_0 = 38,26599 > t_{0,05(4)} = 4,303$. Hal ini berarti H_0 ditolak H_1 diterima pada taraf signifikansi 0,05. Maka X-Power sangat berpengaruh dibandingkan dengan tanpa menggunakan X-Power.
- ✓ Untuk putaran 4000 Rpm diperoleh yaitu $t_0 > t_\alpha$ yaitu $t_0 = 88,094101 > t_{0,05(4)} = 4,303$. Hal ini berarti H_0 ditolak H_1 diterima pada taraf signifikansi 0,05. Maka X-Power sangat berpengaruh dibandingkan dengan tanpa menggunakan X-Power.

4. Pada Efisiensi Thermal yang menggunakan X-Power tidak berpengaruh dibandingkan dengan tanpa menggunakan X-Power pada mesin motor Suzuki Shogun125

- ✓ Untuk putaran 1500 Rpm diperoleh yaitu $t_0 > t_\alpha$ yaitu $t_0 = 0,253792837 > t_{0,05(4)} = 4,303$. Maka X-Power tidak berpengaruh dibandingkan dengan tanpa menggunakan X-Power.
- ✓ Untuk putaran 3000 Rpm diperoleh yaitu $t_0 > t_\alpha$ yaitu $t_0 = 1,145785 > t_{0,05(4)} = 4,303$. Maka X-Power tidak berpengaruh dibandingkan dengan tanpa menggunakan X-Power.
- ✓ Untuk putaran 4000 Rpm diperoleh yaitu $t_0 > t_\alpha$ yaitu $t_0 = 2,19214 > t_{0,05(4)} = 4,303$. Maka X-Power tidak berpengaruh dibandingkan dengan tanpa menggunakan X-Power.

4.1 Saran

Adapun beberapa saran yang perlu diperhatikan, yaitu:

- a. Perlu diadakan uji lanjutan penggunaan X-Power terhadap performa pada mesin selain motor Suzuki Shogun125.
- b. Dalam melakukan kegiatan penelitian hendaknya memperhatikan keselamatan kerja dan kebersihan tempat.

DAFTAR PUSTAKA

- ✓ Arismunandar, Wiranto; 1988; Penggerak Mula Motor Bakar Torak; ITB : Bandung
- ✓ Nakoela Soenatra, Cet.4 2007; Motor Serba Guna; Pradnya Paramita, Jakarta
- ✓ Petrovsky, N; Marine Internal Combustion Engine; Mir Publiser Moscow
- ✓ M Kovackh ; Motor Vehicle Engines ; Mrr Publisher: Moscow
- Frank M. White, 1997: Mekanika Fluida jilid 2, Erlangga, Jaka