

## ANALISIS PENGARUH VARIASI BUSI TERHADAP GAS BUANG

SURIANTO BUYUNG

Jurusan Teknik Mesin  
Program Studi Diploma IV Teknik Mesin  
Politeknik Saint Paul Sorong  
**Email:**[surianto.liem@yahoo.com](mailto:surianto.liem@yahoo.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh variasi busi terhadap gas buang dan konsumsi bahan bakar atau pada sepeda motor bensin 4 tak vega- r. Untuk mengetahui pengaruh tersebut maka dilakukan perhitungan nilai konsumsi bahan bakar (FC) dan laju aliran udara ( $\mu$ ), sedangkan nilai perbandingan udara bahan bakar diperoleh dengan menggunakan alat pengujian Gas Emission Analyzer (Emisi Gas Buang). Dan juga penelitian dilakukan dengan menggunakan 3 tipe busi yaitu busi RESING, NGK, DENSO. pada kondisi 4 variasi putaran pada tiap-tiap busi yaitu 1400 rpm, 1600 rpm, 1800 rpm dan 2000 rpm serta bahan bakar yang digunakan hanya 1 jenis yaitu premium (bensin).

Dari hasil penelitian bahwa pada busi Resing, ngk, denso dengan putaran 1400 rpm nilai AFR 13,80. 10,90. 10,10. Volume bahan bakar ( $m^3$ ) 0,00003, waktu pemakaian (detik) 364, pemakaian bahan bakar (FC) 0,222527473, dan laju aliran udara kg/jam 0,789972527. 1,951565934. 2,205247253, dan carbon monoksida (CO) 3,55. 8,77. 9,91 %. Pada putaran 1600 rpm nilai AFR 13,00. 10,80. 9,97, volume bahan bakar ( $m^3$ ) 0,00003, waktu pemakaian (detik) 366, pemakaian bahan bakar (FC) 0,221311475, dan laju aliran udara kg/jam 1,117622951. 2,031639344. 2,20647541, dan carbon monoksida (CO) 5,00. 9,18. 9,97 %. Pada putaran 1800 rpm nilai AFR 12,30. 10,60. 10,10, volume bahan bakar ( $m^3$ ) 0,00003, waktu pemakaian (detik) 331, pemakaian bahan bakar (FC) 0,244712991, dan laju aliran udara kg/jam 1,62489426. 2,346797583. 2,43978852, dan carbon monoksida 6,64. 9,59. 9,97 %. Dan pada putaran 2000 rpm nilai AFR 11,51. 10,50. 10,10, volume bahan bakar ( $m^3$ ) 0,00003, waktu pemakaian (detik) 257, pemakaian bahan bakar (FC) 0,315175097, dan laju aliran udara kg/jam 2,581284047. 3,151750973. 3,1517550973, dan carbon monoksida (CO) 8,19. 10,10. 10,10 %.

**Kata kunci :** Bahan bakar, Fuel consumption, Ratio.

### ABSTRACT

This research was conducted to determine the effect of variations in spark plugs on exhaust gas and fuel consumption or on a 4 stroke gasoline motorbike. To find out the effect, the calculation of the value of fuel consumption (FC) and the rate of air flow ( $\mu$ ) is calculated, whereas the value of the air fuel ratio is obtained by using a Gas Emission Analyzer. And also the research was carried out using 3 types of spark plugs namely RESING, NGK, DENSO spark plugs. in the condition of 4 rotation variations in each spark plug that is 1400 rpm, 1600 rpm, 1800 rpm and 2000 rpm and the fuel used is only one type, namely premium (gasoline).

From the results of the research that in the Resing spark plug, ngk, denso with 1400 rpm rotation AFR value is 13.80. 10.90. 10.10. Fuel volume ( $m^3$ ) 0.00003, usage time (seconds) 364, fuel consumption (FC) 0.222527473, and kg / hour air flow rate 0.789972527. 1,951565934. 2,205247253, and carbon monoxide (CO) 3,55. 8,77. 9,91%. At 1600 rpm the AFR value is 13.00. 10.80. 9,97, fuel volume ( $m^3$ ) 0.00003, usage time (seconds) 366, fuel consumption (FC) 0.221311475, and kg / hour air flow rate 1.117622951. 2,031639344. 2,20647541, and carbon monoxide (CO) 5,00. 9,18. 9,97%. At 1800 rpm the AF value is 12.30. 10.60. 10.10, fuel volume ( $m^3$ ) 0.00003, usage time (seconds) 331, fuel consumption (FC) 0.244712991, and kg / hour air flow rate 1,62489426. 2,346797583. 2,43978852, and carbon monoxide 6,64. 9,59. 9,97%. And at 2000 rpm the AFR value is 11.51. 10.50. 10.10, fuel volume ( $m^3$ ) 0.00003, usage time (seconds) 257, fuel consumption (FC) 0.315175097, and kg / hour air flow rate 2.581284047. 3,151750973. 3,1517550973, and carbon monoxide (CO) 8,19. 10,10. 10,10%.

**Keywords :** Fuel, Fuel consumption, Ratio.

## PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang diikuti dengan pertambahan jumlah peroduk kendaraan bermotor yang semakin banyak maka kondisi ini sangat berdampak di kota – kota besar maupun kecil khususnya kota sorong. Sehingga kebutuhan akan mesin - mesin otomotif akan terus meningkat. Dalam perkembangan teknologi permesinan pada masa sekarang ini khususnya mesin diesel dan mesin bensin, jika dilihat dari manfaat serta kegunaannya maka sangat berperan dan secara tidak langsung akan berdampak sekitarnya. Dampak dari pengguna kendaraan bermotor bagi lingkungan adalah sisa pembakaran yang berbentuk gas buang (emisi) akan di serap langsung oleh lingkungan. Sistik pembakaran di dalam mesin juga di pengaruhi oleh jenis busi yang di gunakan sehingga kualitas busi sangat menentukan kualitas pembakaran serta gas buang yang di hasilkan. Gas buang yang di keluarkan dari hasil pembakaran di dalam mesin yang nantinya akan bercampur dengan udara yaitu dalam bentuk  $\text{NO}_2$  dan  $\text{CO}_2$ .

Proses pembakaran atau penguapan bahan bakar yang di timbulkan busi tersebut akan menghasilkan gas buang (emisi). Atmosfer yang bisa disebut "udara" terdiri dari unsur utama, yaitu Oksigen ( $\text{O}_2$ ) dengan persentasese kurang lebih 21% volume dan Nitrogen ( $\text{N}_2$ ) sebanyak kira-kira 78% dari bagian atmosfer. Sisa 1% terdiri dari berbagai gas, yaitu Argon (Ar) sebanyak 0,94%, dan sisanya 0,06% antara lain  $\text{CO}_2$ , CO, HC,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$ , dan lain-lain.

Sepeda motar 4 tak bensin merek yamaha vega-r, yang digunakan untuk Praktikum pada Pengujian Mesin yang sudah beroperasi dirasa perlu untuk diadakan studi kelayakan yang berkaitan dengan variasi busi pada sepeda motor 4 tak terhadap tingkat pencemaran gas buang.

Mengacu dari uraian di atas maka penulis tertarik untuk melakukan peneltian dengan judul "Analisis Pengaruh Variasi Busi Terhadap Gas Buang".

Dengan dasar pemikiran dan pandangan diatas maka penulis bermaksud melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh variasi busi terhadap gas buang pada sepeda motor bensin 4 tak dengan putaran mesin stationer dan pengaruh variasi busi terhadap komsumsi bahan bakar.

## KAJIAN PUSTAKA

### Gas Buang

Akhir-akhir ini gas buang dari sepeda motor sangat menarik perhatian karena dapat mengotori udara dan sangat mengganggu kesehatan. Kita tidak memperdalam dampak medisnya, tetapi hanya membahas pengontrolannya dan apakah ada pengaruhnya terhadap variasi busi dari sisa pembakaran. (Buyung 2011)

Bagian-bagian gas buang yang sangat mengganggu kesehatan adalah :

1. Karbon Monoksida ( $\text{CO}$ )

Banyaknya  $\text{CO}$  dari gas buang itu tergantung dari perbandingan bahan bakar dan udara .Hanya pada pembakaran yang sempurna dari bahan bakarnya maka nilai  $\text{CO}$ -nya dapat nihil. Hal ini dapat dicapai pada perbandingan secara teoritis 14,8 : 1 . Perbandingan sebesar ini selama mesin berjalan jarang dapat dipertahankan karena kualitas campuran selalu berubah dengan frekuensi putar dan pembebanan mesin. Karbonmonoksida yang banyaknya 0,3 % sudah merupakan racun yang sangat berbahaya untuk udara yang diisap oleh manusia. Jumlah sebanyak 0,3 % selama setengah jam diisap adalah mematikan.

2. Karbon Hidrogen

Didalam gas buang terdapat juga zat karbon hidrogen yang belum terbakar Banyaknya tergantung dari keadaan waktu mesin bekerja. Pada keadaan hampa dalam silinder dan katup gas tertutup, jumlah karbon hidrogen yang tidak terbakar banyak sekali.

Zat-zat yang merugikan dalam gas buang adalah:

1. CH (karbon hidrogen) ini adalah merupakan pengisapan bahan bakar dan bahan bakar yang tidak terbakar.
2. NO (nitrogen monoksid) Gas ini dibentuk dalam motor khusus pada suhu tinggi. Diudara luar masih menyatu dengan zat asam, sehingga terjadi nitrogen dioksida ( $\text{NO}_2$ ) Dibawah pengaruh sinar matahari akan timbul kabut  $\text{NO}_2$  yang dapat menimbulkan rasa nyeri pada mata dan selaput lain. Gas ini juga akan merusak tumbuh tumbuhan.
3. CO (karbonmonoksida) Gas ini dalam badan manusia akan menyerang butir-butir darah merah yang bertugas membawa zat asam keseluruh badan manusia. Didalam ruang tertutup prosentase volume CO 0,3 % sudah mematikan.

### Bahan Bakar

Bahan bakar (*fuel*) adalah segala sesuatu yang dapat di bakar misalnya kertas, kain, batu bara, minyak tanah, bensin dan sebagainya. Untuk melakukan pembakaran diperlukan 3 (tiga) unsur, yaitu: (Heywood 1988)

1. Bahan bakar
2. Udara
3. Suhu untuk memulai pembakaran.

Panas atau kalor yang timbul karena pembakaran bahan bakar tersebut disebut hasil pembakaran atau nilai kalor (*heating value*).

Ada 3 (tiga) jenis bahan bakar, yaitu:

1. Bahan bakar padat
2. Bahan bakar cair
3. Bahan bakar gas

Kriteria utama yang harus dipenuhi bahan bakar yang akan digunakan dalam motor bakar adalah sebagai berikut:

1. Proses pembakaran bahan bakar dalam silinder harus secepat mungkin dan panas yang dihasilkan harus tinggi.
2. Bahan bakar yang digunakan harus tidak meninggalkan endapan atau deposit setelah pembakaran karena akan menyebabkan kerusakan pada dinding silinder.
3. Gas sisa pembakaran harus tidak berbahaya pada saat dilepas ke atmosfer.

### Motor Bensin

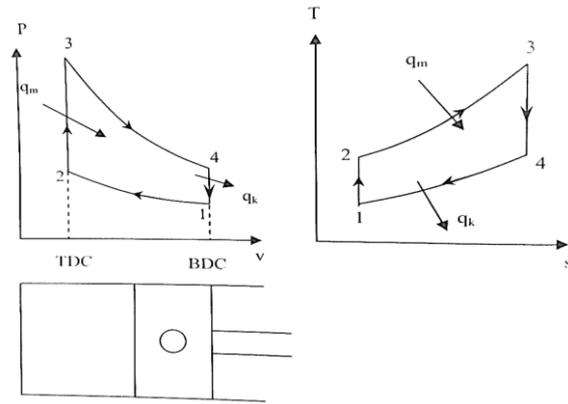
Motor ini merupakan pengembangan dari motor Otto, yang pertama kali ditemukan oleh **Nikolaus August Otto** yang lahir pada tahun 1832 di kota Holzhausen, Jerman.

Siklus Otto merupakan siklus ideal dari motor bensin atau mesin pembakaran dalam dengan sistem penyalaan bunga api (*spark-ignition internal combustion engines*). Mesin semacam ini banyak digunakan sebagai mesin kendaraan sepeda motor, mobil dan mesin-mesin kecil lainnya.

Siklus ini diperlihatkan dengan diagram P-v dan T-s, seperti pada gambar yang terdiri dari empat proses :

- Proses 1 – 2 : kompresi isentropik
- Proses 2 – 3 : pemasukan kalor pada volume konstan (*isochorik*),  $q_m$
- Proses 3 – 4 : ekspansi isentropik
- Proses 4 – 1 : pembuangan kalor pada volume konstan (*isochorik*),  $q_k$

(Arif 2011)



Gambar 1. Siklus Otto

Pada motor bensin campuran bahan bakar dan udara terjadi di dalam karburator, kemudian diisap masuk ke dalam silinder selama langkah pengisapan. Kemudian campuran tersebut dimampatkan (dikompresikan) oleh torak dalam silinder dan pada akhir langkah kompresi terjadi loncatan bunga api listrik dari busi, akibatnya campuran bahan bakar dan udara terbakar sehingga diperoleh tenaga panas yang kemudian dikonversikan menjadi tenaga mekanik. Tenaga mekanik tersebut dapat menimbulkan gerak translasi pada torak dan gerak rotasi pada poros engkol, yang pada akhirnya mesin dapat menghasilkan energi gerak secara berkesinambungan. (Lewerissa 2011)

### Prinsip Kerja Motor Bensin Empat Langkah

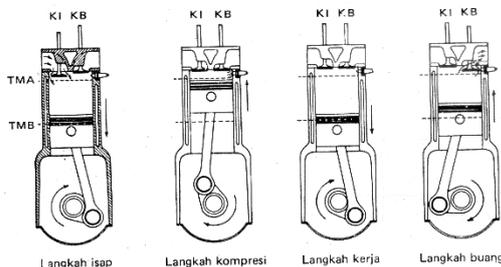
Berdasarkan prinsipnya, terdapat 2 (dua) prinsip pada motor bakar torak, yaitu: 4 (empat) langkah dan 2 (dua) langkah.

Yang dimaksud dengan motor bakar 4 (empat) langkah adalah bila 1 (satu) kali proses pembakaran terjadi pada setiap 4 (empat) langkah gerakan piston atau 2 (dua) kali putaran poros engkol. Dengan anggapan bahwa katup masuk dan katup buang terbuka tepat pada waktu piston berada pada TMA dan TMB, maka siklus motor 4 (empat) langkah dapat diterangkan sebagai berikut: (Lewerissa 2011)

#### a) Langkah Hisap

Piston bergerak dari TMA ke TMB. Pada ruangan di atas piston terjadi pembesaran volume yang menyebabkan tekanan menjadi kurang. Tekanan kurang tersebut mengakibatkan terjadinya hisapan terhadap campuran udara bahan bakar dari karburator. Keadaan katup masuk terbuka dan katup buang tertutup.

- b) Langkah Kompresi  
Piston bergerak dari TMB ke TMA mengadakan kompresi terhadap campuran udara bahan bakar yang baru masuk pada langkah pengisian. Tekanan dan temperatur menjadi naik sedemikian rupa sehingga campuran bahan bakar udara berada dalam keadaan yang mudah sekali untuk terbakar. Sebelum langkah kompresi berakhir maka busi mengadakan pembakaran kedua katup tertutup.
- c) Langkah Usaha  
Akibat adanya pembakaran maka pada ruang bakar terjadi panas dan pemuain yang tiba-tiba. Pemuain tersebut mendorong piston untuk bergerak dari TMA ke TMB. Kedua katup masih dalam keadaan tertutup rapat sehingga seluruh tenaga panas mendorong piston untuk bergerak.
- d) Langkah Buang  
Pada langkah buang ini katup masuk tertutup sedangkan katup buang terbuka. Piston bergerak dari TMB menuju TMA mendesak gas sisi pembakaran keluar melalui katup buang dan saluran buang (*exhaust manifold*) menuju atmosfer.



Gambar 2. Prinsip kerja motor 4 (empat) langkah

### Proses Pembakaran

Secara umum pembakaran didefinisikan sebagai reaksi kimia atau reaksi persenyawaan bahan bakar oksigen ( $O_2$ ) sebagai oksidan dengan temperaturnya lebih besar dari titik nyala. Mekanisme pembakarannya sangat dipengaruhi oleh keadaan dari keseluruhan proses pembakaran dimana atom-atom dari komponen yang dapat bereaksi dengan oksigen yang dapat membentuk produk yang berupa gas.

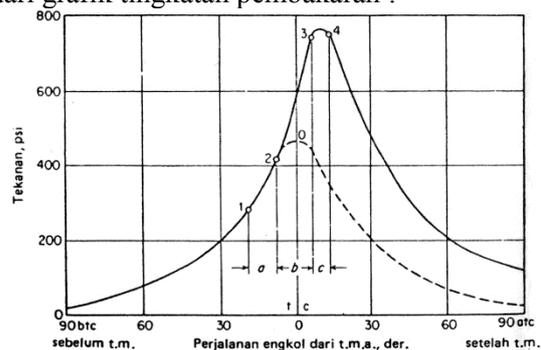
Untuk memperoleh daya maksimum dari suatu operasi hendaknya komposisi gas pembakaran dari silinder (komposisi gas hasil pembakaran) dibuat seideal mungkin, sehingga tekanan gas hasil pembakaran bisa maksimal

menekan torak dan mengurangi terjadinya detonasi. Komposisi bahan bakar dan udara dalam silinder akan menentukan kualitas pembakaran dan akan berpengaruh terhadap *performance* mesin dan emisi gas buang.

Sebagaimana telah kita ketahui sebagai bahan bakar motor bensin terutama yang mengandung unsur-unsur karbon dan hidrogen yang dikenal dengan 3 (tiga) teori mengenai pembakaran hidrogen tersebut yaitu :

1. Hidrokarbon terbakar bersama-sama dengan oksigen sebelum karbon bergabung dengan oksigen.
2. Karbon terbakar lebih dahulu daripada hidrogen.
3. Senyawa hidrokarbon terlebih dahulu bergabung dengan oksigen dan membentuk senyawa (*hidrolisasi*) yang kemudian dipecah secara terbakar.

Dalam sebuah mesin terjadi beberapa tingkatan pembakaran yang digambarkan dalam sebuah grafik dengan hubungan antara tekanan dan perjalanan engkol. Berikut adalah gambar dari grafik tingkatan pembakaran :



Gambar 3. Tingkat pembakaran dalam sebuah mesin

Proses atau tingkatan pembakaran dalam sebuah mesin terbagi menjadi empat tingkat atau periode yang terpisah. Periode-periode tersebut adalah :

1. Keterlambatan pembakaran (*Delay Periode*)  
Periode pertama dimulai dari titik 1 yaitu mulai disemprotkannya bahan bakar sampai masuk kedalam silinder, dan berakhir pada titik 2. Perjalanan ini sesuai dengan perjalanan engkal sudut a. Selama periode ini berlangsung tidak terdapat kenaikan tekanan melebihi kompresi udara yang dihasilkan oleh torak.
2. Pembakaran cepat  
Pada titik 2 terdapat sejumlah bahan bakar dalam ruang bakar, yang dipecah halus dan sebagian menguap kemudian siap untuk dilakukan pembakaran. Ketika bahan bakar

dinyalakan yaitu pada titik 2, akan menyala dengan cepat yang mengakibatkan kenaikan tekanan mendadak sampai pada titik 3 tercapai. Periode ini sesuai dengan perjalanan sudut engkol b. yang membentuk tingkat kedua.

3. Pembakaran Terkendali

Setelah titik 3, bahan bakar yang belum terbakar dan bahan bakar yang masih, tetap disemprotkan (diinjeksikan) pada kecepatan yang tergantung pada kecepatan penginjeksian, serta jumlah distribusi oksigen yang masih ada dalam udara pengisian. Periode inilah yang disebut dengan periode terkendali atau disebut juga pembakaran sedikit demi sedikit yang akan berakhir pada titik 4 dengan berhentinya injeksi. Selama tingkat ini tekanan dapat naik, konstan ataupun turun. Periode ini sesuai dengan perjalanan engkol sudut c, dimana sudut c tergantung pada beban yang dibawa beban mesin, semakin besar bebannya semakin besar c.

4. Pembakaran pasca (*after burning*)

Bahan bakar sisa dalam silinder ketika penginjeksian berhenti dan akhirnya terbakar. Pada pembakaran pasca tidak terlihat pada diagram, dikarenakan pemunduran torak mengakibatkan turunnya tekanan meskipun panas ditimbulkan oleh pembakaran bagian akhir bahan bakar.

Dalam pembakaran hidrokarbon yang biasa tidak akan terjadi gejala apabila memungkinkan untuk proses *hidrolisasi*. Hal ini hanya akan terjadi bila pencampuran pendahuluan antara bahan bakar dengan udara mempunyai waktu yang cukup sehingga memungkinkan masuknya oksigen ke dalam molekul hidrokarbon.

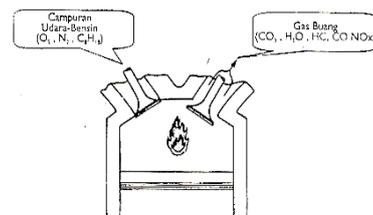
Bila oksigen dan hidrokarbon tidak bercampur dengan baik maka terjadi proses *cracking* dimana pada nyala akan timbul asap. Pembakaran semacam ini disebut pembakaran tidak sempurna. Ada 2 (dua) kemungkinan yang terjadi pada pembakaran mesin berbensin, yaitu:

- a) Pembakaran normal (sempurna), dimana bahan bakar dapat terbakar seluruhnya pada saat dan keadaan yang dikehendaki. Mekanisme pembakaran normal dalam motor bensin dimulai pada saat terjadinya loncatan api busi. Selanjutnya api membakar gas yang berada disekelilingnya dan menjaral ke seluruh bagian sampai semua partikel gas terbakar habis.

- b) Pembakaran tidak sempurna (tidak normal), dimana sebagian bahan bakar tidak ikut terbakar atau tidak terbakar bersama-sama pada saat dan keadaan yang dikehendaki. Pada pembakaran tidak sempurna terjadi 2 (dua) peristiwa, yaitu *knocking* (ketukan) dan *pre-ignition*. (Heywood 1988)

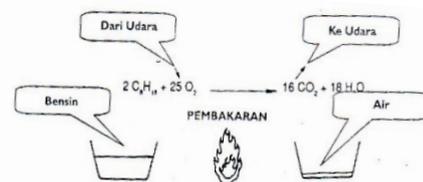
**Pembakaran Dan Gas Buang**

Pembakaran terjadi karena ada tiga komponen yang bereaksi, yaitu bahan bakar, oksigen dan panas. Jika salah satu komponen tersebut tidak ada maka tidak akan timbul reaksi pembakaran. Bahan bakar + Oksigen + Panas  $\nabla$  Pembakaran  $\nabla$  Energi + Gas buang. Gambar II.3 dan II.4 merupakan reaksi pembakaran sempurna. Diasumsikan semua bensin terbakar dengan sempurna dengan perbandingan udara dan bahan bakar 14,7 : 1. (Heywood 1988)



Gambar 4. Proses Pembakaran Sempurna.

Pada prakteknya, pembakaran dalam mesin tidak pernah terjadi dengan sempurna meskipun mesin sudah dilengkapi dengan sistem kontrol yang canggih. Berikut ini contoh reaksi pembakaran dalam mesin bensin dengan komposisi bensin C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>.



Gambar 5. Proses Pembakaran dan Gas Buang

Dalam mesin, bensin terbakar karena tiga hal berikut ini, yaitu :

- 1) Bensin dan udara bercampur homogen dengan perbandingan berat 1 : 14,7.
- 2) Campuran tersebut dimampatkan oleh gerakan piston hingga tekanan dalam silinder 12 bar sehingga menimbulkan panas.

3) Kemudian campuran tersebut bereaksi dengan panas yang dihasilkan oleh percikan api busi dan terjadilah pembakaran pada tekanan tinggi sehingga timbul ledakan dahsyat.

Karena pembakaran diawali oleh percikan api busi maka mesin jenis ini disebut juga *spark-ignition engine* atau mesin pengapian busi. Proses pembakaran mesin bensin tidak terjadi dengan sempurna karena lima alasan berikut ini :

1. waktu pembakaran singkat
2. *overlapping* katup
3. udara yang masuk tidak murni hanya oksigen
4. bahan bakar yang masuk tidak murni C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>
5. kompresi tidak terjamin rapat sempurna

Pembakaran yang tidak sempurna itu menghasilkan gas buang beracun, misalnya, CO, HC, NO<sub>x</sub>, Pb, SO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> dan juga masih menyisakan oksigen di saluran gas buang.

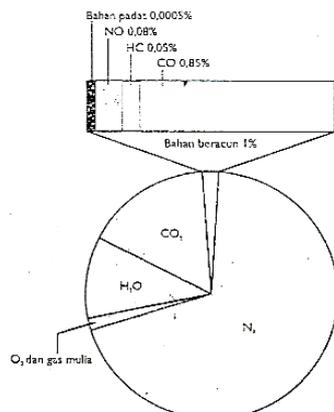
Komposisi gas buang bila digambarkan dalam bentuk diagram/grafik, akan tampak seperti pada gambar 5.

Contoh berikut ini merupakan komposisi gas buang mesin bensin dalam kondisi normal.

N <sub>2</sub>	=	71 %
CO <sub>2</sub>	=	18,1 %
H <sub>2</sub> O	=	9,2 %
Polutan	=	1 %
O <sub>2</sub>	=	0,7 %

Polutan atau gas beracun terdiri dari :

CO	=	0,85 %
NO <sub>x</sub>	=	0,08 %
HC	=	0,05 %
bahan padat	=	0,005 %.



Gambar 6. Komposisi Gas Buang Mesin Bensin

### Perhitungan Parameter Konsumsi Bahan Bakar Dan AFR

Untuk mengetahui konsumsi bahan bakar maka beberapa parameter harus dihitung berdasarkan persamaan berikut : (Pulkrabek n.d.)

1. Pemakaian bahan bakar, *FC* (kg/jam)

Konsumsi bahan bakar menunjukkan jumlah pemakaian bahan bakar yang dihitung dengan jalan mengukur waktu yang diperlukan oleh mesin untuk menghabiskan sejumlah bahan bakar yang terdapat pada gelas ukur, dapat dihitung dari persamaan,

$$FC = \frac{3600 \cdot \rho_{bb} \cdot V_{bb}}{t} \text{ (kg / jam)} \quad (1)$$

2. Laju aliran udara (*m<sub>u</sub>*)

$$AFR = \frac{\dot{m}_u}{FC}$$

$$\dot{m}_u = AFR \times FC \left( \frac{Kg}{Jam} \right) \quad (2)$$

### METODOLOGI PENELITIAN

Adapun metode yang digunakan untuk analisa adalah :

- Dari data pengukuran kandungan gas buang di lakukan analisa hubungan antara variasi busi terhadap gas buang.
- Konsumsi bahan bakar (FC) Konsumsi bahan bakar menunjukkan jumlah pemakaian bahan bakar yang dihitung dengan jalan mengukur waktu yang diperlukan oleh mesin untuk menghabiskan sejumlah bahan bakar yang terdapat pada gelas ukur
- Perbandingan udara bahan bakar (AFR) adalah perbandingan sebagai perbandingan jumlah komposisi udara yang terisap sesungguhnya dengan jumlah bahan bakar yang berpengaruh terhadap laju pembakaran serta banyaknya energi yang dihasilkan
- Laju aliran udara (*m<sub>u</sub>*) adalah banyaknya udara yang di butuhkan pada langkah pemasukan.

### PEMBAHASAN

#### Tabel Hasil Perhitungan

Adapun hasil penelitian dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

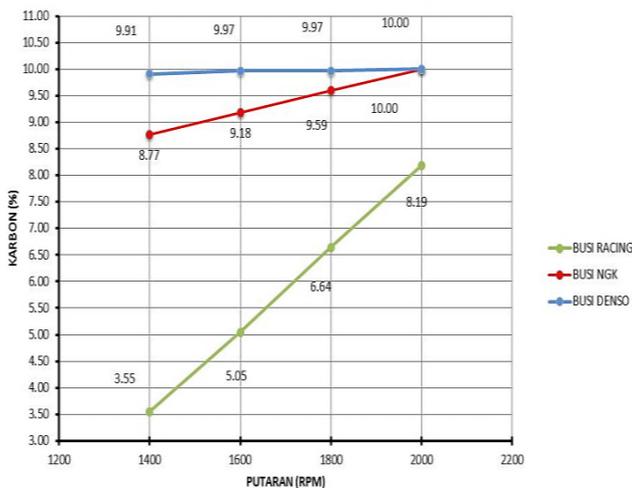
Tabel 1. Hasil perhitungan

JENIS BUSI	PUTARAN (RPM)	NILAI CO (%)	NILAI AFR	VOLUME BAHAN BAKAR (m³)	WAKTU PEMAKAIAN detik	PEMAKAIAN BAHAN BAKAR (FC) Kg/Jam	LAJU ALIRAN UDARA Kg/Jam
Racing	1400	3.55	13.80	0.00003	364	0.222527473	0.789972527
	1600	5.05	13.00	0.00003	366	0.221311475	1.117622951
	1800	6.64	12.30	0.00003	331	0.244712991	1.62489426
	2000	8.19	11.50	0.00003	257	0.315175097	2.581284047
NGK	1400	8.77	10.90	0.00003	364	0.222527473	1.951565934
	1600	9.18	10.80	0.00003	366	0.221311475	2.031639344
	1800	9.59	10.60	0.00003	331	0.244712991	2.346797583
	2000	10.00	10.50	0.00003	257	0.315175097	3.151750973
DENSO	1400	9.91	10.10	0.00003	364	0.222527473	2.205247253
	1600	9.97	10.10	0.00003	366	0.221311475	2.20647541
	1800	9.97	10.10	0.00003	331	0.244712991	2.43978852
	2000	10.00	10.10	0.00003	257	0.315175097	3.151750973

**Analisa Hubungan Antara Putaran Mesin Dan Kandungan CO**

Grafik hubungan antara putaran mesin dengan kandungan karbon monoksida dilihat pada gambar 6 menunjukkan bahwa semakin besar putaran maka kandungan karbon semakin meningkat. Besar kecilnya kadar karbon monoksida (CO) tergantung dari proses pembakaran apakah berlangsung dengan

HUBUNGAN ANTARA PUTARAN DAN KANDUNGAN KARBON UNTUK BUSI JENIS RACING, NGK DAN DENSO



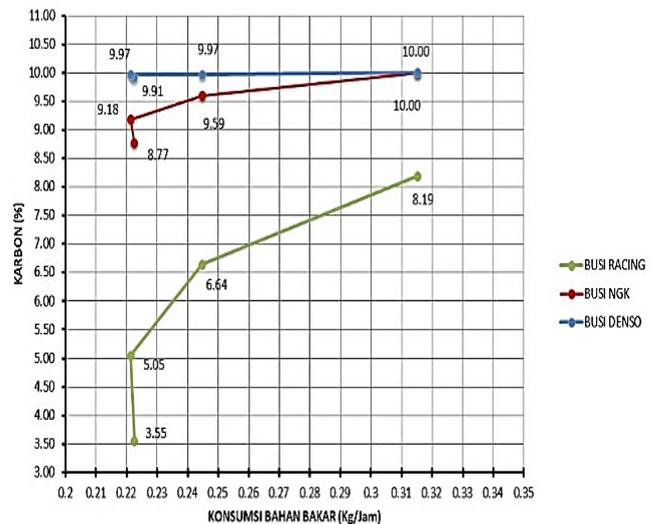
Gambar 7. Grafik hubungan antara putaran mesin dan kandungan CO

Konsentrasi karbon monoksida terbentuk akibat kekurangan oksigen sehingga proses pembakaran berlangsung tidak sempurna karena banyak atom karbon (C) yang tidak mendapatkan cukup oksigen.

**Analisa Hubungan Antara FC Dan Kandungan CO**

Dari persamaan (1) yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 1 hasil perhitungan dan di gambarkan pada gambar 7 menjelaskan bahwa pada ketiga busi penambahan bahan bakar tidak mempengaruhi kenaikan prosentase Carbon monoksida hal ini di akibatkan karena pembakaran mesin dalam keadaan seimbang, sehingga tidak terbentuk carbon monoksida tetapi pada kenaikan putaran mesin ini telah terbentuk Carbon monoksida. Hal ini disebabkan oleh adanya dominasi bahan bakar dengan ruang pembakaran sehingga sebagian bahan bakar tidak terbakar menyebabkan terbentuknya carbon monoksida pada gas buang.

HUBUNGAN ANTARA KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN KANDUNGAN KARBON UNTUK BUSI JENIS RACING, NGK DAN DENSO



Gambar 8. Grafik hubungan antara FC dan kandungan CO

**PENUTUP**

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Semakin besar putaran yang diberikan semakin meningkatkan kandungan karbon monoksida yang keluar. Adanya pengaruh variasi busi terhadap kandungan karbon monoksida (terlihat pada gambar IV-1)
2. Tidak adanya pengaruh variasi busi terhadap konsumsi bahan bakar akan tetapi yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar adalah putaran mesin.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Arif, Efendy. *Termodinamika Teknik*. Makassar: Membumi Publishing, 2011.
- Buyung, Suriyanto. "Pengaruh Kinerja Mesin Diesel Yanmar L-40-E-DT Terhadap Emisi Gas Buang." *Arika Jurnal Teknik Industri*, 2011: 159-170.
- Heywood, John B. *Internal Combustion Engine Fundamental*. United States: McGraw-Hill, Inc, 1988.
- Lewerissa, Yolanda J. "Pengaruh Campuran Bahan Bakar Bensin Dan Etanol Terhadap Prestasi Mesin Bensin." *Arika Jurnal Teknik Industri*, 2011: 137-146.
- Pulkrabek, Willard W. *Enginnering Fundamentals Of The Internal Combustion Engine*. New Jersey: Prentice Hall, n.d.