

PENGARUH PERUBAHAN TITIK BERAT POROS ENKOL TERHADAP PRESTASI MOTOR BENSIN EMPAT LANGKAH

Budiyanto, Rusdi, Sugiyanto, Sutriyono, Dedi Kurnia Rakhman

Prodi Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional Malang

ABSTRAKSI

Motor Bakar torak memegang peranan penting bagi kehidupan manusia baik dalam segi industri maupun transportasi darat. Motor bakar torak mempergunakan satu atau beberapa silinder yang di dalamnya terdapat torak yang bergerak translasi. Didalam silinder itulah terjadi pembakaran campuran bahan bakar dengan oksigen dari udara, gas yang dihasilkan oleh proses tersebut mampu menggerakkan torak, yang oleh batang penggerak di hubungkan dengan poros engkol. Perubahan poros engkol sangat berpengaruh pada prestasi mesin yang dihasilkan. Adanya perubahan bentuk desain poros engkol mengakibatkan perubahan torsi dan daya motor sehingga berpengaruh terhadap prestasi mesin yang dihasilkan. Dari hasil eksperimen yang telah dilakukan didapat bahwa perubahan titik berat poros engkol berpengaruh terhadap prestasi mesin yang dihasilkan. Dengan modifikasi poros engkol dapat meningkatkan performa pada motor bakar. Setelah perubahan pemakaian bahan bakar lebih irit dari pada poros engkol standarnya. Pada penelitian ini titik berat pembahasannya pada perubahan poros engkol modifikasi pada karakteristik mesin sepeda motor 4 langkah.

Kata Kunci: Poros Engkol, Motor Bensin , Empat Langkah, Prestasi Kerja

PENDAHULUAN

Motor bensin merupakan salah satu jenis motor pembakaran dalam (internal combustion engine). Motor bensin banyak digunakan karena mempunyai beberapa keuntungan, diantaranya yaitu harganya yang relatif murah, dan mudah dalam hal perawatan. Mesin motor bensin mempunyai beberapa komponen penting, diantaranya adalah poros engkol.

Poros Engkol berfungsi untuk mengubah gerakan translasi torak pada mekanisme kerja mesin setiap siklusnya menjadi gerak rotasi (bolak-balik) melalui batang torak. Poros Engkol inilah yang menggerakkan beban, baik secara

langsung maupun melalui roda transmisi. Poros Engkol di gerakkan atau di putar oleh gerak translasi piston melalui perantara batang torak pada saat siklus kerja motor bakar 4 langkah. Dalam satu siklus kerja, perbandingan gerak translasi piston dengan putaran poros engkol adalah 4 : 2, artinya apabila piston bergerak 4 kali (2 kali TMA-TMB dan 2 kali TMB_TMA) poros engkol hanya berputar 2 kali. Hal ini merupakan ketetapan pada siklus kerja motor bakar 4 langkah.

Poros Engkol motor bakar satu silinder memiliki titik berat yang berperan

sebagai suatu titik tempat berpusatnya massa/berat dari sumbu putar poros engkol. Posisi titik berat menentukan besarnya Torsi untuk menggerakkan gigi transmisi,

Poros Engkol pada motor standart pabrik pada umumnya di desain untuk memperhitungkan faktor keamanan, dalam artian poros engkol standart bagian-bagiannya di desain untuk membatasi daya dari motor. Titik berat pada poros engkol standart motor bensin silinder tunggal berada pada posisi tertentu, dan menghasilkan torsi terbatas. untuk putaran motor tertentu menyebabkan mesin cenderung kehilangan torsi pada saat mendapatkan beban lebih., seperti : beban penumpang melebihi batas (overload), atau pada saat jalan tanjakan.

Perubahan posisi titik berat menentukan besarnya torsi motor yang menyebabkan perubahan daya motor sehingga berpengaruh terhadap prestasi yang dihasilkan.

Permasalahan yang menjadi pokok bahasan adalah bagaimana pengaruh perubahan posisi titik berat Poros Engkol motor bensin empat langkah terhadap prestasi mesin.

Dengan penelitian untuk mengetahui bagaimana pengaruh perubahan titik berat poros engkol terhadap prestasi motor bensin 4 langkah yang meliputi : Torsi, Daya, Konsumsi Bahan Bakar.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di laboratorium Motor Bakar Institut Teknologi Nasional Malang dengan tujuan untuk mengkaji

dan mengetahui seberapa jauh pengaruh perubahan titik berat poros engkol pada putaran yang bervariasi terhadap :

1. Torsi Motor
2. Daya Motor
3. Pemakaian bahan bakar

Sehingga diharapkan dari penelitian ini mendapatkan suatu hasil tentang seberapa besar pengaruh perubahan titik berat poros engkol terhadap prestasi motor bensin empat langkah .

Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian suatu skema dari tahapan penelitian yang disusun secara sistematis. Tahapan dari penelitian ini meliputi studi pustaka/literatur, persiapan peralatan dan bahan, pengujian dengan membandingkan perubahan titik berat poros engkol. Setelah itu dilakukan analisa untuk mengetahui torsi, daya, konsumsi bahan bakar. Sehingga pada akhirnya didapat suatu kesimpulan mengenai kajian pengaruh perubahan titik berat poros engkol terhadap karakteristik motor bakar 4 langkah.

Variabel Penelitian

Variabel penelitian ada tiga macam, untuk merperjelas kedudukan antara variabel penelitian maka perlu ditentukan variabel penelitian sebagai berikut:

Variabel Bebas

Variabel bebas yaitu variabel yang menjadi sebab berubahnya variabel kontrol. Dalam penelitian ini yang merupakan variabel bebas antara lain :

- Poros engkol standart
- Poros engkol modifikasi (perubahan titik berat)

Variabel Terikat.

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah :

- a. Torsi
- c. Daya Motor Aktual
- d. Konsumsi Bahan Bakar
- e. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Variabel Kontrol

Variabel kontrol berfungsi untuk mengendalikan agar variabel terikat yang muncul bukan karena variabel lain, tetapi benar-benar karena variabel bebas.

Dalam penelitian ini variabel kontrolnya adalah :

- a. Putaran motor 2000 rpm, 3000 rpm, 4000 rpm, 5000 rpm.
- b. Mesin standart 4 langkah, SOHC 2 Katup
- c. Diameter x Langkah 50 mm x 49,5 mm
- d. Isi Silinder 97 cc
- e. Perbandingan Kompresi 9,0 : 1
- f. Bahan bakar premium diambil dari salah satu SPBU

Persiapan Pengujian

Persiapan pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan efektifitas kerja, yang dimulai dari persiapan peralatan uji, persiapan mnghidupkan peralatan uji dan tahapan menghidupkan peralatan uji.

Persiapan Peralatan Uji

Peralatan pengujian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa alat yang mendukung proses pengujian. Meliputi motor uji dan beberapa komponen alat ukur untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan. Adapun peralatan uji antara lain :

Motor Uji

Motor uji yang digunakan dalam laboratorium Institut Teknologi Nasional Malang, memiliki spesifikasi sebagai berikut :

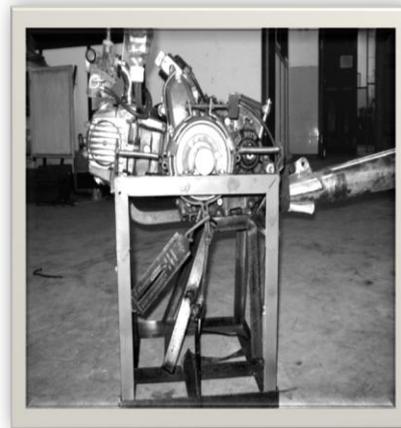
Type Mesin : 4 langkah, SOHC 2 Katup
Diameter x Langkah : 50 mm x 49,5 mm
Jumlah : satu buah

Isi Silinder : 97 cc

Perbandingan Kompresi : 9,0 : 1

Daya Maksimum : 7,3 PS/8.000 rpm = 7,2 Hp/8000 rpm

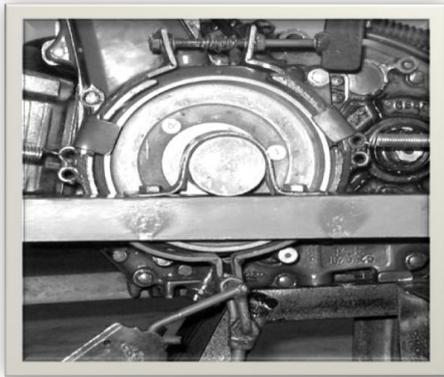
Torsi Maksimum : 0,74 kgf.m/6.000 rpm



Gambar 1 Alat Uji Motor 4 Langkah

A. Alat Ukur**1 Prony Brake**

Prony brake adalah alat untuk mengukur torsi yang terpasang menjadi satu dengan poros engkol dimana prony brake itu terdiri dari kampas yang berfungsi sebagai pengerem, tuas pengatur pengereman yang berfungsi mengatur kekuatan pengereman pada saat poros engkol berputar yang bertujuan untuk memberi beban pada saat motor menyala, oleh karena itu dapat diketahui torsi yang dihasilkan oleh poros engkol tersebut.



Gambar 2 Prony Brake

2 Tachometer Digital

Merupakan alat ukur yang berfungsi mengukur putaran poros engkol pada motor tersebut dengan satuan rpm. Penggunaan alat ini dimulai dari titik nol untuk semua jenis pengukuran sehingga hasil yang didapat bisa presisi. Pengukuran dilakukan dengan cara mendekatkan ujung sensor tachometer. Dengan otomatis sensor akan menyimpan data pada memori tachometer, data pada memori akan berubah atau hilang apabila dilakukan pengukuran lagi. Oleh karena itu, setiap pengukuran kita harus mencatat data yang ada pada memori agar data pengukuran tidak berubah atau hilang karena melakukan pengukuran berikutnya.

3. Timbangan Beban

Timbangan beban berfungsi sebagai penunjuk beban yang diterima oleh motor pada saat bekerja, pada saat poros engkol berputar dan dilakukan pengereman, maka kampas rem akan berputar searah dengan arah putaran poros engkol sehingga batang besi pada kampas rem akan menekan penunjuk beban untuk

menunjukkan beban yang diterima oleh motor.

4. Gelas Ukur

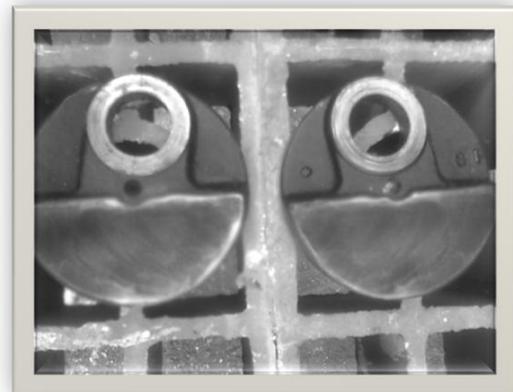
Gelas ukur berfungsi sebagai penunjuk bahan bakar bensin yang telah dipakai dalam proses pengujian. Pada gelas ukur tertera ukuran dari volume gelas ukur tersebut.

5. Pencatat Waktu (Stop Watch)

Peralatan yang digunakan sebagai pencatat waktu pemakaian bahan bakar dalam penelitian adalah stop watch

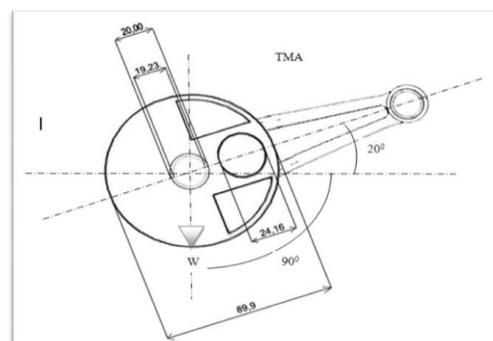
B. Benda Uji Poros Engkol

1. Poros Engkol Standart



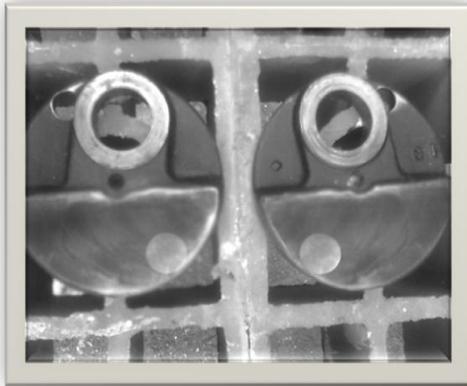
Gambar 3 Benda Uji Poros Engkol Standart

Dimensi poros engkol standart



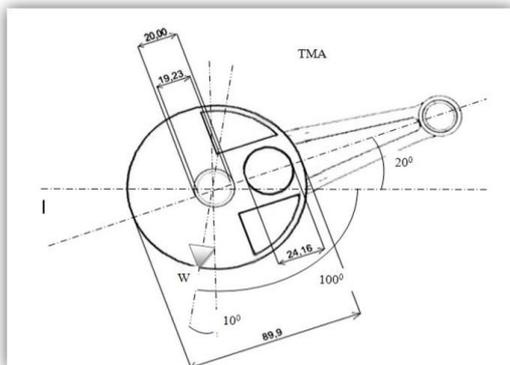
Gambar 4 Dimensi Poros Engkol Standart

2. Poros Engkol Dengan Perubahan Titik Berat



Gambar 6 Benda Uji Poros Engkol Modifikasi (Perubahan Titik Berat)

Dimensi poros engkol dengan perubahan titik berat



Gambar 5 Dimensi Poros Engkol Modifikasi (Perubahan Titik Berat)

6. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian terhadap perubahan bentuk poros engkol pada motor 4 langkah adalah sebagai berikut:

1. menset-up motor 4 langkah dengan penelitian.
2. mempersiapkan alat ukur yang akan digunakan:

- Tachometer
- Prony brake

- Gelas ukur untuk bahan bakar
- Stop watch

3. Melakukan penelitian
4. Mendapatkan data hasil penelitian
5. mengelola data hasil penelitian.

7. Persiapan Menghidupkan Peralatan Uji

Sebelum melakukan pengujian untuk mencari torsi, daya motor dan pemakaian bahan bakar pada motor uji, dengan melakukan variasi putaran motor diperlukan dalam penelitian, terlebih dahulu dipersiapkan motor bensin yang akan diuji yaitu mesin honda type C100. Adapun persiapan yang dilakukan antara lain :

1. Bahan bakar yang akan digunakan didalam penelitian ini dimasukkan kedalam tangki bahan bakar kemudian dialirkan kedalam tabung pengukur volume bahan bakar, dengan volume bahan bakar yang digunakan adalah 25 ml.
2. Penyetelan putaran mesin sudah ditentukan untuk penelitian yaitu :2000rpm, 3000rpm, 4000rpm, 5000rpm. Kemudian dipilih salah satu putaran mesin untuk pengujian awal yaitu : 2000rpm
3. Pemasangan perangkat kerja yaitu prony brake, tabung ukur, serta komponen pendukung lainnya.
4. Penyetelan kecepatan putaran motor uji pada putaran konstan yaitu pada putaran 2000 rpm.

Mengoperasikan Peralatan Uji

Adapun langkah-langkah untuk menghidupkan peralatan uji adalah sebagai berikut :

1. Pastikan bahwa tangki bahan bakar dalam keadaan penuh dan penutup tangki tertutup dengan rapat
2. Pastikan katup bahan bakar dari tangki menuju tabung ukur telah terbuka dan pastikan juga bahan bakar yang mengalir ke tabung ukur 25 ml.
3. Pastikan mesin uji dalam keadaan baik
4. Start motor
5. Display putaran mesin pada layar tachometer pada 2000 rpm
6. Dengan menggunakan speed control putar perlahan hingga motor jadi stabil, gunakan untuk pemanasan awal motor bensin.
7. Naikkan putaran mesin hingga putaran mesin pada posisi 2000 rpm, display pada tachometer menunjukkan putaran mesin 2000 rpm.
8. Pastikan semua alat bekerja dengan benar

mentah dari alat uji motor bensin empat langkah yang harus dihitung dahulu agar bisa diketahui daya dan torsi motor. Data yang didapat dari penelitian alat uji berupa :

1. Beban pengereman menggunakan alat *Prony Break* dalam satuan kilogram
2. Kecepatan putaran motor oleh pembacaan alat Tacho meter digital dalam satuan rpm
3. Waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan bahan bakar bensin dalam satuan detik
4. Volume bahan bakar bensin dalam mili liter

Selanjutnya akan disajikan data data hasil pengujian dengan beberapa parameter yang dibutuhkan untuk perhitungan-perhitungan.

Tabel 1 Data Hasil Pengujian untuk poros engkol standart

Kecepatan Putaran (rpm)	Beban Pengereman (kg)	Volume (ml)	Waktu bahan bakar (detik)
2000	1,5	25	135
	2		136
	1,5		135
	2		136
3000	1,5	25	119
	2		117
	2		117
	2		118
4000	2	25	95
	2,5		93
	2,5		94
	2,5		93
5000	2,5	25	77
	2,5		74
	2,5		76
	2,5		75

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Penelitian

Pengujian yang dilakukan di laboratorium ITN Malang ini menggunakan mesin sepeda motor empat langkah 100 cc, dengan membandingkan kinerja poros engkol standart dan poros engkol yang telah dirubah titik beratnya.

Dari hasil pengujian dapat ditunjukkan pada tabel sedang data hasil perhitungan untuk prestasi motor dapat dilihat pada tabel dan penyajiannya dalam bentuk grafis untuk mempermudah analisa.

Data yang diperoleh dari yang diperoleh dari pengamatan pada alat uji saat dilakukan penelitian masih berupa data

Tabel 2 Data Hasil Pengujian Untuk Poros Engkol Dengan Perubahan Titik Berat (Modifikasi)

Kecepatan Putaran (rpm)	Beban Pengereman (Kg)	Volume (ml)	Waktu bahan bakar (detik)
2000	3	25	152
	3,5		150
	3,5		148
	3,5		149
3000	3,5	25	122
	4		121
	4		123
	4		123
4000	4	25	96
	4		97
	4,5		96
	4,5		99
5000	4,5	25	75
	4,5		77
	5,5		76
	5,5		76

Data hasil penelitian adalah perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh perubahan titik berat poros engkol terhadap prestasi mesin dengan mengacu pada data yang didapat dari hasil penelitian.

Tabel 3 Hasil Pengujian Dengan Poros Engkol Standart

N rpm	T kg.m	Nb HP	Fc Kg/jam	SFCe kg/hp.jam	\mathcal{E}	V ml
2000	0,08	0,24	0,50	2,08	9 : 1	25
3000	0,11	0,46	0,577	1,25	9 : 1	25
4000	0,11	0,63	0,71	1,12	9 : 1	25
5000	0,12	0,85	0,88	1,03	9 : 1	25

Tabel 4 Hasil Pengujian Dengan Poros Engkol Yang Telah Dirubah Titik Beratnya

N (rpm)	T (kg.m)	Nb (HP)	Fc (kg/jam)	SFCe (kg/hp.jam)	\mathcal{E}	V (ml)
2000	0,17	0,47	0,45	0,95	9 : 1	25
3000	0,19	0,79	0,55	0,70	9 : 1	25
4000	0,21	1,17	0,68	0,58	9 : 1	25
5000	0,25	1,74	0,88	0,50	9 : 1	25

PEMBAHASAN

Dari beberapa uraian perhitungan diatas, selanjutnya akan dibahas beberapa hubungan – hubungan atau pengaruh yang disebabkan oleh variabel dalam penelitian ini yaitu poeros engkol standart dan poros engkol modifikasi. Dalam pembahasan ini juga akan dikemukakan alasan – alasan dari hubungan hubungan yang diangkat dalam penelitian.

Ada beberapa hubungan dan pengaruh-pengaruh dari poros engkol terhadap beberapa bagian dari prestasi mesin yaitu torsi daya dan konsumsi bahan bakar.

Pengaruh Perubahan Titik Berat Poros Engkol Terhadap Torsi

Untuk melihat berapa besar pengaruh Torsi pada masing-masing poros engkol dapat dilihat pada tabel dan grafik dibawah ini :

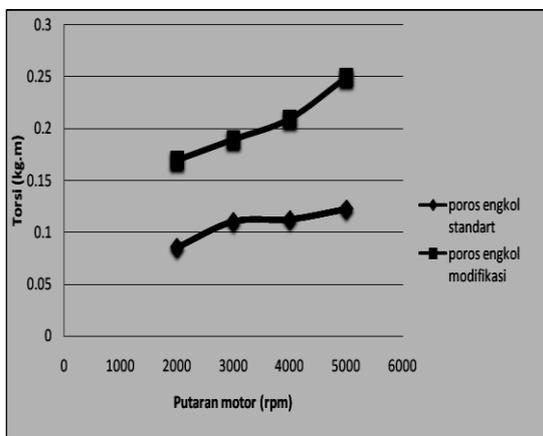
Tabel 5 Tabel Perbandingan Torsi Pada Poros Engkol Stardart Dan Poros Engkol Modifikasi

TORSI (Kg.m)	Putaran motor (rpm)			
	2000	3000	4000	5000
Standart	0,086	0,111	0,113	0,123
Modifikasi	0,17	0,19	0,21	0,25

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa pada setiap putaran terjadi peningkatan Torsi karena perubahan titik berat poros engkol jika dibandingkan dengan pemakaian poros engkol standarnya. Peningkatan Torsi yang cenderung besar terjadi pada penggunaan poros engkol yang telah dirubah titik beratnya. Hal ini terlihat pada masing masing putaran terjadi peningkatan torsi yang cukup besar. Diambil salah satu contoh pada

putaran motor 5000 rpm terjadi peningkatan torsi sebesar 0,127 kg.m diambil dari selisih torsi untuk poros engkol standart yang besarnya 0,123 kg.m dengan torsi yang dihasilkan poros engkol modifikasi sebesar 0,25 kg.m.

Grafik 1 Perbandingan Torsi Antara Poros Engkol Standart Dan Modifikasi Terhadap Putaran Motor Tertentu



Pada grafik tersebut dapat dilihat adanya torsi motor pada masing-masing putaran. Terlihat adanya perbedaan torsi pada masing masing variabel, dalam hal ini pengujian poros engkol standart dan poros engkol modifikasi. Dengan kata lain penggantian poros engkol standart dengan poros engkol yang telah dirubah titik beratnya berpengaruh terhadap peningkatan Torsi motor. Hal ini dikarenakan oleh gaya inersia atau gaya kelembaman yang terjadi pada poros engkol modifikasi yang akhirnya dapat menambahkan gaya aksi yang dihasilkan oleh pembakaran yang terjadi dalam ruang bakar selanjutnya akan meningkatkan perputaran poros engkol setelah dikurangi dengan beberapa gaya gaya yang menghambat putaran seperti

gaya. Hal yang demikian akan diikuti oleh peningkatan torsi, sebagaimana yang telah disebutkan oleh hukum newton yaitu besarnya gaya aksi sama dengan gaya reaksi, dimana gaya reaksi ditunjukkan oleh Torsi.

Pengaruh Perubahan Titik Berat Poros Engkol Terhadap Daya

Untuk melihat berapa besar pengaruh Daya motor pada masing-masing poros engkol dapat dilihat pada tabel dan grafik dibawah ini :

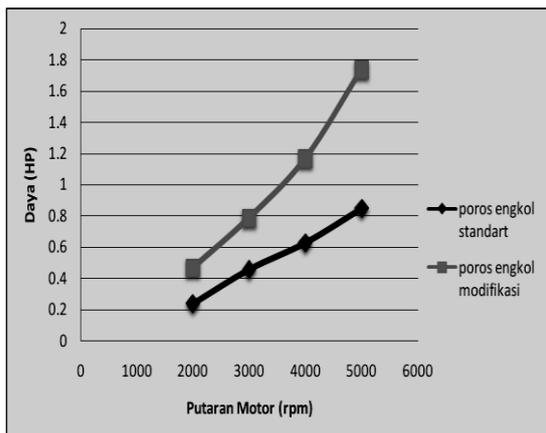
Tabel 4.6 Tabel Perbandingan Daya Pada Poros Engkol Stardart Dan Poros Engkol Modifikasi

DAYA (Hp)	Putaran motor (rpm)			
	2000	3000	4000	5000
Standart	0.24	0.46	0.63	0.85
Modifikasi	0.47	0.79	1.17	1.74

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa pada setiap putaran terjadi peningkatan Daya karena perubahan titik berat poros engkol jika dibandingkan dengan pemakaian poros engkol standartnya. Peningkatan daya motor yang cenderung besar terjadi pada penggunaan poros engkol yang telah dirubah titik beratnya. Hal ini terlihat pada masing masing putaran terjadi peningkatan torsi yang cukup besar. Diambil salah satu contoh pada putaran motor 5000 rpm terjadi peningkatan daya sebesar 0,89 kg.m diambil dari selisih daya untuk poros engkol standart yang besarnya 0,85 kg.m dengan daya yang dihasilkan poros engkol modifikasi sebesar 1,74 kg.m. Daya yang semakin besar merupakan salah satu bagian yang dapat di

indikasikan sebagai peningkatan prestasi motor bensin.

Grafik 2 Perbandingan Daya Antara Poros Engkol Standart Dan Modifikasi Terhadap Putaran Motor Tertentu

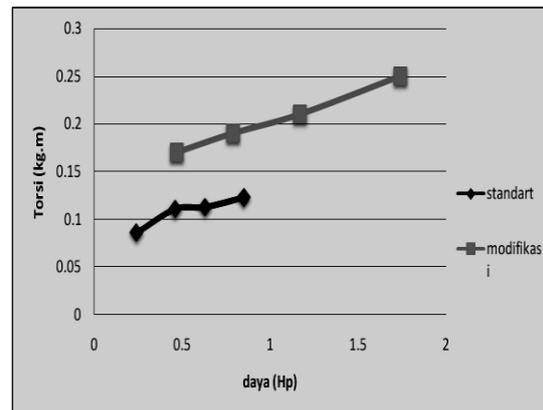


Pada grafik tersebut menunjukkan daya motor pada masing-masing putaran. Terlihat adanya perbedaan daya pada masing-masing variabel, dalam hal ini pengujian poros engkol standart dan poros engkol modifikasi. Dengan kata lain penggantian poros engkol standart dengan poros engkol yang telah dirubah titik beratnya berpengaruh besar terhadap peningkatan Daya motor.

Hal ini dikarenakan oleh gaya inersia atau gaya kelembaman yang terjadi pada poros engkol modifikasi yang akhirnya dapat membantu meningkatkan gaya perputaran poros engkol walaupun dikenai beban tertentu. Sehingga daya motor akan cenderung meningkat. Disamping itu di dalam rumusan perhitungannya daya motor terletak pada posisi yang berbanding lurus dengan torsi motor. Sehingga dimana dapat ditarik sebuah pendapat bahwa apabila torsi motor

bertambah besar maka dayanya juga akan semakin besar pula.

Grafik 3 Perbandingan Daya Dan Torsi Poros Engkol Standart Dan Poros Engkol



Modifikasi

Dari tabel tersebut jelas menunjukkan bahwa hubungan antara daya dengan torsi adalah berbanding lurus. Terlihat dalam grafik yang ditunjukkan kondisi garis bergerak dari pojok kiri bawah ke pojok kanan atas yang menunjukkan bahwa kenaikan torsi selalu diiringi dengan kenaikan dayanya.

Dengan ini kondisi tersebut juga didukung oleh rumus yang menunjukkan hubungan daya dengan torsi.

$$N_b = \frac{T_b \times n}{716,2}$$

Dimana : N_b = Daya Motor Aktual (HP); T_b = Torsi (kg.m); n = Putaran Motor (rpm)

Sedangkan T_b dapat dicari dengan rumus :

$$T_b = F \times L$$

Dimana ; F = Gaya

L = Lengan (langkah torak)

Dari rumusan tersebut menunjukkan hubungan antara daya dengan torsi adalah berbanding lurus.

Pengaruh Perubahan Titik Berat Poros Engkol Terhadap Konsumsi Bahan Bakar

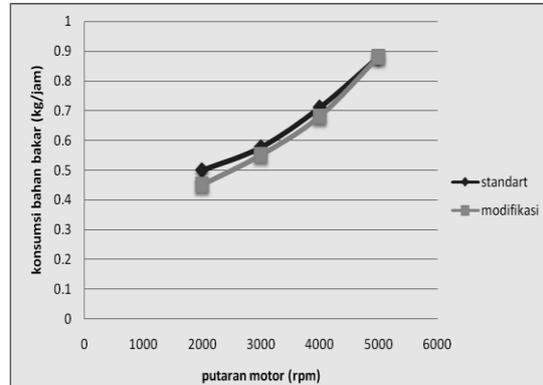
Untuk melihat berapa besar pengaruh perubahan titik berat poros engkol terhadap konsumsi bahan bakar dapat ditunjukkan dalam pembahasan di bawah ini :

Tabel 7 Perbandingan Konsumsi Bahan Pada Poros Engkol Stardart Dan Poros Engkol Modifikasi

Konsumsi Bahan Bakar (kg/jam)	Putaran motor (rpm)			
	2000	3000	4000	5000
Standart	0,50	0,577	0,71	0,88
Modifikasi	0,45	0,55	0,68	0,88

Dari tabel tersebut ditunjukkan adanya perbedaan pada konsumsi bahan bakar spesifik antara kedua variabel yaitu pada pengujian poros engkol standart dan poros engkol modifikasi. Terjadi perbedaan besaran konsumsi bakar yang mengindikasikan bahwa untuk poros engkol modifikasi berpengaruh terhadap penurunan konsumsi bahan bakar. Untuk lebih memperjelas perbedaannya maka dapat dilihat dalam grafik di bawah ini :

Grafik 4 Perbandingan Konsumsi Bahan Pada Poros Engkol Standart dan Poros Engkol Modifikasi Terhadap Putaran Motor



Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa posisi grafik untuk konsumsi bahan bakar pada poros engkol modifikasi berada di posisi dibawah grafik untuk konsumsi bahan bakar dengan menggunakan poros standart. Ini menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar untuk poros engkol modifikasi lebih rendah. Sehingga dapat dikatakan bahwa untuk penggunaan poros engkol dengan perubahan titik berat maka konsumsi bahan bakar lebih irit atau ekonomis.

Kondisi demikian disebabkan karena poros engkol yang telah dirubah titik beratnya mempunyai daya dan torsi yang besar. Ini berpengaruh terhadap kerja dalam ruang bakar yang lebih sedikit membutuhkan pasukan bahan bakar karena putaran motor dibantu oleh penambahan gaya inersia atau gaya kelembaman oleh poros engkol. Sehingga walaupun pasokan bahan bakar untuk ruang bakar tidak terlalu besar putaran motor tetap sama besar. Seperti yang terlihat pada tabel dan grafik tersebut diatas.

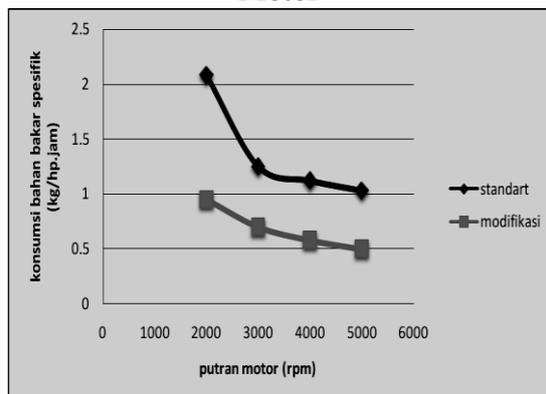
Pengaruh Perubahan Titik Berat Poros Engkol Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Tabel 8 Perbandingan Konsumsi Bahan Spesifik Pada Poros Engkol Stardart Dan Poros Engkol Modifikasi

Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (kg/hp.jam)	Putaran motor (rpm)			
	2000	3000	4000	5000
Standart	2,08	1,25	1,12	1,03
Modifikasi	0,95	0,70	0,58	0,50

Dari tabel tersebut ditunjukkan adanya perbedaan pada konsumsi bahan bakar spesifik antara kedua variabel yaitu pada pengujian poros engkol standart dan poros engkol modifikasi. Terjadi perbedaan besaran konsumsi bakar yang mengindikasikan bahwa untuk poros engkol modifikasi berpengaruh terhadap penurunan konsumsi bahan bakar. Untuk lebih memperjelas perbedaannya maka dapat dilihat dalam grafik di bawah ini :

Grafik 5 Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Engkol Standart dan Poros Engkol Modifikasi Terhadap Putaran Motor



Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa posisi grafik untuk konsumsi bahan bakar

spesifik pada poros engkol modifikasi berada di posisi dibawah grafik untuk konsumsi bahan bakar dengan menggunakan poros standart. Ini menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar untuk poros engkol modifikasi lebih rendah. Sehingga dapat dikatakan bahwa untuk penggunaan poros engkol dengan perubahan titik berat maka konsumsi bahan bakar lebih irit atau ekonomis.

Kondisi demikian disebabkan karena poros engkol yang telah dirubah titik beratnya mempunyai daya dan torsi yang besar. Ini berpengaruh terhadap kerja dalam ruang bakar yang lebih sedikit membutuhkan pasukan bahan bakar karena putaran motor dibantu oleh penambahan gaya inersia atau gaya kelembaman oleh poros engkol. Sehingga walaupun pasokan bahan bakar untuk ruang bakar tidak terlalu besar putaran motor tetap sama besar. Seperti yang terlihat pada tabel dan grafik tersebut diatas.

KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil pengujian pengaruh perubahan titik berat poros engkol terhadap prestasi motor bensin empat langkah satu silinder 100 cc, maka dapat disimpulkan bahwa ;

1. Ada pengaruh terhadap terhadap kenaikan torsi motor akibat perubahan titik berat pada poros engkol. Dimana terjadi perbedaan torsi diantara pengujian poros engkol standart dengan poros engkol yang dirubah titik beratnya. Pada putaran motor tertinggi yaitu 5000 rpm, poros engkol standart menimbulkan torsi sebesar

- 0,123 kg.m sedangkan untuk poros engkol yang sudah dirubah titik beratnya menimbulkan torsi sebesar 0,25 kg.m.
2. Ada pengaruh terhadap terhadap kenaikan daya motor akibat perubahan titik berat pada poros engkol. Dimana terjadi selisih daya antara hasil pengujian dan perhitungan oleh poros engkol standart dengan poros engkol yang dirubah titik beratnya. Pada putaran motor tertinggi yaitu 5000 rpm, poros engkol standart memiliki daya sebesar 0,85 Hp sedangkan untuk poros engkol yang sudah dirubah titik beratnya menimbulkan torsi sebesar 1.74 Hp.
 3. Penggunaan poros engkol yang telah dilakukan perubahan titik beratnya dapat mengurangi konsumsi bahan bakar spesifik atau dapat disebut dengan irit bahan bakar seperti yang telah ditunjukkan. Pada hasil pengujian dan perhitungan yang telah dilakukan, konsumsi bahan bakar spesifik poros engkol standart sebesar 1,03 kg/hp.jam pada putaran 5000 rpm sedangkan konsumsi bahan bakar spesifik untuk poros engkol yang telah dilakukan perubahan titik berat menunjukkan angka 0,50 kg/hp.jam.
 3. Arends,BPM; H,Berenschot; 1980; **Motor Bensin**; ERLANGGA; Jakarta.
 4. Heywood, J.B., **Internal Combustion Engine Fundamentals**, New York: Mc-Graw Hill, (1988).
 5. Shoichi furuhama 2002; **Motor Bakar Serbaguna** ; Jakarta ;Pradnya Paramita
 6. Petrovsky, N ; 1979 ; **Marine Internal Combustion Engine** ;Mir Publisher : Moscow.
 7. **TQ.Education And Training** ; ITN Malang.
 8. [http// www.google. com.](http://www.google.com)

DAFTAR PUSTAKA

1. Arismunandar, Wiranto; 2002 ; **Penggerak Mula Motor Bakar Torak** ; ITB: Bandung
2. Karyanto, E ; 1994 ; **Pedoman Reparasi Motor Bensin** ; CV. Pedoman Ilmu Jaya; Jakarta.