



Intelligent BOOK 2

Buku Cerdas



RUMUS TERAPAN PRAKTIS

Mengembangkan sebuah mesin motor bakar yang benar harus diimbangi beberapa perhitungan mendasar untuk menghasilkan tenaga yang maksimal. Dalam hal ini saya coba menjelaskan beberapa parameter yang wajib oleh seorang tuner :

• AIR FUEL RASIO/AFR (PERBANDINGAN UDARA dan BAHAN BAKAR)

KATA KUNCI : Pencampuran bahan bakar dengan udara harus sesuai dengan sifat kimia bahan bakar tersebut untuk menghasilkan kalori besar untuk menghasilkan tenaga yang maksimal.

Air Fuel Rasio adalah besaran campuran udara dan bahan bakar pada saat terjadi pengkabutan oleh karburator yang masuk ke dalam ruang bakar. Menentukan besaran AFR itu ditentukan dari jenis bahan bakar yang digunakan, agar kalori yang timbul akibat pembakaran di dalam ruang bakar akan menghasilkan tenaga yang optimal.

ALAT UKUR : AFR Meter dengan Lambda (λ) Sensor



Prinsip kerja sensor Lambda adalah mendeteksi kadar oksigen pada hasil pembakaran.

Contoh :

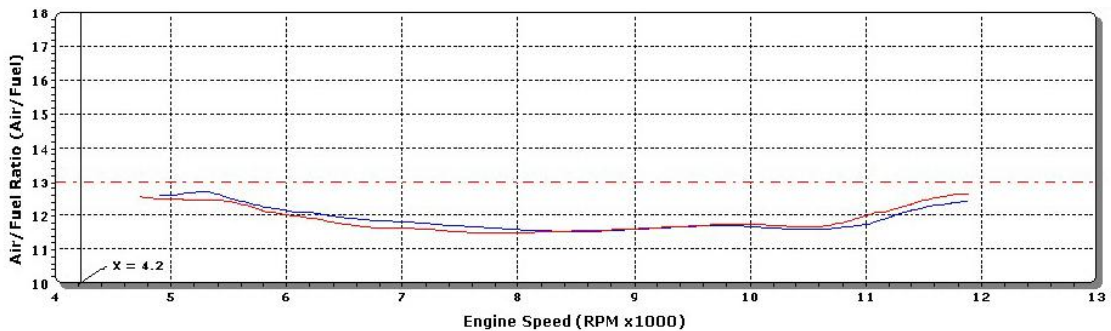
- Bahan bakar Premium oktan 86
- AFR optimum = 12.5 : 1

Analisa :

- Artinya diperlukan: 12.5 molekul udara dan 1 molekul Premium untuk mendapatkan hasil yang maksimal

Gambar 1 : Sensor Lambda

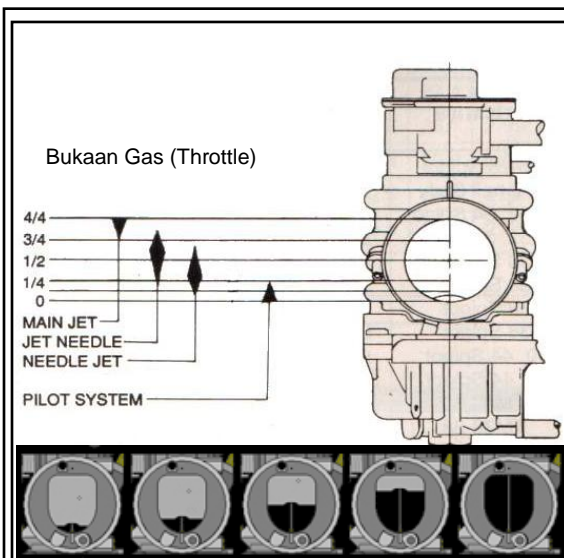
PENERAPAN :



Gambar 2 : Hasil pengukuran AFR menggunakan Dynojet 250i

Contoh hasil dynotest di atas terlihat jelas bahwa diperlukan AFR 12.5 : 1, sehingga dari gambar tersebut bisa dilakukan beberapa analisa, sbb :

Pilot Jet		Niddle Jet		Main Jet	
1000 RPM	5000RPM	8000RPM	>10000RPM		
- Putaran 1000 s/d 5500 rpm	: 12.5 : 1	: Optimal	: Pilot Jet	: (OK)	
- Putaran > 5500 s/d 8000 rpm	: 11.5 : 1	: Kaya (Rich)	: Niddle Jet	: Klip distel naik	
- Putaran > 8000 s/d 11000	: 11.5 : 1	: Kaya (Rich)	: Main Jet	: diperkecil	



Gambar 3 : Sistim Jetting

PENERAPAN PRAKTIS:

Besarnya AFR dipengaruhi oleh faktor kondisi suhu dan kelembaban lingkungan.

Untuk menentukan besar AFR yang sesuai harus dilakukan menyesuaikan jetting karburator.

Putaran Gas	Jetting
0 – 1/4	Pilot Jet
1/4 – 3/4	Needle Jet (Nozzle) dan Jarum
3/4 – 4/4	Main Jet

INDIKASI HASIL PEMBAKARAN BUSI:



Kondisi : Normal
 Pembakaran : Sempurna

Indikasi:

Keramik insulator berwarna putih atau krem atau coklat seperti warna karat yang pudar.



Kondisi : Kelebihan Bahan Bakar
 Pembakaran : Kaya (Rich)

Indikasi:

Keramik insulator dan elektroda berwarna abu-abu pekat atau hitam

Penyebab: Jetting terlalu besar

Tindakan : Jetting harus diperkecil



Kondisi : Over Heat (Panas berlebihan)
 Pembakaran : Miskin (Lean)

Indikasi:

1. Keramik insulator putih berkapur/putih buram;sampai elektodanya berwarna biru terbakar dan tumpul.
2. Elektronda negative rusak parah

Penyebab: Jetting terlalu kecil

Tindakan : Jetting harus diperbesar



Kondisi : Detonasi /Ngelitik
Pembakaran : Miskin (Lean)

Indikasi:

1. Keramik insulator putih dan ditutupi seperti bintang timah
2. Keramik terbakar;
3. Bintik2 di elektroda negatif;

Penyebab : Oktan bahan bakar terlalu rendah atau perbandingan kompresi terlalu tinggi

- Tindakan :**
1. Perbandingan kompresi mesin harus diturunkan/disesuai dengan bahan bakar yang digunakan.
 2. Mengganti bahan bakar dng oktan lebih tinggi sesuai dengan perbandingan kompresi mesin



Kondisi : Pre Ignition / Knocking
Pembakaran : Miskin (Lean)

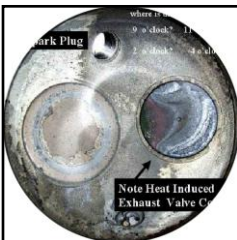
Indikasi:

1. Keramik insulator putih terang
2. Keramik, elektroda inti dan elektroda negatif meleleh.

Penyebab : Timing pengapian yang terlalu tinggi

- Tindakan :**
1. Igniton timing (kurva pengapian) harus diturunkan.

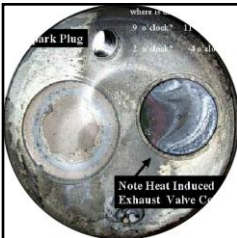
INDIKASI HASIL PEMBAKARAN RUANG BAKAR (COMBUSTION CAMBER):



Hasil pembakaran : Normal

Indikasi:

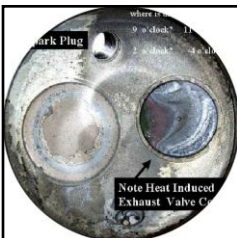
1. Karbon kering, gelap dan keras
2. Kepala piston, exhaust valve coklat muda atau coklat karat



Hasil pembakaran : Kaya /Rich

Indikasi:

1. Karbon gelap dan empuk
2. Kepala piston dan klep ex hitam gelap dan basah



Hasil pembakaran : Miskin/Lean

Indikasi:

1. Sisa pembakaran putih/abu2 diruang bakar dan kepala piston
2. Kemungkinan terjadi oil terbakar di balik kepala piston, berwarna coklat tua.
3. Klep buang berwarna putih kapur.

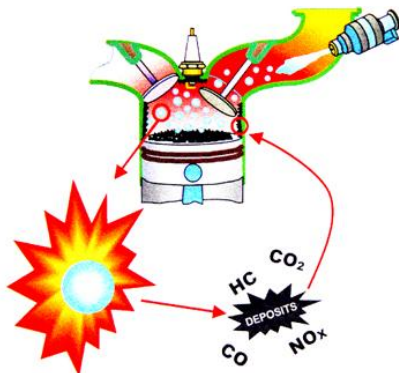
PENERAPAN PRAKTIS :

1. Pada sepeda motor balap atau performa tinggi (high performance) dibutuh AFR sbb :

Kondisi	AFR
Starting	1-3 : 1
Idle (Langsam)	6-10 : 1
Kecepatan rendah	10-13 : 1
Kecepatan sedang dengan beban ringan	14-16 : 1
Kecepatan Tinggi dengan beban berat	12-14 : 1

2. Untuk emisi yang paling sempurna adalah 14.7 : 1, pada saat ini disebut Lambda (λ) =1

• PROSES PEMBAKARAN



Kandungan emisi gas buang hasil pembakaran:

• OCTANE NUMBERS (OKTAN BAHAN BAKAR)

Ada 2 metoda pengujian untuk menentukan besaran oktan suatu bahan bakar,yaitu :

1. Research Methode (Metoda Research)
Nilai oktan ditentukan dengan uji klinis di laboratorium, hasilnya dinamakan RON (Research Octane Number)
2. Motor Methode (Metoda Motor)
Nilai oktan diuji melalui aplikasi langsung ke motor bakar yaitu campuran bakar pada inlet(lubang masuk) yang bersuhu tinggi dan berkecepatan tinggi. Hasil pengukuran disebut Motor Octane Number (MON)

Perbandingan Oktan bahan bakar:

RON	MON
90	83
92	85
96	88
98	90
100	91.5
110	100
113	103

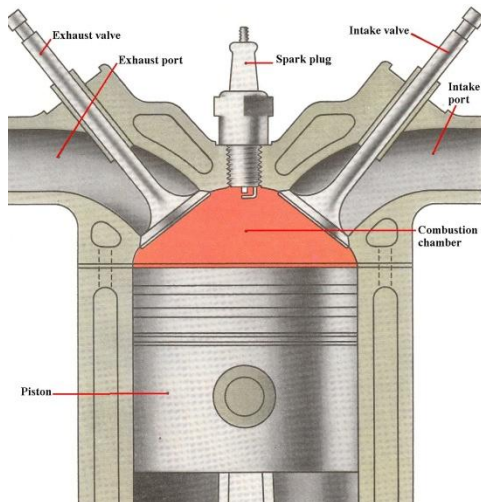
• PERBANDINGAN KOMPRESI STATIS (STATIC COMPRESION RATIO/SCR)

KATA KUNCI : STATIC COMPRESION RATIO (SCR)

1. Perbandingan volume ruang bakar dengan volume total (ruang bakar + volume cylinder).
2. Besaran CR sangat menentukan jenis bahan bakar yang akan dipakai.

RUMUS :

$$\text{SCR} = (\text{Vol. Ruang Bakar} + \text{Vol. Cylinder}) : \text{Vol. Ruang Bakar}$$



Detonasi adalah proses terbakarnya bahan bakar yang terlalu dini yang disebabkan tekanan kompresi yang terlalu tinggi. Artinya campuran bahan bakar yang oktannya terlalu rendah maka pada saat diberikan tekanan kompresi yang tinggi diruang bakar, maka campuran bahan bakar tersebut menimbulkan panas dan terbakar dengan sendirinya tanpa adanya ignition.

Indikasi : 1. Bunyi ketukan/ngelitik pada ruang bakar.
2. Mesin bergetar.
3. Tenaga Menurun.

Akibat : 1. Mesin terlalu panas.
2. Piston akan pecah atau meleleh.

• PERBANDINGAN KOMPRESI STATIS (Static Compression Ratio/CR)

Sebelum menentukan besaran CR yang akan dipakai sebaiknya menentukan besaran oktan bahan bakar yang akan digunakan, sehingga kalori yang terjadi pada proses pembakaran akan menghasilkan tenaga maksimal. Berikut tabel karakteristik bahan bakar, sbb:

KATA KUNCI : STATIC COMPRESION RATIO (SCR)

1. Perbandingan volume ruang bakar dengan volume total (ruang bakar + volume cylinder).
2. Besaran CR sangat menentukan jenis bahan bakar yang akan dipakai.

Detonasi adalah proses terbakarnya bahan bakar yang terlalu dini yang disebabkan tekanan kompresi yang terlalu tinggi. Artinya campuran bahan bakar yang oktannya terlalu rendah maka pada saat diberikan tekanan kompresi yang tinggi diruang bakar, maka campuran bahan bakar tersebut menimbulkan panas dan tebakar dengan sendirinya tanpa adanya ignition.

Indikasi : 1. Bunyi ketukan/ngelitik pada ruang bakar.
2. Mesin bergetar.
3. Tenaga Menurun.

Akibat : 1. Mesin terlalu panas.
2. Piston akan pecah atau meleleh.

Detonasi terjadi apabila oktan bahan bakar lebih rendah dari ketentuan kompresi rasio yang ditentukan.

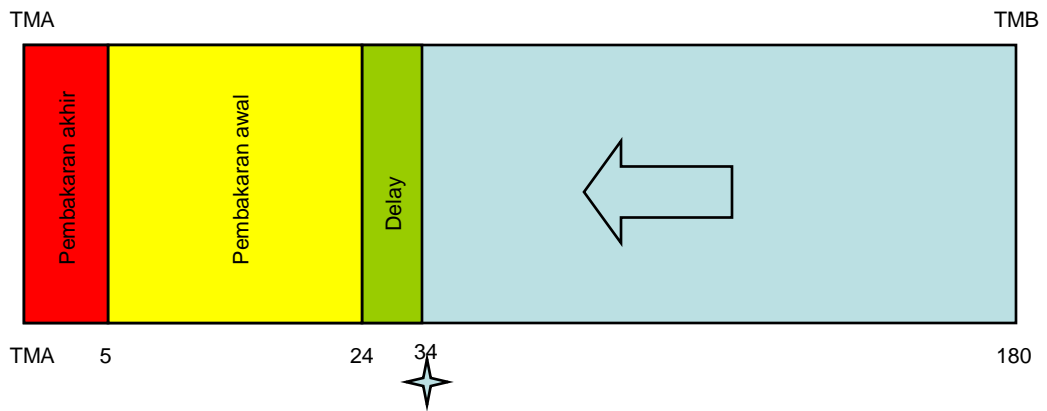
Misalnya :

- Mesin Suzuki Satria 150F
Perbandingan Kompresi 10,9 : , maka harus menggunakan bahan bakar beroktan minimal 92 Pertamina; tidak bisa menggunakan premium dengan oktan 86.

KESIMPULAN :

Pemakaian jenis bahan bakar harus disesuaikan spesifikasi perbandingan kompresi sepeda motor agar menghasilkan tenaga yang optimal





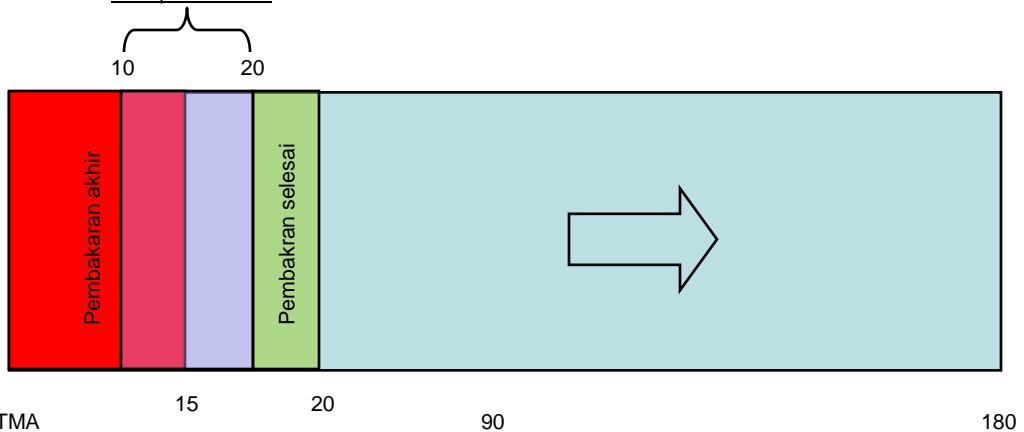
Tahap : Delay

Pada tahap ini tekan di ruang bakar baru mulai meningkat lebih dari tekanan normal, ini disebut langkah kompres

Tahap : Pembakaran awal

Tekanan mulai meningkat berlipat2 dan proses pembakaran sudah mulai merambat keseluruhan ruang bakar.

Tahap : Ledakan



Tahap : Pembakaran Pembakaran Akhir

Pembakaran menjadi semakin besar dan tekanan di ruang bakar menjadi 1jt kali dari kompresi rasio dan akan terjadi ledakan

Tahap : Pembakaran Selesai

Proses ledakan telah selesai dan dilanjutkan dengan langkah usaha

KATA KUNCI : EFISIENSI VOLUMETRIK

Masukan kabut gas (campuran bahan bakar dan udara) yang maksimal pada ruang bakar akan menghasilkan tenaga yang maksimal.