

Studi Eksperimental Pengaruh Penggunaan Busi Iridium Terhadap Kinerja Mesin Honda Vario 150 CC Tahun 2017

Yohanes Joko Prasetyo¹, M. Abdulkadir^{2*}, Aris Warsita³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut
Alamat Institusi

*Corresponding author: makadir2011@gmail.com

Abstract

As an important component of ignition, spark plugs include components that affect the good and bad of ignition and also the efficiency of the vehicle. The usefulness of the spark plug component is the combustion of fuel mixed with air that has been atomized in the combustion chamber by sprinkling sparks in the combustion chamber. The purpose of the study was to compare the use of iridium spark plugs with standard spark plugs on engine performance and exhaust emissions. In this study, the 2017 Honda Vario 150 cc was used as a tool for testing the comparison of iridium spark plugs with standard spark plugs by searching from the lowest rpm to the highest rpm. This test uses a dynotest tool and exhaust gas analyzer. The results of testing the maximum torque of standard spark plugs are 23.93 N.m at 2845 rpm engine speed, and iridium spark plugs are 19.83 N.m at 2554 rpm engine speed with a difference of 17.1% increase for standard spark plugs. The maximum power of iridium spark plug is 12.1 HP at 4803 rpm engine speed, and standard spark plug is 11.9 HP with a difference of 1.65% increase. The lowest consumption rate is produced on iridium spark plugs with per 100 ml able to cover a distance of 4.7 km. The exhaust gas emission test results from iridium spark plugs produced 1.39 % volume of Carbon monoxide and 211 ppm Hydrocarbons, due to complete combustion so that they are friendly to the environment.

Keywords: Iridium spark plug, Exhaust gas emission, Standard spark plug, Power, Torque.

Abstrak

Sebagai komponen penting pengapian busi termasuk komponen yang berpengaruh terhadap baik buruknya pengapian dan juga efisiensi kendaraan tersebut. Kegunaan komponen busi merupakan pembakaran bahan bakar bercampur udara yang telah dikabutkan yang ada didalam ruang bakar yang dengan cara memercikan bunga api di dalam ruang bakar tersebut. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui perbandingan pemakaian busi iridium dengan busi standar terhadap performa mesin dan emisi gas buang. Penelitian kali ini, Honda Vario 150 cc tahun 2017 sebagai alat untuk pengujian perbandingan busi iridium dengan busi standar dengan cara mencari dari rpm terendah sampai rpm tertinggi. Pengujian ini menggunakan alat dynotest dan analizer gas buang. Hasil pengujian torsi maksimal busi standar 23,93 N.m pada putaran mesin 2845 rpm, dan busi iridium sebesar 19,83 N.m pada putaran mesin 2554 rpm dengan perbedaan kenaikan 17,1% untuk busi standar. Daya maksimal busi iridium 12,1 HP pada putaran mesin 4803 rpm, dan busi standar sebesar 11,9 HP dengan perbedaan kenaikan 1.65%. Laju konsumsi terendah dihasilkan pada busi iridium dengan per 100 ml mampu menempuh jarak 4,7 km. Hasil uji emisi gas buang busi iridium menghasilkan

Karbonmonoksida 1,39 %volume dan Hidrokarbon 211 ppm, dikarenakan pembakaran yang sempurna sehingga ramah terhadap lingkungan.

Kata kunci: Busi iridium, Emisi gas buang, Busi standar, Daya, Torsi

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu dan teknologi di bidang otomotif sangat pesat, maka dari itu masyarakat dituntut untuk lebih produktif dan selektif baik dari segi kualitas maupun dari segi kuantitas. Perkembangan dunia otomotif secara kualitas dapat dilihat dari semakin banyaknya mesin-mesin canggih yang diterapkan pada kendaraan bermotor. Berdasarkan kuantitas dapat dilihat dari berbagai tipe dan jenis kendaraan baru yang menawarkan beberapa fitur-fitur unggulan yang kini merambah pasar otomotif di Indonesia. Adanya perkembangan yang begitu pesat produsen-produsen suku cadang tidak mau ketinggalan dalam memberikan terobosan baru berupa part-part yang dibutuhkan sehingga dapat mengikuti kualitas mesin kendaraan bermotor. Sepeda motor merupakan alat transportasi yang paling efektif untuk masyarakat Indonesia, selain harganya terjangkau sepeda motor dapat digunakan di berbagai medan jalan. Setiap tahun, populasi sepeda motor di Indonesia meningkat pesat.

Pada penggunaan sepeda motor sehari-hari masyarakat pada umumnya menggunakan busi tipe standart untuk sepeda motor mereka. Busi standart pada dasarnya memiliki bentuk ujung elektroda yang menyerupai bentuk silinder. Busi standart memiliki kualitas yang biasa dan performa yang biasa pula. Busi standart buatan pabrik memiliki tipe ketahanan masa pakai antara 4000 km – 8000 km pada masa pemakaiannya. Sebagai komponen penting pengapian busi termasuk komponen yang berpengaruh terhadap baik buruknya pengapian dan juga efisiensi kendaraan tersebut. Kegunaan komponen busi merupakan pembakaran bahan bakar bercampur udara yang telah dikabutkan yang ada didalam ruang bakar yang dengan cara memercikan bunga api di dalam ruang bakar tersebut.

Ada berbagai jenis busi yang dijual dipasaran. Berbagai jenis busi memiliki keunggulan bermacam-macam, misalnya busi Iridium. Busi tipe Iridium diyakini memiliki performa yang lebih baik dari pada busi standart. Busi Iridium memiliki keunikan yaitu ujung elektroda yang berbentuk lancip menyerupai bentuk kerucut dan terbuat dari logam Iridium (Ir). Logam Iridium ini memiliki kemampuan tahan panas sampai 2446°C dan titik didih 4428°C lebih baik dari pada busi standart. Busi Iridium diyakini dapat meningkatkan daya mesin 1-3%. Manfaat penelitian ini diharapkan memberikan pengetahuan terkait dengan pengaruh penggunaan busi iridium dibanding busi standar terhadap kinerja mesin dan emisi gas buang Honda Vario 150 cc tahun 2017 dengan menggunakan bahan bakar pertamax.

METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan Penelitian

Motor yang digunakan dalam pengujian pengaruh pemakaian busi iridium dibanding busi standar adalah sepeda motor honda vario 150cc tahun 2017, yang memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- Diameter x Langkah : 57,3 x 57,9 mm
- Volume Langkah : 149,3 cc
- Perbandingan Kompresi : 10,6 : 1
- Daya Maksimum : 12,5 HP/ 8500 rpm
- Torsi Maksimum : 12,8 N.m / 5000 rpm
- Sistem Bahan Bakar : Injeksi
- Tipe Mesin : 4 langkah, SOHC dengan pendingin cairan
- Kapasitas tangki : 5,5 liter bahan bakar
- Kelistrikan : Baterai 12 V – 5 Ah

- Sistem Pengapian : Full transisterize, baterai

- *Tachometer*

Tachometer adalah alat instrument yang dirancang untuk mengukur kecepatan rotasi dari sebuah objek, seperti alat pengukur dalam sebuah mobil yang mengukur putaran per menit (RPM) dari poros engkol mesin. Tingkat ketelitian batas ukuran terkecil pada tachometer yaitu 0,01 1/min. Kata tachometer berasal dari kata Yunani *tachos* yang berarti kecepatan dan metron yang berarti untuk mengukur.

- *Chassis Dynamometer*

Chassis dynamometer adalah perangkat untuk melakukan suatu pengujian dan pengukuran kecepatan konstan, beban jalan dan kekuatan dari sebuah kendaraan. Alat ini berfungsi untuk mengukur torsi dan daya sepeda motor. Dalam prakteknya, *Dynotest* memberikan data yang terbaca dalam satuan daya kuda atau *horsepower* dan *Newton* meter (Nm). Alat uji ini terdapat di daerah Ring Road Selatan timur Terminal Giwangan Yogyakarta.

- *Gas Analyzer*

Gas analyzer adalah suatu alat instrument yang bermanfaat untuk mengukur proporsi dan komposisi dari gabungan gas. Gas yang biasa diukur oleh perangkat ini ialah gas karbon dioksida (CO₂), oksigen (O₂), karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC).

- *Tool box*

Tool box adalah kotak yang berisikan alat-alat perlengkapan bengkel yang terdiri dari kunci ring, kunci pas, kunci L, palu karet dan palu besi, skrap, tang biasa, tang potong, obeng.

2.2 Prosedur Pengujian

Agar pelaksanaan pengujian nanti dapat berjalan dengan lancar, maka dibuat beberapa langkah-langkah persiapan.

Pengujian unjuk kerja mesin

Pada tahap ini dilakukan pengujian yaitu pengujian torsi dan daya pada sepeda motor honda vario 150 cc menggunakan *dyno test*. Proses-proses pengujiannya adalah :

- Tempatkan kendaraan pada mesin uji (*dynotest*), kemudian paskan roda belakang pada roler pengukur, pengujian torsi dan daya motor di ukur berdasarkan putaran roda belakang.
- Pasang busi iridium sebagai pembanding pertama
- Hidupkan sepeda motor pada putaran stasioner
- Hidupkan mesin uji (*dynotest*)
- Diatur daya pada 9000 rpm dengan menaikkan putaran
- Setelah motor mencapai putaran 9000 rpm, turunkan putaran perlahan-lahan.
- Lakukan kegiatan diatas secara berulang kali hingga mencapai torsi dan daya pada putaran-putaran sepeda motor.
- Matikan mesin sepeda motor
- Ganti dan pasang busi standar sebagai pembanding kedua
- Ulangi langkah nomer 3 sampai 8.

Pengujian Emisi Gas Buang

Pada tahap ini dilakukan pengujian yaitu pengujian emisi gas buang pada sepeda motor honda vario 150cc menggunakan gas analyzer.

Adapun cara pemakaian alat uji gas buang adalah :

- Hubungkan unit gas analyzer ke sumber listrik PLN dan dihidupkan, tunggu beberapa saat (± 6 menit) , untuk proses pemanasan alat.
- Pasang busi iridium sebagai pembanding pertama

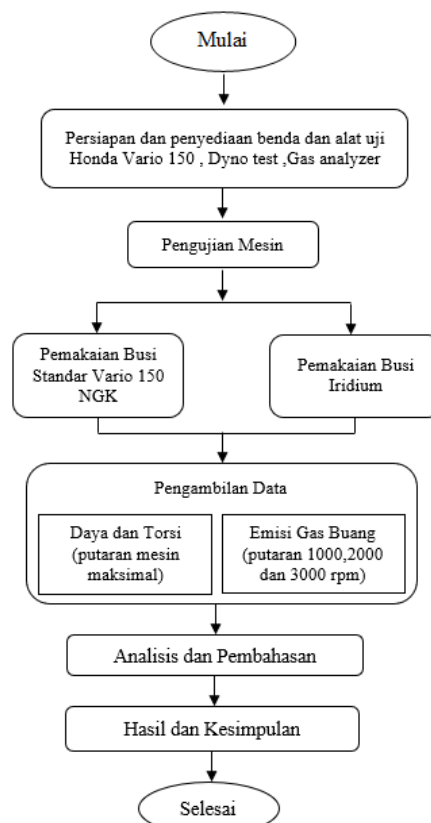
- c. Hidupkan sepeda motor pada putaran stasioner
- d. Setelah proses pemanasan selesai timbul tulisan GAS READY
- e. Masukkan *exhaust probe* ke knalpot, dan tekan tombol ENTER
- f. Amati pembacaan CO, HC, CO₂, dsb.
- g. Untuk mencetak hasil pengukuran tekan tombol PRINT 3 kali
- h. Untuk menghentikan proses pengukuran cabut *exhaust probe* dan tekan tombol ESC.
- i. ZERO untuk membuang gas bekas yang sudah masuk kedalam unit mesin
- j. Matikan mesin sepeda motor
- k. Ganti dan pasang busi standar sebagai pembanding kedua
- l. Ulangi langkah nomer 3 sampai 10.

2.3 Analisa Hasil

Data-data hasil penelitian dan analisis dari hasil penelitian disusun dalam tabel dan grafik untuk selanjutnya dibahas dan disimpulkan sebagai hasil akhir dari penelitian antara lain sebagai berikut :

- a. Membandingkan perubahan torsi dan daya antara busi iridium dengan busi standar pada Honda Vario 150 cc.
- b. Membandingkan emisi gas buang yang paling ramah lingkungan antara busi iridium dengan busi standar pada Honda Vario 150 cc.

2.4 Diagram Penelitian

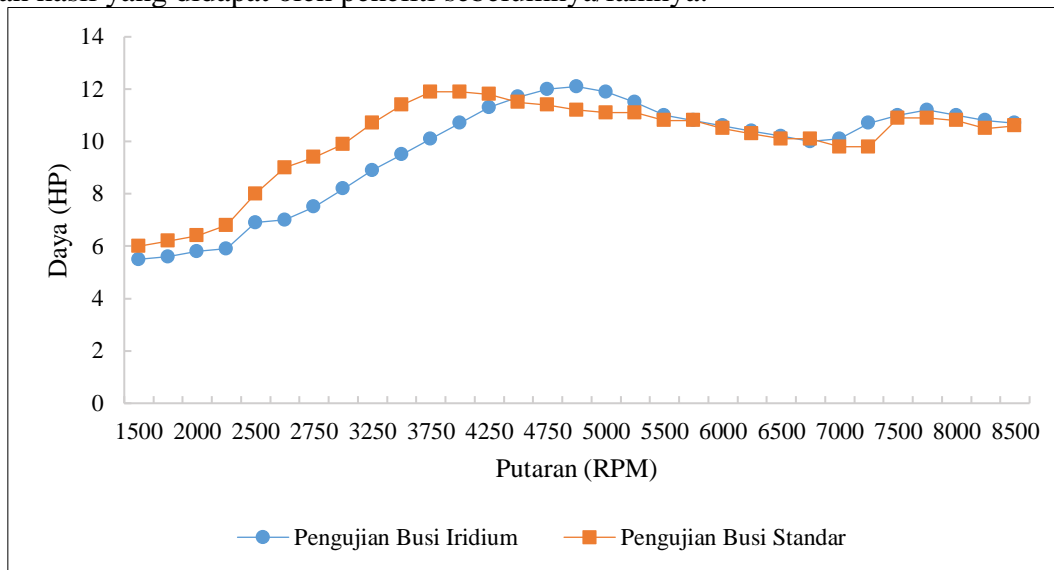


Gambar 1. Rancangan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut akan disajikan hasil, analisa dan diskusi dari pengujian dan penelitian setelah dilakukan pengolahan data dan disajikan dalam bentuk grafik. Hasil pengujian dan penelitian

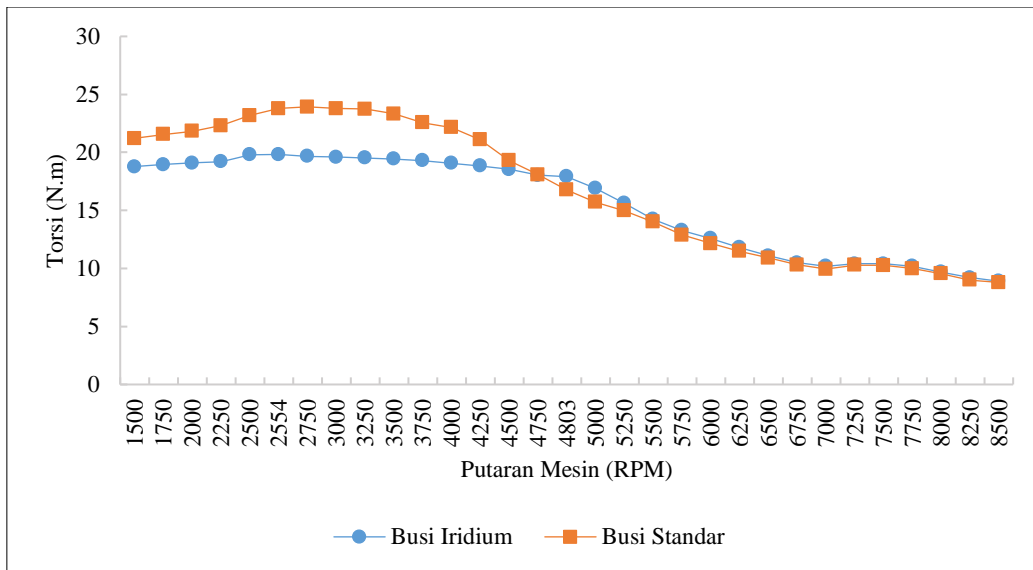
akan dianalisa dan didiskusikan terhadap standar, karakteristik pembakaran yang bisa berupa persamaan matematika maupun empiris, kinerja, emisi gas buang dan juga diperbandingkan dengan hasil yang didapat oleh peneliti sebelumnya/lainnya.



Gambar 2. Hubungan daya dengan putaran

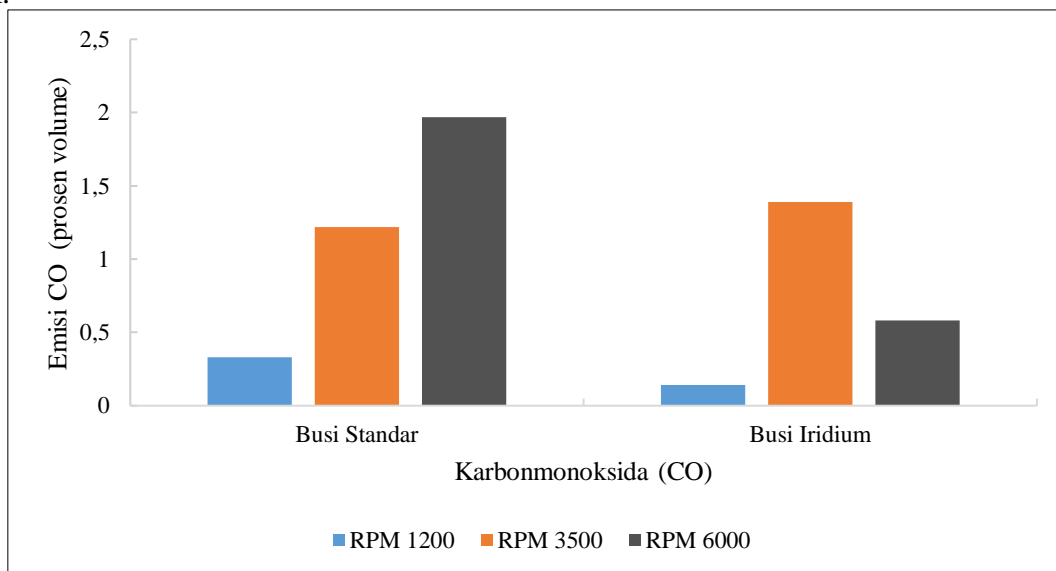
Berdasarkan gambar 2. menunjukkan hasil pengujian daya pada variasi Busi Iridium dan Busi Standart. Daya tertinggi pada penggunaan Busi Standar 11.9 HP ada putaran mesin 3858 RPM, sedangkan pada Busi Iridium diperoleh daya maksimal sebesar 12.1 HP pada putaran 4803 RPM, kondisi ini mengalami kenaikan Daya pada variasi Busi Standar ke Busi Iridium sebesar 1.65%. Dari grafik dapat menunjukkan, jika saat pengujian daya menggunakan busi iridium pada putaran rendah didapatkan daya yang rendah hingga sampai pada putaran mesin 4803 RPM didapatkan daya tertingginya 12,1 HP dan tidak cenderung langsung turun drastis saat putaran mesin maksimal. Sedangkan pada penggunaan busi standart di putaran rendah cenderung langsung menanjak sampai pada putaran mesin 3858 RPM didapatkan daya tertinggi 11,9 HP dan langsung turun sampai putaran mesin 7250 RPM pada daya terendah 9,8 HP, kondisi ini terjadi penurunan Daya pada variasi Busi Standar sebesar 17.6%. Peningkatan tenaga mesin disebabkan penggunaan Busi Iridium dapat memaksimalkan percikan bunga api yang bertujuan untuk mendapatkan pengapian yang preseisi untuk menyesuaikan karakter bahan bakar dan busi iridium sehingga dapat menghasilkan pembakaran yang sempurna dan menghasilkan kinerja mesin yang optimal.

Hasil pengujian ini ternyata berbeda dengan hasil pengujian yang dilakukan oleh Razul Harfi, Rifki Darmawan, Andri Irawan (2017), analisis penggunaan busi standar dan busi iridium terhadap unjuk kerja mesin pada sepeda motor empat langkah 150cc dengan sistem injeksi (studi kasus pada motor 150cc).



Gambar 3. Hasil Pengujian Torsi

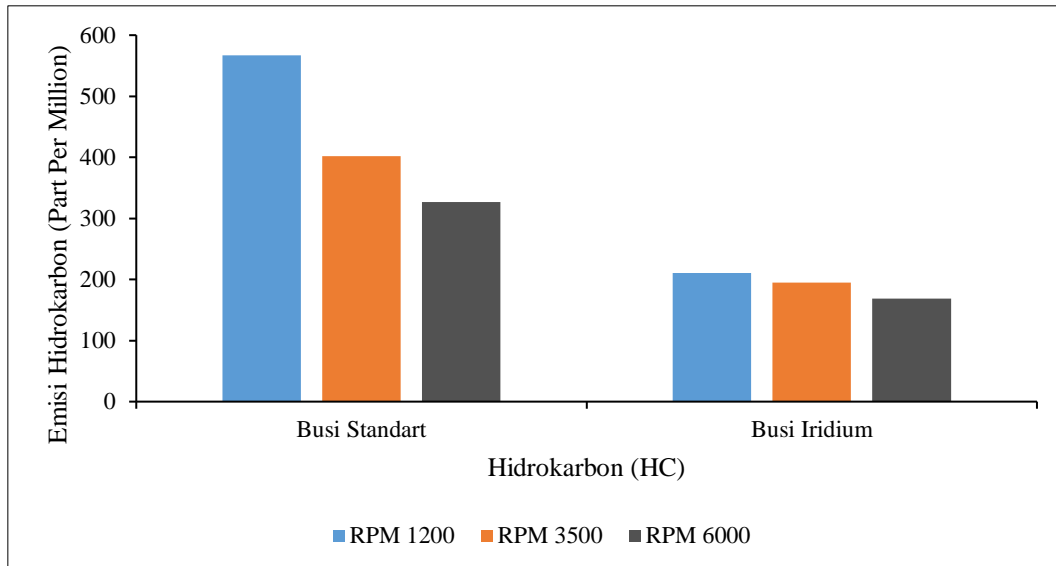
Dengan memperhatikan gambar 3., diketahui grafik hasil pengujian dari torsi bahwa pada putaran mesin rendah terlihat pada grafik busi standar memiliki torsi yang lebih besar di banding dengan busi iridium. Hal ini di sebabkan semakin cepat pula torak bergerak, hal ini mengakibatkan kualitas isian dalam silinder rendah karena waktu pencampuran bahan bakar dan udara menjadi lebih singkat. Besar torsi maksimal yang di hasilkan busi iridium sebesar 19,83 Nm pada putaran mesin 2554 rpm, sedangkan untuk busi standar sebesar 23,93 Nm pada putaran mesin 2845 rpm, kondisi ini menunjukkan kenaikan Torsi pada variasi Busi Iridium ke Busi Standar sebesar 17,1% . Dengan hasil yang berbeda sekitar 4 Nm menunjukkan bahwa busi standar cenderung mempunyai kinerja yang baik pada putaran mesin rendah untuk menghasilkan percikan bunga api yang baik sehingga gaya dorong keatas yang maksimal pada torak.



Gambar 4. Hasil Pengujian Karbonmonoksida

Berdasarkan gambar 4. grafik hasil pengujian emisi, terlihat bahwa busi iridium menghasilkan Karbonmonoksida (CO) yang lebih sedikit. Bisa di lihat di grafik, untuk busi iridium pada putaran mesin (RPM) sedang yang lebih tinggi dengan nilai volume 1,39%. Sedangkan untuk busi standar cenderung meningkatnya putaran mesin (RPM) menghasilkan Karbonmonoksida (CO) yang lebih besar dengan nilai volume 1,97%. Data tidak bisa

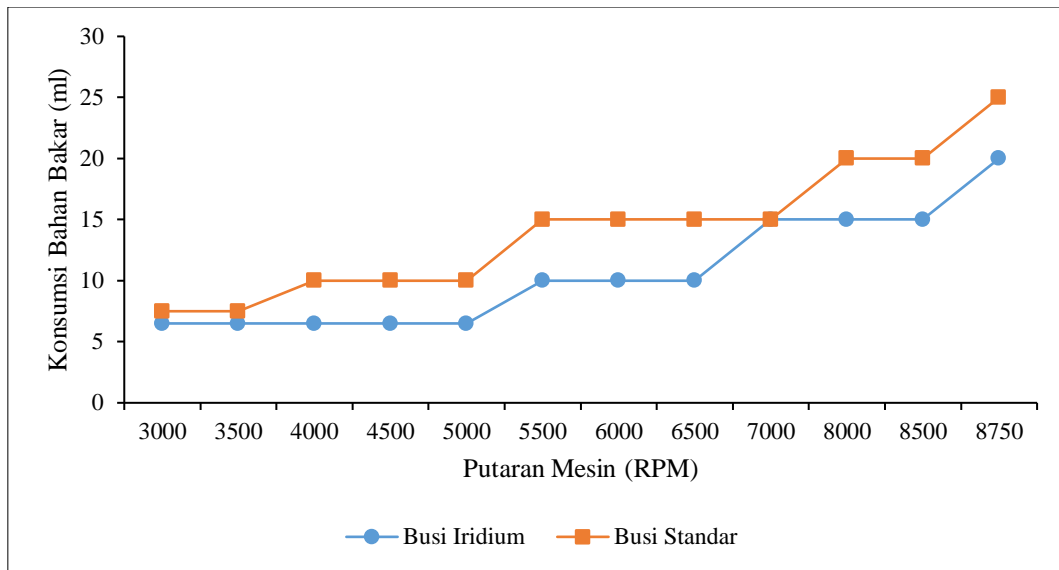
dihubungkan antara emisi dan torsi atau daya, dikarenakan pada saat pengujian emisi gas buang tidak ada beban menyebabkan hasil tidak bisa menjadi tolak ukur. Kandungan CO sangat berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia. Maka dari itu dianjurkan kadar CO tidak boleh melebihi 2 %. Dari data diatas, kandungan CO dengan busi standar pada RPM tinggi jauh lebih besar dibanding dari beberapa pengujian diatas.



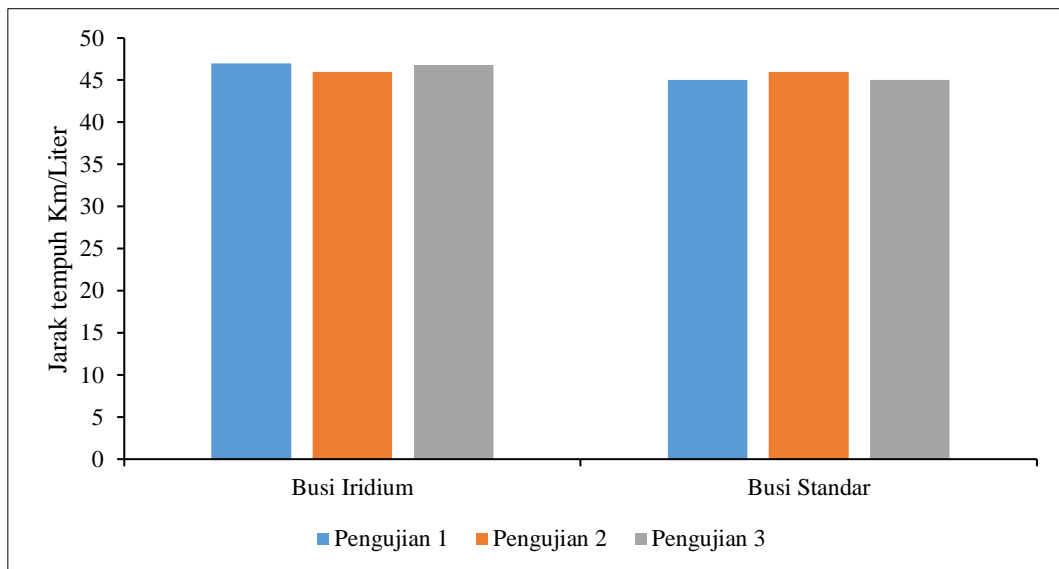
Gambar 5. Hasil Pengujian Hidrokarbon

Berdasarkan gambar 5. grafik hasil pengujian emisi hidrokarbon, terlihat bahwa busi iridium menghasilkan Hidrokarbon (HC) yang lebih sedikit. Di lihat pada grafik, busi standar cenderung menghasilkan Hidrokarbon (HC) dari putaran mesin (RPM) rendah dengan nilai 567 ppm dan terlihat turun saat putaran mesin (RPM) tinggi dengan hanya sebesar 327 ppm. Sedangkan penggunaan busi iridium berbeda dengan busi standar yang hasil Hidrokarbon tinggi, untuk busi iridium di putaran mesin (RPM) rendah menghasilkan Hidrokarbon (HC) 211 ppm dan cenderung turun pada putaran mesin (RPM) tinggi dengan sebesar 169 ppm. Emisi polutan lainnya yang dapat dihasilkan dari proses pembakaran hidrokarbon adalah HC (hidrokarbon). Timbulnya emisi HC karena tidak terbakarnya kandungan hidrokarbon yang ada pada bahan bakar yang disebabkan oleh beberapa hal antara lain, yaitu : terjadinya kekurangan oksigen di dalam ruang bakar dan temperature ruang bakar yang rendah.

Emisi polutan lainnya yang dapat dihasilkan dari proses pembakaran hidrokarbon adalah HC (hidrokarbon). Timbulnya emisi HC karena tidak terbakarnya kandungan hidrokarbon yang ada pada bahan bakar yang disebabkan oleh beberapa hal antara lain, yaitu : terjadinya kekurangan oksigen di dalam ruang bakar dan temperature ruang bakar yang rendah. Jumlah HC yang dihasilkan karena ketidak sempurnaan pembakaran lebih didominasi oleh kondisi temperature di ruang bakar. Semakin rendah temperature di dalam ruang bakar akan menyebabkan semakin tingginya polutan HC yang dihasilkan dan sebaliknya.



Gambar 6. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar



Gambar 7. Konsumsi Bahan Bakar Uji Jalan (km/liter)

Dari gambar 6. dapat di ketahui grafik konsumsi bahan bakar yang diukur dengan perbandingan waktu per 30 detik, untuk variasi putaran mesin dengan range 500 rpm terlihat bahwa putaran mesin 4000 rpm hingga 7000 rpm, busi standar menghabiskan bahan bakar yang lebih banyak dibandingkan busi iridium. Hal ini disebabkan karena percikan bunga api menggunakan busi standar kurang baik dan mengakibatkan pembakaran tidak sempurna, sehingga di putaran mesin 8750 rpm menghabiskan bahan bakar sebesar 25 ml selama 30 detik.

Dari konsumsi bahan bakar melalui uji jalan seperti di jelaskan pada gambar 7. Dari pengujian beberapa kali konsumsi bahan bakar per 1 liter menghasilkan jarak tempuh (km) yang perbedaannya tidak cukup signifikan, pada penggunaan busi iridium bahan bakar pertamax per 1 liter menghasilkan jarak tempuh sebesar 47 km. Sedangkan penggunaan busi standar konsumsi bahan bakar pertamax per 1 liter menghasilkan jarak tempuh sebesar 46 km. Hal ini disebabkan karena percikan bunga api yang dihasilkan busi iridium cukup besar dan terarah, sehingga proses pembakaran yang terjadi diruang bakar menjadi lebih baik atau mendekati sempurna dan didukung pula penggunaan bahan bakar pertamax yang memiliki nilai ketahanan terhadap penyalaan spontan yang lebih tinggi, sehingga mengakibatkan tekanan maksimum berada pada 15-20° setelah TMA dan bukan sebelum TMA, sehingga membuat

kerja yang dilakukan oleh piston menjadi lebih efisien dan konsumsi bahan bakar menjadi lebih irit.

KESIMPULAN

Setelah melakukan uji mesin menggunakan DynoTest merk REXTOR PRO DYNO tipe Inertia Dyno 70 HP pada motor Hondar Vario 150 cc Tahun 2017 dengan variasi busi iridium dan busi standar maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari pengujian penggunaan busi iridium dapat menghasilkan torsi maksimal 19,83 N.m pada putaran mesin 2554 rpm, sedangkan busi standar dapat menghasilkan torsi maksimal 23,93 N.m pada putaran mesin 2845 rpm. Dari kondisi torsi maksimal terdapat penurunan sebesar 17,1% untuk penggunaan busi iridium.
2. Dari pengujian penggunaan busi iridium dapat menghasilkan daya maksimal 12,1 HP pada putaran mesin 4803 rpm, sedangkan busi standar 11,9 HP pada putaran mesin 3858 rpm. Dari kondisi daya maksimal dapat prosentase kenaikan sebesar 1.65% untuk penggunaan busi iridium.
3. Hasil pengujian penggunaan busi iridium terhadap konsumsi bahan bakar uji jalan didapatkan konsumsi terhemat pada 47 km/liter.
4. Hasil uji emisi gas buang penggunaan busi iridium menghasilkan Karbonmonoksida 1,39 % volume dan Hidrokarbon 211 ppm, dikarenakan pembakaran yang sempurna sehingga ramah terhadap lingkungan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. M. Abdulkadir, M.T. dan Bapak Aris Warsita S.T.,M.T.,Ph.D. yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

REFERENSI

- Gatot Setyono dan D. Sungkono Kawano. 2014. Pengaruh Penggunaan Variasi Elektroda Busi Terhadap Performa Motor Bensin Torak 4 Langkah. Teknik Mesin. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Mangesa, Daud Pulo. 2009. Pengaruh Penggunaan Busi NGK Platinum C 7hvx Terhadap Unjuk Kerja Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Empat Langkah 110 CC. Teknik Mesin. Universitas Cendana. Kupang.
- Muhamad, Zein. 2016. Pengaruh Penggunaan Jenis Busi Terhadap Unjuk Kerja (Performance) Motor Bensin Empat Langkah (Four Stroke). Teknik Mesin. Universitas Bandar Lampung. Lampung.
- Razul Harfi, Rifki Darmawan, Andri Irawan. 2017. Analisis penggunaan busi standard an busi iridium terhadap unjuk kerja mesin pada sepeda motor empat langkah 150cc dengan system injeksi.
- Sriyanto, Joko. 2018. Pengaruh Tipe Busi Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor. Pendidikan Teknik Otomotif. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.