



PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI 3 JENIS BUSI TERHADAP KARAKTERISTIK PERCIKAN BUNGA API DAN KINERJA MOTOR HONDA BLADE 110 CC BERBAHAN BAKAR PREMIUM DAN PERTAMAX 95

Erlangga Bagus Fiandry

¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jalan Lingkar Selatan Tamantirto, Kasihan, Bantul, DI Yogyakarta, Indonesia, 55183
e-mail: rangga.baguz@yahoo.co.id

Abstrak

Seiring dengan perkembangan jaman dan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), maka di butuhkan kendaraan yang memiliki unjuk kerja yang baik dan konsumsi bahan bakar yang minimum. Dengan demikian upaya untuk mendapatkan unjuk kerja mesin yang baik salah satunya dengan memperbaiki kualitas pembakaran yang terjadi di dalam ruang bakar, baik itu motor bensin 4 langkah maupun 2 langkah. Dengan pembakaran yang lebih baik tersebut maka efisiensi dari kinerja suatu mesin pasti akan meningkat, salah satunya dari konsumsi bahan bakar. Hal ini tentunya sangat di harapkan dapat tercipta pada era modern saat ini. Atas dasar latar belakang inilah, maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh penggunaan variasi 3 jenis busi terhadap karakteristik percikan bunga api dan kinerja motor honda blade 110 cc berbahan bakar premium dan pertamax 95.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan mesin bensin 4 langkah 1 silinder dengan merk honda blade 110 cc tahun 2011. Parameter proses penelitian ini adalah pada putaran mesin ± 2700 rpm untuk uji percikan bunga api dan putaran mesin 4250-9750 rpm untuk uji torsi dan daya. Kemudian dilakukan pengujian konsumsi bahan bakar menggunakan *buret* dengan jarak tempuh $\pm 2,5$ km. Analisa dilakukan dengan melihat nilai kenaikan torsi, daya, dan konsumsi bahan bakarnya terhadap penggunaan 3 jenis busi yaitu busi DENSO Standar, NGK *Platinum*, dan DURATION *Double Iridium*.

Ketika putaran mesin mulai dinaikan secara kontinyu, terlihat bahwa perlahan nilai torsi dan daya mengalami kenaikan yang cukup signifikan pada 3 jenis busi tersebut baik berbahan bakar premium maupun pertamax 95. Pada pengujian torsi diperoleh hasil bahwa busi DURATION *Double Iridium* memiliki nilai torsi tertinggi dibandingkan dengan 2 jenis busi yang lainnya yaitu sebesar 10,26 Nm pada putaran 5747 rpm untuk bahan bakar premium sedangkan nilai torsi tertinggi sebesar 9,99 Nm pada putaran 5851 rpm untuk bahan bakar pertamax 95. Pada pengujian daya diperoleh bahwa busi DURATION *Double Iridium* memiliki nilai daya tertinggi dibandingkan dengan 2 jenis busi yang lainnya yaitu sebesar 9,3 HP pada putaran 7029 rpm untuk bahan bakar premium sedangkan nilai daya tertinggi sebesar 9,3 HP pada putaran 7192 rpm untuk bahan bakar pertamax 95. Pada pengujian konsumsi bahan bakar diperoleh hasil bahwa busi DURATION *Double Iridium* memiliki konsumsi bahan bakar terendah baik bahan bakar premium maupun pertamax 95. Nilai konsumsi bahan bakarnya yaitu sebesar 66,4 km/L untuk bahan bakar pertamax 95 dan 61,72 km/L untuk bahan bakar premium.

Kata Kunci : Motor Bakar, Busi, Sistem Pengapian, Torsi, Daya, Konsumsi Bahan Bakar

Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan jaman dan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), maka di butuhkan kendaraan yang memiliki unjuk kerja yang baik dan konsumsi bahan bakar yang minimum. Dengan demikian upaya untuk mendapatkan unjuk kerja mesin yang baik salah satunya dengan memperbaiki kualitas pembakaran yang terjadi di dalam ruang bakar, baik itu motor bensin 4 langkah maupun 2 langkah.

Dalam proses pembakaran pada motor bakar, bahan bakar dan udara tercampur di dalam ruang bakar dan busi digunakan sebagai alat untuk memercikan bunga api. Besar kecilnya percikan bunga api busi sangat menentukan kualitas pengapian dan juga pembakaran yang dihasilkan sehingga pengapian dan pembakaran yang optimal dapat meningkatkan kinerja motor yang di dukung pula oleh

kualitas bahan dan komponen yang digunakan serta waktu pengapian yang tepat pada saat terjadinya proses pembakaran. (Nurdianto, 2015).

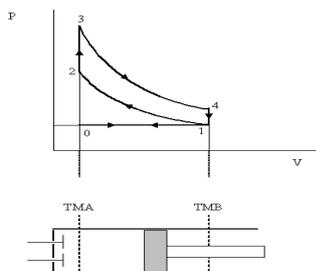
Setiap jenis busi memiliki karakteristik percikan dan warna bunga api yang berbeda, begitu juga dengan nilai Torsi, Daya, dan Konsumsi Bahan Bakar yang dihasilkan pun berbeda. Untuk membuktikan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian menggunakan variasi 3 jenis busi, Busi DENSO Standar, Busi NGK Platinum, dan Busi DURATION Double iridium dengan bahan bakar premium dan pertamax 95. Tiga jenis busi tersebut memiliki perbedaan pada elektroda nya. Busi platinum menggunakan elektroda berbahan platinum dan busi iridium menggunakan elektroda berbahan iridium.

Untuk mencapai proses pembakaran tersebut ada satu sistem yang mempunyai peran sangat penting yaitu sistem pengapian. Sistem pengapian adalah salah satu sistem yang ada di dalam motor bensin yang menjamin agar motor dapat bekerja. Sistem pengapian ini berfungsi untuk menimbulkan bunga api dengan menggunakan koil pengapian (ignition coil) yang kemudian didistribusikan ke busi melalui kabel tegangan tinggi untuk membakar campuran bahan bakar yang sudah dikompresikan di dalam silinder. Sistem pengapian harus dapat menghasilkan loncatan bunga api, saat menghasilkannya pun harus tepat. Pada saat motor mengalami perubahan beban atau kecepatan, sistem pengapian harus bisa menyesuaikan sehingga motor dapat bekerja dengan sempurna. Ada beberapa gangguan yang sering terjadi bila pengapian tidak sesuai antara lain : mesin sukar hidup saat mesin dalam keadaan dingin dan terjadi ledakan dari knalpot. (Apriaman, 2006).

Hasil penelitian dari Setyono (2014), meneliti tentang pengaruh penggunaan variasi busi terhadap performa motor bensin torak 4 langkah 1 silinder Honda Supra-X 125 cc. Hasil penelitian menunjukkan kenaikan torsi, daya, Bmep, dan *effisiensi thermal*. Untuk busi platinum sebesar 4,84%, 6,43%, 6,43%, dan 6,08%. Untuk busi iridium 8,42%, 12,02%, 12,02%, dan 13,10%. Penurunan Sfc, emisi gas buang CO dan HC. Untuk busi platinum sebesar 5,68%, 5,64%, dan 8,46%. Untuk busi iridium 11,43%, 7,48%, dan 11,15%.

Proses termodinamika dan kimia yang terjadi di dalam motor bakar torak sangat kompleks untuk dianalisis. Untuk mempermudah proses analisis tersebut perlu diberikan gambaran tentang suatu keadaan yang ideal. Untuk menganalisis motor bakar digunakan siklus udara sebagai siklus yang ideal. Di dalam siklus udara terdapat 3 jenis siklus, yaitu :

1. Siklus udara volume-konstan (siklus *Otto*).
2. Siklus udara tekanan-konstan (siklus *Diesel*).
3. Siklus udara tekanan-terbatas (siklus gabungan).



Gambar 1. Diagram P vs v dari siklus *otto* volume konstan
(Sumber : Arismunandar, 2002)

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan 3 jenis busi, 2 jenis bahan bakar, dan 1 unit sepeda motor 4 langkah 1 silinder 110 cc sebagai bahan yang akan diuji. Metode yang digunakan dalam pengujian ini yaitu dengan menggunakan alat uji pengapian, *dynotest*, dan uji jalan.

Proses Pengujian

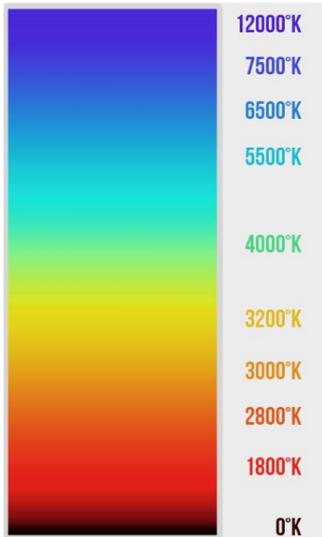
Tabel 1. dibawah ini menunjukkan berbagai macam kondisi yang digunakan untuk penelitian.

Tabel 1. Variasi Busi dan Bahan Bakar

Kondisi	Variasi
1.	Busi DENSO Standar, Bahan Bakar Premium
2.	Busi NGK <i>Platinum</i> , Bahan Bakar Premium
3.	Busi DURATION <i>Double Iridium</i> , Bahan Bakar Premium
4.	Busi DENSO Standar, Bahan Bakar Pertamina 95
5.	Busi NGK <i>Platinum</i> , Bahan Bakar Pertamina 95
6.	Busi DURATION <i>Double Iridium</i> , Bahan Bakar Pertamina 95

Metode Pengambilan Data

Pada metode pengambilan data pada pengujian percikan bunga api pada variasi busi DENSO Standar, NGK *Platinum*, dan DURATION *Double Iridium*, bahan bakar premium dan pertamax 95. Dengan kondisi 1 sampai dengan 6, percikan bunga api pada busi memiliki temperature yang berbeda-beda tergantung dari jenis bahan dan bentuk dari elektrodanya. Berikut ini merupakan tingkatan temperature pada busi berdasarkan pada warna percikan yang dihasilkan pada busi.



Gambar 2. *Colour Temperature Chart*

Pada metode pengambilan data pada pengujian kinerja mesin dengan menggunakan metode memutar *throttle* secara cepat yang dimulai dari 4000 rpm sampai dengan 10.000 rpm. Tahapan dalam memutar *throttle* secara cepat ini, motor dihidupkan terlebih dahulu, kemudian putaran *throttle* distabilkan pada 4000 rpm, setelah stabil kemudian *throttle* diputar secara cepat hingga 10.000 rpm, kemudian putaran *throttle* dilepas dan distabilkan pada 4000 rpm untuk diulang kembali.

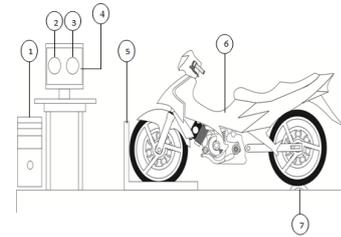
Prosedur penelitian dilakukan dalam beberapa langkah. Dimulai dengan persiapan alat dan bahan. Alat ukur yang digunakan seperti alat pengujian untuk mengetahui warna percikan bunga api dan kamera digital berkecepatan tinggi



Gambar 3. Alat Uji Percikan Bunga Api Busi



Gambar 4. Kamera



Gambar 5. Skema Pengujian Torsi dan Daya

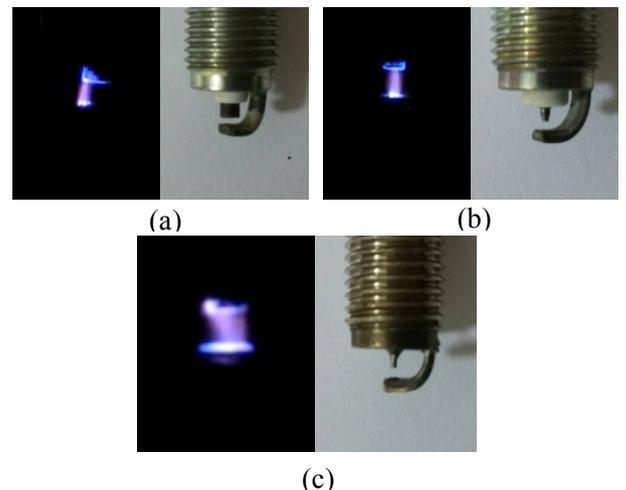
Metode Perhitungan Daya, Torsi, dan Konsumsi Bahan Bakar

Data dari daya dan torsi diambil langsung melalui uji *Dynamometer* yang kemudian hasilnya dibaca dan diolah menggunakan komputer dan dalam bentuk grafik dan table dalam kertas A4.

Data konsumsi bahan bakar yang diambil dengan mengendarai sepeda motor di jalan raya dan mengganti tangki sepeda motor dengan *buret* yang memiliki volume maksimal 50 ml. tahap awal tangki bawaan pabrik diberi kran yang diputar pada posisi *off* untuk menghentikan suplai bahan bakar dari karburator. Kemudian bahan bakar yang masih tersisa dalam karburator dikosongkan agar tidak tercampur dengan bahan bakar yang akan diuji. Setelah itu bahan bakar yang akan diuji dituangkan ke dalam *buret* sampai volume nya terisi penuh sebesar 50 ml. Setelah persiapan sudah selesai maka dapat dilakukan uji konsumsi bahan bakar dengan mengendarai sepeda motor di Jl. Wates Gamping Sleman Yogyakarta.

Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Pengujian Percikan Bunga Api



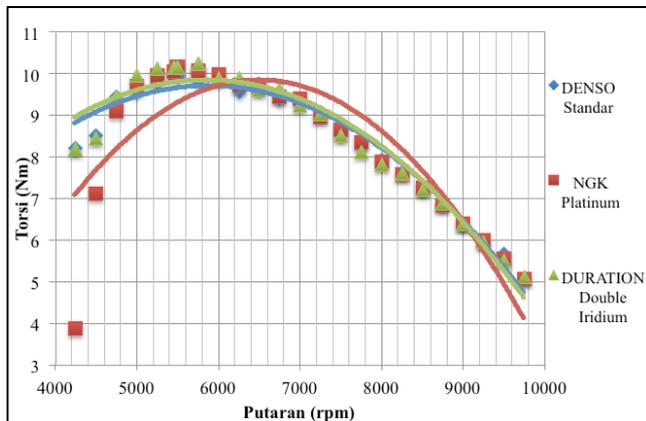
Gambar 6. Percikan Bunga Api Busi DENSO Standar (a), NGK *Platinum* (b), dan DURATION *Double Iridium* (c).

Hasil pengujian percikan bunga api busi dengan variasi 3 jenis busi ditunjukkan pada Gambar 3. Pada masing-masing busi memiliki perbedaan baik dari segi karakter, warna, dan besar kecilnya percikan bunga api yang dihasilkan. Dapat dilihat bahwa busi NGK *Platinum* (b) menghasilkan percikan bunga api yang cukup bagus dari segi besar kecilnya percikan yang dihasilkan dan bunga api yang dihasilkan berwarna biru tua di dibandingkan dengan 2 jenis busi lainnya. Warna biru tua tersebut menunjukkan bahwa busi NGK *Platinum* mempunyai temperatur bunga api yang paling tinggi diantara 2 jenis busi lainnya, dengan nilai suhu mencapai 8000 s.d. 9000 Kelvin.

B. Hasil Pengujian Kinerja Mesin

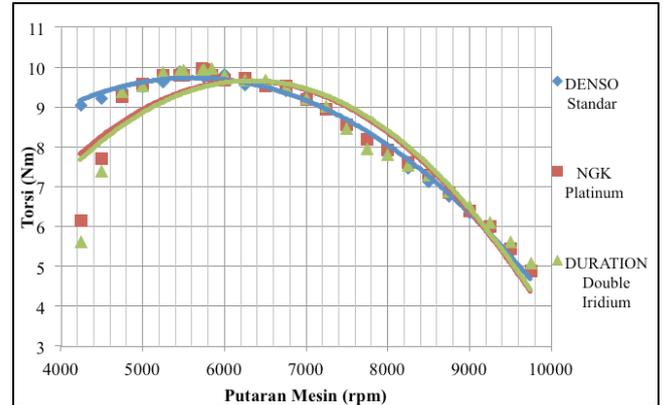
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan torsi dan daya pada penggunaan 3 jenis busi dengan menggunakan bahan bakar premium dan pertamax 95. Pengujian dilakukan pada putaran mesin 4000 sampai dengan 9750 rpm pada mesin sepeda motor dengan menggunakan *dynamometer*.

1. Torsi



Gambar 7. Grafik Torsi Berbahan Bakar Premium

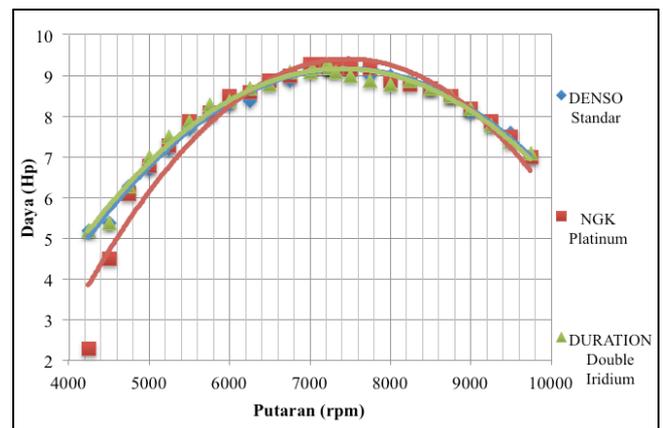
Dari grafik hasil pengujian torsi dengan menggunakan variasi 3 jenis busi berbahan bakar premium dapat dilihat bahwa putaran awal mesin pada saat pengujian dimulai yaitu sekitar 4250 rpm. Ketika putaran mesin tersebut dinaikan maka nilai torsi yang dihasilkan juga semakin tinggi sampai pada putaran mesin tertentu kemudian nilai torsi yang dihasilkan cenderung mengalami penurunan secara kontinyu. Dari hasil pengujian ini didapatkan bahwa busi DURATION *Double Iridium* memperoleh nilai torsi tertinggi sebesar 10.26 Nm pada putaran 5747 rpm dibandingkan dengan 2 jenis busi yang lainnya.



Gambar 8. Grafik Torsi Berbahan Bakar Pertamax 95

Dari grafik hasil pengujian torsi dengan menggunakan variasi 3 jenis busi berbahan bakar premium dapat dilihat bahwa putaran awal mesin pada saat pengujian dimulai yaitu sekitar 4250 rpm. Ketika putaran mesin tersebut dinaikan maka nilai torsi yang dihasilkan juga semakin tinggi sampai pada putaran mesin tertentu kemudian nilai torsi yang dihasilkan cenderung mengalami penurunan secara kontinyu. Dari hasil pengujian ini didapatkan bahwa busi DURATION *Double Iridium* memperoleh nilai torsi tertinggi sebesar 9.99 Nm pada putaran 5851 rpm dibandingkan dengan 2 jenis busi yang lainnya.

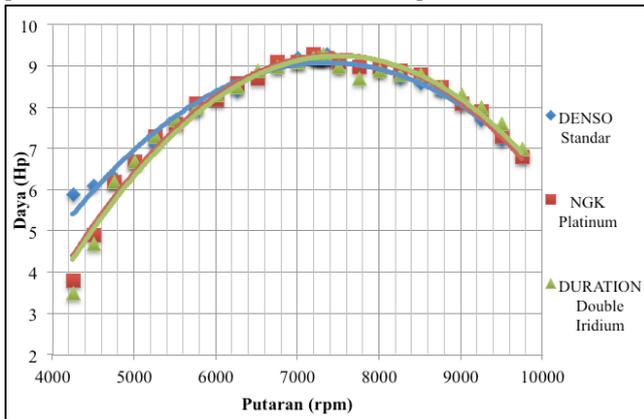
2. Daya



Gambar 9. Grafik Daya Berbahan Bakar Premium

Dari grafik hasil pengujian daya dengan menggunakan variasi 3 jenis busi berbahan bakar premium dapat dilihat bahwa putaran awal mesin pada saat pengujian dimulai yaitu sekitar 4250 rpm. Ketika putaran mesin tersebut dinaikan maka nilai daya yang dihasilkan juga semakin tinggi sampai pada putaran mesin tertentu kemudian nilai daya yang dihasilkan cenderung

mengalami penurunan secara kontinyu. Dari hasil pengujian ini didapatkan bahwa 3 jenis busi memiliki nilai daya maksimum yang sama yaitu sebesar 9.3 HP, tetapi terdapat perbedaan pada putaran mesin yang dicapai. Sehingga busi *DURATION Double Iridium* merupakan busi terbaik diantara 2 jenis busi lainnya, karena memiliki putaran mesin terendah sebesar 7029 rpm.



Gambar 10. Grafik Daya Berbahan Bakar Pertamax 95

Dari grafik hasil pengujian daya dengan menggunakan variasi 3 jenis busi berbahan bakar pertamax 95 dapat dilihat bahwa putaran awal mesin pada saat pengujian dimulai yaitu sekitar 4250 rpm. Ketika putaran mesin tersebut dinaikan maka nilai daya yang dihasilkan juga semakin tinggi sampai pada putaran mesin tertentu kemudian nilai daya yang dihasilkan cenderung mengalami penurunan secara kontinyu. Dari hasil pengujian ini didapatkan bahwa 3 jenis busi memiliki nilai daya maksimum yang sama yaitu sebesar 9.3 HP, tetapi terdapat perbedaan pada putaran mesin yang dicapai. Sehingga busi *DURATION Double iridium* merupakan busi terbaik diantara 2 jenis busi lainnya, karena memiliki putaran mesin terendah sebesar 7192 rpm.

3. Konsumsi Bahan Bakar

a. Perhitungan

Perhitungan dibawah ini hanya diambil salah satu data sebagai sampel.

$$K_{bb} = s/v$$

v = volume bahan bakar yang digunakan [L]

s = jarak tempuh [km]

Jika :

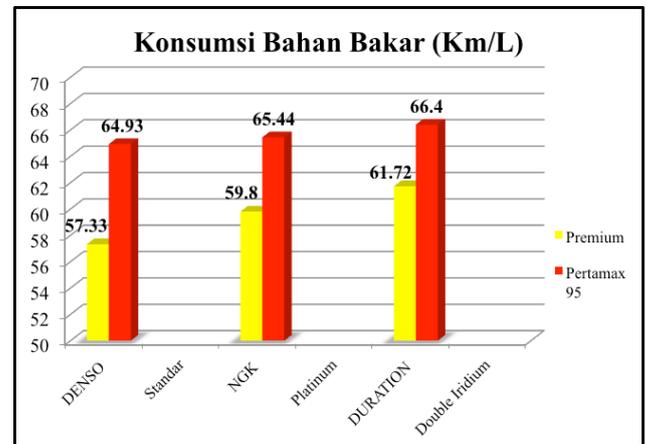
$$v = 43.6 \text{ ml} = 0.0436 \text{ liter}$$

$$s = 2.5 \text{ km}$$

$$\text{Maka : } K_{bb} = (2.5 \text{ km}) / (0.0436 \text{ liter}) \quad (\text{data diambil dari lampiran})$$

$$= 57.33 \text{ km/liter}$$

b. Total Konsumsi Bahan Bakar



Gambar 11. Diagram Total Konsumsi Bahan Bakar

Dari pengujian ini, didapatkan hasil konsumsi bahan bakar premium terbesar terdapat pada penggunaan busi *DENSO Standar* dengan konsumsi bahan bakar sebesar 57.33 Km/l dan konsumsi bahan bakar premium terendah terdapat pada penggunaan busi *DURATION Double Iridium* dengan konsumsi bahan bakar sebesar 61.72 km/l, dan untuk busi *NGK Platinum* konsumsi bahan bakarnya sebesar 59.80 km/l. sedangkan konsumsi bahan bakar pertamax 95 terbesar terdapat pada penggunaan busi *DENSO Standar* dengan konsumsi bahan bakar sebesar 64.93 Km/l dan konsumsi bahan bakar pertamax 95 terendah terdapat pada penggunaan busi *DURATION Double Iridium* dengan konsumsi bahan bakar sebesar 66.40 km/l, dan untuk busi *NGK Platinum* konsumsi bahan bakarnya sebesar 65.44 km/l. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam pengujian konsumsi bahan bakar, busi *DURATION Double Iridium* merupakan busi terbaik diantara 2 jenis busi yang lainnya. Hal ini disebabkan karena percikan bunga api yang dihasilkan cukup besar, sehingga proses pembakaran yang terjadi diruang bakar menjadi lebih baik atau mendekati sempurna.

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan mulai dari proses pengambilan data, perhitungan, pengamatan, dan analisa maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Pada pengujian karakteristik percikan bunga api dengan variasi 3 jenis busi, didapatkan hasil bahwa busi *DURATION Double Iridium* merupakan busi terbaik diantara 2 jenis busi lainnya. Hal ini ditunjukkan dengan besarnya percikan bunga api yang cukup konstan dan



warna percikan bunga api yang berwarna biru tua dengan kisaran temperatur sekitar 8000-9000 Kelvin sesuai dengan *Colour Temperature*.

2. Penggunaan variasi 3 jenis busi dapat meningkatkan torsi, baik menggunakan bahan bakar premium maupun pertamax 95. Hal ini dibuktikan dengan pengujian dengan bahan bakar premium menggunakan busi DENSO Standar diperoleh torsi maksimal sebesar 9.99 N.m pada putaran 5457 rpm, busi NGK Platinum diperoleh torsi maksimal sebesar 10.18 N.m pada putaran 5486 rpm dan busi DURATION Double Iridium diperoleh torsi maksimal sebesar 10.26 N.m pada putaran 5747 rpm. Sedangkan untuk pengujian dengan bahan bakar pertamax 95 menggunakan busi DENSO Standar diperoleh torsi maksimal 9.91 N.m pada putaran 5449 rpm, NGK Platinum diperoleh torsi maksimal sebesar 9.98 N.m pada putaran 5721 rpm dan busi DURATION Double Iridium diperoleh torsi maksimal sebesar 9.99 N.m pada putaran 5851 rpm. Sehingga torsi tertinggi didapatkan pada busi DURATION Double Iridium berbahan bakar premium sebesar 10.26 N.m pada putaran 5747 rpm.

3. Hasil pengujian daya pada motor Honda Blade 4 langkah 110 cc dengan menggunakan variasi 3 jenis busi baik berbahan bakar premium dan pertamax 95 didapatkan hasil yang sama yaitu daya maksimal sebesar 9.3 HP hanya saja yang membedakan adalah pada putaran berapakah untuk mencapai daya tersebut. Sehingga didapatkan bahwa busi DURATION *Double Iridium* merupakan busi terbaik diantara 2 jenis busi lainnya. Busi DURATION *Double Iridium* dengan bahan bakar premium dapat menghasilkan nilai daya 9.3 HP dan hanya membutuhkan putaran mesin sebesar 7029 rpm.

4. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar pada motor Honda Blade 4 langkah 110 cc dengan menggunakan variasi 3 jenis busi berbahan bakar premium dan pertamax 95 didapatkan hasil bahwa konsumsi bahan bakar terendah (memiliki nilai efisiensi lebih besar) diperoleh pada busi DURATION *Double Iridium* berbahan bakar pertamax 95 sebesar 66.4 Km/L

DAFTAR PUSTAKA

- Nurdianto, Indrawan dan Aris Ansori. 2015. *Pengaruh Variasi Tingkat Panas Busi Terhadap Performa Mesin dan Emisi Gas Buang Sepeda Motor 4 Tak*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya. Tugas Akhir.
- Apriaman, Redemptus. 2006. *Media Pembelajaran Sistem Pengapian Konvensional*. Semarang: Universitas Negeri Semarang. Tugas Akhir.
- Setyono, Gatot dan D Sungkono Kawano. 2014. *Pengaruh Penggunaan variasi Elektroda Busi Terhadap Performa Motor Bensin Torak 4 Langkah 1 Silinder Honda Supra X 125 cc*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November. Tugas Akhir.
- Mulyono, Sugeng dkk. 2015. *Pengaruh penggunaan dan Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar Premium dan Pertamax Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin*. Balikpapan: Universitas Balikpapan. Tugas Akhir.
- Machmud, Syahril dkk. 2013. *Pengaruh Variasi Unjuk Derajat pengapian Terhadap Kerja Mesin*. Yogyakarta: Universitas Janabadra Yogyakarta. Tugas Akhir.
- Prabowo, Arif. 2005. *Sistem Pengapian Pada Honda GL-PRO 1997*. Semarang: Universitas Negeri Semarang. Tugas Akhir.
- Arismunandar, Wiranto. 2002. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Satibi, Loekman dkk. 2013. *Mesin Penggerak Utama*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Jalius, Jama dkk. 2008. *Teknik Sepeda Motor*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.