

Pengujian Performa Motor 4 Langkah yang Menggunakan Komponen Pengapian Standar dan Menggunakan Komponen Pengapian *Racing* Bahan Bakar RON 98

Rizky Dedy Suharto⁽¹⁾, Trisma Jaya Saputra⁽²⁾, Catur Wibowo⁽³⁾,
Agus Sudrajat⁽⁴⁾, Moh Yusron Fillah⁽⁵⁾

Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tidar
Jl. Kapten Suparman No.39, Potrobangsari, Kec. Magelang Utara, Kota Magelang,
Jawa Tengah, Indonesia

Email: ¹dedysuharto10@gmail.com, ³caturwibowo522@gmail.com,
⁴agussudrajatkbmn20@gmail.com, ⁵yusronfilla@gmail.com

Tersedia Online di

<http://www.jurnal.unublitar.ac.id/index.php/briliant>

Sejarah Artikel

Diterima pada 5 Mei 2023
Disetujui pada 21 Agustus 2023
Dipublikasikan pada 30 Agustus 2023
Hal. 763-770

Kata Kunci:

Pengapian; koil; busi; racing; kawasaki dtracker

DOI:

<http://dx.doi.org/10.28926/briliant.v8i3.1386>

Abstrak: Motor merupakan salah satu kebutuhan sekunder masyarakat, oleh karena itu performa mesin juga harus diperhatikan, terlebih jika sedang memilih salah satu komponen dari mesin untuk dilakukan perbaikan atau penggantian komponen. Untuk mendapatkan performa motor yang baik maka harus diimbangi dengan sistem pengapian yang baik juga, agar suplai listriknya cukup untuk melakukan kerja yang maksimal pada mesin. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi performa mesin melalui perbandingan sistem pengapian yang ada pada koil standar serta busi racing yang memanfaatkan bahan bakar pertamax 98. Metode eksperimen atau pengujian dengan bantuan alat dyno diterapkan dalam penelitian ini. Hasil uji perbandingan pengapian standar bawaan pabrikan dan produk racing *after market* pada motor Kawasaki Dtracker bore up 175cc, dengan mengganti busi dan koil yang telah dilakukan mendapatkan hasil angka bahwa grafik daya dan torsi tertinggi didapat dengan mengganti koil dan busi produk racing *after market*. Grafik daya dan torsi menjadi lebih tinggi dikarenakan pembakaran pada ruang silinder saat koil mengalirkan aliran listrik dan busi memercikan bunga api menjadi lebih baik karena bunga api yang di hasilkan lebih besar daripada menggunakan koil dan busi standar bawaan pabrikan.

PENDAHULUAN

Saat ini teknologi berkembang secara pesat, hal tersebut dapat terjadi dikarenakan manusia yang semakin inovatif dan kreatif. Pada bidang otomotif perkembangan teknologi juga berkembang secara pesat, terutama di bagian komponen pengapian motor. Untuk mendapatkan performa motor yang baik maka harus diimbangi dengan sistem pengapian yang baik juga, agar suplai listriknya cukup untuk melakukan kerja yang maksimal pada mesin. Performa mesin sangat penting untuk diperhatikan (Abidin, Z., Priangkoso, T., & Darmanto, 2013; Yudistirani, et al., 2019; Nurohman, A., Respati, S. M. B., & Nugroho A., 2022). Masyarakat melakukan modifikasi kendaraan mereka untuk meningkatkan

performa mesin kendaraan (Hasan, I. & Denur, 2021; Hariyanto, A. U., Mufarida, N. A., Fathonisyam, A., 2021; Zidni, M. I., Budiyono, Prasetyo, I., 2022; Ainza, M., et al., 2023).

Bunga api dalam system pengapian dihasilkan dan digunakan untuk menyulut campuran udara beserta bahan bakar. Kondisi tersebut berubah menjadi gas panas dengan tekanan tinggi sebab dalam silinder sudah dikompresu oleh piston (A Subagja, 2021). Dengan usaha untuk memperbaiki beberapa komponen yang berpengaruh pada komponen tersebut, maka dapat dilakukan dengan cara mengganti komponen sistem pengapiannya. Dengan mengganti beberapa komponen sistem pengapian tersebut pembakaran di dalam ruang kepala silinder menghasilkan pembakaran yang lebih baik, jika pembakaran yang dihasilkan sempurna maka akan menghasilkan kinerja mesin yang lebih baik dan efisiensi kerja dari mesin juga tidak berkurang.

Pada saat pembakaran terjadi dimana busi dan koil menjadi komponen penting untuk menghasilkan bunga api. Busi saat dialiri arus listrik yang bertegangan tinggi bermanfaat dalam menghasilkan bunga api. Ujung elektroda dialiri loncatan listrik dari isolator dalam dua elektroda yang terdapat pada busi. Isolator memiliki bahan yang kuat untuk kejutan mekanik dan panas, dan juga tahan pada listrik yang tinggi. Pada system pengapian, loncatan bunga api kuat di celah busi dihasilkan dari koil, dimana koil tersebut telah menjadikan tegangan rendah 12 Volt menjadi tinggi sekitar 10.000 Volt atau lebih.

Bore up merupakan modifikasi pada sektor mesin, yakni dengan memperbesar kapasitas silinder mesin dengan tujuan agar tenaga yang dihasilkan lebih besar. Ruang bakar kendaraan diharapkan sempurna saat pembakaran terjadi dengan cara penggantian komponen koil tipe standar dan busi yang diganti menjadi tipe racing. Beberapa penelitian telah membahas tentang pengujian performa motor dengan menggunakan dynotest (Purwono, H. & Djunaedi, T., 2016; Rosyidin, A., Efendi, Y., & Amir., 2020; Prasetyanto, W., & Putro, S., 2022; Zaenuri, et al., 2022). Tujuannya untuk mengetahui peningkatan performa motor. Penelitian ini berbeda dari penelitian terdahulu untuk Pengujian Performa Motor 4 Langkah yang Menggunakan Komponen Pengapian Standar dan Menggunakan Komponen Pengapian Racing Bahan Bakar RON 98.

METODE

Penelitian ini dimulai dengan mempersiapkan beberapa bahan atau peralatan untuk menunjang keberhasilan penelitian ini. Penelitian dilakukan dengan mengambil data uji dari pengujian pengapian standar dan racing, dilakukan beberapa kali percobaan untuk mendapatkan hasil data yang akurat. Dari pengujian tersebut didapat nilai hasil sistem pengapian racing dan standar yakni data power dan torsi pada RPM 5000, 6000, 7000, 8000 dan 9000. Lalu data yang sudah didapat dibandingkan dan diambil kesimpulan.

Penelitian ini menggunakan 2 jenis data sebagai berikut:

1. Data Sekunder
Data didapatkan dari referensi yang sudah ada, seperti *journal*, *textbook*, dan *manual book*.
2. Data Primer

Data ini berasal dari hasil uji penggunaan koil dan busi standar bawaan pabrikan diganti dengan koil dan busi produk racing *after market*. Data didapatkan menunjukkan hasil perubahan torsi dan daya power dalam bentuk angka dan grafik.

Tabel 1. Bahan Penelitian

Kendaraan	Kawasaki Dtracker 2016 (bore up)
Tipe Mesin	<ul style="list-style-type: none"> • 4 Langkah • Menggunakan pendingin udara • <i>Single overhead camshaft</i> (SOHC) • 5 speed
Diameter piston x Langkah piston	64mm x 54,4mm
Volume cilinder	175 cc
Rasio kompresi	11 : 1
Sistem bahan bakar	<ul style="list-style-type: none"> • Karburator NCV24 • Pertamina 98 • Pengapian standar bawaan pabrik • Pengapian produk <i>racing after market</i> (Busi NGK CR9HIX dan Koil BRT)

Keterangan Tabel bahan penelitian

1. Motor yang digunakan yakni Kawasaki Dtracker yang sudah di bore up kapasitas silindernya menjadi 175cc
2. Kawasaki dtracker menggunakan pendingin udara dengan tipe mesin 4 langkah, SOHC dan 5 speed
3. Dari hasil bore up yang sudah dilakukan kompresi mesinnya adalah 11:1
4. Untuk karburator menggunakan karbu NVC24, berbahan bakar Pertamina turbo oktan 98
5. Pada sistem pengapian menggunakan koil dan busi standar bawaan pabrik, dan menggunakan koil racing merek BRT serta busi merek NGK CR9HIX

Tabel 2. Waktu pelaksanaan dan tempat penelitian

Hari	Rabu
Tanggal	22 Maret 2023
Tempat	Hendri 12 Racing Speed Shop berlokasi di dusun Sambung Lor, nomor 62 Desa Jambewangi, kecamatan Secang, kabupaten Magelang, Jawa Tengah, kode pos 56195

Peralatan dan langkah Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa alat, meliputi, *tool set*, *dyno test*, dan *termogun*.

1. Motor uji dinaikan ke atas alat uji dyno test.
2. Ikat motor dengan tali penahan, pastikan motor terikat dengan kuat dan benar, agar tidak terjadi hal yang tidak diinginkan saat pengujian.

3. Nyalakan mesin motor selama 3 menit agar oli bisa melumasi seluruh komponen mesin dan mendapatkan suhu kerja mesin.
4. Nyalakan kipas blower, hadapkan ke mesin kendaraan, agar saat pengujian suhu mesin motor tetap stabil.
5. Setelah semua langkah tersebut selesai, gunakan gigi speed 4, agar power yang dihasilkan mendapat angka maksimal, dan tenaga puncak yang didapatkan lebih cepat.
6. Aturilah putaran mesin pada kecepatan 5.000 rpm. Setelah kecepatan mencapai 5.000 rpm lakukanlah pengambilan data pengukuran daya dan torsi.
7. Setelah mencatat data yang sudah diperoleh di kecepatan 5.000 rpm, kemudian lanjut pengambilan data untuk kecepatan 6.000 rpm sampai dengan kecepatan 9.000 rpm.
8. Lakukan pengujian sebanyak 2 atau 3 kali agar mendapat data yang akurat.
9. Setelah itu kurangi kecepatan motor, matikan mesin, dan tunggu sampai suhu mesin motor dingin.
10. Pengujian dilanjutkan lagi dengan langkah-langkah yang telah dilakukan sama seperti diatas, tetapi diganti untuk komponen pengapiannya, menggunakan komponen pengapian produk racing *after market*, dengan mengganti busi standar menjadi busi iridium NGK CR9HIX dan koil standar bawaan pabrikan menjadi koil produk racing after market merek BRT.

Persamaan matematis hubungan antara Torsi dan Daya/Power

1. Menghitung kapasitas mesin (volume langkah)

$$\text{Volume langkah (CC)} : \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot s$$

Keterangan:

Volume langkah = (CC)

π = 3,14

D = Diameter silinder (mm)

S = Langkah piston (mm)

2. Menghitung Torsi

$$M = F \times L$$

Keterangan:

M = Torsi (Nm)

F = Gaya yang bekerja pada piston (N)

L = 1/2 langkah piston (m)

3. Menghitung Daya/Power

$$P_i = \frac{P \times L \times a \times n}{2}$$

Keterangan:

P_i = Daya motor (watt)

P = Tekanan motor (pascal)

A = luas permukaan piston (m)

L = Langkah piston (m x 10⁻³)

n = putaran kerja (Rpm)

Dikarenakan Pi menggunakan satuan watt maka untuk mendapatkan hasil dengan satuan Hp (*Horse Power*) maka harus dilakukan konversi hitungan bahwa $1 \text{ kW} = 1,34 \text{ Hp}$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan mesin uji Kawasaki Dtracker bore up 175 cc. Daya dan torsi merupakan parameter yang diteliti dengan merubah pengapian koil dan busi standar pabrikan dengan koil BRT dan busi NGK CR9HIX racing untuk motor kompetisi. Data diambil menggunakan beberapa angka kecepatan mulai dari RPM 5000, 6000, 7000, 8000 dan 9000. Data yang didapat disajikan dalam tabel data hasil pengujian peforma mesin motor Kawasaki Dtracker bore up 175cc berikut ini.

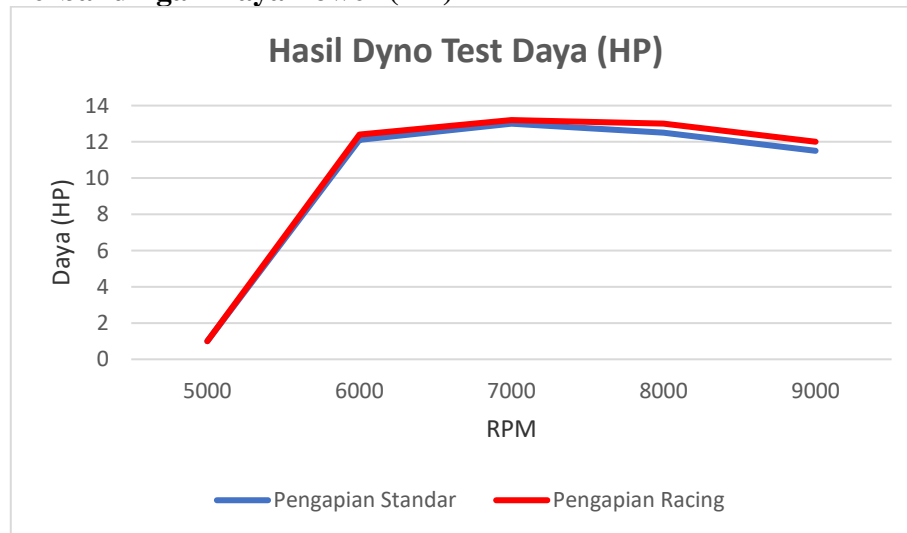
Tabel 3. Result dari Dyno Test Daya dan Torsi yang telah dilakukan

RPM	Pengapian Standar		Pengapian Racing	
	Daya (Hp)	Torsi (Nm)	Daya (Hp)	Torsi (Nm)
5000	1	1	1	1
6000	12,10	14,50	12,40	14,70
7000	13	13	13,20	13,5
8000	12,5	11	13	11,5
9000	11,5	9	12	9,5

Keterangan tabel hasil Dynotest

1. Pada RPM 5000 semua mendapat nilai 1 baik pengapian standar maupun racing, karena merupakan awal dimulai pengambilan data
2. Pada RPM 6000 pengapian standar untuk daya mendapatkan nilai sebesar 12,10 Hp dan torsi sebesar 14,50 Nm. Sedangkan pada pengapian racing mengalami kenaikan angka yakni daya sebesar 12,40 Hp, dan torsi sebesar 14,70 Nm.
3. Pada RPM 7000 pengapian standar untuk daya mendapatkan nilai sebesar 13 Hp dan torsi sebesar 13 Nm. Sedangkan pada pengapian racing mengalami kenaikan angka yakni daya sebesar 13,20 Hp, dan torsi sebesar 13,5 Nm.
4. Pada RPM 8000 pengapian standar untuk daya mendapatkan nilai sebesar 12,5 Hp dan torsi sebesar 11 Nm. Sedangkan pada pengapian racing mengalami kenaikan angka yakni daya sebesar 13 Hp, dan torsi sebesar 11,5 Nm.
5. Pada RPM 9000 pengapian standar untuk daya mendapatkan nilai sebesar 11,5 Hp dan torsi sebesar 9 Nm. Sedangkan pada pengapian racing mengalami kenaikan angka yakni daya sebesar 12 Hp, dan torsi sebesar 9,5 Nm.
6. Dari data tersebut pada RPM 6000 mendapatkan nilai angka daya dan torsi paling tinggi dengan menggunakan komponen pengapian racing yakni daya sebesar 12,40 Hp dan torsi sebesar 14,70 Nm.

1. Perbandingan Daya Power (HP)

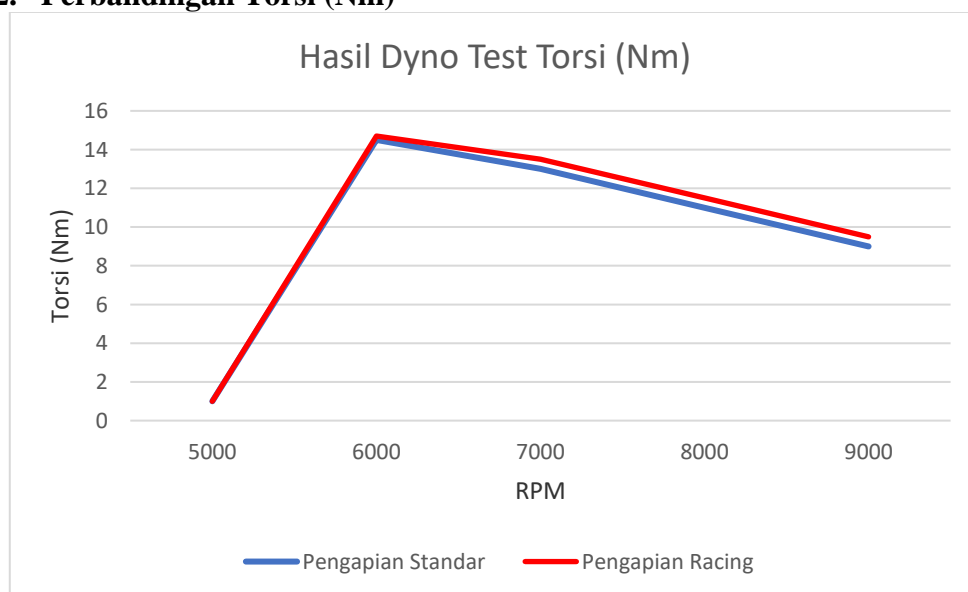


Gambar 1. Grafik Result Dyno Test Daya

Hasil penelitian menunjukkan ketika memanfaatkan koil standar dan busi standar bawaan pabrikan pada motor dengan koil racing BRT dan busi untuk kompetisi racing, maka akan terlihat perbedaan daya yang diperoleh. Grafik hasil uji mencerminkan bahwa daya power hasil dari komponen pengapian racing menunjukkan kepemilikan nilai sedikit lebih tinggi daripada pengapian standar. Hal itu dikarenakan adanya hasil koil dan busi yang digunakan pada proses pengapian.

Besarnya bunga api yang ada pada busi mempengaruhi daya pada motor yang digunakan. Hal itu disebabkan semakin besar pengapian akan menyebabkan pembakaran dihasilkan menjadi lebih baik pada silinder. Selain itu, hal itu terjadi dikarenakan terdapat perbedaan komponen dalam koil dan busi pada besarnya pengapian.

2. Perbandingan Torsi (Nm)



Gambar 2. Grafik Result Dyno Test Torsi

Hasil penelitian ini menemukan bahwa motor dengan koil dan busi NGK untuk kompetisi racing memiliki torsi yang lebih besar daripada motor dengan koil standar dan busi standar bawaan pabrikan. Bergantung pada gaya tekan pada saat pembakaran yang dihasilkan pada silinder piston, pengapian yang dihasilkan oleh koil dan busi sangat berpengaruh pada seberapa besar atau kecil angka torsi yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Untuk mendapatkan performa motor yang baik maka harus diimbangi dengan sistem pengapian yang baik juga, agar suplai listriknya cukup untuk melakukan kerja yang maksimal pada mesin. Hasil yang didapat dari penelitian perbandingan komponen pengapian standar bawaan pabrikan dan produk *racing after market* pada motor kawasaki Dtracker bore up 175cc, dengan mengganti busi dan koil yang menunjukkan hasil bahwa nilai grafik daya dan torsi tertinggi didapat dengan mengganti koil dan busi produk *racing after market*. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan pembakaran pada ruang silinder menjadi lebih baik dengan mengganti komponen pengapian racing.

SARAN

Untuk penelitian selanjutnya disarankan meneliti kapasitas performa motor untuk menguji daya laju motor. Selain itu, peneliti selanjutnya bisa meneliti tentang tema sejenis dengan menggunakan objek yang berbeda.

DAFTAR RUJUKAN

- Abidin, Z., Priangkoso, T., & Darmanto. (2013). "Pengujian Performance Motor Listrik Ac 3 Fasa Dengan Daya 3 Hp Menggunakan Pembebanan Generator Listrik." *Momentum*, 9(1), hal. 30-34.
- Ainza, M., et al. (2023). "Pembuatan Alat Uji Prestasi Mesin Motor Bakar Bensin Yamaha Lexam 155cc." *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika (JTMEI)*, 2(3), hal. 130-142.
- Aldelino, P.Y. (2012). Pengaruh Penggunaan Premium, Pertamina, Pertamina Plus Terhadap Unjuk kerja Motor 4 Langkah Dengan Berbagai Sudut Pengapian. Program Studi Strata-1 Teknik Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.
- Badrawada, I Gusti Gde. (2008). "Pengaruh Perubahan Sudut Pengapian Terhadap Prestasi Mesin 4 Langkah." *Forum Teknik*, 32(3) hal. 221- 231.
- BPM. Arends., H. Berenschot. (1992). *Motor Bensi*. Jakarta: Erlangga.
- Ferguson R.F. (1986). *Internal Combustion Engine: Applied Thermodynamics*, New York: John Wiley & Sons.
- Hariyanto, A. U., Mufarida, N. A., Fathonisyam, A. (2021). "Pengaruh Uji Performa Mesin Terhadap Sepeda Motor Matic 110cc Menggunakan Variasi Bahan Bakar." *Journal of Mechanical Design and Testing*, 3(1), hal. 12-15.
- Hasan, I. & Denur. (2021). "Pengujian Perbandingan Ketahanan Berbagai Busi Sepeda Motor dengan Menggunakan Alat Busi Tester." *Surya Teknika*, 8(1), hal. 213–221.

- Kristanto, P. (2015). *Motor Bakar Torak: Teori & Aplikasinya*. Yogyakarta: CV Andi Offset (Penerbit Andi).
- Mochtar Asroni. (2008). "Pengaruh Kuat Arus Pengapian Pada Motor Terhadap Konsumsi Bahan Bakar." *Jurnal Flywheel*, 1(1).
- Nurohman, A., Respati, S. M. B., & Nugroho A. (2022). "Analisis Pengaruh Modifikasi Berat Roller Terhadap Performa Pada Motor Matic 110 Cc Dengan Metode Pengujian Dynotest." *Jurnal Teknik Mesin*, 8(2), hal. 17-21.
- Prasetyanto, W., & Putro, S. (2022). "Studi Eksperimental Performa Satria F 150 Menggunakan Modifikasi Exhaust Manifold Dengan Nozzle." *Jurnal Creative Research in Engineering*, 2(1), hal. 19-28.
- Purwono, H. & Djunaedi, T. (2016). "Pengujian dan Perhitungan Performa Mesin Komatsu SA12V140-1 Setelah Proses Remanufacturing." *SINTEK Jurnal*, 10(2), hal. 6-11.
- Rosyidin, A., Efendi, Y., & Amir. (2020). "Kajian Pengaruh Performa Mobil Buatan Astra Daihatsu 1500 CC Tahun 2015 – Sekarang Terhadap Bahan Bakar Bensin Jenis X, Y, Z RON 92." *Prosiding Simposium Nasional Multidisiplin*, 2(4), hal. 399-409.
- Yudistirani, et al. (2019). "Analisa Performa Mesin Motor 4 Langkah 110cc Dengan Menggunakan Campuran Bioetanol-Pertamax." *Jurnal Teknologi*, 11(1), hal. 84-90.
- Zaenuri, et al. (2022). "Performa Kendaraan Konversi Listrik melalui Pengujian Dynotest." *Jurnal Mekanik Terapan*, 3(2), hal. 44-49.
- Zidni, M. I., Budiyo, Prasetyo, I. (2022). "Perbandingan Penggunaan Kampas dan Plat Kopling Honda Tiger Dengan Kampas dan Plat Kopling Original Honda Gl 100 Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor Honda Tiger." *Surya Teknika*, 6(1), hal. 13-19.