

Komparasi Penggunaan Jumlah Busi Dan Putaran Mesin Terhadap Kinerja Mesin Bensin Satu Silinder

Yuniarto Agus Winoko ¹, Achmad Fajarot Mauladhana ²

¹Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang

²Teknik Otomotif Elektronik Politeknik Negeri Malang

e-mail: ¹dhimazyuni@gmail.com,

²achmadfajarot.m@gmail.com

ABSTRAK

Pada proses pembakaran motor bensin 4 (empat) langkah terdapat proses kimia yang terjadi secara cepat dan singkat antara bahan bakar, udara, serta pematik dalam ruang bakar. Ada dua kemungkinan yang terjadi pada proses pembakaran yaitu proses pembakaran sempurna dan tidak sempurna. Pembakaran tidak sempurna merupakan terjadinya bahan bakar yang tidak terbakar pada saat proses pembakaran. Penelitian ini bertujuan menyempurnakan pembakaran dengan metode menambahkan busi dalam satu silinder dengan waktu pengapian yang berbeda. Penambahan jumlah busi diharapkan dapat meningkatkan kinerja mesin daya, torsi dan Bmep. Penelitian dilakukan dengan menggunakan sepeda motor 4 langkah 124,8 CC serta putaran mesin antara 1250 – 5000rpm. Pengujian dilakukan menggunakan dyno test dan dianalisa menggunakan metode eksperimental. Dari hasil pengujian menggunakan dyno test menunjukkan bahwa pada penggunaan satu busi menghasilkan daya maksimal sebesar 8,68 HP pada putaran 5000 rpm. Torsi pada pengujian satu busi menghasilkan torsi maksimum sebesar 5,60 Nm pada putaran 4000 rpm dan Bmep sebesar 1298,44 KPa pada putaran 4000 rpm. Pada penggunaan dua busi menghasilkan daya maksimal sebesar 8,94 HP pada putaran 5000 rpm. Torsi pada pengujian dua busi menghasilkan torsi maksimum sebesar 5,88 Nm pada putaran 4000 rpm dan Bmep sebesar 1363,02 KPa pada putaran 4000 rpm.

Kata Kunci : jumlah busi; putaran mesin; kinerja mesin

I. PENDAHULUAN

Motor bakar adalah mesin yang mampu mengkonversikan energi kimia (bahan bakar) menjadi energi panas yang selanjutnya diubah menjadi energi mekanik. Berdasarkan pembakarannya motor bakar dibagi menjadi 2 (dua) yaitu pembakaran dalam dan luar. Pada motor bakar pembakaran dalam terdapat dua kondisi yaitu pembakaran sempurna dan pembakaran tidak sempurna. Pembakaran tidak sempurna merupakan kondisi adanya bahan bakar yang tidak terbakar dengan sempurna pada saat yang dikehendaki sehingga dapat menurunkan performa atau kinerja mesin.

Faktor yang berpengaruh pada proses pembakaran adalah waktu penyalaan busi, jumlah volume bahan bakar, jumlah volume udara. Untuk mengurangi bahan bakar yang

tidak terbakar dengan sempurna maka diperlukan pembakaran tahap kedua melalui busi yang kedua agar sisa bahan bakar dapat terbakar dengan baik. Penggunaan dua busi diharapkan dapat memberikan distribusi pembakaran yang lebih merata sehingga diperoleh efisiensi pembakaran yang lebih tinggi, daya mesin meningkat.

Berdasarkan dari pemaparan sebelumnya peneliti tertarik untuk mengoptimalkan pengapian dengan menambahkan pengapian dalam satu silinder serta waktu penyalaan yang berbeda Sehingga dengan demikian dapat meningkatkan kinerja pada mesin. Aminudin duke ,2017. Dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa penggunaan dua busi dalam satu silinder dapat meningkatkan daya sebesar 8,6 HP pada

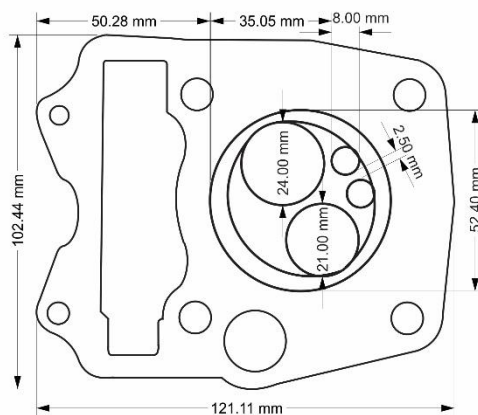
putaran mesin 6000 rpm dimana peningkatan sebesar 14,67% dari kondisi mesin standard.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pengambilan data dilakukan dengan menentukan *variable control*, *variable* bebas dan *variable* terikat. Pada penelitian ini *Variable control* adalah putaran mesin pada 1250, 1500, 1750, 2000, 2250, 2500, 2750, 3000, 3250, 3500, 3750, 4000, 4250, 4500, 4750, 5000 rpm. *Variable* bebas pada penelitian ini adalah jumlah busi dalam satu silinder. *Variable* terikat pada penelitian ini adalah kinerja mesin yaitu daya, torsi, dan Bmep (*Break Mean Effective Pressure*).

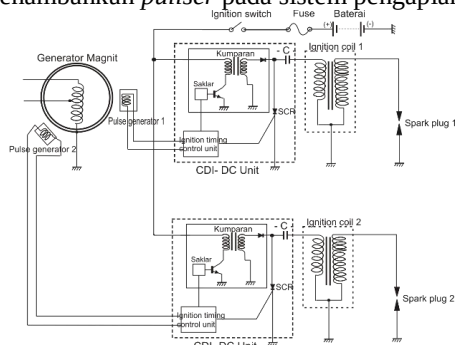
3.1 Perancangan Alat

Metode peletakkan busi dengan memodifikasi penambahan lubang busi dalam satu silinder dengan melubangi kepala silinder di sebelah kanan letak busi standar seperti pada gambar berikut.



Gambar 1. Skema pengeboran kepala silinder

Modifikasi sistem pengapian dengan tujuan mendapatkan waktu penyalaan kedua busi tidak bersamaan, sehingga perlu menambahkan *pullser* pada sistem pengapian.



Gambar 2. Skema kelistrikan pada dua busi

Untuk menunjang penelitian dalam membuat dua busi dalam satu silinder diperlukan beberapa komponen inti antara lain.

Pada penggunaan dua busi dalam satu silinder kepala silinder dimodifikasi dari satu busi menjadi dua dengan cara menambahkan lubang busi pada sisi bagian kanan pada kepala silinder



Gambar 3. Hasil modifikasi lubang busi pada kepala silinder

Untuk mendapatkan waktu pengapian yang berbeda maka dilakukan modifikasi pada bak mesin kiri (*left crankcase*) agar dapat menempatkan pullser tambahan pada sistem pengapian. Berikut ini gambar modifikasi tutup magnet pengapian.



Gambar 4. Modifikasi bak mesin kiri (*left crankcase*)

Modifikasi magnet pengapian dilakukan dengan cara menambahkan tonjolan sebagai pemicu untuk membangkitkan tegangan listrik sehingga busi dapat memercikkan bunga api dalam waktu yang berbeda.



Gambar 5. Modifikasi penambahan tonjolan pada magnit pengapian

3.2 Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk mendapatkan data penelitian dengan menggunakan *dyno test* serta metode yang digunakan yaitu *P-max full open throttle*. Skema pengujian alat dapat dilihat dari gambar pengujian berikut.



Gambar 6. Skema pengujian

Pengambilan dilakukan dengan cara memutar handle gas hingga kecepatan maksimal 40 km/h disertai dengan menambahkan gigi percepatan secara bertahap hingga gigi maksimal setelah itu handle gas dibuka secara maksimal hingga putaran mesin mencapai batas maksimalnya. Hasil dari pengujian akan ditampilkan dalam komputer dari *dyno test*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

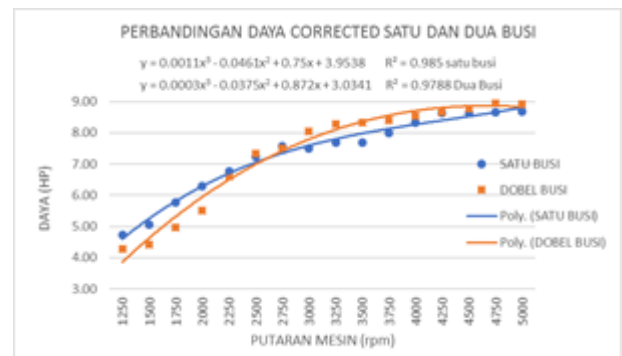
Pengambilan data dilakukan berdasarkan metode penelitian yang telah tercantum pada metodologi dan akan dipaparkan data hasil pengujian daya, torsi, dan Bmep, beserta analisis grafik sebagai berikut.

Tabel 1. Rerata data pengujian daya Standar dan dua busi

PUTARAN MESIN	DAYA (HP)	
	SATU BUSI	DOBEL BUSI
1250	4.72	4.29
1500	5.05	4.42
1750	5.78	4.96
2000	6.29	5.51

2250	6.76	6.61
2500	7.24	7.32
2750	7.56	7.50
3000	7.49	8.05
3250	7.69	8.29
3500	7.68	8.34
3750	8.01	8.39
4000	8.34	8.54
4250	8.63	8.66
4500	8.64	8.78
4750	8.67	8.94
5000	8.68	8.93

Tabel di atas adalah data hasil pengujian menggunakan *dyno test* pada saat kondisi motor standar dan menggunakan dua busi.



Gambar 7. Perbandingan rerata daya standar dan dua busi

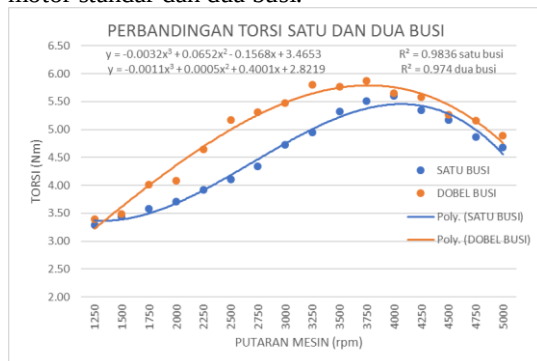
Berdasarkan gambar 8 dapat dilihat bahwa adanya pengaruh penggunaan dua busi pada satu silinder. Dimana pada putaran rendah hingga sedang daya yang dihasilkan oleh dua busi lebih rendah bila dibandingkan dengan satu busi. Namun pada putaran sedang hingga putaran tinggi daya yang dihasilkan oleh dua busi memiliki daya yang lebih tinggi dibandingkan dengan satu busi. Hal tersebut dikarenakan pada penggunaan dua busi pembakaran menjadi lebih sempurna dibandingkan dengan satu busi. Pemaparan di atas menunjukkan bahwa penggunaan dua busi berpengaruh pada saat putaran sedang hingga putaran tinggi.

Tabel 2. Rerata data pengujian torsi standar dan dua busi

PUTARAN MESIN	TORSI (Nm)	
	SATU BUSI	DOBEL BUSI
1250	3.29	3.40

1500	3.45	3.49
1750	3.59	4.02
2000	3.71	4.08
2250	3.92	4.64
2500	4.11	5.18
2750	4.34	5.31
3000	4.72	5.47
3250	4.95	5.81
3500	5.32	5.77
3750	5.51	5.88
4000	5.60	5.65
4250	5.34	5.58
4500	5.17	5.26
4750	4.87	5.16
5000	4.68	4.89

Tabel di atas adalah data hasil torsi menggunakan *dyno test* pada saat kondisi motor standar dan dua busi.



Gambar 8. Perbandingan rerata torsi standar dan dua busi

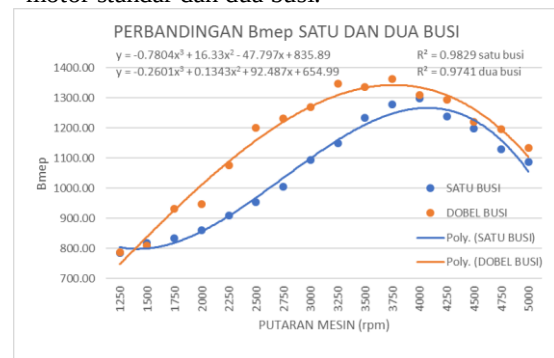
Berdasarkan gambar 9 dapat dianalisa bahwa penggunaan dua busi dapat meningkatkan torsi pada putaran rendah hingga putaran tinggi. Peningkatan torsi yang dihasilkan oleh dua busi disebabkan karena pembakaran yang dihasilkan pada penggunaan dua busi cenderung lebih sempurna dibandingkan dengan satu busi. Sempurnanya hasil pembakaran jika dikalikan dengan putaran mesin maka menghasilkan torsi yang maksimal.

Tabel 3. Rerata data pengujian Bmep standar dan dua busi

PUTARAN MESIN	Bmep (Kpa)	
	SATU BUSI	DOBEL BUSI
1250	785.56	787.40
1500	818.82	809.55

1750	832.63	930.69
2000	859.43	946.71
2250	910.01	1075.41
2500	952.52	1200.05
2750	1005.29	1230.33
3000	1094.67	1268.84
3250	1148.23	1346.63
3500	1234.37	1336.77
3750	1277.82	1363.02
4000	1298.44	1309.14
4250	1238.77	1293.02
4500	1198.42	1220.55
4750	1128.10	1196.88
5000	1086.70	1133.62

Tabel di atas adalah data hasil Bmep menggunakan *dyno test* pada saat kondisi motor standar dan dua busi.



Gambar 9. Perbandingan rerata Bmep standar dan dua busi

Berdasarkan gambar 10 dapat dilihat bahwa adanya pengaruh penggunaan satu busi dan dua busi terhadap tekanan efektif rerata pada kinerja piston. Jika ditinjau dari volume ruang bakar, volume ruang bakar pada satu busi lebih besar dibandingkan dengan dua busi sehingga tekanan efektif rerata dua busi menjadi lebih tinggi. Jika ditinjau dari daya yang dihasilkan maka dapat dihitung menggunakan rumus yang tercantum pada tinjauan pustaka dan menunjukkan tekanan efektif rerata piston pada dua busi cenderung lebih tinggi.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Pada penelitian yang telah dilakukan terdapat peningkatan daya 7,90% dengan

nilai 8,94 HP yang dipengaruhi oleh proses pembakaran pada ruang bakar.

Pada penelitian yang telah dilakukan terdapat peningkatan pada torsi sebesar 6,27% dengan nilai 5,88 Nm yang dipengaruhi oleh daya dan hasil pembakaran bahan bakar serta putaran mesin.

Pada penelitian yang telah dilakukan terdapat peningkatan pada Bmep sebesar 7,66% dengan nilai 1363,02 Kpa yang dipengaruhi oleh volume ruang bakar dan juga daya yang dihasilkan oleh kendaraan.

REFERENSI

- Arismunandar, W. 1994. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Penerbit ITB: Bandung.
- Buku pedoman reparasi, Honda Supra X 125. PT. Astra Honda Motor.
- Hakim, Agus Lukman, Ranto, dan Bugis Husin. 2015, *Pengaruh Jumlah Busi dan Variasi Putaran Mesin terhadap Gas CO Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2009*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Heywod. B. 1988. *Internal Combustion Engine Fundamental. Internatioanal, Edition, Mc Graw-Hill Book Company. New York*.
- Hidayat, Wahyu. 2012, *Motor Bensin Moderen*, Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Irawan, Dani. 2017. Pengaruh Jenis Busi dan Campuran Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bahan Bakar Mobil EFI, *Jurnal Teknik Mesin* (volume 6), 27.
- Jama, Jailus. 2008. *Teknik Sepeda Motor Jilid 2 untuk SMK*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Kurniawan, Hendrik. 2016. Pengaruh Penggunaan Busi Standar, Busi Racing, dan Busi Iridium Terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor 4 Langkah 110 cc pada Berbagai Tekanan Kompresi. [skripsi]. Semarang (ID): Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Soenarta, Nakoela dan Furuhamo Shoichi. 2002, *Motor Serbaguna*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Winoko, Yuniarto Agus. 2017. *Pengujian Daya Dan Emisi Gas Buang*. Politeknik Negeri Malang.