



Pengaruh Penggunaan Jenis Busi Terhadap Emisi Gas Buang Motor Bakar 100 Cc Menggunakan Bahan Bakar Alternatif Dari Limbah Plastik

Aprizal^{1✉}, Slamat¹, Yose Rizal¹, Ahmad Fathoni¹

⁽¹⁾Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian

DOI: 10.31004/jutin.v9i1.53857

✉ Corresponding author:

[ijalupp@gmail.com]

Article Info	Abstrak
<p><i>Kata kunci:</i> Bahan Bakar Alternatif; Bahan Bakar Komersial; Busi; Udara; Emisi; Nikel alloy; Iridium</p> <p><i>Keywords:</i> <i>Alternative Fuels;</i> <i>Commercial Fuels;</i> <i>Spark Plugs;</i> <i>Air;</i> <i>Emissions;</i> <i>Nickel Alloy;</i> <i>Iridium</i></p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui emisi gas buang kendaraan mesin sepeda motor 100 CC dengan variasi busi Nikel Alloy dan Iridium. Serta penggunaan bahan bakar BBA dan BBK pada putaran mesin <i>idle</i>. Metode penelitian ini yaitu eksperimental dengan menguji karbon monoksida (CO), Hidrokarbon (HC), Karbon Dioksida (CO₂), Oksigen (O₂) menggunakan alat <i>Hesbon Analyzer HG-520</i>. Hasil pengujian penggunaan busi Nikel Alloy dengan BBA diperoleh hasil (CO) 3,13%, pengujian (HC) di peroleh sebesar 1580%, dan (O₂) diperoleh nilai 20,76%, sedangkan pengujian menggunakan busi Iridium dengan BBA diperoleh hasil CO 1,01%, HC di peroleh sebesar 764 ppm, CO₂ diperoleh 0% dan O₂ diperoleh 21,16%. Kesimpulannya emisi gas buang pada pengujian variasi busi Nikel Alloy dan Iridium menggunakan bahan bakar alternatif, mendapatkan hasil (CO) dan (HC) lebih baik pada busi Iridium sedangkan O₂ lebih baik pada busi Nikel Alloy. Pada pengujian BBK mendapatkan hasil CO dan HC yang sama, sedangkan O₂ lebih baik pada busi Iridium.</p>
	<p>Abstract</p> <p><i>This study aims to determine the exhaust emissions of 100 CC motorcycle engines with variations of Nickel Alloy and Iridium spark plugs. As well as the use of BBA and BBK fuels at idle engine speed. This research method is experimental by testing carbon monoxide (CO), Hydrocarbons (HC), Carbon Dioxide (CO₂), Oxygen (O₂) using the Hesbon Analyzer HG-520 tool. The results of testing the use of Nickel Alloy spark plugs with BBA obtained a result of (CO) 3.13%, testing (HC) obtained 1580%, and (O₂) obtained a value of 20.76%, while testing using Iridium spark plugs with BBA obtained a result of CO 1.01%, HC obtained 764 ppm, CO₂ obtained 0% and O₂ obtained 21.16%. The conclusion is that exhaust emissions in the Nickel Alloy and</i></p>

Iridium spark plug variation testing using alternative fuels, get better results (CO) and (HC) on Iridium spark plugs while O₂ is better on Nickel Alloy spark plugs. In the BBK test, the results of CO and HC are the same, while O₂ is better on Iridium spark plugs.

1. PENDAHULUAN

Udara merupakan hal yang penting dalam kehidupan sehari-hari, sejalan perkembangan fisik industri serta semakin banyak alat transportasi yang menggunakan mesin kendaraan berbahan bakar minyak yang menghasilkan emisi gas buang yang berbahaya bagi kesehatan Masyarakat (Edi et al., 2023). Gas buang adalah gas yang keluar dari *exhaust* kendaraan baik yang terbakar secara sempurna ataupun tidak. Gas buang motor bensin umumnya terdiri dari gas tidak beracun Nitrogen (N₂), Karbon Dioksida (CO₂) dan Uap Air (H₂O). Sedangkan gas beracun berupa Nitrogen Oksida (NO_x), Hidro Karbon (HC), dan Karbon Monoksida (CO) (Mara, 2018).

Kondisi busi juga sangat memengaruhi dalam gas buang, kondisi busi yang masih bagus membuat pembakaran yang sempurna daripada busi yang sudah tua atau rusak serta jenis busi juga memengaruhi proses pembakaran tersebut (Prasetyo et al., 2024). Tingkat panas percikan api busi pada sepeda motor 110 CC tahun 2012 berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar (Putra & Sudarno, 2017). Dengan menggunakan jenis busi yang berbeda yaitu busi nikel, busi platinum, busi Iridium dan variasi campuran bahan bakar oktan 90 dengan perbandingan metanol 0%, 5%, 10% pada performa berpengaruh dengan emisi gas buang (AA Wijaksono, 2023). Penggunaan busi Iridium menghasilkan Hidrokarbon (HC) lebih rendah yaitu sebesar 275 ppm, sedangkan untuk busi standar menghasilkan Hidrokarbon (HC) sebesar 617 ppm pada putaran *idle*. Busi Iridium menghasilkan Karbon Monoksida lebih rendah yaitu sebesar 0,48%, sedangkan untuk busi standar menghasilkan Karbon Monoksida sebesar 0,51% pada putaran *idle* (Antoro et al., 2023). Elektroda Iridium yang lebih tahan aus menciptakan percikan api yang lebih kuat dan stabil, mengoptimalkan pembakaran bahan bakar, dan meningkatkan daya mesin secara keseluruhan. Efisiensi pembakaran juga mengalami peningkatan dengan penggunaan busi Iridium. Elektroda Iridium yang tipis memberikan percikan api yang lebih kuat dan stabil, meningkatkan efisiensi pembakaran bahan bakar di dalam ruang bakar (Azkiya & Robbi, 2023). Sistem pengapian merupakan komponen penting dalam mesin bensin yang memastikan operasi motor. Fungsinya adalah menghasilkan percikan api memanfaatkan *ignition coil*, selanjutnya disalurkan ke busi melewati kabel kekuatan tinggi guna pembakaran campuran bahan bakar yang telah dikompresi dalam silinder (Sriyanto, 2018). Tingkat panas busi adalah kemampuan busi untuk membawa panas dari ruang pembakaran keluar dari ujung busi ke *shell* busi. Semakin besar nilainya panas lebih mudah dilepaskan (Sanata, 2011).

Limbah plastik dapat diubah menjadi minyak dikarenakan pada dasarnya plastik berasal dari minyak bumi. Bahan Bakar Alternatif (BBA) dari limbah plastik *polypropylene* (PP) melalui proses pirolisis. Hasil yang peneliti lakukan adalah dari 1 Kg limbah plastik PP dapat menghasilkan BBA sebanyak adalah 148 mililiter menggunakan kompor burner ber ukuran kecil dengan temperatur suhu 183,3 °C dengan lama pembakaran 4 jam. Kemudian dilakukan pengembangan dengan peningkat temperatur 268,7 °C menghasilkan BBA 363 mililiter (Hidayat, 2023). Pirolisis adalah salah satu cara untuk menanggulangi limbah plastik dengan mengubahnya menjadi bahan bakar minyak. Universitas Pancasila memiliki alat pirolisis sebagai kontribusi perguruan tinggi dalam mengurangi jumlah limbah plastik (Firman et al., n.d.).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai emisi gas buang kendaraan mesin sepeda motor 100 CC dengan variasi busi Nikel *Alloy* dan Iridium menggunakan BBA dan Pertamax Turbo pada putaran mesin *idle*. Manfaat dari penelitian ini adalah sarana bagi penulis untuk menerapkan teori-teori yang telah dipelajari selama perkuliahan, penulis dapat memperluas pengetahuan secara praktis mengenai emisi gas buang dan mengetahui pengaruh penggunaan busi terhadap emisi gas buang motor bakar 100 CC.

2. METODE

Pada penelitian ini peralatan yang digunakan diantaranya *Tachometer*, *Stopwatch*, kunci busi, *Automotiv Emission Analyzer* HG-520 dan Unit mesin motor bakar 4 tak 100 CC, sedangkan bahan yang digunakan diantaranya Busi Iridium dan Busi Nikel *Alloy* sebagai pemantik di ruang bakar, BBK (Pertamina, 2023) dan BBA sebagai bahan bakar pada saat pengujian, Kertas *print out* sebagai lembaran kertas berisi nilai emisi gas buang.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental menguji karbon monoksida (CO), Hidrokarbon (HC), Karbon Dioksida (CO₂), Oksigen (O₂) menggunakan alat *Hesbon Analyzer HG-520*, menguji dengan kondisi puraran

mesin *idle* diuji pada tiap transmisi N-1-2-3-4 dengan waktu 60 detik di setiap pengujinya. Pelaksanaannya yaitu: menggunakan busi Nikel *Alloy* di uji dengan BBA dan BBK kemudian menggunakan busi iridium di uji dengan BBA dan BBK.

Rincian tahapan pengujian:

1. Siapkan motor bensin 4 tak 100 CC.
2. Masukkan BBA yang digunakan ke dalam tabung penampung bahan bakar alternatif.
3. Hubungkan dengan sumber pengapian pertama lalu hidupkan kontak.
4. Nyalakan motor dalam kondisi *idle*.
5. Setelah mesin menyala pastikan peralatan aksesoris pada kendaraan tidak menyala seperti, lampu dan aksesoris pendukung lainnya.
6. Berikutnya memasukkan alat uji emisi gas buang (*probe*) kedalam knalpot dalam keadaan putaran motor *idle* selama 60 detik di setiap transmisinya.
7. Selanjutnya masukkan gigi transmisi N-1-2-3-4
8. Pengujian menggunakan 2 buah varian busi yaitu busi Nikel *Alloy* dan Iridium lakukan Langkah di atas untuk mendapatkan hasilnya.
9. Setelah selesai pengujian alat uji dilepas dan pendokumentasian selesai dan data hasil akan didapatkan berbentuk kertas *print out*.



Gambar 3.1 Proses Pengujian Emisi Gas Buang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil pengujian yang dilakukan mendapatkan data di dalam tabel di bawah ini.

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Emisi Gas Buang

Bahan Bakar	Transmisi	Rpm		CO%		HC(Ppm)		CO2%		O2%	
		NA	ID	NA	ID	NA	ID	NA	ID	NA	ID
BBA	N	1.250	1.250	3,13	1,19	1580	847	0	20	20,76	21,27
	1	1.300	1.450	10	0,17	3796	226	0	20	20,85	21,12
	2	1.400	1.450	10	1,01	4765	764	0	0	20,88	21,16
	3	1.450	1.450	10	0,08	4454	126	0	0	20,82	21,18
	4	1.500	1.500	10	0,75	4935	628	0	0	20,88	21,16

Keterangan:

NA : Nikel *Alloy*

ID : Iridium

CO : Karbon Monoksida

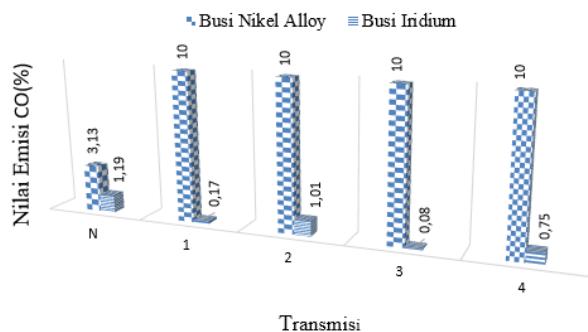
HC : Hidrokarbon

CO₂ : Karbon Dioksida

O₂ : Oksigen

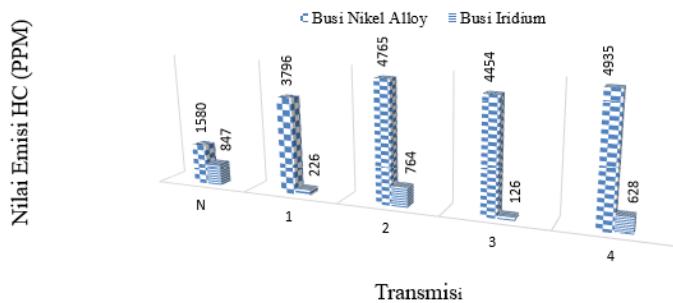
Menurut peraturan Menteri lingkungan hidup dan kehutanan pencemaran udara dari kendaraan bermotor, perlu mengatur mengenai baku mutu emisi kendaraan bermotor Kategori M, Kategori N, Kategori O, dan Kategori L (BN.2023 (624), 2023). Standar emisi untuk CO yaitu: 5,5%, HC: 2.200 ppm.

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 1 menggunakan sepeda motor 100 CC dengan menggunakan BBA dengan busi Nikel Alloy didapatkan nilai emisi gas buang CO (nilai standar 5,5%) pada trasmisi N: 3,13%, transmisi 1-2-3-4: 10,00% (melewati ambang batas aman). Sedangkan hasil pengujian dengan busi iridium didapatkan nilai emisi gas buang CO pada trasmisi N: 1,19%, pada trasmisi 1: 0,17%, pada trasmisi 2: 1,01%, pada trasmisi 3: 0,08%, pada trasmisi 4: 0,75%.



Gambar 3.2 Grafik Perbandingan Nilai Emisi CO Busi Nikel Alloy Dan Iridium Penggunaan BBA

Nilai emisi gas buang HC (nilai standar 2.200 ppm) pada trasmisi N: 1.580 ppm, transmisi 1: 3796 ppm (melewati ambang batas aman), transmisi 2: 4765 ppm (melewati ambang batas aman), transmisi 3: 4454 ppm (melewati ambang batas aman), transmisi 4: 4935 ppm (melewati ambang batas aman), Sedangkan hasil pengujian dengan busi iridium didapatkan nilai emisi gas buang HC pada trasmisi N: 847 ppm, pada trasmisi 1: 226 ppm, pada trasmisi 2: 764 ppm, pada trasmisi 3: 126 ppm, pada trasmisi 4: 628 ppm, nilai emisi HC pada busi Nikel Alloy tinggi, saat penggunaan busi Iridium nilai HC mengalami penurunan.



Gambar 3.3 Grafik Perbandingan Nilai Emisi HC Busi Nikel Alloy Dan Iridium Penggunaan BBA

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 1 menggunakan sepeda motor 100 CC dengan menggunakan BBM pertamax turbo dengan busi nikel alloy didapatkan nilai emisi gas buang CO (nilai standar 5,5%) pada trasmisi N-1-2-3-4 nilai emisinya yaitu: 1,24%, sedangkan hasil pengujian dengan busi iridium didapatkan pada trasmisi N-1-2: 1,24%, pada trasmisi 3: 0,00%, pada trasmisi 4: 0,12% (masih dalam ambang batas aman).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

- Penggunaan busi Nikel Alloy menggunakan BBA nilai emisi CO dan HC tinggi bahkan melewati ambang batasnya saat menggunakan busi Iridium menggunakan BBA nilai emisinya semakin rendah dibawah ambang batas aman,

5. REFERENSI

AA Wijaksono. (2023). J-Meeg. *PENGARUH VARIASI JENIS BUSI DAN CAMPURAN BAHAN BAKAR OKTAN 90*

- DENGAN METANOL TERHADAP KINERJA MOTOR 110 CC, Vol. 2 No.
- Antoro, H. D., Hartana, D. R., & Warsita, A. (2023). *Analisis Performa Mesin Sepeda Motor Honda Vario 150 2021 Menggunakan Busi Standar dan Iridium Terhadap Daya , Torsi , Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang*. 04(01), 24–32.
- Azkiya, M., & Robbi, N. (2023). *PERBANDINGAN BUSI IRIDIUM dan BUSI STANDAR terhadap DAYA SEPEDA MOTOR SCOPY 110 cc TAHUN 2023*. 92–99.
- BN.2023 (624), jdih. menlhk. go. id. 8 hlm. (2023). PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor 8 Tahun 2023 Tentang Penerapan Baku Mutu Emisi Kendaraan Bermotor Kategori M, Kategori N, Kategori O, Dan Kategori L*.
- Edi, S., Rizal, Y., & Fathoni, A. (2023). *Kajian Eksperimental Emisi Gas Buang Kendaraan Motor Bensin 4 Tak 1300 cc*. 3(1), 11–16.
- Firman, L. O. M., Panji, A., & Pratama, S. (n.d.). *Pemanfaatan Gas Buang (Syngas) Pada Proses Pirolisis Plastik Berkapasitas 10 kg*. 14(1), 7–15.
- Hidayat, R. (2023). *PEMBUATAN BAHAN BAKAR ALTERNATIF DARI LIMBAH PLASTIK DAN UJI KINERJA PADA MOTOR 4 TAK 100 CC*.
- Mara, I. M. (2018). Analisis emisi gas buang dan daya sepeda motor pada volume silinder diperkecil. *Dinamika Teknik Mesin*, > Vol 8, N. <https://doi.org/10.29303/dtm.v8i1.154>
- Pertamina. (2023). Oktan, Bilangan Ron, Riset Oksidasi, Stabilitas. *Spesifikasi Pertamax Turbo*, 0177, 6–7.
- Prasetyo, A., Teknik, F., Nahdlatul, U., Surakarta, U., & Buang, E. G. (2024). *Analisis variasi busi terhadap emisi gas buang pada kendaraan motor karburasi empat tak*. 1(1).
- Putra, W. T., & Sudarno, S. (2017). Pengaruh Jenis Busi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Honda Revo Fit 110 cc. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 5(2), 88–94. <https://doi.org/10.24127/trb.v5i2.503>
- Sanata, A. (2011). *32 PENGARUH DIAMETER PIPA SALURAN GAS BUANG TIPE STRAIGHT THROW MUFFLER TERHADAP UNJUK KERJA MOTOR BENSIN EMPAT LANGKAH* Andi Sanata 1. 4, 32–39.
- Sriyanto, J. (2018). Pengaruh tipe busi terhadap emisi gas buang sepeda motor. *Automotive Experiences*, 1(3), 64–69. <https://doi.org/10.31603/ae.v1i03.2362>