



Available online at www.jurnal.untidar.ac.id

JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING

Journal homepage: <http://jurnal.untidar.ac.id/index.php/mechanical/index>



Analisis Daya dan Emisi Gas Buang Pada Mobil Daihatsu Xenia Tipe Xi Tahun 2011

Bahtiar Wilantara^a, Hamid Nasrullah^b, Atip Suwarno^{c,*}

^aPoliteknik Piksi Ganesha Indonesia, Kebumen, Kebumen 54393, Indonesia

^bPoliteknik Piksi Ganesha Indonesia, Kebumen, Kebumen 54393, Indonesia

^cPoliteknik Piksi Ganesha Indonesia, Kebumen, Kebumen 54393, Indonesia

*arasiwilan@yahoo.com

Keyword:

Analysis, Power, Exhaust Emissions

ABSTRACT

The research objectives are: 1) Analysis of power and torque on the 2011 Daihatsu Xenia type xi with variations in spark plug gaps. 2) Analysis of exhaust emissions on the 2011 Daihatsu Xenia Type Xi. The research method used is a descriptive method. The tools and materials used are: 1) 2011 Daihatsu Xenia Type Xi car, 2) Dymomax, and 3) Gaz analyzer HG-520. Research results: 1) Testing with a spark plug gap of 0.4 resulted in Engine Power (Max) 94.79 HP @ 6543 RPM and Engine Torque (Max) 119.04 Nm @ 5189 RPM. 2) Testing with a spark plug gap of 0.8 produces Engine Power (Max) 95.02 Hp @ 6446 RPM and Engine Torque (Max) 120.67 Nm @ 4700 RPM. 3). Testing with a spark plug gap of 1.2 resulted in Engine Power (Max) 94.98 Hp @ 6449 RPM and Engine Torque (Max) 123.72 Nm @ 4619 RPM. 4) The results of exhaust gas analysis at 800 rpm are: 1) Spark plug gap 0.4 and namely: CO 1.94%, HC 4234 ppm, CO₂ 8.8%, and O₂ 0.00%. 2) Spark plug gap 0.8 and namely: CO 0.39%, HC 182 ppm, CO₂ 13.7%, and O₂ 0.00%. 3) Spark plug gap 1.2 and namely: CO 0.45%, HC 154 ppm, CO₂ 14.6%, and O₂ 0.00%.

Kata Kunci:

Analisis, Daya, Emisi Gas Buang

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah: 1) Analisa daya dan torsi pada Daihatsu Xenia tipe xi tahun 2011 dengan variasi celah busi. 2) Analisa emisi gas buang pada daihatsu xenia tipe xi tahun 2011. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Alat dan bahan yang digunakan yaitu: 1) mobil daihatsu xenia tipe xi tahun 2011, 2) Dymomax, dan 3) Gaz analyzer HG-520. Hasil penelitian: 1) Pengujian dengan celah busi 0,4 menghasilkan Power Mesin (Max) 94,79 Hp @ 6543 RPM dan Torsi Mesin (Max) 119,04 Nm @ 5189 RPM. 2) Pengujian dengan celah busi 0,8 menghasilkan Power Mesin (Max) 95,02 Hp @ 6446 RPM dan Torsi Mesin (Max) 120,67 Nm @ 4700 RPM. 3). Pengujian dengan celah busi 1,2 menghasilkan Power Mesin (Max) 94,98 Hp @ 6449 RPM dan Torsi Mesin (Max) 123,72 Nm @ 4619 RPM. 4) Hasil analisa gas buang pada rpm 800 yaitu: 1) Celah busi 0,4 dan yaitu: CO 1,94%, HC 4234 ppm, CO₂ 8,8%, dan O₂ 0,00%. 2) Celah busi 0,8 dan yaitu: CO 0,39%, HC 182 ppm, CO₂ 13,7%, dan O₂ 0,00%. 3) Celah busi 1,2 dan yaitu: CO 0,45%, HC 154 ppm, CO₂ 14,6%, dan O₂ 0,00%.

PENDAHULUAN

Masyarakat sangat membutuhkan modal transportasi untuk mempermudah keperluan setiap individu maupun kelompok, transportasi akan ada dampak negatif yang ditimbulkan karena pemakaian dalam jumlah yang sangat banyak. Dampak negatif tersebut adalah semakin banyaknya tingkat polusi udara yang diakibatkan dari emisi gas buang yang dihasilkan dari pemakaian kendaraan, Setiap kendaraan yang digunakan akan menyumbang pulusi emisi gas buang pada lingkungan [1]. Pengambilan data dan pengujian terhadap daya dilakukan pada mobil xenia Xi 2011, dengan penggunaan variasi celah busi 0.4, 0.8, dan 1.2 mm dengan putaran mesin 700, 1000, 1500 da 2000 rpm [2]. Celah busi adalah celah antara elektroda tengah (center) dengan elektroda ground menggunakan alat ukur feeler gauge, celah tersebut dapat diketahui dan dilakukan penyetelan jika terlalu renggang atau juga terlalu sempit. Ukuran celah busi yang tepat akan memberikan percikan bunga api yang fokus dan kuat sehingga proses pembakaran yang lebih baik terjadi di dalam mesin [3].

Celah busi harus sesuai dengan yang direkomendasikan oleh pabrik, agar percikan api yang digunakan dalam proses pembakaran sempurna dan hasil pembakarannya pun juga sempurna, dan apabila pembakaran sempurna maka otomatis emisi gas buang akan semakin menurun. Tetapi celah ini akan berubah seiring dengan waktu pemakaian, karena secara otomatis akan menyebabkan kinerja mesin berkurang dan emisi juga meningkat [4]. Pengaruh Jarak celah busi sangat berpengaruh terhadap daya dan tegangan yang akan dihasilkan oleh busi untuk memercikkan bunga api, bila jarak celah busi terlalu renggang (lebih dari celah busi normal 0,8mm) akan menyebabkan busi sulit untuk memenuhi kebutuhan tegangan untuk mencukupi pembakaran pada ruang bakar. Apabila jarak celah busi terlalu rapat maka akan membuat pengapian juga tidak sempurna dan bunga api yang dihasilkan tidak baik sehingga menimbulkan keausan pada elektroda busi, dan akan merusak jarak celah busi dan membuat loncatan menjadi susah, mendapatkan pembakaran yang sempurna, selain dari sistem pengapian yang baik harus sangat diperhatikan jarak celah busi agar tetap bekerja optimal dalam melakukan pembakaran [5].

Pengaruh celah busi terhadap emisi gas buang ukuran celah busi yang tepat atau sesuai akan memberikan percikan bunga api yang fokus dan kuat sehingga proses pembakaran yang lebih baik terjadi di dalam mesin, Tinggi atau rendahnya loncatan bunga api pada busi yang menyebabkan proses pembakaran kurang sempurna sehingga berdampak pada kadar emisi gas buang yang dihasilkan, emisi gas buang dipengaruhi dari kualitas bahan bakar dan cara pembakarannya, apakah pembakaran bahan bakar tersebut dilakukan dengan sempurna atau tidak Emisi

gas buang adalah sisa hasil pembakaran bahan bakar di dalam mesin pembakaran dalam, mesin pembakar luar, mesin jet yang di dikeluarkan melalui sistem busi [6].

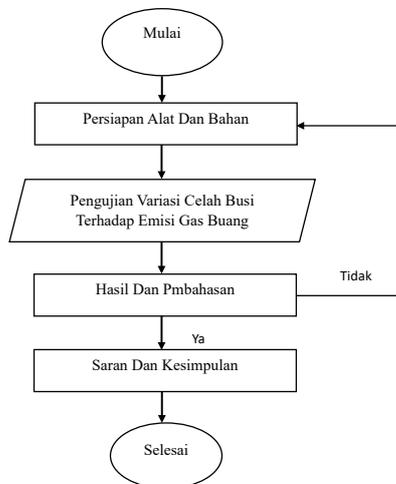
Torsi muncul akibat ledakan tenaga yang terjadi di ruang bakar mesin. Energi panas yang diperoleh dari hasil pembakaran bahan bakar dan udara didalam ruang bakar menghasilkan energi mekanis, yaitu dimulai dari gerak pada torak sehingga menimbulkan gerak rotasi pada poros engkol. bila celah elektroda busi lebih besar, bunga api akan menjadi sulit melompat dan tegangan sekunder yang diperlukan untuk itu akan naik. Bila elektroda busi telah aus, celahnya bertambah, loncatan bunga api menjadi lebih sulit sehingga akan menyebabkan terjadinya kegagalan pembakaran[7]. Daya poros itu sendiri dibangkitkan oleh daya indikator yang merupakan daya gas pembakaran yang menggerakkan torak. Sebagian daya indikator dibutuhkan untuk mengatasi gesekan mekanik, misalnya gesekan antara torak dan dinding silinder dan gesekan antar poros dan bantalannya[8]. Jadi didalam silinder mesin, terjadi perubahan energi dari energi kimia bahan bakar dengan proses pembakaran

Emisi gas buang adalah sisa hasil pembakaran bahan bakar di dalam mesin pembakaran dalam, mesin pembakar luar, mesin jet yang di dikeluarkan melalui system pembuangan mesin. Kandungan dari emisi gas buang yang akan diukur dari kandungan Carbon Monoksida (CO), Carbon Dioksida (CO₂), Hydro Carbon (HC), dan Oxygen (O₂) yang dihasilkan dari sistem pembakaran didalam mesin. Emisi gas buang kendaraan bermotor bermesin bensin yang didasarkan pada bahan bakar dan jenis busi yang digunakan [10]. Tetapi pada praktiknya, pembakaran yang terjadi tidak selalu sempurna, yaitu karbon yang tidak berikatan sempurna dengan oksigen sehingga terdapat sisa karbon monoksida (CO) yang menjadi polutan berbahaya [11].

Guna emisi gas buang untuk meminimalisasikan penggunaan bahan bakar dan mengurangi kadar gas buang (emisi) yang dihasilkan oleh mesin mobil [12]. Pada mesin EFI, tekanan bahan bakar di dalam fuel rail dapat mempengaruhi proses pembakaran dan emisi. Seperti diketahui, tekanan bahan bakar standar pada fuel rail bisa bervariasi, namun umumnya berkisar 275 – 310 kPa [13]. Saat ini emisi gas buang hasil pembakaran mesin kendaraan bermotor merupakan faktor penyebab polusi yang paling dominan terutama di kota-kota besar[14]. celah busi yang tidak tepat akan menghasilkan kandungan emisi gas buang CO dan HC yang tinggi, dan busi yang menggunakan celah dengan ukuran 0,80 mm menghasilkan kandungan emisi CO dan HC yang paling sedikit dari lima variasi jarak ukuran celah busi [15].

METODE

Metode penelitian menggunakan metode deskriptif berdasarkan data. Tujuannya untuk menguji busi dan menyajikan suatu fakta untuk menunjukkan penggunaan terhadap daya dan emisi gas buang untuk menghasilkan produk yang baru melalui berbagai tahapan dan validasi atau pengujian. Berikut ini alur penelitian yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan yaitu: 1) mobil xenia tipe xi tahun 2011. 2) Dynomax dengan suhu 34,5°C, kelembapan 54,3%, dan tekanan 986,7 mBar. 3) Gas analyser tipe HG-520. Proses pengambilan data dengan cara bervariasi celah busi 0,4; 0,8; dan 1,2 mm. Pada setiap penyetelan celah busi, daya dan torsi mobil xenia tipe xi tahun 2017 diukur daya dan torsi menggunakan dynotest. Setelah daya dan torsi diukur, mobil xenia tipe xi tahun 2017 diukur gas buang menggunakan gas analyser. 1,2 mm. Pada setiap penyetelan celah busi, daya dan torsi mobil xenia tipe xi tahun 2017 diukur daya dan torsi menggunakan dynotest. Setelah daya dan torsi diukur, mobil xenia tipe xi tahun 2017 diukur gas buang menggunakan gas analyser

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian daya digunakan untuk mengetahui seberapa besar power dan torsi mesin yang dihasilkan setelah mengganti beberapa part. Hasil *dynotest* disajikan pada Tabel 1.

Celah Busi	Power Mesin (Max)	Torsi Mesin (Max)	Kondisi
0,4 mm	94.79 HP @ 6543 RPM	119.04 Nm @ 5189 RPM	T: 33.9C, Hum: 56.9%, P: 987.0m Bar
0,8 mm	95.02 HP @ 6446 RPM	120.67 Nm @ 4700 RPM	T: 34.5C, Hum: 54.3%, P: 986.7m

			Bar
1,2 mm	94.98 HP @ 6449 RPM	123.72 Nm @ 4619 RPM	T: 34.6C, Hum: 56.7%, P: 986.2m Bar

Pada pengujian hasil daya menggunakan mesin *dyno test* pada tahap pertama dengan celah busi 0,4 mm menghasilkan power mesin sebesar 94.79 HP @ 6543 rpm kemudian torsi yang dihasilkan sebesar 119.04 Nm @ 5189 rpm.

Pada pengujian hasil daya menggunakan mesin *dyno test* pada tahap kedua celah busi 0,8 mm menghasilkan power mesin sebesar 95.02 HP @ 6446 rpm kemudian torsi yang dihasilkan sebesar 120.67 Nm @ 4700 rpm.

Pada pengujian hasil daya menggunakan mesin *dyno test* pada tahap ketiga dengan celah busi 1,2 mm menghasilkan power mesin sebesar 94.98 HP @ 6449 rpm kemudian torsi yang dihasilkan sebesar 123.72 Nm @ 4619 rpm.

Selanjutnya mobil xenia tipe xi tahun 2017 diuji gas buang menggunakan gas analyzer. Pengujian emisi gas buang ditunjukkan untuk mengetahui hasil pembakaran campuran bahan bakar dan udara. Tabel hasil pengujian emisi gas buang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang

Celah Busi	RPM	CO (%)	HC (ppm)	CO2 (%)	O2 (%)
0,4	800	1,94	4234	8,8	0,00
0,8	800	0,39	182	13,7	0,00
1,2	800	0,45	154	14,6	0,00

Pada pengujian hasil emisi gas buang menggunakan gas buang pada rpm 800 celah busi 0,4 dan yaitu: CO 1,94%, HC 4234 ppm, CO2 8,8%, dan O2 0,00%. Pada pengujian hasil emisi gas buang menggunakan gas buang pada rpm 800 celah busi 0,8 dan yaitu: CO 0,39%, HC 182 ppm, CO2 13,7%, dan O2 0,00%. Pada pengujian hasil emisi gas buang menggunakan gas buang pada rpm 800 celah busi 1,2 dan yaitu: CO 0,45%, HC 154 ppm, CO2 14,6%, dan O2 0,00%.

SIMPULAN

Pada Tabel 1 daya tertinggi pada celah busi 1,2 mm, yaitu 94,98 HP pada 6449 rpm. Torsi tertinggi pada celah busi 1,2 mm, yaitu 123,72 HP pada 4619 rpm. Pada Tabel 1 daya terendah pada celah busi 0,4 mm, yaitu 94,79 HP pada 6543 rpm. Torsi terendah 119,04 Nm pada 5189 rpm.

Pada Tabel 2 CO terendah pada rpm 800 celah busi 0,8, yaitu 0,39%. HC terendah pada rpm 800 celah busi 1,2, yaitu 154 ppm. CO2 terendah pada rpm 800 celah busi 0,8, yaitu 14,6%. O2 terendah pada rpm 800 celah busi 0,4; 0,8; dan 1,2 yaitu 0,00%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Elvan, E. Pradana, A. Mufarida, and A. Finali, "PENGARUH VARIASI CELAH BUSI TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA MESIN TIPE K3-DE THE EFFECT OF SPARK PLUG GAP VARIATION ON EMISSION OF EXHAUST GAS IN K3-DE ENGINE".
- [2] Muchammad Iqbal Roziqin, "Analisa Variasi Kerenggangan Celah Elektroda Busi Terhadap Torsi Dan Daya Motor Supra X 125," *Simki-economic*, vol. 01, no. 03, pp. 1–14, 2017.
- [3] A. Triyono, *Pengaruh Jarak Celah Busi Terhadap Emisi Gas Buang Pada Mobil Toyota Avanza Vvt-i 2010*. 2020, p. 54.
- [4] R. Kurniawan, "PENGARUH VARIASI CELAH BUSI DAN JENIS BUSI TERHADAP PERFORMA DAN EMISI GAS BUANG PADA MOBIL BENSIN SISTEM INJEKSI," *Pemutusan Hub. Kerja*, no. 1, pp. 1–12, 2018.
- [5] T. Ginting, "Pengaruh Jarak Celah Busi Terhadap Daya Mesin Kijang Innova Bensin," *J. Tek. Inform. Kaputama*, vol. 3, no. 1, pp. 42–50, 2019.
- [6] "PENGARUH-VARIASI-CELAH-BUSI-DAN-JENIS-BUSI-TERHADAP-EMISI-GAS-BUANG-PADA-KENDARAAN-RODA-DUA-110CC".
- [7] "ANALISA PENGARUH JARAK CELAH ELEKTRODA BUSI TERHADAP PERFORMA MOTOR BAKAR 4 LANGKAH STUDI KASUS PADA MOTOR BAKAR HONDA GX-160."
- [8] A. Бонев and С. Александров, "No TitleБагачина – тракийски култов център (предварително съобщение)," *Археология*, vol. 1, no. August, pp. 117–125, 1993.
- [9] X. Supra, V. N. Van Harling, S. Si, and M. Pd, "PENGARUH JUMLAH KATALISATOR PADA HYDROCARBON CRACK SYSTEM (HCS) DAN JENIS BUSI TERHADAP DAYA MESIN SEPEDA MOTOR HONDA SUPRA X 125 Vina Natalia Van Harling, S.Si., M.Pd," vol. 3, no. 1, pp. 1–14, 2018.
- [10] A. N. Syaief, M. Adriana, and A. Hidayat, "Uji Emisi Gas Buang Dengan Perbandingan Jenis Busi Pada Sepeda Motor 108 Cc," *Elem. J. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, p. 01, 2019, doi: 10.34128/je.v6i1.82.
- [11] M. Bakeri, A. Syarief, and A. K. S, "Analisa Gas Buang Mesin Berteknologi EFI dengan Bahan Bakar Premium. Teknik Mesin. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin.," *Info Tek.*, vol. 13, no. 1, pp. 28–38, 2012.
- [12] S. Pamungkas, "Analisa Sistem Bahan Bakar Injeksi Pada Mesin Bensin Menggunakan Scan Tools Dan Gas Analyzer," *J. Tek. Mesin*, vol. 3, no. 3, p. 38, 2017, doi: 10.22441/jtm.v3i3.1027.
- [13] H. Nurrohman, B. Susanto, and N. Widodo, "Studi eksperimen variasi tekanan bahan bakar terhadap emisi pada mesin efi," *Automot. Exp.*, vol. 1, no. 1, pp. 7–12, 2018, doi: 10.31603/ae.v1i01.2003.
- [14] A. Syahrifudin, D. Teguh Santoso, and V. Naubnome, "Pengaruh Variasi Busi Terhadap Performa dan Emisi Gas Buang pada Sepeda Motor," *J. METTEK*, vol. 6, no. 2, p. 103, Nov. 2020, doi: 10.24843/mettek.2020.v06.i02.p04.
- [15] W. T. Putra and Y. Winardi, "Pengaruh Jenis Busi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Honda Revo Fit 110 cc," vol. 5, no. 2, pp. 88–94, 2016.