

© 2002 Dianta Mustofa  
Makalah Pengantar Falsafah Sains (PPS702)  
Program Pasca Sarjana / S3  
Institut Pertanian Bogor  
Oktober 2002  
Dosen :  
Prof Dr. Ir. Rudy C Tarumingkeng (Penanggung Jawab)  
Prof Dr Zahrial Coto  
Dr Bambang Purwantara

Posted 2 November, 2002

## **UNJUK KERJA MESIN BENSIN 4 SILINDER TYPE 4G63 SOHC 2000 CC MPI**

Oleh:

**Dianta Mustofa**

E-mail: [dianta\\_mk@yahoo.com](mailto:dianta_mk@yahoo.com)

### **ABSTRAK**

*Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Test Bench, dimana mesin tersebut diletakkan di dalam suatu bantalan yang kemudian transmisinya dihubungkan dengan poros dinamometer.*

*Dari penelitian tersebut diperoleh bahwa Daya Poros terbesar (81.92 kW) berada pada putaran 5500 rpm; Torsi (momen puntir) tertinggi sebesar 152.69 Nm pada putaran 4500 rpm; Pemakaian bahan bakar spesifik paling ekonomis sebesar 0.31 (kg/kW.h) pada putaran 3000 rpm. Dan Efisiensi Termal optimum sebesar 24.13 % pada putaran 3000 rpm.*

### **PENDAHULUAN**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *Test Bench*, dimana mesin tersebut diletakkan di dalam suatu bantalan yang kemudian transmisinya dihubungkan dengan poros dinamometer. Fungsi dinamometer tersebut sebagai alat yang dapat memberi pembebanan pada mesin saat mesin melakukan putaran yang telah ditentukan sewaktu pengujian dilakukan.

Dari penelitian ini ingin diperoleh karakteristik putaran mesin terhadap daya poros yang dihasilkan, karakteristik putaran terhadap torsi maksimum, dan hubungan putaran terhadap konsumsi bahan bakar yang digunakan, serta efisiensi termal optimum yang dihasilkan.

### **TINJAUAN PUSTAKA**

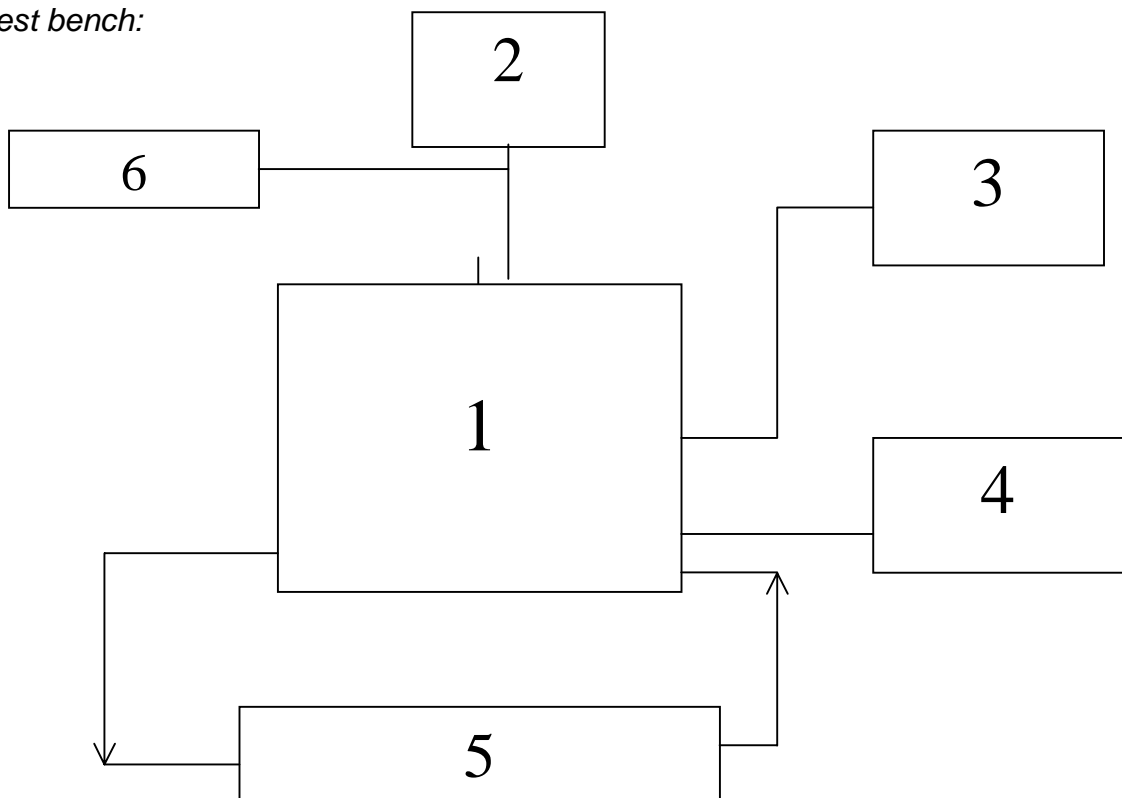
Daur Otto adalah daur model untuk berbagai motor bakar dengan pengapian busi. Tekanan gas di dalam silinder suatu motor bakar pengapian busi. Sewaktu torak berada pada titik mati atas (TMA), berbagai katup pemasukan membuka dan campuran bahan bakar segar

diisap ke dalam silinder. Pada titik mati bawah (TMB) katup pemasukan menutup dan selama langkah kembali ke TMA gas akan dikompresikan. Dalam sistem yang diidealisasikan, pengapian terjadi seketika pada TMA, sehingga menimbulkan peningkatan temperatur dan tekanan gas yang cepat. Kemudian gas diekspansikan selama langkah kerja, hingga pada TMB berbagai katup pembuangan membuka, dan gas akan ditekan keluar melalui lubang pembuangan. Dengan langkah yang ke empat (dari TMB ke TMA) semua gas akan dikeluarkan dari silinder. Dalam daur Otto yang ideal proses kompresi dan ekspansi diumpamakan reversibel dan adiabatik, yaitu proses isentropik, sedangkan selama langkah-langkah pemasukan dan pengeluaran tekanan dalam silinder diandaikan sama dengan tekanan atmosfer. Kerja oleh torak terhadap gas di dalam silinder selama langkah pembuangan secara eksak sama dengan kerja yang dilakukan oleh gas terhadap torak selama langkah hisap, sehingga keluaran kerja berguna dihasilkan semata-mata oleh kelebihan kerja yang dilakukan terhadap gas selama langkah kompresi.

Suatu motor bakar pengapian yang sebenarnya tidak akan dapat mencapai performansi dari daur Otto yang sangat diidealisasikan itu. Pembakaran memerlukan waktu untuk kelangsungannya, dan oleh karena itu pembakaran dimulai sebelum tma dengan "mempercepat pengapian". Selanjutnya terdapat kerugian tekanan sewaktu aliran melalui katup pada langkah hisap dan buang; torak harus melakukan kerja terhadap udara untuk mengeluarkannya, dan kerja ini lebih besar dari kerja yang dilakukan gas-gas dalam silinder terhadap torak selama langkah hisap. Perpindahan panas terlibat, sehingga proses-proses kompresi dan ekspansi tidaklah isentropik.<sup>1</sup>

## ALAT DAN PENGUJIAN

*Test bench:*



Keterangan :

1. Motor Bensin
2. Edy Current Dynamometer
3. Fuel Consumption Gauge
4. Air Gauge
5. Engine Cooling Water System
6. Tachometer Digital

### Data Spesifikasi Umum Mesin 4G63

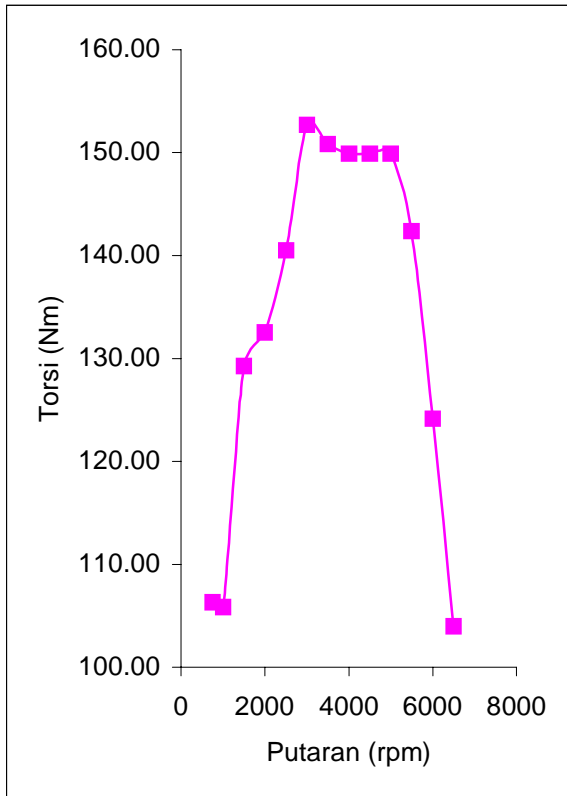
	Spesifikasi
Engine model	4G63
Total Displacement (cc)	1.997
Bore x Stroke (mm)	85.0 X 88.0
Compression Ratio	9.5
Combustion Chamber	Pentroof type
Camshaft arrangement	SOHC
No. of valve :	
IN	8
OUT	8
Valve timing :	
IN – open	BTDC 16 <sup>o</sup>
IN – close	ABDC 53 <sup>o</sup>
OUT – open	BBDC 50 <sup>o</sup>
OUT - close	ATDC 16 <sup>o</sup>
Fuel System	MPI
Required fuel	RON 91 or higher, unleaded
Max Output	114 PS / 5000 rpm
Max Torque	16.3 kgm / 3000rpm

## HASIL PENGUJIAN

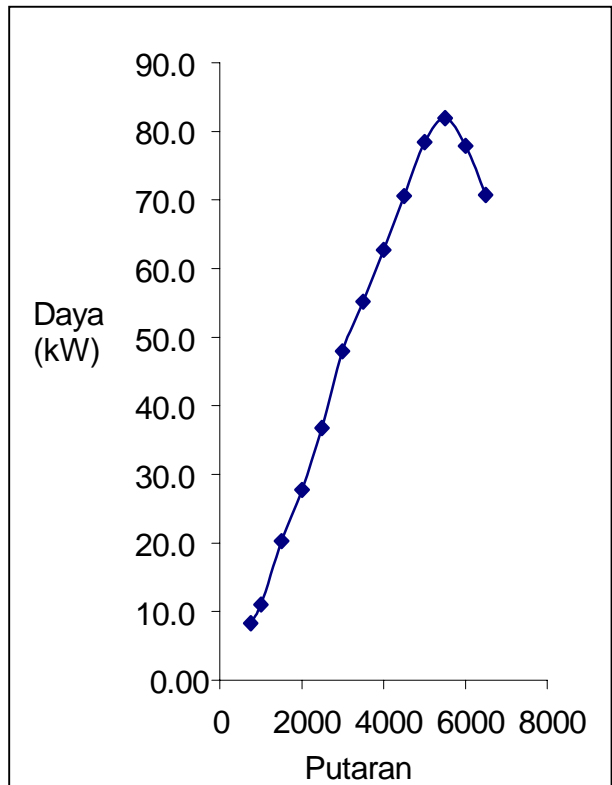
Hasil pengujiannya berupa grafik-grafik karakteristik :

---

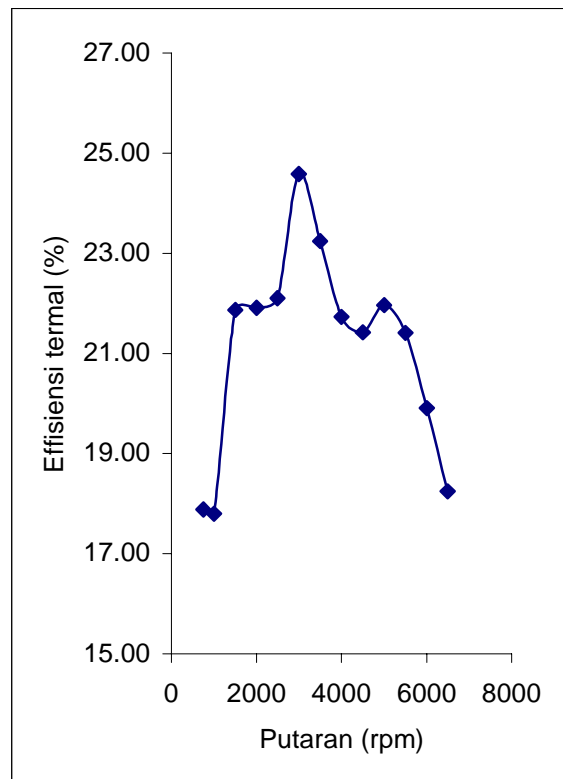
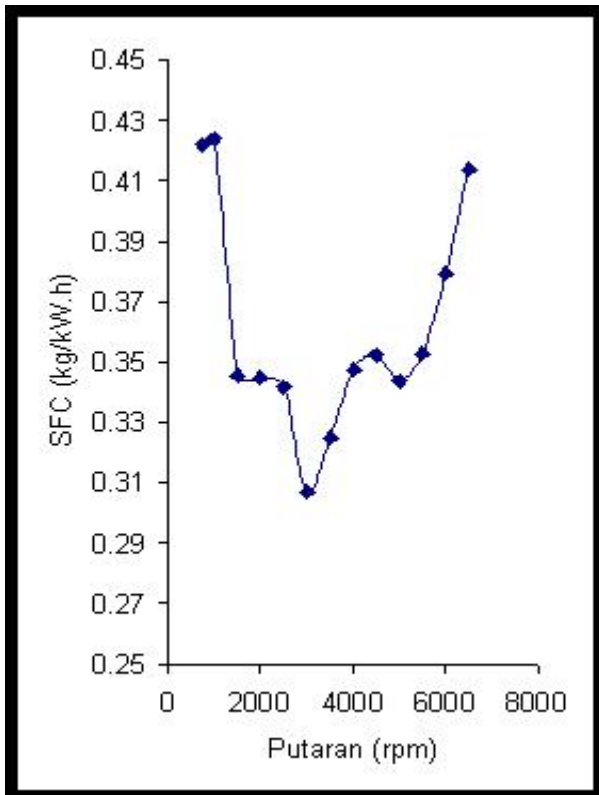
<sup>1</sup> William C. Reynold & Henry C. Perkins, Engineering Thermodynamic, 2<sup>nd</sup> edition



Grafik 1. Torsi Vs putaran



Grafik 2. Daya Vs putaran



## KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan pengolahan data yang dilakukan pada mesin bensin 4 silinder type 4G63 SOHC 2000 CC MPI dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- 📖 Pada gambar grafik 1, Torsi (momen puntir) Vs putaran, terlihat bahwa momen puntir tertinggi pada putaran 4500 rpm yaitu sebesar 152.69 Nm dan terendah pada putaran 6500 rpm yaitu sebesar 103.98 Nm.
- 📖 Pada gambar grafik 2, daya keluaran Vs putaran, terlihat bahwa daya poros terbesar berada pada putaran 5500 rpm yaitu sebesar 81.92 kW dan menurun pada putaran 5500 rpm ke atas.
- 📖 Pemakaian bahan bakar spesifik yang paling ekonomis pada putaran 3000 rpm yaitu sebesar 0.31 (kg/kW.h).
- 📖 Pada gambar grafik 4, efisiensi termal Vs putaran, terlihat bahwa efisiensi termal yang dihasilkan terlihat sangat baik pada putaran 3000 rpm yaitu sebesar 24.13 %, Tetapi pada putaran yang lebih tinggi efisiensi termal cenderung menurun karena pengaruh dari mulai menurunnya daya yang dihasilkan juga temperatur mesin pada putaran tinggi semakin meningkat.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Arismunandar, Wiranto, **Motor Bakar Torak**, Pradnya Paramita, Jakarta.
2. Kinsky, Roger, **Heat Engineering**, 3<sup>rd</sup> edition, Mc Graw Hill Book Company, 1989.
3. L.A. de Bruijn & L. Mulwijk, **Motor Bakar**, cetakan keempat diterjemahkan oleh Matondang, Bhratara, 1999.
4. Nakoela Soenarta dan DR. Shoichi Furuhamu, **Motor Serbaguna**, cetakan kedua, Pradnya Paramita, 1995.
5. P.L. Ballaney, **Applied Thermodynamics**, 5<sup>th</sup> edition, Khanna publisher, 1987.
6. PT. KTB Training Center, **Diktat Training Mitsubishi Kuda Grandia 2.0 MPI**, 2002.
7. PT. KTB Training Center, **Diktat MSTEP 1**, Basic engine.
8. PT. KTB Training Center, **Diktat MSTEP 2**, Gasoline engine.
9. V.L.Maleev, M.E., DR.A.M., **Internal Combustion Engines**, 2<sup>nd</sup> edition, Mc Graw Hill Book Company, 1945.
10. William C. Reynolds and Henry C. Perkins, **Engineering Thermodynamic**, 2<sup>nd</sup> edition diindonesiakan oleh DR.Ir.Filino Harahap, M.Sc., Erlangga, 1991.