

## ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN BAKAR PERTALITE, BP 90, DAN REVVO 90 TERHADAP PERFORMA MESIN SEPEDA MOTOR XEON 2011

Ezra Delfia Putra<sup>1)</sup>, Alvera Apridialianti Melkias<sup>2)</sup>, Rusmana<sup>3)</sup>  
1, 2, 3 *Jurusan Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Bandung 40012*

Email : [ezra.delfia.tken20@polban.ac.id](mailto:ezra.delfia.tken20@polban.ac.id)<sup>1)</sup>, [alveramelkias@polban.ac.id](mailto:alveramelkias@polban.ac.id)<sup>2)</sup>, [rusmana@polban.ac.id](mailto:rusmana@polban.ac.id)<sup>3)</sup>

### ABSTRAK

Perbedaan jenis bahan bakar pada mesin bensin akan mempengaruhi performa mesin, sehingga banyak perusahaan bahan bakar bersaing menghasilkan produk bahan bakar yang terbaik. Bensin merupakan campuran dengan aditif tertentu seperti etanol, methanol, MTBE (mthyl tert-butyl ether) atau bahan oksigenat lainnya. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengukuran bahan bakar terhadap torsi motor, bahan bakar terhadap daya motor, bahan bakar terhadap konsumsi bahan bakar, bahan bakar terhadap emisi gas buang, dan bahan bakar terhadap nilai efisiensi. Metode penelitian yang dilakukan yaitu melakukan pengujian bahan bakar yang memiliki RON 90 seperti Peralite, revvo 90 dan bp 90 pada mesin motor xeon 2011. Parameter pengujian yang diambil yaitu torsi, daya, waktu konsumsi bahan bakar dan nilai kalor. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh pada putaran 6000rpm dengan bahan bakar peralite memiliki efisiensi sebesar 33,04%, bahan bakar revvo 90 dengan efisiensi sebesar 35,13% dan bp 90 memiliki efisiensi sebesar 37,32%. Hal ini dipengaruhi oleh karakteristik bahan bakar, seperti nilai kalor dan massa jenis.

**Kata Kunci :** *pertalite, bp 90, revvo 90, xeon 2011, Performa mesin, bahan bakar*

### 1. PENDAHULUAN

Motor bensin merupakan mesin pembangkit tenaga yang mengubah bahan bakar bensin menjadi tenaga termal yang kemudian dikonversi menjadi energi mekanik. Untuk mendapatkan energi termal tersebut berasal dari hasil proses bahan bakar dalam mesin tersebut. Nilai kalor yang terkandung dalam bahan bakar merupakan nilai dari jumlah energi panas maksimum yang dilepaskan oleh suatu bahan bakar melalui reaksi pembakaran sempurna. Bensin dengan RON (Research Octane Number) yang tinggi akan membuat pembakaran di ruang mesin menjadi lebih sempurna. Maka performa mesin akan lebih baik dibandingkan menggunakan dengan RON yang rendah. Beberapa perusahaan bersaing untuk menunjukkan kualitas bensin tersebut, seperti PT. Pertamina (persero), Shell *Company*, PT. British Petroleum, PT. Vivo *Energy* Indonesia, dan sebagainya. Dari berbagai Perusahaan memiliki nilai jual yang berbeda beda meskipun mempunyai nilai RON yang sama. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengukuran bahan bakar terhadap torsi motor, bahan bakar terhadap daya motor, bahan bakar terhadap konsumsi bahan bakar, bahan bakar terhadap emisi gas buang, dan bahan bakar terhadap nilai efisiensi. Metode penelitian yang dilakukan yaitu melakukan pengujian bahan bakar yang memiliki RON 90 seperti Peralite, revvo 90 dan bp 90 pada mesin motor xeon 2011. Parameter pengujian yang diambil

yaitu torsi, daya, waktu konsumsi bahan bakar dan nilai kalor.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Motor Bensin

Motor bensin merupakan jenis dari mesin pembakaran dalam, yang dimana penyalanya menggunakan nyala dari busi untuk proses pembakaran, yang dibentuk menggunakan bahan bakar bensin atau sejenisnya. Mesin bensin menggunakan penyalan busi untuk proses pembakaran, berbeda dengan mesin diesel, yang penyalanya hanya menggunakan udara yang dikompresikan dalam ruang bakar dan dengan sendirinya udara tersebut yang kemudian terpanaskan, bahan bakar diinjeksikan ke dalam ruang bakar di akhir Langkah kompresi untuk bercampur dengan udara yang panas, pada saat kombinasi antara jumlah udara, jumlah bahan bakar, dan temperatur.

#### 2.1.1 Motor Bensin 4 Langkah

Mesin motor bensin 4 langkah merupakan mesin pembakaran dalam yang terjadi dalam satu siklus pembakaran terjadi empat langkah piston. Empat langkah tersebut meliputi, langkah hisap yaitu Ketika piston bergerak dari titik mati atas (TMA) ke titik mati bawah (TMB), Langkah kedua yaitu langkah kompresi yang dimana piston

bergerak dari TMB ke TMA, Langkah ketiga yaitu langkah usaha yang dimana piston bergerak dari TMA ke TMB. Pada langkah usaha ini akan terjadi proses pembakaran bahan bakar (campuran udara dan bahan bakar) di dalam silinder motor/ruang pembakaran yang menghasilkan tenaga untuk mendorong piston dari TMA ke TMB dan Langkah yang terakhir yaitu langkah buang yang dimana Gas hasil pembakaran didorong oleh piston keluar silinder motor. Jadi pada motor empat langkah proses kerja motor untuk menghasilkan satu langkah usaha (yang menghasilkan tenaga) diperlukan empat langkah piston secara keseluruhan memerlukan dua putaran poros engkol (crankshaft) per satu siklus pada mesin motor bensin tersebut.

## 2.2 Bahan Bakar cair

Bahan bakar cair merupakan bahan bakar yang wujudnya berbentuk cair, sebagai contoh bahan bakar minyak atau BBM. BBM seperti bensin dan solar yang biasa digunakan untuk kendaraan bermotor. Karakteristik bahan bakar cair yaitu seperti Densitas, viskositas, titik nyala, nilai kalor residu karbon dan sebagainya.

## 2.4 Parameter dan Perhitungan Pengujian

### 2.4.1 Daya dan Torsi

Daya merupakan laju energi yang disalurkan selama melakukan usaha dalam waktu tertentu. Perbandingan perhitungan daya terhadap berbagai macam motor, maka semakin cepat putaran mesin, rpm yang dihasilkan semakin besar sehingga daya yang dihasilkan juga semakin besar.

$$P = \frac{2\pi nT}{60} = [W] \quad (1)$$

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja dalam satuan Nm. Untuk persamaan torsi dapat dihitung dengan persamaan berikut yang dimana F adalah gaya gesek dari benda yang berputar dan r adalah jari jari engkol (m)

$$T = F \cdot r \text{ [N.m]} \quad (2)$$

### 2.4.2 Fuel Consumption (FC)

Rumus perhitungan konsumsi bahan bakar digunakan persamaan sebagai berikut :

$$FC = \frac{v}{t} \left[ \frac{L}{h} \right] \quad (3)$$

*Fuel consumption* merupakan jumlah bahan bakar yang dikonsumsi oleh suatu mesin dengan satuan (L/h). Untuk mencari nilai *fuel consumption* dapat menggunakan persamaan poin 3, yang dimana v

adalah volume konsumsi (L) dan t adalah waktu konsumsi (h)

### 2.4.3 Laju Bahan Bakar

Nilai laju bahan bakar digunakan persamaan sebagai berikut :

$$q = FC \times \rho \quad (4)$$

Laju bahan bakar mengacu pada laju dari bahan bakar yang digunakan dengan satuan (kg/h). Untuk mencari laju bahan bakar yaitu dengan mengalikan konsumsi bahan bakar dengan satuan (L/h) dan massa jenis ( $\rho$ ) dengan satuan ( $\text{kg/m}^3$ )

### 2.4.4 Specific Fuel Consumption (SFC)

Rumus menghitung *Specific Fuel Consumption* digunakan persamaan sebagai berikut :

$$SFC \left[ \frac{L}{HP} \cdot h \right] = \frac{FC}{HP} \quad (5)$$

*Specific Fuel Consumption (SFC)* merupakan ukuran efisiensi penggunaan bahan bakar oleh suatu mesin dengan satuan L/HP.h). Untuk mencari nilai SFC yaitu konsumsi bahan bakar dengan satuan L/h dibagi dengan *horse power*.

### 2.4.5 Efisiensi

Efisiensi atau  $\eta$  (%) yaitu perbandingan antara output dan input. Pada penelitian ini yang menjadi outputnya yaitu daya atau P (Watt). Sedangkan yang menjadi inputnya yaitu energi yang dihasilkan oleh pembakaran yang dipengaruhi oleh laju alir bahan bakar atau q (kg/h) dan nilai kalor bahan bakar atau GCV (kJ/kg). Untuk mengetahui nilai efisiensi digunakan persamaan sebagai berikut :

$$\eta = \frac{P}{q \times LHV} \quad (6)$$

LHV (*Lower Heating Value*) merupakan nilai kalor bahan bakar bawah atau panas pembakaran bawah bahan bakar. Nilai kalor adalah jumlah maksimum dari energi panas yang dibebaskan oleh suatu bahan bakar melalui reaksi pembakaran sempurna.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Diagram Alir Penelitian

Berikut adalah diagram alir yang menjadi acuan sebagai tahapan melakukan penelitian.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

#### 3.2 Spesifikasi Motor Xeon 2011

Mesin dari motor xeon 2011 menggunakan tipe mesin 4 langkah dengan berpendingin cairan, volume silinder yaitu 125cc dengan silinder tunggal. Sistem starter dari motor tersebut ialah *electric & kick starter* dengan transmisi otomatis. kapasitas tangka bahan bakar yang dimiliki motor ini yaitu 4,1 liter dan kapasitas oli mesin yaitu 0,9 liter.

#### 3.3 Bahan Penelitian

Berikut bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Pertalite, jenis bahan bakar yang di produksi oleh perusahaan PT. Pertamina. Memiliki kadar nilai oktannya 90
2. BP 90, jenis bahan bakar yang di produksi oleh perusahaan PT. British Petroleum. Memiliki kadar nilai oktannya 90

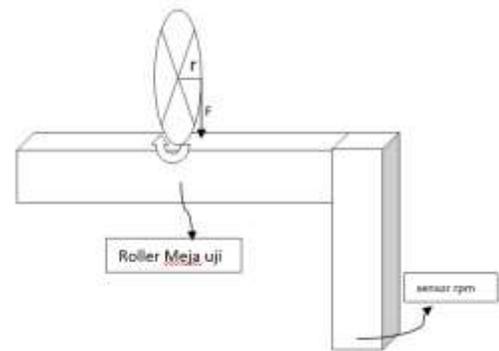
3. Revvo 90, jenis bahan bakar yang di produksi oleh perusahaan PT Vivo Energy. Memiliki kadar nilai oktannya 90

#### 3.4 Dynotest

*Dynotest* adalah suatu alat yang berfungsi untuk menguji kinerja/performa mesin kendaraan. Faktor yang bisa mempengaruhi kinerja/performa kendaraan, diantaranya : jenis mesin, cc mesin, umur mesin kendaraan, berat pengendara, jenis bahan bakar yang digunakan, jenis oli/pelumas yang digunakan, suhu kendaraan pada saat pengujian, suhu dan tekanan udara pada saat pengujian, kelembaban udara, untuk pengujian ini , penulis menggunakan *Chassis Dyno tipe on-Wheel Dyno* dengan *software sportdyno V4.0* sebagai alat untuk pengujian daya dan torsi. Pada alat pengujian ini, roda kendaraan yang akan diuji bertumpu pada roller yang terhubung ke alat dynotest sebagai input untuk pengujian daya dan torsi.

##### 3.4.1 Prosedur Pengujian Dynotest

1. Letakkan kendaraan bermotor yang akan diuji pada mesin dynotest dengan roda belakang yang menempel / bergesekan roller dynotest.
2. Pasang Belt pada roda depan dan rangka motor untuk mencegah terjadinya hal yang tidak diinginkan pada saat pengujian ini berlangsung.
3. Nyalakan mesin motor dan jalankan mesin hingga mencapai RPM maksimal.
4. Nilai torsi dan daya yang didapat pada setiap variasi putaran dan hasilnya dapat dilihat pada komputer dengan bantuan software Sportdyno V4.0.



Gambar 2 Ilustrasi Dynotest.

#### 3.5 Kalorimeter Bom

Alat kalorimeter bom ini merupakan alat pengujian nilai kalor dari suatu bahan atau material. Bahan yang diuji biasanya dalam bentuk wujud padat atau cair.

### 3.5.1 Prosedur Pengujian Nilai Kalor

1. Timbang sejumlah tablet dan timbang sejumlah tablet yang sudah diisi bahan bakar. Masukkan tablet tersebut ke dalam bom dan pasang kawat pemanas pada kedua elektroda
2. Isi bom dengan oksigen sampai tekanan pada manometer mencapai 30 atm. dan Isi bejana kalori meter dengan air sebanyak 2 liter dan kemudian atur suhu air dalam bejana sampai ±1,5 °C dibawah suhu kamar.
3. Masukkan bejana tersebut ke dalam calorimeter, kemudian letakkan bom di bejana tersebut dan diamkan selama 5 menit hingga suhu dalam air setimbang.
4. Jalankan arus listrik untuk membakar cuplikan dan perhatikan suhunya. Setelah selesai catat, lihat hasilnya pada display pada alat tersebut.

## 4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Pengujian dan Perhitungan Torsi Daya

Tabel 1 Hasil Data Pengujian Torsi

RPM	TORSI (N.m)		
	PERTALITE	Revvo 90	BP 90
2250	13,18	13,24	14,79
2500	15,03	14,96	15,96
2750	16,31	16,63	16,85
3000	17,38	17,55	17,83
3250	17,69	17,84	18,29
3500	17,46	17,54	18,01
3750	16,91	16,91	17,35
4000	16,15	16,18	16,64
4250	15,46	15,51	16,1
4500	14,85	14,84	15,5
4750	14,24	14,29	14,81
5000	13,59	13,67	14,18
5250	12,99	13,26	13,66
5750	11,85	11,61	11,95
6000	11,3	11,61	11,95
6250	10,75	11,09	11,48
6500	10,26	10,66	10,97
6750	9,77	10,32	10,57
7000	9,35	9,93	10,09
7250	8,93	8,43	9,55
7500	8,42	8,82	9
7750	7,91	8,21	8,45
8000	7,28	7,66	7,98
8250	6,85	7,22	7,6
8500	6,39	6,68	7,13
8750	5,98	6,26	6,8
9000	5,66	5,88	6,22
9250	5,14	5,44	5,77
9500	4,17	4,59	4,83

Setelah mendapatkan nilai torsi dari dynotest maka nilai daya ditemukan, sebagai contoh perhitungan daya pada bahan bakar pertalite pada rpm 6000 :

$$P = \frac{2\pi nT}{60} = \frac{2 \times 3,14 \times 6000 \times 11,3}{60}$$

$$= 7096,4 \approx 7096 W$$

### 4.2 Hasil Perhitungan Konsumsi Bahan bakar

Tabel 2 pengujian Konsumsi bahan bakar

Tabel Konsumsi Bahan Bakar			
Bahan Bakar	RPM	waktu (menit)	Volume (ml)
Pertalite	3250	4,50	50
	5000	5,02	50
	6000	5,10	50
	8000	5,08	50
	9500	5,04	50
Revvo 90	3250	5,00	50
	5000	5,07	50
	6000	5,18	50
	8000	5,15	50
	9500	5,09	50
BP 90	3250	5,03	50
	5000	5,11	50
	6000	5,20	50
	8000	5,18	50
	9500	5,12	50

Bedasarkan tabel 2 diperoleh nilai konsumsi spesifik bahan bakar (*specific fuel Consumption*) pada bahan Bakar pertalite dengan banyaknya bahan bakar pertalite yaitu 50 ml pada putaran 6000 rpm. Waktu yang diperlukan untuk menghabiskan bahan bakar sebanyak 50 ml ialah 5,10 menit atau 310 s Maka *fuel consumption* dapat diperoleh :

$$FC = \frac{50 \times 3600}{310 \times 1000}$$

$$FC = 0,58 L/h$$

Setelah mengetahui nilai daya pada rpm 6000 yaitu 7096 Watt maka konversi menjadi Hp yaitu 7096 x 0,0013 = 9,51 HP.

Maka *specific fuel consumption* dapat diperoleh :

$$SFC = \frac{0,58 L/h}{9,51 HP}$$

$$SFC = 0,06 L/HP.h$$

### 4.3 Hasil Perhitungan Efisiensi

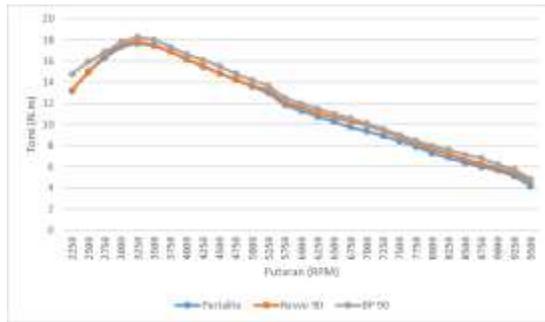
Bedasarkan data yang diperoleh dari hasil pengujian maka dapat ditentukan nilai efisiensi dengan contoh perhitungan nilai efisiensi pada bahan bakar pertalite, bp 90 dan revvo 90 dari data rpm 6000 :

$$\eta = \frac{7016 W}{0,4466 kg/h \times 48083 \frac{KJ}{kg}} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{7016 W}{21473,86 \frac{KJ}{h}} \times 100\%$$

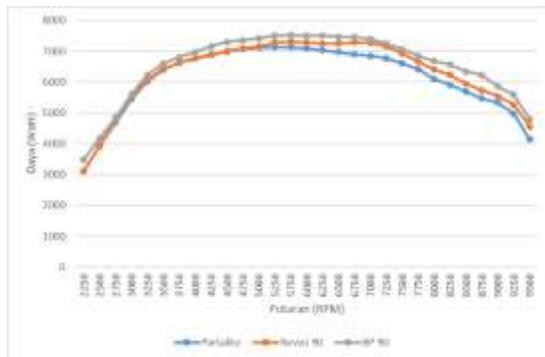
$$\eta = 33,04 \%$$

**4.4 Analisa Pengujian Bahan Bakar Terhadap Nilai Torsi dan Daya**



Gambar 3 Grafik Nilai Torsi terhadap Putaran

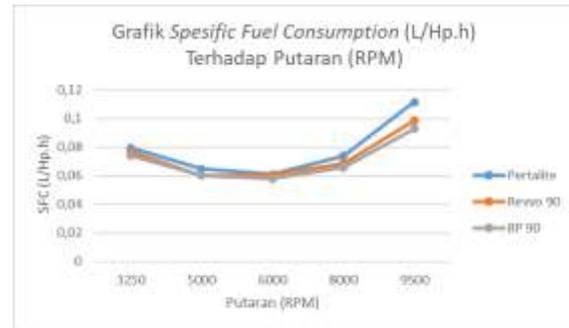
Bedasarkan bahan bakar pertalite sebesar 17,69 Nm, bahan bakar bp 90 sebesar 18,29 W dan pada revvo 90 yaitu sebesar 17,84 W. Besar kecilnya nilai daya ditentukan oleh besarnya torsi dan kecepatan. Nilai rpm dari 2250 – 3250 mengalami kenaikan akan tetapi nilai rpm 3250 – 9500 (maksimum) mengalami penurunan. dikarnakan pada saat kecepatan 2250-9500 rpm , motor tersebut melawan gesek kinetik yang cukup besar dan gaya inersia yang semakin kecil akan tetapi setelah 3250-9500 rpm mengalami hal yang sebaliknya yaitu gaya inersia yang semakin besar, dan gesek kinetik yang semakin kecil



Gambar 4 Grafik Nilai Daya terhadap Putaran

Nilai daya yang dihasilkan berhubungan dengan besar dan kecilnya pada nilai torsi yang didapatkan. Semakin tinggi nilai torsi dan kecepatan yang didapatkan maka semakin tinggi juga nilai daya yang dihasilkan.

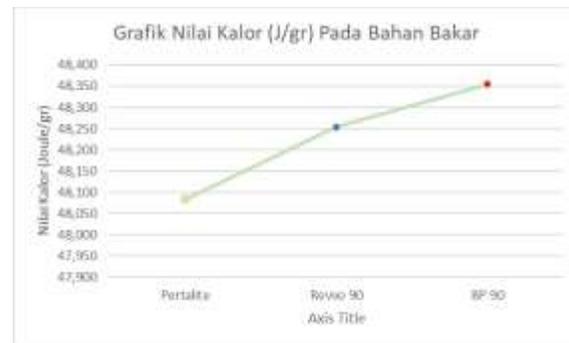
**4.5 Analisa Pengujian Bahan Bakar Terhadap Nilai Specific Fuel Consumption**



Gambar 5 Grafik Specific Fuel Consumption pada motor xeon 2011

Bedasarkan tabel hasil pengujian konsumsi bahan bakar dapat dilihat bahwa bahan bakar bp 90 memiliki konsumsi bahan bakar spesifik yang lebih rendah dibandingkan revvo 90 dan pertalite. Hal ini dikarnakan perbedaan karakteristik dari bahan bakar tersebut yang dimana kecepatan yang sangat tinggi akan menyebabkan mesin sangat panas yang berakibat viskositas pelumas semakin encer

**4.6 Analisa Pengujian Bahan Bakar Terhadap Nilai Kalor**



Gambar 6 Grafik Nilai Kalor pada Bahan Bakar

Bedasarkan grafik diatas, Bp 90 memiliki nilai kalor yang lebih tinggi dibandingkan pertalite dan revvo 90 yang berarti energi yang dihasilkan akan lebih efisien karna. Jika nilai kalor semakin tinggi maka proses pembakaran jauh lebih baik.

#### 4.7 Analisa Efisiensi Bahan Bakar terhadap Putaran



Gambar 7 Grafik Efisiensi Pada Motor Xeon

Bedasarkan grafik efisiensi bahan bakar menunjukkan bahwa Bp 90 yang memiliki efisiensi yang lebih besar. Hal tersebut dipengaruhi oleh karakteristik jenis bahan bakar yang berbeda. Seperti nilai kalor, massa jenis yang terkandung dalam setiap bahan bakar serta dari laju bahan bakar tersebut.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Bedasarkan hasil pengujian dan penelitian analisis pengaruh penggunaan bahan bakar pertalite, bp 90 dan revvo 90 terhadap performa mesin sepeda motor xeon 2011, ditarik kesimpulan sebagai berikut. Penggunaan bahan bakar pertalite, bp 90 dan revvo 90 memiliki beberapa perbedaan. Bahan bakar bp 90 memiliki nilai torsi maksimum yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan revvo 90 dan bp 90. Hal yang mempengaruhi besar kecilnya torsi yaitu disebabkan oleh gaya inersia dan gaya kinetik

Bahan bakar bp 90 memiliki daya maksimum yang lebih besar dibandingkan dengan pertalite dan revvo 90. Hal tersebut dipengaruhi oleh besar kecilnya nilai torsi dan kecepatan. selain itu ditentukan oleh nilai kalor yang dimana nilai kalor bp 90 lebih besar karena menghasilkan panas yang lebih besar dan massa yang lebih sedikit dibandingkan revvo 90 dan pertalite.

Data yang didapat dari nilai perhitungan *specific fuel consumption* (SFC) menyatakan bahwa bahan bakar pertalite memiliki nilai SFC yang lebih besar yaitu sebesar 0,06 L/HP.h berbeda dengan nilai SFC bahan bakar revvo 90 yang memiliki nilai sebesar 0,0579 L/HP.h dan nilai SFC bp 90 yaitu sebesar 0,055 L/HP.h. Maka dapat dinyatakan bahwa bahan bp 90 lebih hemat dibandingkan pertalite dan revvo 90.

Pada putaran 6000 rpm bahan bakar pertalite memiliki efisiensi sebesar 33,04% , bahan bakar revvo 90 memiliki efisiensi sebesar 35,13% dan bp 90 memiliki efisiensi sebesar 37,32%.

### 5.2 Saran

Bedasarkan hasil pengujian diatas, maka saran dari penulis untuk menservice motor tersebut terlebih dahulu sebelum melakukan penelitian atau pengujian seperti mengganti oli, mengganti filter udara dan lainnya, supaya data yang dihasilkan lebih maksimal dan supaya ada perbedaan performa yang dihasilkan lebih jelas.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Barendschot,H. (1980).”Motor Bensin”. B.P.M. Arends. Furuham,shoichi. (2002) “ Motor Serba Guna”. Nakoela Soenarta.
- [2] Gede, I Nyoman, ST, MT, Ferdywanto Parende, Ir. Hardi Gunawan, MAsc. Analisis Konsumsi Bahan Bakar Bensin Yang Terpasang Pada Sepeda Motor Suzuki Smash 110cc. Manado : Universitas Sam Ratulangi. .
- [3] Mulyono, Sugeng. Dkk. (2013). “Pengaruh Penggunaan Dan Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar Premium Dan Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin” Jurnal Teknologi Terpadu No. 1 Vol.2 Issn 2338 –6649.