

UJI EMISI GAS BUANG DENGAN PERBANDINGAN JENIS BUSI PADA SEPEDA MOTOR 108 CC

Adhiela Noer Syaief¹, Marlia Adriana², Akhmad Hidayat³

^{1), 2)} Staf Pengajar Jurusan Mesin Otomotif Politeknik Negeri Tanah Laut

³⁾ Mahasiswa Jurusan Mesin Otomotif Politeknik Negeri Tanah Laut

Email : Adhel_Syaief@Politala.ac.id

Naskah diterima: 9 Mei 2019 ; Naskah disetujui: 25 Juni 2019

ABSTRAK

Tingkat pertumbuhan kendaraan bermotor yang tinggi yang mana menimbulkan dampak lingkungan yang sangat serius. Kontribusi emisi gas buang kendaraan bermotor sebagai sumber polusi udara terbesar 60-70%, dibandingkan dengan industri yang hanya berkisar antara 10-15% sedangkan sisanya berasal dari rumah tangga, pembakaran sampah, kebakaran hutan, dan lain lain. Hal ini dapat dilihat dari besarnya tingkat pertumbuhan kendaraan bermotor yang menembus angka 15% pertahun (BPS,2011) atau 7,9 juta kendaraan pertahun. Pertumbuhan kendaraan bermotor yang tinggi tidak hanya didukung oleh jumlah penduduknya Indonesia yang besar (240 juta). Salah satu penyebab tingkat polusi yang di sebabkan oleh kendaraan adalah proses pembakaran yang terjadi didalamnya. Yang mana dalam hal ini melibatkan 3 komponen penting, yaitu bahan bakar, sumber pembakaran atau busi dan udara. Oleh karena itu dalam penelitian berikut ini akan dilakukan sebuah pengujian kendaraan dengan cara melakukan variasi penggunaan busi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar emisi gas buang kendaraan bermotor dengan menggunakan berbagai jenis busi dan untuk mengetahui pola emisi gas buang kendaraan bermotor bermesin bensin yang didasarkan pada bahan bakar dan jenis busi yang digunakan. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan didapatkan hasil pengujian emisi gas buang dari jenis busi iridium HC 46 ppm, CO 0,63%vol dan jenis busi standar (non iridium) HC 625 ppm, CO 0,93%vol.

Kata Kunci : Polusi, Emisi Gas Buang, Busi

PENDAHULUAN

Kontribusi emisi gas buang kendaraan bermotor sebagai sumber polusi udara terbesar 60-70%, dibandingkan dengan industri yang hanya berkisar antara 10-15% sedangkan sisanya berasal dari rumah tangga, pembakaran sampah, kebakaran hutan, dan lain lain. Hal ini dapat dilihat dari besarnya tingkat pertumbuhan kendaraan bermotor yang menembus angka 15% pertahun (BPS,2011) atau 7,9 juta kendaraan pertahun. Pertumbuhan kendaraan bermotor yang tinggi tidak hanya didukung oleh jumlah penduduknya Indonesia yang besar (240 juta).

Tingkat pertumbuhan kendaraan bermotor yang tinggi, disatu sisi dapat mendorong pertumbuhan ekonomi , akan tetapi di sisi lain dapat menimbulkan dampak lingkungan yang sangat serius. Dampak lingkungan yang

ditimbulkan diantaranya kemacetan , kebisingan hingga pencemaran atau polusi kendaraan bermotor. Saat ini emisi gas buang hasil pembakaran mesin kendaraan bermotor merupakan faktor penyebab polusi yang paling dominan terutama di kota-kota besar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar emisi gas buang kendaraan bermotor dengan menggunakan berbagai jenis busi dan untuk mengetahui pola emisi gas buang kendaraan bermotor bermesin bensin yang didasarkan pada bahan bakar dan jenis busi yang digunakan

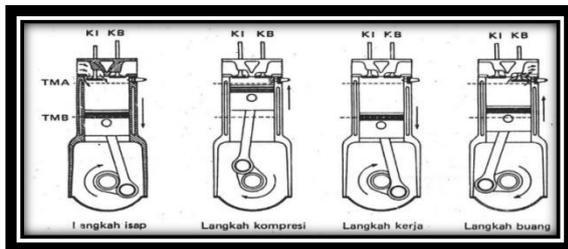
TINJAUAN PUSTAKA

Motor Bakar

Motor bakar adalah suatu jenis penggerak dengan memanfaatkan proses pembakaran yang mengubah

energy kalor menjadi mekanik (Raharjo dan Karnowo 2008:65).

Motor bakar dibagi menjadi dua jenis, yaitu motor bakar pembakaran dalam dan pembakaran luar, proses pembakaran dalam terjadi di dalam motor bakar itu sendiri, dan motor pembakaran luar, yaitu memperoleh energy dari proses pembakaran luar. Piston pada sepeda motor empat tak harus melakukan empat langkah untuk mendapatkan tenaga melalui proses pembakaran. empat langkah tersebut yaitu langkah hisap, langkah kompresi, langkah usaha, dan langkah buang.



Gambar 1 Prinsip Kerja Motor Empat Langkah

Keterangan:

- a. Langkah hisap yaitu ketika piston bergerak dari TMA ke TMB, katup hisap membuka dan katup buang menutup. Kondisi ini menyebabkan volume ruang bakar dan kevakuman meningkat sehingga tekanan di dalam silinder menurun. Bahan bakar secara otomatis akan terhisap menuju ruang silinder karena kevakuman tersebut.
- b. Langkah kompresi yaitu campuran bahan bakar sudah masuk ke ruang silinder, piston bergerak, dari TMB ke TMA, katup hisap dan katup buang menutup, campuran bahan bakar terkompresi. Penyempitan ruang yang terjadi pada langkah ini menyebabkan tekanan dan suhu meningkat. Mendekati langkah akhir kompresi, busi memercikan bunga api dan terjadilah pembakaran.
- c. Langkah usaha yaitu ketika bahan bakar yang terkompresi dibakar oleh percikan bunga api yang dihasilkan dari busi, katup hisap dan katup buang masih menutup meledaknya bahan bakar karena percikan bunga api dari busi menyebabkan tekanan dan suhu meningkat drastis. Torak terdorong oleh tekanan tersebut menuju TMB menghasilkan gaya dorong untuk memutar poros engkol.
- d. Langkah buang yaitu piston bergerak dari TMB ke TMA, katup hisap menutup dan

katup buang membuka, gas buang terdorong keluar oleh gerakan piston.

Emisi Gas Buang

Emisi gas buang kendaraan adalah sisa hasil pembakaran bahan bakar didalam mesin kendaraan yang dikeluarkan melalui sistem pembuangan mesin, sedangkan proses pembakaran adalah reaksi kimia antara oksigen di dalam udara dengan senyawa hidrokarbon di dalam bahan bakar untuk menghasilkan tenaga. Dalam reaksi yang sempurna, maka sisa pembakaran adalah berupa gas buang yang mengandung karbondioksida.

Ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor sesuai peraturan pemerintah

Peraturan menteri lingkungan hidup Nomor 05 tahun 2006, tentang Ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor Lama menjelaskan ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor Lama sebagai berikut.

Tabel 1 Ambang batas gas buang kendaraan bermotor Lama.

Kategori	Tahun pembuatan	Parameter CO(%) HC (ppm)	Metode uji
Sepeda motor 2 langkah	< 2010	4,5 12000	Idle
Sepeda motor 4 langkah	< 2010	5,5 2400	Idle
Sepeda motor 2 langkah 4 langkah	≥ 2010	4,5 200	Idle

Busi

Busi berfungsi membakar campuran bahan bakar dan udara yang masuk kedalam ruang bakar, dan busi juga menghantarkan energi panas keluar dari ruang bakar, serta merupakan indikator pembakaran pada mesin.

Jenis Jenis Busi

- a. Busi standart
Busi standart adalah busi dengan ujung elektroda berbahan nikel dan diameter pusat 2,5 mm.
- b. Busi platinum

Busi platinum adalah busi yang memiliki ujung elektroda berbahan nikel dan center elektroda dari platinum, diameter pusat elektroda 0,6-0,8 mm

c. Busi iridium

Busi iridium adalah busi dengan ujung elektroda berbahan nikel dan center elektroda dari iridium alloy, diameter pusat elektroda 0,6-0,8

METODOLOGI

Alat dan Bahan yang Digunakan

Alat yang digunakan yaitu :

- kunci busi
- obeng plus
- multy pegasso
- blower

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

a. Honda beat 108 cc tahun 2011

Honda beat 108cc tahun 2011 mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

Tipe mesin 4 langkah SOHC, dengan pendingin kipas mempunyai diameter langkah 50x55mm, volume langkah 108cc dan perbandingan kompresi 9,2:1



Gambar 2 Motor Matik

b. Busi iridium

Busi iridium adalah busi yang memiliki ujung elektroda berbahan nikel dan center elektroda dari iridium alloy, yang memiliki keunggulan, dibuat dengan teknologi laser, tahan terhadap panas dan korosi, pengapian lebih focus, daya tahan kuat dan stabil, akselerasi sempurna, daya guna tahan lama dan memiliki diameter pusat 0,6-0,8



Gambar 3 Busi Iridium

c. Busi standart memiliki ujung elektroda berbahan nikel dan diameter pusat 2,5 mm.

Alat Ukur Yang Digunakan

a. *Multy Pegasso*



Gambar 4 Alat *Multy Pegaso*

Multy Pegaso adalah tipe alat yang digunakan untuk pengambilan data emisi yaitu dengan cara sebagai berikut:

- Nyalakan alat *multy pegaso* dengan cara hubungkan kelistriik.
- Putar tombol *on off* bagian belakang *multy pegaso* menjadi *on*, tunggu hingga kurang lebih 2 menit.
- Nyalakan computer, setelah menyalakan *refresh* dahulu computer.
- Kemudian klik ETS (*Emission test software*).
- Apabila ETS sudah terbuka nyalakan alat TEXA.
- Tempatkan kendaraan diposisi rata dan nyalakan mesin kendaraan kurang lebih 5 menit agar suhu *engine* optimal.
- Masukan *gas probe* kedalam mulut kenalpot.
- Klik *search*, kemudian klik *continue*.
- Akan muncul *gasbox com3* dan *com5*.
- Atur bagian *gasbox com3*, kemudian klik *exhaust gas analysis*, pilih *free test*.
- Kemudian akan muncul *gas analiser*, klik *storke* diubah menjadi 4, *cylinder* diubah menjadi 1, dan *com* diubah menjadi *com3*.
- Apabila sudah diatur klik *forward*.
- Akan muncul *gas analyser*, tunggu hingga membaca apabila kendaraan dinyalakan.
- Setelah terbaca, klik *autozero*, klik *continuous measurement* di tanda (X).
- Lepaskan *gas probe* dari mulut kenalpot.
- Matikan alat TEXA dengan menekan tombol *off*.

- q. Refresh kembali computer, klik *shut down* computer, tunggu hingga computer mati, dan klik tombol *off* dibagian computer.
- r. Putar tombol keposisi *off* dibelakang *multy pegaso* dan cabut kabel yang terhubung kelistriik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian

Adapun uji emisi gas buang ini di lakukan pada kendaran Honda beat 108cc 2011 dengan menggunakan busi iridium dan non iridium, adalah sebagai berikut.

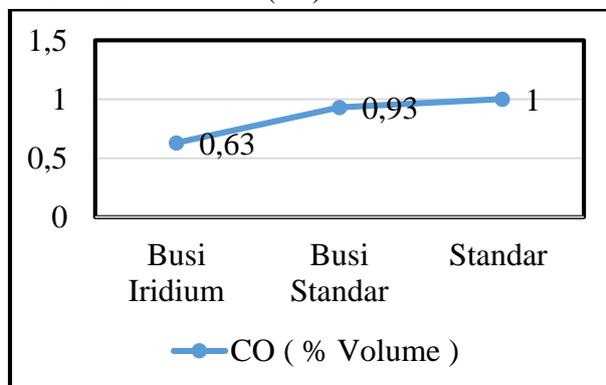
Tabel 2 Uji Emisi Honda beat 108 cc dengan busi iridium

Percobaan ke	Jenis busi	CO % vol	CO ₂ % vol	HC ppm	O ₂ % vol	λ % vol
1	Iridium	0,47	7,4	36	9,65	1,830
2	Iridium	0,48	7,6	56	9,49	1,800
3	Iridium	0,94	7,6	46	11,4	1,800
Rata-rata	iridium	0,63	7,56	46	10,18	1,836

Tabel 3 Uji Emisi Honda beat 108 cc dengan busi standar (non iridium)

Percobaan ke	Jenis busi	CO % vol	CO ₂ % vol	HC ppm	O ₂ % vol	λ % vol
1	standar	0,42	4,1	623	14,8	3,004
2	standar	0,41	4,0	590	15,0	3,121
3	standar	1,96	5,7	662	11,0	1,846
Rata-rata	standar	0,93	4,6	625	13,6	2,657

a. Karbonmonokoksida (CO)

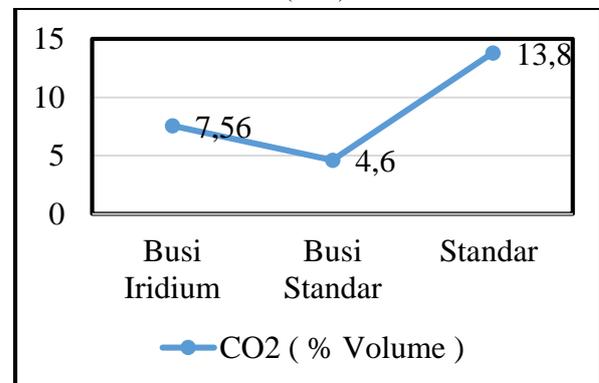


Gambar 5 Grafik Hasil Emisi CO dalam % Volume

Pada grafik diatas karbondioksida yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar pertalite dapat diketahui bahwa karbonmonoksida yang dihasilkan menggunakan busi iridium 0,63% vol dengan perbedaan pada busi standar yang hampir mendekati ambang batas kadar CO yang di tentukan yaitu menghasilkan kadar CO 0,93% vol.

Jumlah gas CO yang diperlukan oleh mesin kendaraan dipengaruhi oleh perbandingan antara udara dan bahan bakar yang dihisap oleh mesin ke dalam ruang bakar. Pada saat campuran kaya (kekurangan udara) dan campuran miskin (kelebihan udara), pada emisi gas buang CO yang campurannya kaya cenderung naik hal ini karena atom yang berasal dari bahan bakar kurang oksigen yang berasal dari udara untuk berkaitan melalui reaksi kimia didalam ruang bakar dan berubah menjadi karbondioksida. Sedangkan pada campuran miskin (kelebihan udara) konsentrasi CO berbanding lurus dengan campuran bahan bakar dan udara yang dihisap sehingga konsentrasi CO akan turun, karena oksigen yang berasal dari udara yang cukup untuk memenuhi reaksi dengan karbon membentuk CO₂ (Warju,2009).

b. karbondioksida (CO₂)



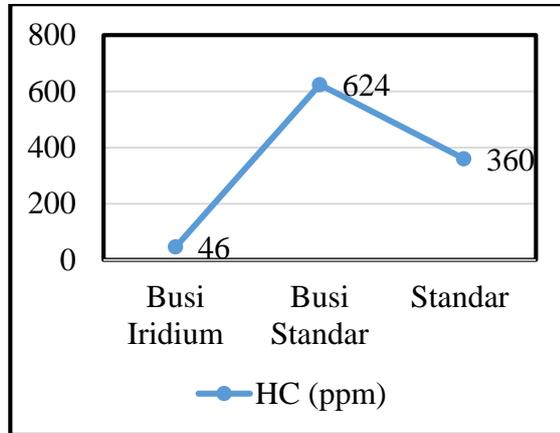
Gambar 6 Grafik Hasil Emisi CO₂ dalam % Volume

Dilihat dari grafik diatas pada busi iridium menghasilkan kadar CO₂ yang mendekati standar yang ditentukan yaitu sebesar 7,56 % vol. Dan pada saat penelitian menggunakan busi standar maka nilai dari CO₂ yang didapat sangat jauh dari standar yaitu sebesar 4,6 % vol.

Apabila dibandingkan dengan standar maka kandungan CO₂ yang dihasilkan dari busi iridium sudah memenuhi standar, namun pada busi standar kandungan CO₂ menurun di bawah dari standar CO₂ yang ditetapkan. Pada konsentrasi CO₂

menunjukkan secara langsung pada proses pembakaran di ruang bakar. Semakin tinggi CO_2 maka pembakaran akan semakin baik apabila AFR berada pada angka ideal.

c. hidrokarbon (HC)

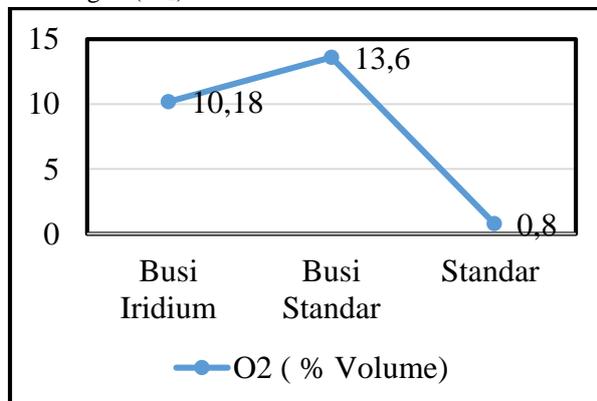


Gambar 7 Grafik Hasil Emisi HC dalam ppm

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa busi iridium menghasilkan gas buang berupa HC sangat kecil dan jauh dari batas maksimal kadar HC yang ditentukan yaitu sebesar 46ppm ini menandakan bahwa pembakaran menggunakan busi iridium jauh lebih baik dibandingkan dengan busi standar yang melebihi batas maksimal dan mencapai angka 634ppm.

Dibandingkan dengan standar emisi HC perbedaan pada jenis busi yang di gunakan emisi yang di hasilkan cenderung meningkat, ini di buktikan dengan perbedaan yang dapat dilihat pada tabel diatas dimana busi standar angka yang dicapai sangat jauh dari angka yang didapat dari busi iridium.

d. Oksigen (O_2)



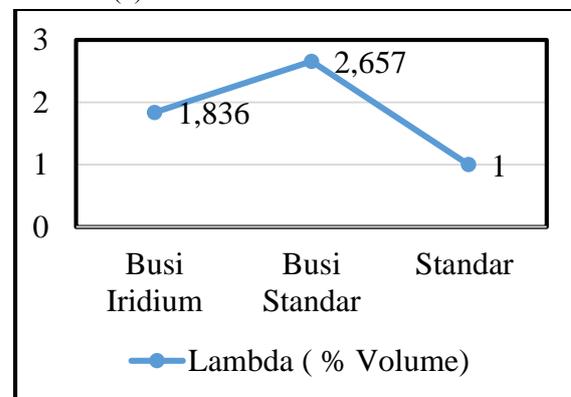
Gambar 8 Grafik Hasil Emisi O_2 dalam % Volume

Konsentrasi kandungan oksigen menunjukkan jumlah udara yang masuk ke dalam ruang bakar

berbanding dengan jumlah bahan bakar, angka ideal untuk oksigen pada emisi gas buang adalah antara 1% hingga 2% angka O_2 pada busi iridium dapat dilihat angka dari busi iridium lah yang paling dekat dengan standar yang telah di tentukan yaitu sebesar 10,18%vol , kemudian pada busi standar sayang jauh melampawi batas maksimal yang ditentukan yaitu sebesar 13,6%.

Perbedaan data di atas dipengaruhi oleh perbedaan jenis busi yang digunakan, sudut pengapian cenderung mundur dan pembakaran menjadi lambat, sehingga oksigen dan bahan bakar tidak terbakar dengan sempurna karena ada sebagian O_2 yang keluar pada saat proses pembuangan.

e. lamda (λ)



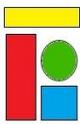
Gambar 9 Grafik Hasil Emisi Lambda dalam % Volume

Pada grafik 4.5 menunjukkan besarnya nilai lambda di setiap perbandingan putaran idel. Pada penggunaan busi iridium angka yang diperoleh sebesar 1,836%vol dan mengalami peningkatan pada busi standar menjadi 2,657%vol. apabila dibandingkan dengan standart emisi lambda yang hampir mencapai angka standar yang di tetapkan adalah emisi yang dihasilkan oleh busi jenis iridium.

Grafik diatas menunjukkan perbedaan jenis busi yang digunakan pada kedua kendaraan mempengaruhi angka lamda nya masing-masing, dan tingginya angka lamda menandakan bahwa pembakaran tersebut dapat dikatakan sebagai pembakaran kurus yang di sebabkan oleh perbedaan jenis busi yang digunakan sepeda motor.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang sudah dilakukan pada proses pengujian emisi gas buang menggunakan Honda beat 108 cc tahun 2011 dengan menggunakan dua



jenis busi yang berbeda yaitu busi iridium dan busi standar (non iridium) Maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Setelah dilakukan pengujian emisi gas buang pada kendaraan 4 tak 1 silinder Honda beat 110 cc tahun 2011 dengan perbandingan jenis busi yang berbeda dan menggunakan bahan bakar pertalite murni maka di dapatkan emisi gas buang dari jenis busi iridium HC 46 ppm, CO 0,63%vol dan jenis busi standar (non iridium) HC 625 ppm, CO 0,93%vol, dari perbandingan di atas dapat di simpulkan bahwa emisi gas buang jenis busi iridium memiliki emisi yang lebih baik di bandingkan busi standar (non iridium).
- b. Pada perbandingan jenis busi, jenis busi iridium memiliki emisi gas buang yang lebih baik di bandingkan dengan jenis busi standar (non iridium) jadi kandungan dalam HC,CO,CO₂,O₂ masih aman di gunakan karena standar ambang batas CO 4,5%vol dan HC 2400 ppm sedangkan hasil uji emisi dari jenis busi iridium yaitu menghasilkan HC 46 ppm dan CO 0,63%vol.

SARAN

- a. Melakukan pengujian emisi kendaraan bermotor secara berkala dan teratur untuk mengetahui emisi gas buang melebihi ambang batas atau tidak.
- b. untuk penelitian selanjutnya bisa dilakukan dengan ditambahkan rpm serta konsumsi bahan bakar dari kendaraan yang di uji.
- c. pada penelitian selanjutnya bisa ditambahkan dengan menggunakan jenis bahan bakar yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Baihaqi, 2004. Kadar pencemaran karbon monoksida dari emisi gas buang sepeda motor 2 rak dan 4 tak. Jurnal teknik.
- [2] Dimas, T S., 2015. Perbandingan Emisi Gas Buang Anara Motor Bakar Empat Langkah Berbahan Bakar Premium,Pertalit Dan LPG. Jurnal Teknik.
- [3] Raharjo, W D., 2008. Mesin Konversi Energy Dan Motor Bensin. Jurnal Teknik
- [4] Suratmi Magareta, 2010. Analisa Karbon Monoksida CO Dalam Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. Jurnal Teknik
- [5] Syahrani, 2006. Analisa Kinerja Mesin Bensin. Jurnal Teknik.
- [6] Winarno joko, 2009. Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Dan Dampaknya Terhadap Lingkungan. Jurnal Teknik.