



PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI BUSI TERHADAP KARAKTERISTIK PERCIKAN BUNGA API DAN KINERJA MOTOR HONDA BLADE 110 CC

Abdul Rohman

studi Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

e-mail: abdulrohman323@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) menyebabkan semakin majunya pengetahuan di bidang teknologi khususnya di dunia otomotif. Salah satu usaha yang dilakukan untuk meningkatkan performa mesin kendaraan bermotor yaitu dengan memperbaiki dan mengoptimalkan sistem pengapian untuk menyempurnakan kualitas pembakaran dalam suatu kinerja mesin salah satunya dengan menggunakan busi dengan kualitas yang lebih baik. Oleh karena itu, diperlukan pemahaman untuk mengetahui pengaruh variasi busi terhadap karakteristik percikan bunga api dan kinerja motor 4 tak. Metode dalam penelitian ini menggunakan eksperimen untuk mengetahui pengaruh variasi busi terhadap torsi (T), daya (Ne), dan konsumsi bahan bakar (fc) pada sepeda motor Honda Blade tahun 2011 dengan kapasitas mesin 110 cc. Untuk mencapai proses pembakaran 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 ruang bakar. Sistem pengapian harus dapat menghasilkan loncatan bunga api, saat menghasilkannya pun harus tepat, dan saat motor mengalami perubahan beban atau kecepatan, sistem pengapian harus bisa menyesuaikan sehingga motor dapat bekerja dengan sempurna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masing-masing jenis busi memiliki karakteristik dan warna percikan bunga api yang berbeda-beda. Untuk torsi maksimal dihasilkan dengan menggunakan busi *DURATION double iridium* sebesar 10.26 N.m, daya maksimal dihasilkan dengan menggunakan busi *NGK platinum* sebesar (9.3 HP) pada putaran mesin 7029 rpm. konsumsi bahan bakar terbaik menggunakan busi *NGK platinum* dapat menurunkan konsumsi bahan bakar sebesar 0.0986 %.

Kata kunci: Karakteristik bunga api, Performa mesin, Busi.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) menyebabkan semakin majunya pengetahuan di bidang teknologi khususnya di dunia otomotif. Salah satu usaha yang dilakukan untuk meningkatkan performa mesin kendaraan bermotor yaitu dengan memperbaiki dan mengoptimalkan sistem pengapian untuk menyempurnakan kualitas pembakaran dalam suatu kinerja mesin salah satunya dengan menggunakan busi dengan kualitas yang lebih baik.

Dalam proses pembakaran pada motor bakar bahan bakar dan udara tercampur dalam ruang bakar, busi digunakan sebagai alat untuk memercikkan bunga api. Busi di dalam pembakaran bahan bakar dan udara mempunyai peranan yang sangat penting terhadap kinerja motor bensin. Salah satu cara

untuk memperbaiki kinerja mesin adalah memperbaiki kualitas pembakaran yang terjadi di dalam ruang bakar. Selama proses pembakaran, pada daerah yang jauh dari busi dimungkinkan terdapat campuran bahan bakar dan udara yang belum terbakar atau terjangkau oleh api. Api yang dihasilkan busi pada ruang pembakaran bergerak sangat cepat tetapi temperatur di sekitar dinding ruang bakar rendah. Hal ini mengakibatkan campuran bahan bakar dan udara di daerah yang bertemperatur rendah tersebut gagal terbakar (*quenching zone*). Campuran bahan bakar yang tidak terbakar tersebut kemudian terdorong keluar oleh torak menuju ke saluran buang.

Berdasarkan uraian latar belakang permasalahan, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut :



- Bagaimana pengaruh penggunaan variasi busi terhadap karakteristik percikan bunga api pada motor Honda Blade 110 cc dengan menggunakan variasi 3 jenis busi. busi standar (DENSO U20EPR9), *double iridium* (DURATION 071Z), platinum (NGK CPR8EAGP-9).
- Bagaimana perbandingan 3 jenis busi, busi standar (DENSO U20EPR9), *double iridium* (DURATION 071Z), platinum (NGK CPR8EAGP-9) terhadap torsi dan daya pada motor Honda Blade 110 cc.
- Bagaimana perbandingan konsumsi bahan bakar dengan variasi 3 jenis busi. busi standar (DENSO U20EPR9), *double iridium* (DURATION 071Z), platinum (NGK CPR8EAGP-9). terhadap motor honda blade 110 cc.
- Bagaimana memilih busi yang paling tepat untuk digunakan pada motor Honda Blade 110 cc.

Agar materi penelitian tidak terlalu meluas dan menyimpang dari pembahasan yang diteliti, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

- Motor bensin yang digunakan dalam penelitian ini adalah motor bensin 4 langkah dengan volume silinder 110 cc dengan merk Honda Blade.
- Pengujian menggunakan *Water Brake Dynamometer* untuk mengukur torsi dan daya mesin.
- Parameter yang diamati adalah daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar.
- Jenis bahan bakar yang digunakan adalah premium.
- Motor yang digunakan penelitian adalah motor yang masih standar pabrikan Honda Blade 110 cc.
- Pengambilan data menggunakan *Tachometer* untuk mengetahui putaran mesin dalam satuan rpm.
- Data konsumsi bahan bakar diambil berdasarkan uji jalan dengan jarak tempuh dan kondisi jalan yang sama pada tiap pengujian.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

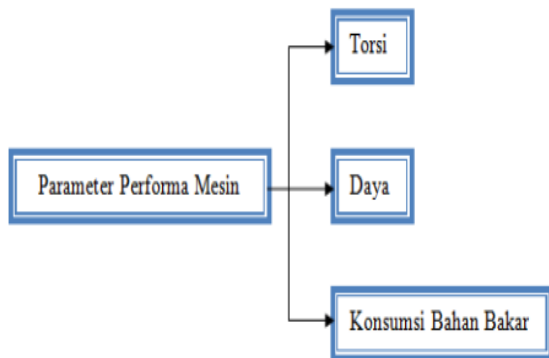
- Untuk mengetahui pengaruh karakteristik percikan bunga api busi pada motor Honda Blade 110 cc dengan divariasi 3 jenis busi yaitu busi standar (DENSO U20EPR9), *double iridium* (DURATION 071Z), platinum (NGK CPR8EAGP-9).
- Untuk mengetahui kinerja motor Honda Blade 110 cc dengan menggunakan variasi 3 jenis busi, busi standar (DENSO U20EPR9), *Double iridium* (DURATION 071Z), platinum (NGK CPR8EAGP-9) terhadap torsi dan daya pada motor Honda Blade 110 cc.
- Untuk mengetahui perbandingan konsumsi bahan bakar dengan variasi 3 jenis busi, busi standar (DENSO U20EPR9), *Double iridium* (DURATION 071Z), platinum (NGK CPR8EAGP-9) pada motor Honda Blade 110 cc.
- Untuk mengetahui penggunaan busi yang paling tepat digunakan pada motor Honda Blade 110 cc.

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Memperoleh data karakteristik pada masing-masing jenis busi tentang percikan bunga api busi pada motor Honda Blade 110 cc.
- Memperoleh data perbandingan konsumsi bahan bakar yang digunakan motor Honda Blade 110 cc yang menggunakan bahan bakar premium.
- Memperoleh data kinerja torsi, daya dan konsumsi bahan bakar pada motor Honda Blade 110 cc dengan variasi 3 jenis busi.
- Sebagai masukan bagi pemilik sepeda motor Honda Blade 110 cc dalam memilih busi.

Parameter Performa Mesin

Menganalisa performa mesin berfungsi untuk mengetahui nilai torsi, nilai daya, dan nilai konsumsi bahan bakar dari mesin tersebut. Parameter performa mesin dapat dilihat dari berbagai hal diantara yang terdapat dalam diagram berikut:



Gambar 1. Parameter Performa Mesin

Torsi

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat *dynamometer*, secara teori dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$T = F \cdot b \dots\dots\dots [1]$$

Keterangan:

T = Torsi [kgf.m]

F = Gaya yang diterima pada dynamometer [kgf]

b = Panjang lengan dynamometer [m]

1 kgf.m = 9,807 N.m = 7,233 lbf.ft.

- Pengujian konsumsi bahan bakar di Jl. Jogja – Purworejo.

METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini menggunakan eksperimen untuk mengetahui pengaruh penggunaan variasi busi terhadap karakteristik percikan bunga api dan kinerja motor Honda Blade 110 cc.

Objek penelitian

Objek dalam penelitian ini menggunakan mesin sepeda motor Honda Blade 110 cc yang masih standar sesuai spesifikasinya dengan menggunakan bahan bakar premium.

Tempat Penelitian

Tempat penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

- Pengujian konsumsi bahan bakar di Jl. Jogja – Purworejo.

Daya

Daya poros dapat dirumuskan sebagai berikut:

Dalam satuan PS:

$$Ne = \frac{\pi \cdot n}{30} \cdot T \cdot \frac{1}{75} [PS] \dots\dots\dots [2]$$

$$Ne = \frac{Tn}{716,2} [PS]$$

Keterangan:

Ne = Daya poros [PS]

T = Torsi [kg.m]

N = Putaran mesin [rpm]

$$1 \text{ PS} = 0,9863 \text{ hp}$$

$$1 \text{ PS} = 0,7355 \text{ kW}$$

Konsumsi Bahan Bakar

Secara sistematis konsumsi bahan bakar dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$sfc = \frac{mf}{t} \dots\dots\dots [3]$$

Keterangan:

sfc : Konsumsi bahan bakar [$\frac{ml}{s}$]

mf : Massa bahan bakar [ml]

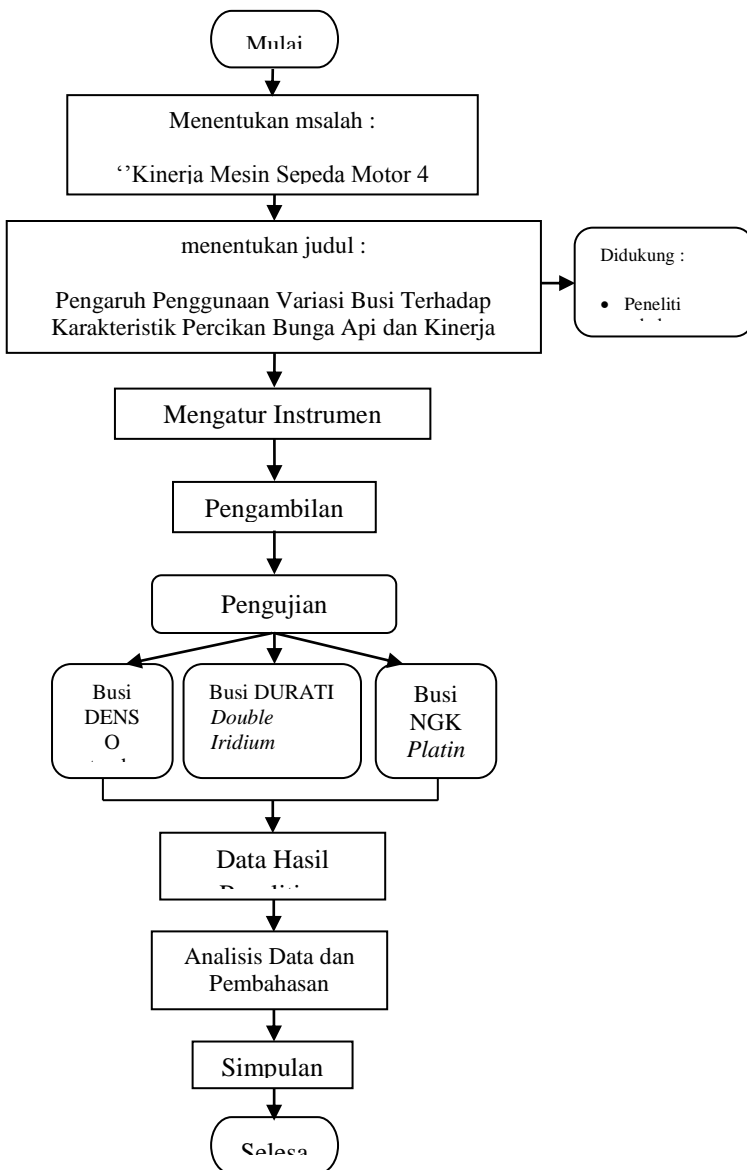
t : waktu yang dibutuhkan [s]

- Mototech Yogyakarta, Jalan Ringroad Selatan, Banguntapan Yogyakarta.

Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini diperoleh dengan cara melakukan eksperimen melalui pengujian terhadap objek yang akan diteliti dan mencatat data-data yang diperlukan.

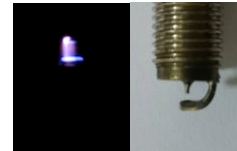
Rancangan Penelitian



Gambar 2. Skema Flow chart Penelitian

HASIL DA PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Percikan Bunga Api Busi
 Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan percikan bunga api busi. Hasil pengujian karakteristik bunga api busi dapat dilihat pada gambar 2. :



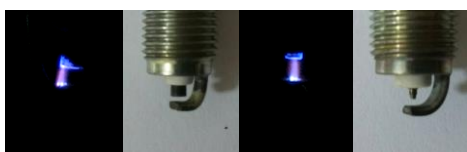
Gambar 2. Percikan Bunga Api Busi.
 (A). Busi DENSO Standar
 (B). NGK Platinum
 (C). DURATION Double iridium

Torsi

Untuk mengetahui sejauh mana persentase torsi dengan menggunakan variasi 3 jenis busi. Hasil pengujian nilai torsi dapat dilihat pada tabel 1. :

Tabel 1. Perbandingan Nilai Torsi.

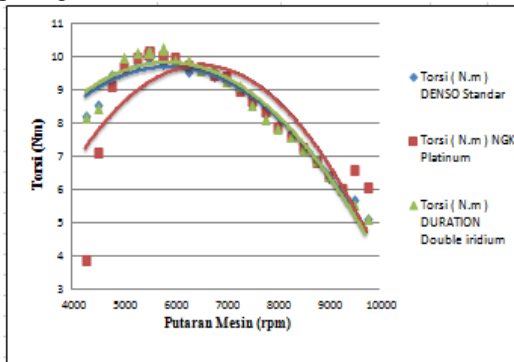
RPM	Torsi (N.m)		
	DENSO Standar	NGK Platinum	DURATION Double iridium
4250	8.23	3.89	8.19
4500	8.53	7.13	8.45
4750	9.46	9.1	9.47
5000	9.58	9.71	9.98
5250	9.79	9.96	10.13
5457	9.99	10.07	10.15
5486	9.98	10.18	10.15
5500	9.96	10.18	10.16
5747	9.81	10.01	10.26
5750	9.84	10.01	10.24
6000	9.85	9.99	9.91
6250	9.57	9.73	9.91
6500	9.68	9.72	9.62
6750	9.4	9.47	9.64
7000	9.32	9.41	9.25
7250	9	8.96	9.14
7500	8.55	8.67	8.53
7750	8.25	8.36	8.14
8000	7.94	7.9	7.82
8250	7.63	7.59	7.61





RPM	Torsi (N.m)		
	DENSO Standar	NGK Platinum	DURATION Double Iridium
8500	7.23	7.26	7.23
8750	6.84	6.84	6.89
9000	6.37	6.4	6.41
9250	5.93	6.01	5.96
9500	5.67	6.57	5.52
9750	5.1	6.08	5.13

Dari data pada tabel 1. Apabila dibentuk dalam grafik akan tampak seperti pada gambar 3. :



Gambar 3. Grafik Perbandingan Torsi dengan Variasi 3 jenis busi, Busi DENSO Standar, NGK Platinum, DURATION Double Iridium, dan Bahan Bakar Premium.

Data diatas menunjukkan hasil pengujian torsi pada kinerja mesin motor 4 langkah 110 cc dengan menggunakan variasi 3 jenis busi dengan putaran mesin terendah 4250 rpm. Pada putaran mesin kurang dari 5000 rpm, busi NGK Platinum memiliki nilai torsi terendah dengan besar nilai torsi 3.89 Nm pada putaran mesin 4250 rpm. Pada putaran mesin lebih dari 5000 rpm, Busi DENSO Standar memiliki nilai torsi 9.99 Nm pada putaran mesin 5457 rpm. Busi NGK Platinum memiliki nilai torsi 10.18 Nm pada putaran mesin 5486 rpm. Sedangkan torsi maksimal

yang dihasilkan oleh busi DURATION Double Iridium adalah sebesar 10.26 Nm. busi DURATION Double Iridium ini memiliki nilai torsi yang paling tinggi dibandingkan dua jenis busi lainnya, tetapi busi DURATION Double Iridium ini untuk mendapat nilai torsi 10.26 Nm. memerlukan putaran mesin yang cukup besar, yaitu sebesar 5747 rpm.

Pada gambar 3. dapat dilihat bahwa busi DURATION Double Iridium mempunyai nilai torsi tertinggi dibandingkan kedua busi lainnya. Disebabkan karena busi DURATION Double Iridium memiliki desain elektroda yang lebih runcing sehingga dapat meningkatkan kualitas percikan bunga api dan bunga api yang dihasilkan konstan.

Daya

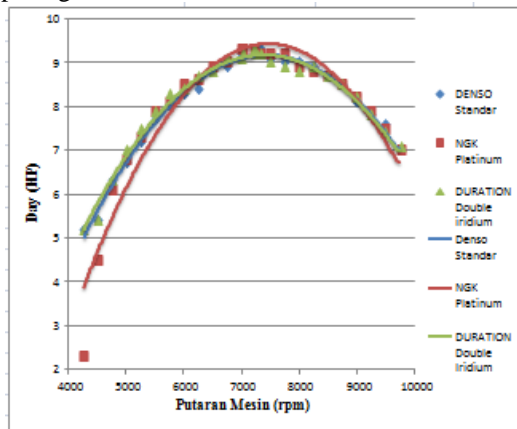
Untuk mengetahui sejauh mana persentase daya dengan menggunakan variasi 3 jenis busi. Hasil pengujian nilai daya dapat dilihat pada tabel 2. :

Tabel 2. Perbandingan Nilai Daya.

RPM	Daya (Hp)		
	DENSO Standar	NGK Platinum	DURATION Double Iridium
4250	5.2	2.3	5.2
4500	5.4	4.5	5.4
4750	6.3	6.1	6.3
5000	6.7	6.8	7
5250	7.2	7.3	7.5
5500	7.7	7.9	7.9
5750	8	8.1	8.3
6000	8.3	8.5	8.4
6250	8.4	8.6	8.7
6500	8.9	8.9	8.8
6750	8.9	9	9.1
7000	9.2	9.3	9.1
7029	9.2	9.3	9.2
7209	9.2	9.3	9.3
7250	9.2	9.2	9.2
7325	9.3	9.2	9.2
7500	9.1	9.2	9
7750	9	9.2	8.9

RPM	Daya (Hp)		
	DENSO Standar	NGK Platinum	DURATIO N Double Iridium
8000	9	8.9	8.8
8250	8.9	8.8	8.9
8500	8.7	8.7	8.7
8750	8.5	8.5	8.5
9000	8.1	8.2	8.2
9250	7.8	7.9	7.8
9500	7.6	7.5	7.4
9750	7	7	7.1

Dari data pada tabel 2. Apabila dibentuk dalam grafik akan tampak seperti pada gambar 4. :



Gambar.3. Grafik Perbandingan Daya dengan Variasi 3 jenis busi, Busi DENSO Standar, NGK Platinum, DURATIO Double Iridium dan Bahan Bakar Premium.

Data diatas menunjukkan hasil pengujian torsi pada kinerja mesin motor 4 langkah 110 cc dengan menggunakan variasi 3 jenis busi dengan putaran mesin terendah 4250 rpm. Pada putaran mesin kurang dari 5000 rpm, busi NGK Platinum memiliki nilai torsi terendah dengan besar nilai torsi 3.89 Nm pada putaran mesin 4250 rpm. Pada putaran mesin lebih dari 5000 rpm, Busi DENSO

Standar memiliki nilai torsi 9.99 Nm pada putaran mesin 5457 rpm. Busi NGK Platinum memiliki nilai torsi 10.18 Nm pada putaran mesin 5486 rpm. Sedangkan torsi maksimal yang dihasilkan oleh busi DURATIO Double Iridium adalah sebesar 10.26 Nm. busi DURATIO Double Iridium ini memiliki nilai torsi yang paling tinggi dibandingkan dua jenis busi lainnya, tetapi busi DURATIO Double Iridium ini untuk mendapat nilai torsi 10.26 Nm. memerlukan putaran mesin yang cukup besar, yaitu sebesar 5747 rpm. Sedangkan pada putaran mesin 9750 s.d. 10000 rpm, Nilai torsi dari ketiga jenis busi mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh kondisi mesin yang sudah mengalami panas yang berlebih sehingga mengakibatkan penurunan pada kinerja mesin tersebut.

Pada gambar 4.2. dapat dilihat bahwa busi DURATIO Double Iridium mempunyai nilai torsi tertinggi dibandingkan kedua busi lainnya. Disebabkan karena busi DURATIO Double Iridium memiliki desain elektroda yang lebih runcing sehingga dapat meningkatkan kualitas percikan bunga api dan bunga api yang dihasilkan konstan.

Konsumsi Bahan Bakar

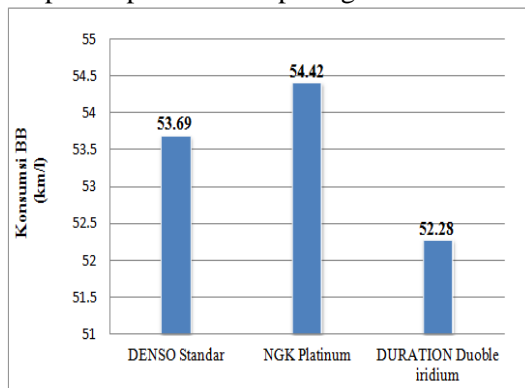
Tabel 4.3. merupakan data hasil pengujian dan perhitungan konsumsi bahan bakar terhadap penggunaan variasi 3 jenis busi menggunakan motor bensin 4 langkah dengan kondisi mesin standar tanpa ada perubahan sama sekali. Pengujian ini dilakukan dengan uji jalan dengan cara mengganti tangki motor standar dengan tangki mini dengan volume maksimal 250 ml. Pengambilan data konsumsi bahan bakar ini didapat dari uji jalan yang dilakukan di Jl. Yogyakarta – Purworejo.



Tabel.3 Data Konsumsi Bahan Bakar.

Jenis Busi	Jarak (km)	Waktu Rata-rata (h)	Kecepatan rata-rata (km/h)	Volume BB Rata-rata (ml)	Volume BB (km/l)
DENSO Standar	4	0.0885	45.15	74.5	53.69
NGK Platinum	4	0.0895	44.9	73.5	54.42
DURATIO N Duoble iridium	4	0.0895	44.4	76.5	52.28

Dari hasil data-data pada tabel .3. apabila dibentuk dalam grafik akan tampak seperti terlihat pada gambar .4.



Gambar .4. Grafik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar dengan Variasi 3 jenis busi, Busi DENSO Standar, NGK *Platinum*, DURATIO *Double Iridium* dan Bahan Bakar Premium.

Pada Gambar 4.4. di atas ditunjukkan bahwa penggunaan variasi 3 jenis busi juga mempengaruhi dalam proses pembakaran konsumsi bahan bakar. yang akan membuat perbandingan adalah jarak tempuh pengujian [km], lamanya waktu pengujian [h], kecepatan [km/h]. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar pada motor Honda Blade 110 cc dengan menggunakan variasi 3 jenis busi, Busi DENSO Standar, busi NGK *platinum*, dan

busi DURATION double iridium. Untuk busi DENSO standar dalam menempuh jarak 4 [km], dengan kecepatan rata-rata 45.15 [km/h] dan waktu rata-rata 0.0885 [h], volume bahan bakar yang terpakai 74.5 [ml] atau sama dengan 53.69 [km/l] setelah dilakukan perhitungan data hasil pengujian. Pada busi NGK *platinum* untuk menempuh jarak 4 [km], dengan kecepatan rata-rata 44.9 [km/h] dan waktu rata-rata 0.0895 [h], volume bahan bakar yang terpakai 73.5 [ml] atau sama dengan 54.42 [km/l]. dan untuk busi DURATION double iridium jarak 4 [km], dengan kecepatan rata-rata 44.4 [km/h] dan waktu rata-rata 0.0895 [h], volume bahan bakar yang terpakai 76.5 [ml] atau sama dengan 52.28 [km/l]. Dari hasil data pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa busi NGK *Platinum* membutuhkan konsumsi bahan bakar yang paling sedikit dibandingkan 2 jenis busi lainnya.

Pada gambar 4.3. dapat dilihat bahwa grafik busi NGK *Platinum* lebih tinggi dibandingkan dua jenis busi lainnya. Hal ini di sebabkan karena busi NGK *Platinum* memiliki desain elektroda yang lebih baik dan bahan dari busi tersebut terbuat dari *Platinum*. Sehingga percikan bunga api yang dihasilkan lebih baik dan memiliki karakter bunga api yang konstan sehingga mampu menghasilkan kualitas pembakaran yang lebih baik.

Perhitungan

Perhitungan unjuk kerja mesin berdasarkan data hasil pengujian kondisi yang dilakukan mulai 4250 rpm sampai dengan putaran mesin maksimal yaitu 9750 rpm, dengan sistem gas spontan. Dari data yang didapat perhitungan Torsi, Daya, dan Konsumsi bahan bakar ini berdasarkan data-data pengujian motor standart 4 langkah adalah sebagai berikut :



1. Torsi [T], terukur pada hasil pengujian.
2. Daya [P], terukur pada hasil pengujian.

$$1 \text{ HP} = 0,7454 \text{ kW}$$

$$1 \text{ kW} = 1,341 \text{ HP}$$

3. Konsumsi Bahan Bakar

$$K_{bb} = \frac{s}{v}$$

v = volume bahan bakar yang digunakan [L]

s = jarak tempuh [km]

Jika :

$$v = 74.5 \text{ ml} = 0.0745 \text{ liter}$$

$$s = 4 \text{ km}$$

Maka :

$$K_{bb} = \frac{4 \text{ km}}{0.0745 \text{ liter}} \quad (\text{data diambil dari lampiran})$$

$$= 53.69 \text{ km/liter.}$$

PENUTUP

Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian percikan bunga api, didapat bahwa masing-masing busi memiliki karakteristik dan warna bunga api yang berbeda-beda dikarenakan bentuk elektoda dan bahan isolator dari pada busi.

Hasil pengujian torsi menggunakan 3 tipe busi, busi DENSO standar nilai torsi maksimum sebesar [9.99 N.m] pada putaran [5457 rpm]. busi NGK *Platinum* nilai torsi maksimum [10.18 N.m] pada putaran [5486 rpm] dan busi DURATION *double iridium* nilai torsi maksimum [10.26 N.m]

pada putaran [5747 rpm]. Dari hasil pengujian torsi tersebut ada peningkatan nilai torsi sebesar [2.70 %].

Dari hasil data pengujian konsumsi bahan bakar masing-masing busi memperoleh data yang bervariasi kemudian dilakukan analisa dan perhitungan untuk mendapat hasil konsumsi bahan bakar yang diinginkan, kemudian disimpulkan bahwa busi jenis NGK platinum adalah busi yang paling sedikit mengkonsumsi bahan bakar untuk menempuh jarak 4 km/l.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian karakteristik percikan bunga api, torsi, daya dan konsumsi bahan bakar maka penggunaan busi NGK platinum dapat meningkatkan performa mesin dan hemat bahan bakar Oleh karena itu, disarankan kepada pengguna sepeda motor Honda Blade 110 cc untuk menggunakan busi NGK *Platinum*.

Untuk mengukur bahan bakar pada penelitian selanjutnya agar memperoleh hasil yang lebih akurat disarankan untuk menggunakan alat ukur buret dalam mengukur bahan bakar sisa.

DAFTAR PUSTAKA

Apriaman, (2006), "media pembelajaran sistem pengapian konvensional" Tugas Akhir. Universitas Negeri Semarang.

Arismunandar, (2002), "Motor Bakar Torak" ITB Bandung.

Fahrudin dkk, (2012), "penggunaan *ignition booster* dan variasi jenis busi terhadap torsi dan daya mesin



pada yamaha mio soul tahun 2010” Tugas Akhir. Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Ludfianto, (2013), “penggunaan *twin spark ignition* dengan konfigurasi berhadapan secara horizontal pada motor yamaha flzr dua langkah 110 cc ” Tugas Akhir. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Nurdianto, (2015), “pengaruh variasi tingkat panas busi terhadap performa mesin dan emisi gas buang sepeda motor 4 tak” Tugas Akhir. Universitas Negeri Surabaya.

Prabowo, (2005), “sistem pengapian cdi pada honda gl pro 1997” Tugas Akhir. Universitas Negeri Semarang.

Setiawan, (2015), “ kajian tentang penggunaan bahan bakar gas lpg dan pertamax plus terhadap kinerja konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada motor empat langkah 125 cc” Tugas Akhir. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

www.pertamina.co.id, 14 April 2016, pukul 20.34 WIB.

Tabel 4.1. Perbandingan Torsi dengan 3 Jenis Busi.

RPM	Torsi (N.m)		
	DENSO Standar	NGK Platinum	DURATION Double iridium
4250	8.23	3.89	8.19
4500	8.53	7.13	8.45
4750	9.46	9.1	9.47
5000	9.58	9.71	9.98
5250	9.79	9.96	10.13
5457	9.99	10.07	10.15
5486	9.98	10.18	10.15
5500	9.96	10.18	10.16
5747	9.81	10.01	10.26
5750	9.84	10.01	10.24
6000	9.85	9.99	9.91
6250	9.57	9.73	9.91
6500	9.68	9.72	9.62
6750	9.4	9.47	9.64
7000	9.32	9.41	9.25
7250	9	8.96	9.14
7500	8.55	8.67	8.53
7750	8.25	8.36	8.14
8000	7.94	7.9	7.82
8250	7.63	7.59	7.61
8500	7.23	7.26	7.23
8750	6.84	6.84	6.89
9000	6.37	6.4	6.41
9250	5.93	6.01	5.96
9500	5.67	6.57	5.52
9750	5.1	6.08	5.13

Tabel 4.2. Perbandingan Daya dengan Variasi 3 Jenis Busi

RPM	Daya (Hp)		
	DENSO Standar	NGK Platinum	DURATION Double iridium
4250	5.2	2.3	5.2
4500	5.4	4.5	5.4
4750	6.3	6.1	6.3
5000	6.7	6.8	7
5250	7.2	7.3	7.5
5500	7.7	7.9	7.9
5750	8	8.1	8.3
6000	8.3	8.5	8.4
6250	8.4	8.6	8.7
6500	8.9	8.9	8.8
6750	8.9	9	9.1
7000	9.2	9.3	9.1
7029	9.2	9.3	9.2
7209	9.2	9.3	9.3
7250	9.2	9.2	9.2
7325	9.3	9.2	9.2
7500	9.1	9.2	9
7750	9	9.2	8.9
8000	9	8.9	8.8
8250	8.9	8.8	8.9
8500	8.7	8.7	8.7
8750	8.5	8.5	8.5
9000	8.1	8.2	8.2
9250	7.8	7.9	7.8
9500	7.6	7.5	7.4
9750	7	7	7.1