



Pengaruh nilai oktan terhadap unjuk kerja motor bensin dan konsumsi bahan bakar dengan busi-koil standar-*racing*

Riki Candra Putra*, Ali Rosyidin
Jurusan Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Tangerang
Kota Tangerang, 15118, Indonesia
email: rikiumt@gmail.com

Manuscript Received: October 20, 2019; Accepted: February 17, 2020

Abstrak

Banyak pengguna kendaraan menganggap jika angka oktan yang lebih tinggi dan penggunaan sistem pengapian *racing* dapat menjadikan performa kendaraan menjadi lebih baik. Namun, perlu kita lihat lebih teliti lagi dengan melakukan percobaan-percobaan pada alat *dynamometer* dan sepeda motor dengan menggunakan variasi angka oktan dan busi koil standar dan *racing*. Percobaan dilakukan terhadap 3 jenis bahan bakar dengan nilai bilangan oktan yaitu 88, 90 dan 92. Didapat nilai daya tertinggi pada pengujian bilangan oktan 92 dengan busi koil *racing* sebesar 6.753 kilo watt pada kecepatan putaran mesin 7762.6 *rpm* dan nilai torsi tertinggi pada pengujian bilangan oktan 92 busi koil *racing* sebesar 9.072 newton meter. Nilai daya maksimum terendah terjadi pada bilangan oktan 92 busi koil standar sebesar 6.601 kilo watt pada 7725 *rpm* dan torsi maksimum terendah pada bilangan oktan 88 busi koil standar yaitu sebesar 8.914 newton meter pada 4584.8 *rpm*. Nilai konsumsi bahan bakar spesifik tertinggi pada bilangan oktan 92 *racing* putaran 4000 *rpm* sebesar 0.116 Kg/kW.jam, nilai konsumsi bahan bakar spesifik terendah pada bilangan oktan 90 busi koil standar putaran 5000 *rpm* sebesar 0.08 Kg/kW.Jam, dan sesudah dilakukan uji hipotesis dengan metode *independent T* dengan SPSS pada putaran 2500 hingga 7500. Dapat disimpulkan bahwa perbedaan nilai daya dan torsi pada tiap-tiap bilangan oktan dan penggunaan busi-koil standar dan *racing* tidak memperlihatkan perbedaan yang signifikan.

Kata kunci: Busi, koil, oktan, kinerja, torsi

The effect of octane value on the performance of gasoline motors and fuel consumption using standard-racing spark plugs

Abstract

Many vehicle users considered that a higher octane number and the used of a racing ignition system could make the vehicle's performance better, but we need to looked more carefully by conducted experiments on dynamometers and motorbikes using variations in the octane number and standard coil spark plugs and racing. Experiments were carried out on 3 types of fuel with octane number values of 88, 90 and 92. The highest power the value was obtained in octane number testing 92 with a racing coil spark plug of 6,753 kilowatts at rotating speed 7762.6 and the highest torque value occurred in the octane number 92 with spark plug racing coil at 9,072 newton meters. The lowest maximum power value occurred at 92 octane number with standard spark plugs of 6,601 kilo watts at rotating speed 7725 and the lowest maximum torque at 88 octane numbers with the standard coil plugs is 8,914 newton meters at rotating speed 4584.8. The highest specific fuel consumption value at octane number 92 with spark plug racing coil at rotating speed 4000 is 0.116 Kg/kW.hour and the lowest specific fuel consumption value is at octane number 90 with spark plug standard coil at rotating speed 5000 is 0.08 Kg/kW.hour, and after testing the hypothesis with the independent T method with SPSS on rotation 2500 to 7500, it is concluding that the difference in power and torque values for each octane number and the use of standard and racing spark plugs does not show significant differences.

Keywords: Spark plug, coil, octane, performance, torque

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi kendaraan yang semakin pesat pada saat ini mengarah pada pemilihan bahan bakar dan meningkatnya kebutuhan angka oktan bahan bakar jenis bensin yang disesuaikan dengan kinerja mesinnya [1].

Kemudian bersamaan dengan itu beberapa parameter pengetahuan yang dipahami oleh banyak masyarakat yang dijadikan sebagai penentu performa atau unjuk kerja motor bensin adalah indikator torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar spesifik yang merupakan suatu besaran nilai yang didapat dari pengukuran parameter kerja dari

komponen suatu motor bakar. Alat *dynamometer* dapat dipakai sebagai salah satu pertimbangan masyarakat untuk memilih dan menggunakan suatu motor bakar sebagai sumber tenaga [2].

Seperti kita ketahui bahwa semakin besar angka oktan, makin besar pula kemampuan bertahan bensin terhadap detonasi (*knocking*). Jadi, makin tinggi angka oktannya makin kecil kemungkinan terjadinya detonasi (*knocking*) sehingga mendorong pengguna kendaraan untuk lebih memilih bahan bakar berdasarkan angka oktannya[3].

Pada umumnya penyalan yang diakibatkan oleh tekanan di dalam ruang bakar tidak dikehendaki karena dapat menyebabkan detonasi, penyalan yang baik sebaiknya bersumber dari pengapian busi [4]. Oleh karena itu, penting bagi para pengguna kendaraan untuk memperhatikan jenis busi dan jenis koil yang digunakan apabila ingin mendapatkan kondisi ruang bakar yang diinginkan.

Dari penelitian-penelitian yang sudah dilakukan, diketahui bahwa hanya satu jenis angka oktan saja dan satu jenis busi koil yang diuji terhadap kinerja mesin seperti daya yang dibutuhkan dan torsi yang dihasilkan tetapi tidak dilakukan uji coba terhadap beberapa angka oktan dan terhadap 2 jenis busi koil [4].

Untuk membedakan karakteristik bahan bakar bisa dibedakan dengan melihat *self ignition* dan nilai angka oktan dari bahan bakar bensin tersebut dan oleh masyarakat sering dikaitkan dengan performa motor bakar. Oleh sebab itu, banyak persepsi di masyarakat yang mengatakan bahwa penggunaan bahan bakar dengan oktan tinggi akan menghasilkan tenaga lebih tinggi dibandingkan menggunakan oktan yang lebih rendah. Namun, persepsi tersebut hanya sebatas persepsi dan belum dibuktikan secara ilmiah [5].

Bersamaan dengan upaya tersebut, para teknisi di bengkel sering berupaya untuk memodifikasi sistem pengapian, dengan alasan ingin mendapatkan sistem pengapian yang lebih baik dan diharapkan mendapat proses pembakaran yang lebih cepat dan lebih sempurna serta menghasilkan daya dan torsi mesin yang lebih baik.

Penggantian koil standar dan busi standar dengan tipe *racing* merupakan salah satu cara agar mendapatkan pengapian yang lebih baik sehingga diharapkan terjadi pembakaran yang sempurna di ruang bakar sehingga perlu dibuktikan pengaruh penggantian koil dan busi pada mesin sepeda motor.

Oleh karena itu, perlu ditinjau beberapa permasalahan yang dapat diteliti antara lain:

- Bagaimana pengaruh peningkatan nilai oktan terhadap unjuk kerja dan konsumsi bahan bakar sepeda motor?
- Bagaimana pengaruh penggunaan busi-koil tipe standar dan *racing* terhadap perubahan nilai oktan?

Kemudian tujuan khusus yang bisa diambil dari penelitian ini antara lain:

- Mendapatkan grafik hubungan angka oktan terhadap busi-koil standar dan *racing*, konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) terhadap putaran mesin.
- Menentukan jenis bahan bakar dan sistem pengapian yang direkomendasikan jika ingin mendapatkan kinerja dan konsumsi bahan bakar yang efisien.

Hasil yang akan dicapai, diharapkan akan mendapatkan gambaran tentang pengaruh variasi angka oktan dan jenis busi-koil yang lebih tepat, seperti penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya yaitu untuk mendapatkan pengaruh pencampuran bahan bakar premium dan pertamax 92 terhadap daya mesin perlu digunakan bahan bakar yang disesuaikan dengan karakteristik kendaraan [6].

Oleh karena itu, dengan melakukan pengambilan sampel putaran motor sebanyak 20 kali akan ditentukan secara hipotesis signifikansi perbedaan daya dan torsi dari penggantian angka oktan dan perubahan busi dan koil standar atau *racing*.

Pengujian yang dilakukan pada motor bensin 4 langkah ini merupakan salah satu jenis motor pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine-ICE*). Pada motor bensin, tenaga yang dihasilkan merupakan hasil dari proses pembakaran campuran bahan bakar dan udara [7].

1.1 Sistem Pengapian

Sistem pengapian merupakan sistem yang sangat penting pada sepeda motor. Sistem pengapian berfungsi mengatur proses pembakaran campuran bensin dan udara di dalam silinder sesuai waktu yang sudah ditentukan yaitu pada akhir langkah kompresi [8]. Sistem pengapian ini sangat berpengaruh pada daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar yang dibangkitkan oleh mesin tersebut [9].

1.2 Busi dan Koil

Busi (*spark plug*) merupakan suatu komponen yang berfungsi untuk menciptakan loncatan bunga api saat dialiri arus listrik tegangan tinggi [9]. Busi menerima tegangan yang besar dari komponen yang bernama koil.

Koil pengapian mengubah sumber tegangan rendah dari baterai 12 Volt menjadi tegangan tinggi ribuan volt yang diperlukan untuk menghasilkan loncatan bunga api yang kuat pada celah busi dalam sistem pengapian [8].

Koil standar merupakan koil *original* bawaan dari produsen motor. Koil ini mentransformasikan tegangan baterai 12 Volt menjadi tegangan tinggi lebih 5000 Volt [10]. Sedangkan koil *racing* adalah koil yang mampu menghasilkan tegangan listrik jauh lebih besar ketimbang koil standar. Apabila koil standar rata-rata menghasilkan tegangan antara 12 ribu hingga 15 ribu volt, maka koil *racing* bisa menghasilkan tegangan antara 60 ribu hingga 90 ribu volt [11].

Perbedaan antara koil standard dan koil *racing* yaitu kumparan primer dan sekunder pada koil *racing* lebih banyak daripada koil standard [8].

1.3 Chassis Dynamometer

Chassis Dynamometer atau *Rolling road dynamometer* dipergunakan untuk mengukur daya *output* mesin dengan menguji kendaraan dalam bentuk seutuhnya yang digunakan untuk mengetahui performa *output*, efisiensi energi yang maksimum, dan tingkat kebisingan [12].

Prinsip kerjanya adalah ketika kendaraan berjalan pada kondisi normal (di jalan), kendaraan berada dalam gerakan linier. Tindakan inersia pada kendaraan adalah berat kendaraan. Namun, pada uji kendaraan pada sasis *dynamometer*, gerak linier diubah menjadi gerak rotasi karena kendaraan berjalan di atas *roller* [13].

1.4 Perhitungan Unjuk Kerja Motor

Parameter yang digunakan dalam perhitungan unjuk kerja motor antara lain: torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar spesifik.

a) Torsi

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya, dirumuskan sebagai berikut ini [12]:

$$T = F \times b \text{ (N.m)} \quad (1)$$

b) Daya

Daya didefinisikan sebagai sebagai laju kerja dan sama dengan perkalian antara gaya dengan kecepatan linear atau torsi dengan kecepatan angular sehingga dalam pengukuran daya melibatkan pengukuran gaya atau torsi dan kecepatan. Daya (Bhp) = ditentukan sebagai berikut [12]:

$$P = \frac{2\pi n T}{60000} \quad (2)$$

c) Konsumsi Bahan Bakar spesifik (SFC)

Konsumsi bahan bakar spesifik adalah suatu parameter prestasi yang dipakai sebagai ukuran ekonomi penggunaan bahan bakar yang terpakai per jam untuk setiap daya kuda yang dihasilkan [14]. Perumusannya adalah sebagai berikut:

$$Sfc \left(\frac{kg}{kW \cdot h} \right) = \frac{m_f \left(\frac{kg}{jam} \right)}{P \text{ (kW)}} \quad (3)$$

Dimana:

SFC = konsumsi bahan bakar spesifik (kg/kW.h)

P = daya (kW)

2. Metode Penelitian

2.1 Penelitian Eksperimen

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang dilakukan di bengkel Sportisi Motorsport di Jalan Tenggara No.4 A RT.9/RW.6 Rawamangun, Pulo Gadung, Jakarta Timur.

Eksperimen penelitian dilakukan dengan menguji coba sepeda motor suzuki shogun 110 cc di atas alat *dynamometer*.

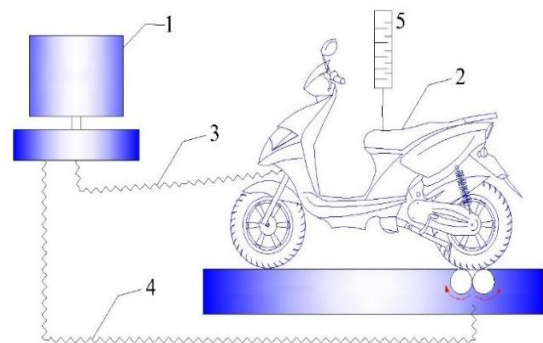
2.2 Alat dan bahan Penelitian

Berikut adalah alat-alat dan bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian

- Busi standar (12000 V) dan busi *racing* (60000 V) merk NGK
- Bahan bakar premium, pertalite dan pertamax
- Mesin Dynotest merk Dynojet tipe 250i
- Sepeda motor suzuki shogun 110 cc
- Tabung burret 50 ml
- Kunci set untuk memasang, melepas busi, koil dan sambungan tabung burret di tangki motor.

2.3 Prosedur Pengambilan data

Prosedur pengambilan data pada penelitian ini digambarkan dalam bentuk sketsa model pengujian sebagai berikut:



Gambar 1. Sketsa model pengujian *dynotest*

Keterangan Gambar :

- 1) Monitor untuk tampilan hasil pengujian
- 2) Sepeda motor alat percobaan
- 3) Sambungan alat *dynamometer* dengan koil sepeda motor untuk mendapatkan nilai RPM
- 4) Sambungan dengan roll dynamometer untuk mendapatkan nilai daya dan torsi
- 5) Tabung Burret 50 ml terhubung ke saluran bahan bakar

Tahapan-tahapan prosedur pengujian untuk mendapatkan nilai torsi, daya, RPM, dan konsumsi bahan bakar adalah sebagai berikut:

- a. Pasang busi dan koil standar/*racing* di sepeda motor dan pasang tabung burret yang dihubungkan dengan sistem saluran bahan bakar.
- b. Masukkan bensin premium RON 88/RON 90/RON 92 ke dalam tabung burret 50 ml.
- c. Sepeda motor diletakkan di alat *Dynotest* dan alat uji daya dan torsi *dynotest* dipasang di bagian roda belakang.

- d. *Handle* gas diputar hingga kecepatan hingga 8000 RPM dan ditahan selama 3 detik kemudian direkam nilai daya, torsi, dan RPM ke dalam *hard disc*, ambil sampel sebanyak 20 kali.
- e. Setelah selesai, lakukan pengambilan data konsumsi bahan bakar dan tandai level awal dari tabung burret sebelum motor dinyalakan.
- f. Nyalakan motor, mulai dari 4000, 5000, 6000, dan 7000 RPM selama 3 menit kemudian catat penurunan level bahan bakar di *burret* setelah 3 menit.

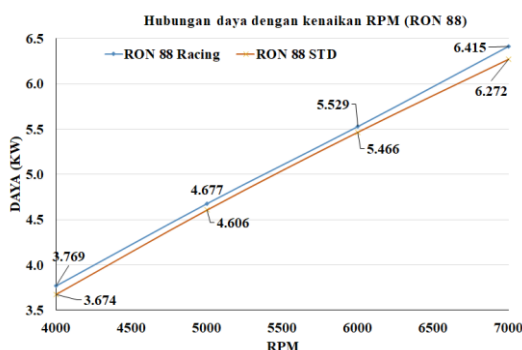
3. Hasil dan Pembahasan

Dari pengujian yang sudah dilakukan terhadap tiga jenis angka oktan dan dua jenis busi, dapat dikembangkan hasil penelitian terhadap kinerja motor bakar karena perkembangan teknologi motor bakar mayoritas dipengaruhi oleh bahan bakar. Bensin dan fraksi minyak mentah yang lebih ringan, mulai tersedia pada akhir 1800-an dan berbagai jenis karburator dikembangkan untuk menguapkan bahan bakar dan mencampurnya dengan udara [14].

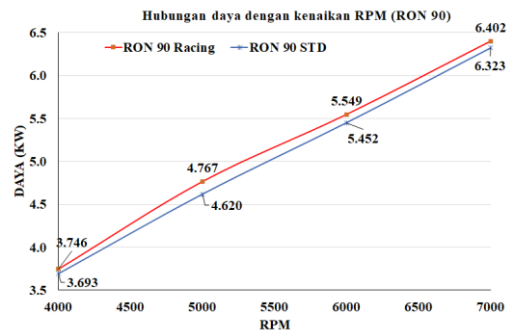
Berikut adalah hasil pengujian berupa grafik hubungan antara daya dengan dengan torsi.

3.1 Kenaikan RPM terhadap Daya

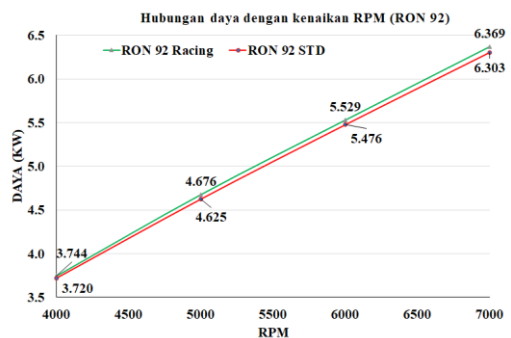
Pengujian yang dilakukan pada sepeda motor 110cc di atas alat *dynamometer*, setelah data diolah, data yang dianalisa pertama kali adalah nilai daya (kW) dan torsi (Nm) dimulai dari kecepatan mesin 4000 rpm sampai dengan 7000 rpm, didapatkan perbedaan-perbedaan daya dan torsi dari variasi angka oktan bahan bakar premium, pertalite, dan pertamax dan variasi busi & koil standar dan *racing* adalah pada grafik-grafik di bawah ini:



Gambar 2. Hubungan daya dan kenaikan RPM pada RON 88 (Premium)



Gambar 3. Hubungan daya dan kenaikan RPM pada RON 90 (Pertalite)



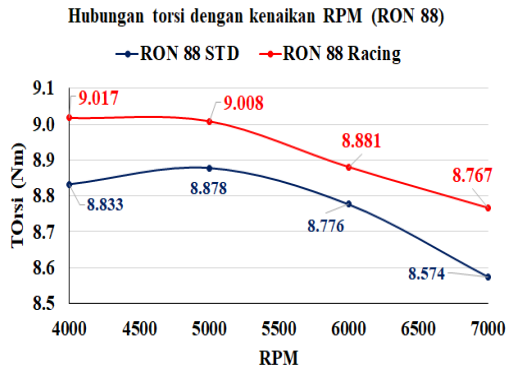
Gambar 4. Hubungan daya dan kenaikan RPM pada RON 92 (Pertamax)

Dari grafik-grafik gambar 2 sampai dengan 4 dapat kita lihat nilai daya yang dihasilkan oleh komponen *racing* pada semua jenis bahan bakar lebih tinggi dibandingkan daya yang dihasilkan oleh komponen standar. Dengan bertambahnya putaran rpm mesin maka daya yang dikeluarkan akan semakin bertambah.

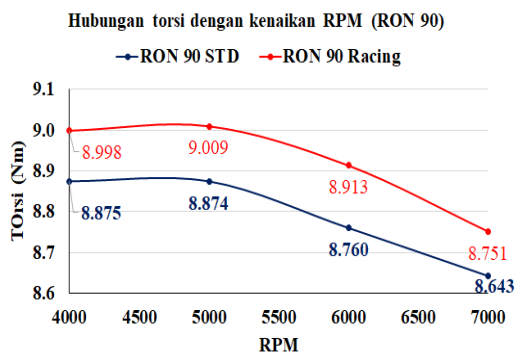
Namun, untuk perubahan daya dari kenaikan angka oktan tidak ada perubahan yang menunjukkan adanya kenaikan atau penurunan daya, misalnya pada pada putaran 6000 rpm pada komponen *racing*, nilai daya pada RON 88 sebesar 5.529 kW, mengalami kenaikan pada RON 90 sebesar 5.549 kW, tapi pada RON 92 menurun menjadi 5.529 kW, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perubahan daya untuk kenaikan atau penurunan angka oktan antara RON 88, RON 90 dan RON 92.

3.2 Kenaikan RPM Terhadap Torsi

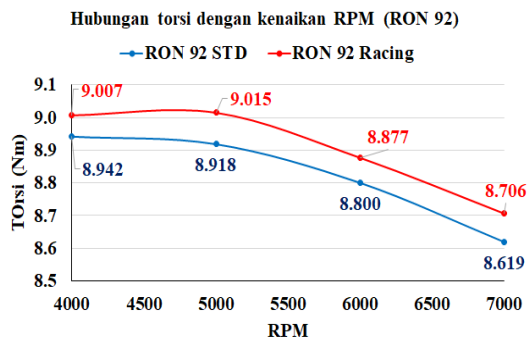
Kemudian grafik yang menunjukkan perubahan torsi pada variasi angka oktan 88 sampai dengan 92 dengan menggunakan komponen busi & koil standar dan *racing* pada grafik gambar 5 sampai dengan 7 di bawah ini:



Gambar 5. Grafik torsi terhadap kenaikan rpm pada RON 88



Gambar 6. Grafik torsi terhadap kenaikan rpm ada RON 90

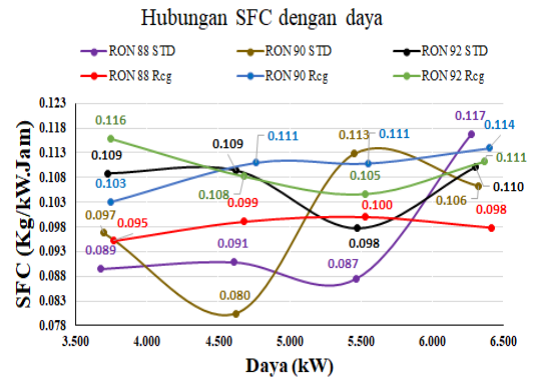


Gambar 7. Grafik torsi Terhadap kenaikan RPM pada RON 92

Dari Gambar 5 sampai dengan 7 terlihat bahwa bahan bakar dengan menggunakan komponen busi & koil *racing* mempunyai nilai torsi lebih besar daripada komponen standar. Namun, perbedaannya tidak besar dan tidak signifikan dan nilai torsi terbesar terdapat pada rpm terendah yaitu 4000 rpm. Pada 4000 rpm nilai torsi terbesar terdapat pada bahan bakar RON 88 dengan komponen standar dan nilai terendah pada bahan bakar RON 88 dengan komponen *racing*. Dari grafik tersebut terlihat bahwa dengan semakin tinggi rpm maka semakin menurun nilai torsi.

3.3 Kenaikan RPM terhadap SFC dan daya

Berikut adalah gambar 8 yang menyatakan hubungan nilai *Specific Fuel Consumption* (SFC) dengan daya:

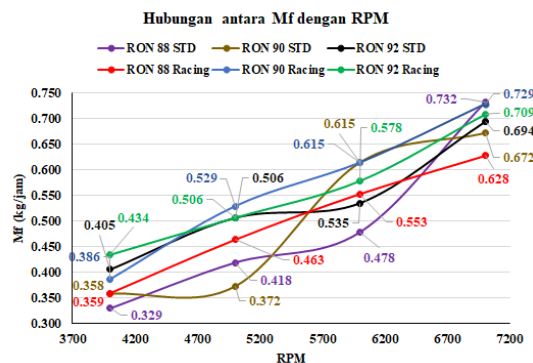


Gambar 8. Hubungan SFC dengan daya

Dari gambar 8, terlihat tidak ada perbedaan yang signifikan antara masing-masing nilai SFC. Nilai SFC terkecil terdapat pada RON 88 STD putaran 4000 rpm sebesar 0.089 kg/kW.Jam dan nilai terbesar terdapat pada RON 88 *racing* putaran 7000 RPM sebesar 0.117 kg/kW.Jam. Namun, selisih SFC tersebut $0.117 - 0.089 = 0.028$ kg/kW.Jam merupakan nilai yang sangat kecil.

Namun, jika kita lihat nilai konsumsi bahan bakar (Mf) pada gambar 9, terdapat perbedaan nilai konsumsi bahan bakar yaitu terjadi kenaikan rpm. Semakin tinggi rpm maka semakin tinggi konsumsi bahan bakar (Mf). Kenaikan nilai Mf tidak dipengaruhi oleh nilai daya mesin sehingga terlihat nilainya berbeda dengan nilai SFC yang rata-rata sama pada setiap kenaikan rpm dan grafik Mf terlihat miring dengan arah positif pada setiap putaran mesin, nilai Mf memperlihatkan semakin tinggi kecepatan semakin besar volume bahan bakar yang dihasilkan, tetapi tidak dapat menunjukkan jumlah daya yang dihasilkan setiap rpm-nya dan hanya nilai SFC yang menunjukkan nilai ekonomis suatu mesin karena berhubungan dengan nilai daya mesin [9].

Grafik hubungan Mf dengan rpm dapat dilihat pada gambar 9 sebagai berikut:



Gambar 9. Grafik hubungan Mf dengan RPM

Dari gambar 9 nilai konsumsi bahan bakar di putaran 4000 rpm terendah terdapat pada RON 88 STD dan tertinggi pada RON 92 *racing* kemudian di putaran 7000 rpm nilai terendah terdapat pada RON 88 *racing*, nilai tertinggi terdapat pada RON 88 STD, dan setiap kenaikan rpm memperlihatkan posisi nilai terendah sampai dengan tertinggi tidak dimiliki oleh angka oktan yang sama. Kemudian terjadi perbedaan nilai Mf yang tidak begitu besar pada saat kecepatan terendah di 4000 rpm dan kecepatan tertinggi di 7000 rpm, tetapi antara kecepatan 4000 dan 7000 rpm terjadi perbedaan nilai yang lebih besar di antara angka oktan.

3.4 Nilai Daya Maksimum dan Torsi Maksimum

Berikut adalah sebaran nilai daya tertinggi pada rpm maksimum dan torsi tertinggi pada rpm maksimum sebagai berikut:

Tabel 1. Hubungan *max.* daya dan *max.* torsi terhadap RPM

Bensin RON	Max. Daya	at RPM	Torsi	at RPM
88 STD	6.619	7598.766	8.914	4584.804
88 <i>Racing</i>	6.753	7762.579	9.066	4617.383
90 STD	6.698	7943.703	8.933	4607.821
90 <i>Racing</i>	6.734	7778.039	9.064	4616.036
92 STD	6.601	7724.971	8.980	4446.733
92 <i>Racing</i>	6.694	7481.225	9.072	4600.579

Dari Tabel 1 terlihat nilai max daya tertinggi terdapat pada RON 88 *racing* yaitu pada 7762 RPM dan max torsi tertinggi terdapat pada RON 92 *racing* yaitu pada 4600 rpm.

Hasil penelitian ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya adalah didapatkan grafik hubungan antara variasi angka oktan dengan variasi jenis busi. Penelitian-penelitian sebelumnya hanya membuktikan hasil dari variasi oktan atau variasi jenis busi saja.

3.5 Pengembangan Hipotesis

Dari hasil pengujian diambil salah satu sampel data daya dan torsi dari putaran 2500 hingga 7500 rpm dengan kenaikan 500 rpm dan kemudian dilakukan uji normalitas metode *Kolmogorov Smirnov*, uji homogenitas dengan metode *Levene*, dan uji hipotesis dengan metode *Independent Sample T-Test* dengan menggunakan software SPSS version 19. Tabel peningkatan rpm sebagai berikut:

Tabel 2. Nilai Daya dan torsi terhadap rpm dari 2000 rpm hingga 7500 rpm

RPM	Power (kW)					
	88 STD	88 Rcg	90 STD	90 Rcg	92 STD	92 Rcg
2000	0.943	1.444	0.127	1.402	1.363	1.251
2500	2.003	2.046	1.964	2.093	2.049	2.05
3000	2.602	2.604	2.583	2.621	2.566	2.621
3500	3.143	3.185	3.211	3.19	3.074	3.134
4000	3.638	3.696	3.738	3.743	3.592	3.708
4500	4.135	4.173	4.211	4.216	4.038	4.168
5000	4.593	4.632	4.648	4.703	4.492	4.649
5500	5.031	5.055	5.079	5.103	4.926	5.084
6000	5.427	5.465	5.537	5.541	5.3	5.496
6500	5.859	5.972	5.993	6.003	5.67	5.94
7000	6.197	6.37	6.329	6.369	6.002	6.285
7500	6.41	6.653	6.646	6.598	6.164	6.553

Tabel 2 (lanjutan)

RPM	Torsi (Nm)					
	88 STD	88 Rcg	90 STD	90 Rcg	92 STD	92 Rcg
2000	4.62	7.161	0.621	6.894	6.706	6.201
2500	7.948	8.157	7.825	8.318	8.175	8.18
3000	8.453	8.431	8.524	8.592	8.33	8.434
3500	8.626	8.734	8.794	8.746	8.417	8.579
4000	8.74	8.872	8.995	8.999	8.624	8.898
4500	8.848	8.942	8.996	9.022	8.645	8.92
5000	8.85	8.915	8.969	9.06	8.653	8.954
5500	8.815	8.86	8.891	8.942	8.625	8.916
6000	8.719	8.781	8.897	8.893	8.516	8.827
6500	8.618	8.781	8.808	8.828	8.334	8.735
7000	8.469	8.704	8.65	8.71	8.211	8.59
7500	8.197	8.493	8.484	8.428	7.866	8.365

(a) Uji Normalitas

Berikut adalah tabel dari uji normalitas dengan menggunakan metode *One-Sample Kolmogorov-Smirnov* untuk daya (kW) dan torsi (Nm) dengan menggunakan SPSS.

Tabel 3. Uji Normalitas untuk Daya

	DAYA	88_STD	90_STD	92_STD
N		12	12	12
Normal Parameters,a,b	Mean	0	0	0
	Std. Deviation	0.252	0.431	0.181
Most Extreme Differences	Absolute	0.233	0.225	0.175
	Positive	0.203	0.203	0.175
	Negative	-0.233	-0.225	-0.17
Kolmogorov-Smirnov Z		0.808	0.781	0.605
Asymp. Sig. (2-tailed)		0.531	0.575	0.857

Tabel 3 (lanjutan)

	DAYA	88_Rcg	90_Rcg	92_Rcg
N		12	12	12
Normal Parameters,a,b	Mean	0	0	0
	Std. Deviation	0.127	0.161	0.182
Most Extreme Differences	Absolute	0.143	0.193	0.231
	Positive	0.143	0.149	0.165
	Negative	-0.137	-0.193	-0.231
Kolmogorov-Smirnov Z		0.497	0.668	0.802
Asymp. Sig. (2-tailed)		0.966	0.764	0.541

Tabel 4. Uji Normalitas untuk Torsi
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

TORSI		88_STD	90_STD	92_STD
N		12	12	12
Normal Parameters,a,b	Mean	0	0	0
	Std. Deviation	1.02	2.024	0.516
Most Extreme Differences	Absolute	0.221	0.206	0.267
	Positive	0.221	0.206	0.198
	Negative	-0.211	-0.171	-0.267
Kolmogorov-Smirnov Z		0.765	0.713	0.924
Asymp. Sig. (2-tailed)		0.602	0.69	0.36

Tabel 4 (lanjutan)

TORSI		88_Rcg	90_Rcg	92_Rcg
N		12	12	12
Normal Parameters,a,b	Mean	0	0	0
	Std. Deviation	0.414	0.518	0.648
Most Extreme Differences	Absolute	0.19	0.209	0.222
	Positive	0.156	0.168	0.18
	Negative	-0.19	-0.209	-0.222
Kolmogorov-Smirnov Z		0.657	0.724	0.769
Asymp. Sig. (2-tailed)		0.782	0.671	0.595

Dari tabel 3 dan 4 untuk daya dan torsi, dilihat pada baris *Asymp. Sig. (2-tailed)*, terlihat mempunyai nilai signifikansi rata-rata lebih besar dari 0.05 maka interpretasi data di atas adalah terdistribusi normal.

(b) Uji Homogenitas

Berikut adalah hasil uji homogenitas dengan metode *Levene test* menggunakan SPSS.

Tabel 5. Uji Homogenitas untuk Daya dan Torsi
Test of Homogeneity of Variances

Daya			
<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
.069	5	66	.997

Test of Homogeneity of Variances

Torsi			
<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
1.708	5	66	.145

Pada tabel 5 dapat dilihat pada kolom *Sig.*, nilai signifikansi variabel sebesar 0.997 untuk daya dan 0.145 untuk torsi, hasilnya nilai signifikansi tersebut lebih besar dari nilai signifikansi yang telah ditetapkan (0.05) maka data daya dan torsi pada motor yang menggunakan koil standar dan yang menggunakan koil *racing* untuk bahan bakar premium-pertalite-pertamax pada putaran mesin 2500 sampai 7500 rpm dengan kenaikan 500 rpm memiliki ragam konstan atau homogen.

(c) Uji Hipotesis Daya dan Torsi

Berikut adalah tabel hasil uji hipotesis dalam bentuk matriks yang sudah diringkaskan dari tabel *Independent Samples Test* dengan menggunakan metode Independent T dengan SPSS, didapat sebanyak 15 hubungan perbedaan yang dirangkum dalam tabel 6. Dalam hal ini kita hanya mengambil nilai signifikansinya saja pada kolom *Sig. (2-tailed)*, sebagai berikut:

Tabel 6. Ringkasan uji *independent T* Daya dengan SPSS

<i>Sig. (2-tailed)</i>	88 STD	88 Rcg	90 STD	90 Rcg	92 STD	92 Rcg
88 STD		0.878	0.992	0.852	0.929	0.911
88 Rcg			0.893	0.973	0.802	0.967
90 STD				0.868	0.925	0.924
90 Rcg					0.775	0.94
92 STD						0.836
92 Rcg						

Kemudian kita uji dengan metode *independent T* untuk Torsi dengan SPSS dan didapat hasil signifikansi sebanyak 15 perbedaan sebagai berikut:

Tabel 7. Ringkasan uji *independent T* torsi dengan SPSS

<i>Sig. (2-tailed)</i>	88 STD	88 Rcg	90 STD	90 Rcg	92 STD	92 Rcg
88 STD		0.383	0.791	0.33	0.965	0.583
88 Rcg			0.453	0.825	0.159	0.699
90 STD				0.416	0.755	0.555
90 Rcg					0.134	0.587
92 STD						0.447
92 Rcg						

Pengujian hipotesis bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antarvariabel yang diteliti. Berikut ragam hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 8. Rumusan hipotesis antara busi-koil standar/*racing* dan bahan bakar

Ho = tidak ada perbedaan yang signifikan antara motor yang menggunakan busi-koil standar dengan yang menggunakan koil <i>racing</i> terhadap power.	H1 = ada perbedaan yang signifikan antara motor yang menggunakan busi-koil standar dengan yang menggunakan koil <i>racing</i> terhadap power.
---	---

Ho = tidak ada perbedaan yang signifikan antara motor yang menggunakan busi-koil standar dengan yang menggunakan koil <i>racing</i> terhadap torsi	H1 = ada perbedaan yang signifikan antara motor yang menggunakan busi-koil standar dengan yang menggunakan koil <i>racing</i> terhadap torsi
Ho = tidak ada perbedaan yang signifikan antara motor yang menggunakan busi-koil standar dengan yang menggunakan koil <i>racing</i> terhadap variasi nilai oktan	H1 = ada perbedaan yang signifikan antara motor yang menggunakan busi-koil standar dengan yang menggunakan koil <i>racing</i> terhadap variasi nilai oktan

Maka dapat dilihat pada tabel 6 dan 7 hasil uji hipotesis metode *Independent Samples Test* semua nilai signifikansi *Sig.(2 tailed)* lebih besar dari nilai signifikansi yang telah ditetapkan (0,05), maka Ho dapat diterima. Jadi, dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara penggunaan variasi bahan bakar premium, pertalite, dan pertamax atau variasi angka oktan dengan penggunaan busi-koil standar dan *racing* pada putaran mesin dari 2500 sampai 7500 rpm.

3.6 Nomenclature

Nomenclature atau tata nama yang dipakai di dalam penelitian antara lain:

88 Std = Premium busi-koil standar
 88 Rcd = Premium busi-koil *racing*
 90 Std = Pertalite busi-koil standar
 90 Rcd = Pertalite busi-koil *racing*
 92 Std = Pertamax busi-koil standar
 92 Rcg = Pertamax busi-koil *racing*
 Mf = Konsumsi bahan bakar
 SFC = Konsumsi bahan bakar spesifik
 RON = Research Octane Number

4. Kesimpulan

Perbedaan kenaikan angka oktan terhadap penggunaan komponen baik busi & koil standar maupun *racing* tidak memperlihatkan hasil yang signifikan terhadap perubahan daya maupun torsi pada kenaikan kecepatan putar mesin (rpm). Namun, terlihat juga kenaikan daya dan torsi karena perbedaan pengapian dari standar ke *racing*.

Kemudian nilai SFC tidak memperlihatkan perbedaan yang signifikan dari penggantian angka oktan, penggantian komponen busi-koil standar *racing* maupun perubahan RPM mesin.

Sesudah dianalisa menggunakan software SPSS, untuk nilai daya dan torsi pada putaran 2500 hingga 7500 rpm pada penggunaan busi-koil standar dan *racing* berdasarkan hasil analisis hipotesis tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Sehingga dalam penelitian hanya terlihat perubahan daya dan

torsi dari pemakaian komponen busi-koil standar menjadi komponen *racing*.

Referensi

- [1] C. S. Wibowo *et al.*, "Kebutuhan Angka Oktana Kendaraan Bermotor Mesin Bensin di Indonesia Octane Number Requirement Based on Gasoline Vehicles Population in Indonesia," *Lembaran Publ. Miny. dan Gas Bumi*, vol. 49, no. 1, pp. 33–40, 2015.
- [2] N. Supriyana and Mastur, "UJI PERFORMA MOTOR BENSIN BERBASIS PROGRAM LABVIEW," *Simetris*, vol. 9, no. 2, pp. 1009–1014, 2018.
- [3] A. D. Cappenberg, "Studi Tentang Berbagai Tipe Bahan Bakar Terhadap Prestasi Mesin Mobil Toyota Xxx," *Konversi Energi dan Manufaktur UNJ*, vol. 1, no. 3, pp. 157–163, 2014.
- [4] S. Mulyono, G. Gunawan, and B. Maryanti, "Pengaruh Penggunaan dan Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar Premium dan Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin," *Tek. Terpadu*, vol. 2, no. 1, pp. 28–35, 2014.
- [5] M. H. Albana, "Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar dengan Angka Oktan yang Berbeda terhadap Unjuk Kerja dan Emisi Gas Buang Mesin," *Integrasi*, vol. 8, no. 2, pp. 101–105, 2016.
- [6] A. Sukhaemi and W. Sumarli, "Pengaruh Variasi Komposisi Campuran Bahan Bakar Premium Dengan Pertamina 92 Terhadap Daya Dan Emisi Gas Buang Pada Honda Vario Techno 125," *Tek. Mesin*, vol. 24, no. 1, pp. 1–12, 2016.
- [7] M. A. Sera, "Optimasi Daya Mesin Dan Konsumsi Bahan Bakar Mesin Toyota Seri 5K Melalui Penggunaan Pengapian Booster," *Sinergi*, vol. 19, no. 3, p. 195, 2015.
- [8] J. Jama and W. Wagino, *Teknik Sepeda Motor*, vol. Jilid 2. 2008.
- [9] D. Irawan, "Pengaruh Jenis Busi dan Campuran Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Mobil EFI," *Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, pp. 27–36, 2017.
- [10] T. Sukma, *Pemeliharaan kelistrikan sepeda motor*, no. PPPPTK BOE MALANG, Kementerian Pendidikan & Kebudayaan. 2013.
- [11] D. H. F. Ismet, M. Pd, D. Fernandes, S. Pd, and M. Sc, "Pengaruh Pemakaian Koil Tipe Racing Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor 4 Langkah," *Din. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 2, pp. 1–16, 2015.
- [12] I. D. Gede, A. Suwira, and I. G. B. W. Kusuma, "Unjuk Kerja Mobil Bertransmisi Manual Menggunakan Bahan Bakar

- Liquified Gas For Vehicle (LGV),” *METTEK*, vol. 2, no. 2, pp. 75–82, 2016.
- [13] S. Kothale, V. P. Jagtap, and C. S. Choudhari, “Design of Chassis Dynamometer for Light Motor Vehicle of Service Stations,” *Int. Res. J. Eng. Technol.*, vol. 3, no. 4, pp. 2585–2589, 2016.
- [14] J. B. Heywood, *Internal Combustion Engine Fundamentals*, vol. 2010, no. 1. 1988.