

# PRESTASI BENSIN BIRU PADA MOTOR BENSIN EMPAT LANGKAH

## Bambang Yunianto

### Abstrak

*Bensin biru atau bensin tanpa timbal dengan angka oktan rendah ( 80) direkomendasikan digunakan pada mesin bensin dua langkah. Bila digunakan pada mesin bensin empat langkah tanpa merubah penyetelan apapun dari mesin, dan dibandingkan dengan pemakaian bensin premium, akan menghasilkan penurunan prestasi mesin yang relatif kecil (  $\leq 6\%$  ). Namun emisi gas buang ( CO, Nox dan HC) yang dihasilkan lebih rendah ( 60 %) dari pada bensin premium.*

### PENDAHULUAN

Bahan bakar tanpa timbal adalah sebagaimana bahan bakar premium, digunakan pada mesin -mesin kendaraan terutama mesin bensin empat langkah. Hal ini dikarenakan bensin biru menurut data pengujian Direktorat Pembekalan dan Pemasaran Dalam Negeri (ref. 1 ) mempunyai angka Oktan 80 s.d 85 yang lebih rendah dari pada bensin Premium (88). Dengan rendahnya angka Oktan ini sangat dimungkinkan terjadinya Detonasi pada proses pembakarannya., yang selanjutnya mempengaruhi prestasi mesin yaitu terjadi penurunan daya output dan getaran mesin yang lebih besar. Diprediksikan bahwa pengujian pemakain bensin biru pada mesin empat langkah tanpa mengubah penyetelan apapun pada mesin empat langkah akan terjadi penurunan Prestasi mesin (Daya output dan Torsi mesin). Namun diluar kelemahan yang ada, karena bensin biru mempunyai timbal rendah, maka. emisi gas pembakaran bensin biru (HC, CO dan Nox) akan lebih rendah/bersih dari pada bensin premium. Karena rendahnya kandungan emisi gas buang , maka bahan bakar tanpa timbal (tepatnya rendah timbal) disebut sebagai bahan bakar ramah lingkungan atau bensin biru. Data-data pegujian yang menunjukkan prestasi mesin dan emisi gas buang dapat diikuti bab berikutnya.

### PROSES PEMBAKARAN DAN BAHAN BAKAR

Proses pembakaran pada motor bensin terjadi ketika busi mengeluarkan api listrik, yaitu ketika torak berada beberapa derajat sebelum mencapai Titik Mati Atas (TMA). Kemudian campuran bahan bakar udara disekitar busi tersebut yang mula-mula terbakar. Selanjutnya nyala api itu merambat kesegala arah dengan kecepatan tinggi dan menyalakan campuran bahan bakar yang dilaluinya hingga seluruh bahan bakar .

Kesempurnaan pembakaran dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain, perbandingan campuran bahan bakar udara, bentuk ruang bakar, arus turbulen campuran didalam rung bakar dan intensitas loncatan api listrik dari busi. Campuran bahan bakar udara haruslah homogen sehingga memudahkan proses pembakaran. Dalam hal ini peran Karburator sangat menentukan untuk terjadinya

percampuran yang homogen. Adapun bentuk ruang bakar berperan dalam menciptakan kondisi dimana kemungkinan terjadinya Detonasi dapat diperkecil, yaitu dengan membuat bagian kontruksi ruang bakar yang jauh dari busi mendapatkan pendinginan yang baik (ref .4). Sedangkan arus turbulen campuran dapat menyempurnakan proses perambatan nyala api keseluruh campuran bahan bakar udara dalam ruang bakar. Sebagai pemicu terjadinya pembakaran, intensitas api listrik dari busi harus benar-benar memenuhi sarat untuk dapat menyalakan campuran, terutama di celah antar dua elektroda busi. Beberapa sarat untuk terciptanya api listrik adalah, diperlukan tegangan listrik yang tinggi, kepadatan campuran (kaya/miskin) bahan bakar, jarak antar elektroda dan suhu operasi yang tepat

Disamping faktor-faktor diatas kesempurnaan proses pembakaran juga dipengaruhi oleh jenis bahan bakar. Ada beberapa jenis , terutama dua jenis bahan bakar yang paling banyak digunakan yaitu, Premium dan Premix , sedang jenis lainnya yang belu m banyak digunakan adalah Bensin Biru. Tidak seperti pada Premium dan Premix yang telah banyak digunakan pada kendaraan bensin baik roda dua ataupun empat pada mesin dua ataupun empat langkah, maka jenis bensin Biru baru dikenalkan kususnya untuk kendaraan bensin mesin dua langkah. Hal ini memang dari Pertamina yang memperkenalkan bensin biru ini (1998) merekomendasikan untuk kendaraan mesin dua langkah. Pertimbangan digunakan untuk mesin dua langkah ini karena relatif kecil kemungkinan terjadinya detonasi dibanding dengan mesin empat langkah. Sebagai ilustrasi perbandingan sifat bahan bakar premium dan bensin biru adalah nilai angka oktan serta zat aditifnya. Angka Oktan bensin biru adalah 80, lebih rendah dari pada bensin premium yang besarnya 88. Sedangkan zat aditif yang digunakan adalah TEL (Tetra Ethyl Lead) untuk premium dan MTBE (Methyl Tertiary Buthyl Ether) untuk bensin biru. Keuntungan penggunaan TEL adalah mampu menaikkan angka oktan lebih tinggi dari pada penggunaan MTBE. Namun kelemahan dari TEL adalah kandungan timbal (Pb) yang besar yaitu 0,3 gram/liter, jauh lebih besar dari pada aditif MTBE yang hanya mengandung timbal 0,013 gram/liter. Adapun kandungan belerang kedua bahan

bakar sama yaitu 0,2 % massa ( ref.1). Karena nilai kalor bahan bakar tidak dipengaruhi angka oktan dan bahan dasar kedua bahan bakar tersebut sama, maka nilai kalor keduanya relatif sama.

Ditinjau dari perbedaan sifat kedua bahan bakar tersebut, maka akan berpengaruh terhadap kandungan gas buang yang dihasilkan. Dapat dilihat bahwa emisi gas buang yang dihasilkan relatif lebih bersih. Pengertian bersih disini adalah dikaitkan dengan kandungan produk-produk gas buang tertentu yang berbahaya bagi lingkungan, antara lain CO, HC, Nox dan Pb.

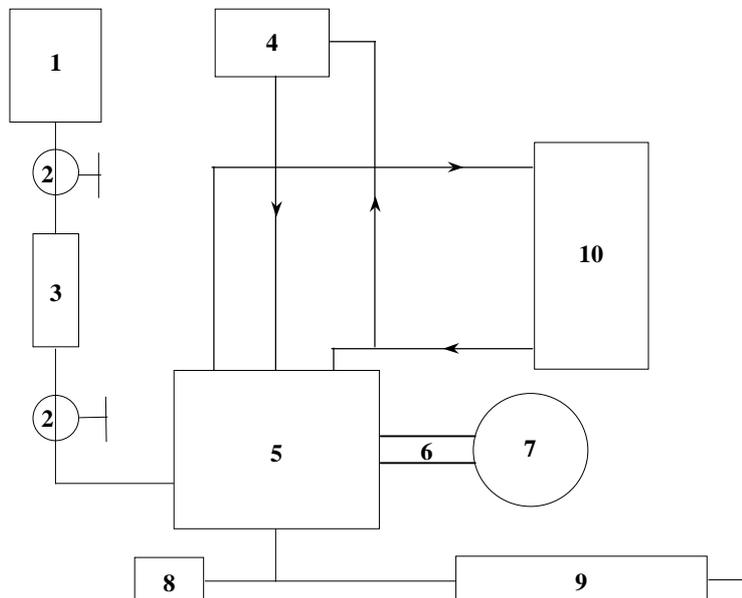
## PENGUJIAN DAN BAHASAN

Pengujian dilakukan pada motor bensin empat langkah merk Toyota Corona 18 R dengan daya

maximum 119 Hp pada putaran 5200 rpm dan menggunakan karburator konvensional (bukan karburator injeksi). Digunakan dua macam pengujian bahan bakar, yaitu premium dan bensin biru. Seting motor bensin dan kelengkapannya tidak berbeda, artinya tidak ada perubahan penyetelan mesin pada pengujian dua bahan bakar tersebut.

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mendapatkan perbandingan data prestasi dua bahan bakar yang berbeda angka oktannya, juga untuk mengetahui kandungan emisi gas buangnya.

Operasi pengujian dilaksanakan pada bukaan katub 75 % dan variasi putaran adalah dari 4500 hingga 1500 rpm. Analisis gas buang digunakan Gas Analyzer digital untuk membaca kandungan gas CO, NOx dan HC. Adapun instalasi pengujian secara skematik ditunjukkan gambar berikut.



1. Tangki Bahan Bakar
2. Katub
3. Buret Bahan Bakar
4. Tangki Minyak
5. Mesin Toyota
6. Poros Mesin
7. Dinamometer.
8. Gas Analyzer
9. Knalpot
10. Menara Pendingin

Pengujian prestasi dinyatakan dalam hubungan daya poros, torsi dan konsumsi bahan bakar, demikian juga kandungan gas buang, semuanya sebagai fungsi dari putaran mesin. Hasil pengujian ditunjukkan oleh grafik-grafik terlampir.

Dari grafik 1, terlihat bahwa, daya poros akan terus meningkat seiring dengan kenaikan putaran. Namun pada putaran 4000 dan seterusnya, peningkatan daya mulai cenderung landai. Dari grafik terlihat juga, daya poros pada bensin premium lebih besar dari pada bensin biru pada semua putaran. Hal ini dimungkinkan karena terjadinya penyalaan lebih awal pada bensin biru akibat angka oktan yang lebih rendah. Dengan penyalaan lebih awal, dimungkinkan terjadinya detonasi dan penurunan tekanan efektif rata-ratanya, sehingga daya yang dihasilkan menjadi turun. Walaupun selama pengujian berlangsung tidak

terdengar suara detonasi, hal ini menunjukkan detonasi yang terjadi (kalau ada) relatif kecil.

Prediksi ini dapat diyakini dari penurunan daya dan torsi yang relatif kecil ( $\leq 6\%$ )

Dari grafik 2, dapat ditunjukkan pula bahwa torsi yang dihasilkan pada bensin premium lebih tinggi dari pada bensin biru. Adapun kecenderungan prestasi kedua bahan bakar tersebut serupa yaitu semakin tinggi putaran semakin tinggi Torsi yang dihasilkan. Namun kenaikan torsi ini akan terhenti pada putaran  $\pm 4000$  rpm, kemudian cenderung landai dan kemudian menurun. Terlihat bahwa pada putaran  $\pm 4000$  rpm itulah terjadi Torsi maksimum.

Selanjutnya dari grafik 3 menunjukkan bahwa, konsumsi bakar pada bensin premium lebih hemat dari pada bensin biru. Dari grafik terlihat konsumsi bahan bakar spesifik bensin premium lebih

rendah. Dari ketiga grafik tersebut dapat disimpulkan, dari tinjauan prestasi mesin, bensin premium lebih menguntungkan dari pada bensin biru. Akan tetapi mengingat bensin biru mengandung lebih sedikit timbal

dari pada premium, maka dari segi emisi gas buangnya relatif lebih bersih. Hal ini dapat dilihat dari 3 grafik berikut ini.

Kandungan gas CO dan Nox pada bensin biru terlihat lebih rendah ( $\pm 60\%$ ) dari pada bensin premium. Namun untuk gas HC terlihat ketidakteraturan hasil pengujian, sehingga sulit untuk disimpulkan, apakah lebih tinggi atau lebih rendah.

### KESIMPULAN

Dari pengujian diatas dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Ditinjau dari prestasi, bensin premium pada mesin empat langkah menghasilkan prestasi (daya, torsi dan konsumsi bahan bakar) lebih baik, walaupun relatif kecil ( $\leq 6\%$ )
- Kandungan gas berbahaya (CO dan Nox) pada bensin biru relatif lebih rendah ( $\pm 60\%$ ) dari pada bensin premium.
- Detonasi pada pemakaian bensin biru tidak terdeteksi, artinya tidak terdengar oleh pendengaran biasa ( tanpa alat diteksi tekanan)

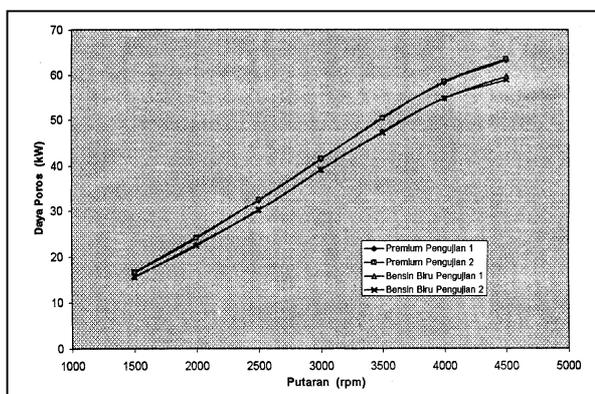
### SARAN

Walaupun dari pengujian dapat diketahui bahwa prestasi mesin pada bensin biru relatif tidak jauh berbeda dari bensin premium dan tidak terdengarnya detonasi mesin, namun penggunaan bensin biru pada mesin empat langkah masih diperlukan pengujian lebih lanjut, yaitu pada kondisi tak stasioner serta jangka waktu pengujian yang lama dan perlu perubahan (penyetelan) saat penyalaan untuk meyakinkan tidak terjadi / meminimalkan detonasi.

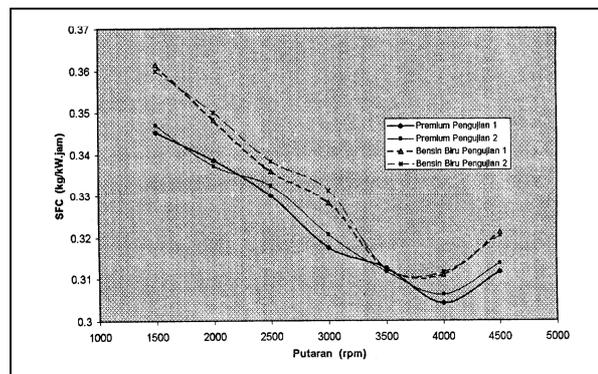
### DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, " Bahan bakar minyak , elpiji dan BBG ", Direktorat perbekalan dan pemasaran dalam negri, Jakarta, 1998.
2. Arends, BPM, H. Berenschot, " Motor bensin", terjemahan, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1994.
3. Strehlow, Roger.A, " Combustion Fundamentals ", McGraw Hill Book ,Co Inc, Toronto, 1985.
4. Wiranto Arismunandar, " Penggerak mula motor bakar torak", Penerbit ITB, Bandung, 1994

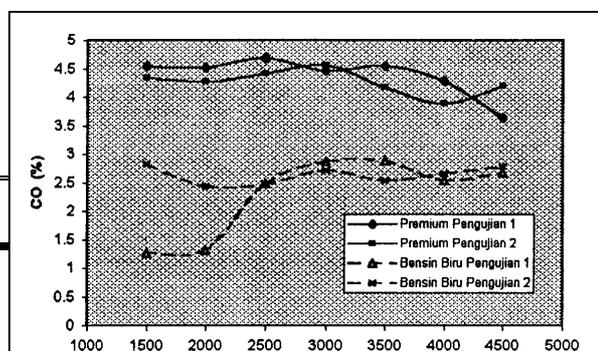
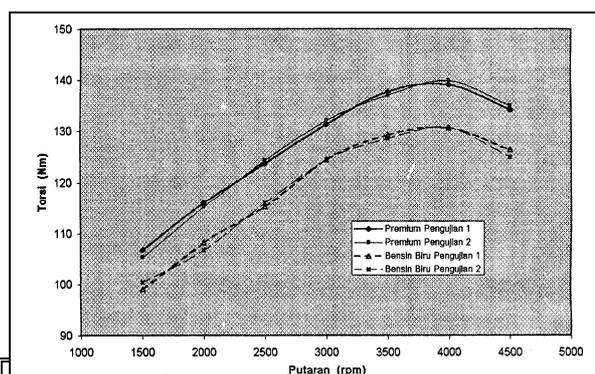
### LAMPIRAN : GRAFIK PRESTASI MESIN



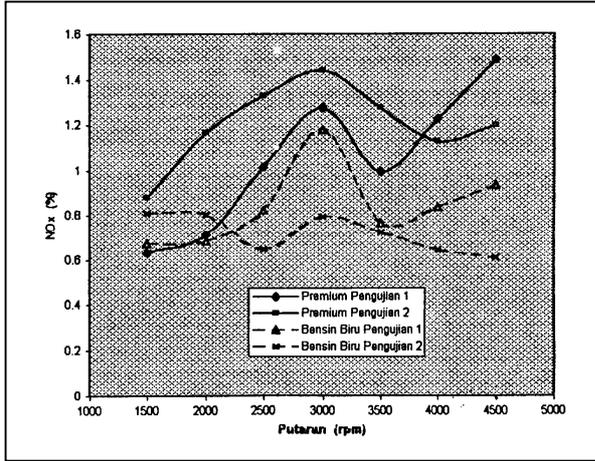
**GRAFIK-1 :  
HUBUNGAN PUTARAN DENGAN DAYA POROS**



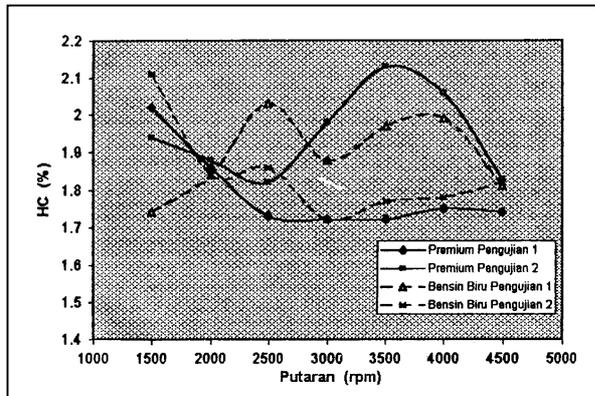
**GRAFIK-3 :  
HUBUNGAN PUTARAN DENGAN SFC**



(a) Grafik Prosentase CO Gas Buang

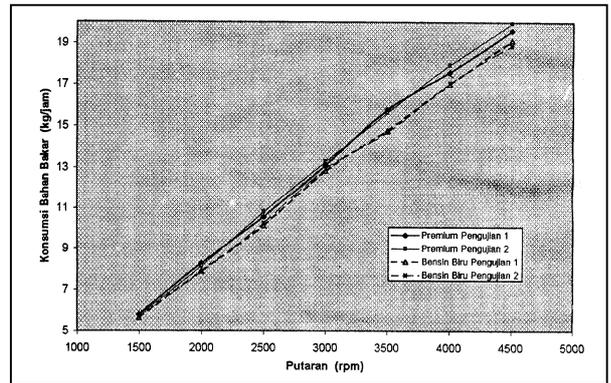


(b) Grafik Prosentase NO<sub>x</sub> Gas Buang



(c) Grafik Prosentase HC Gas Buang

GRAFIK-4 : PROSENTASE GAS CO, NO<sub>x</sub> DAN HC PADA GAS BUANG (a), (b), (c)



GRAFIK-5 : HUBUNGAN PUTARAN DENGAN KONSUMSI BAHAN BAKAR