

Pengaruh Konsumsi Bahan Bakar Premium dengan Metode Variasi Sudut Pengapian pada Motor Toyota Seri 4K untuk Praktikum Mahasiswa

Feny Setiawan¹, Erman¹

¹Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung, 35141.

*Corresponding author. E-mail: feny.setiawan@polinela.ac.id

Submisi: 16 Juni 2023; Penerimaan: 27 Juli 2023

ABSTRAK

Motor (engine) yang digunakan dalam penelitian ini adalah Toyota Kijang Seri 4K dengan sistem penyaluran bahan bakar menggunakan karburator dan sistem pengapian konvensional. Sudut pengapian menunjukkan posisi saat pengapian berlangsung pada akhir langkah kompresi dalam derajat sudut dan akan berlangsung pada derajat tertentu sebelum titik mati atas. Sudut pengapian erat hubungan terhadap konsumsi bahan bakar. Variasi sudut saat pengapian dilakukan guna mengetahui hubungan antara sudut pengapian terhadap konsumsi bahan bakar. Variasi sudut pengapian sebanyak 3 variasi, yaitu dari 6°, 8° dan 10°. Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan menggunakan buret, bahan bakar yang digunakan premium memiliki research octane number (RON) sebesar 88. Penelitian dilakukan tiga kali yaitu pada putaran mesin (engine) 750 rpm, 1000 rpm, 1500 rpm. Data hasil penelitian dikumpulkan kemudian dianalisis dalam bentuk Tabel dan grafik menggunakan Software Microsoft Excel. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh yang signifikan sudut pengapian terhadap konsumsi bahan bakar, serta pengaruh yang signifikan putaran mesin terhadap konsumsi bahan bakar. Kajian penelitian untuk mengetahui perbedaan konsumsi bahan bakar menggunakan variasi sudut pengapian 6°, 8° dan 10° pada motor (engine) Toyota Kijang Seri 4K. Hasil pengamatan dihasilkan bahwa laju konsumsi bahan bakar terendah, dihasilkan oleh sudut derajat pengapian yang dimajukan 2° dari standar yaitu pada sudut derajat pengapian 10°.

Kata Kunci: Sistem Pengapian Konvensional; Sudut Pengapian; RON 88; Konsumsi Bahan Bakar; Putaran Mesin.

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Bahan bakar premium merupakan bahan bakar fosil, yaitu bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui lagi dan dipastikan dari tahun ke tahun cadangan bahan bakar di bumi akan habis. Penggunaannya semakin meningkat, diakibatkan berkembangnya industri transportasi dan alat-alat yang menggunakan penggerak motor bakar. Penggunaan tersebut diantaranya pada alat-alat pertanian (mekanisasi pertanian). Seiring hal tersebut, harga bahan bakar yang dinamis dan cenderung mengalami kenaikan

berdampak terhadap biaya produksi. Maka dari itu disarankan untuk menekan pemakaian bahan bakar tanpa mengurangi daya motor (engine), Hal ini merupakan salah satu topik pembelajaran mata kuliah Motor bakar (Arismunandar, 2005).

Terdapat dua syarat yang harus dipenuhi agar motor bakar dapat berfungsi normal yaitu campuran udara bahan bakar yang sesuai dan sistem pengapian yang tepat (Mahmud S, 2013). Motor bakar bensin memiliki 4 langkah yaitu langkah hisap, langkah kompresi, langkah usaha dan langkah buang (Basyirun, 2008). Proses pengapian tepat terjadi saat piston

berada pada akhir langkah kompresi berada pada $8^{\circ} \pm 2^{\circ}$ sebelum titik mati atas TMA (PT. Toyota-Astra Motor, 1981).

Sistem pengapian berperan penting terhadap performa motor, karena ketepatan waktu pengapian berpengaruh pada pembakaran bahan bakar (Hidayat W, 2012). Ketepatan waktu pengapian akan menghasilkan efisiensi dan performa motor semakin baik (Rozak A, 2012). Seiring penggunaan motor bakar, performa motor akan terjadi penurunan (Haryono G, 1997). Performa motor harus tetap dijaga karena sebuah motor akan mengalami fase lelah, dimana performa motor akan menurun seiring dengan pemakaian dalam jangka waktu yang lama (Jama, 2008). Faktor penyebab penurunan performa motor, diantaranya; kondisi keausan yang terjadi pada komponen mesin seperti piston-ring, camshaft, crankshaft, katup, dan dinding silinder (Solikihin H, 2015). Kondisi ruang bakar yang kotor akan menyebabkan detonasi. Detonasi akan memicu pengapian sebelum waktu efektif pengapian (Asih L.S, 2013). Oleh karena itu harus dilakukan pengaturan timing pengapian yang tepat agar performa mesin tetap maksimal (Sudarwanto, 2011).

Dalam sistem pembakaran bahan bakar pada Motor Bensin (otto) 4 langkah terdapat suatu unit pengapian yang harus membakar bahan bakar yang tepat dan sempurna pada saat proses pembakaran (Arends, 1980). Maka pengapian yang tepat akan dapat memberikan pembakaran yang sempurna pula (Tirtoatmodjo, 2000).

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh yang signifikan sudut pengapian terhadap konsumsi bahan bakar, serta mengetahui pengaruh putaran mesin terhadap konsumsi bahan

bakar. Kajian penelitian juga untuk mengetahui perbedaan konsumsi bahan bakar menggunakan variasi sudut pengapian 6° , 8° dan 10° pada motor (engine) Toyota Kijang Seri 4K.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan dasar yang digunakan untuk TUNE-UP Motor (engine) Toyota Kijang Seri 4K, agar pengujian maksimal: Bensin (premium), Busi merk denso, platina, oli merk mesran super SAE 40, saringan udara, dan saringan bahan bakar, selang, serta lap majun. Bahan khusus lain yaitu besi hollo $30 \times 30 \times 1,6$ mm, pelat ukuran 30×20 cm tebal 5 mm serta behel 8 mm dengan garis tengah 15 cm. Bahan tersebut untuk pembuatan tiang statis. Adapun Alat digunakan yaitu: Motor (engine) Toyota Kijang Seri 2, Timinglight merupakan alat uji/mendeteksi sudut pengapian, Thacometer merupakan alat untuk mengukur putaran mesin (engine)/RPM, Stopwatch merupakan alat untuk mengukur waktu lamanya pengujian, Gelas ukur/buret untuk mengukur volume bahan bakar. Peralatan penunjang lain digunakan untuk membuat struktur pengujian tiang statis seperti: Mesin trafo las, Mesin Milling, Mesin gerida Portable, Toolset.

Metode dan / Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah analisis deskriptif eksperimental pengujian langsung pada obyek penelitian melalui satu jenis motor Toyota Kijang Seri 4K bahan bakar premium, sistem pengapian konvensional dan satu unit alat pengetes sudut pengapian serta dengan menggunakan berbagai macam sudut pengapian. Variabel bebas ditetapkan sudut pengapian 6° , 8° , dan 10° pada putaran mesin 750, 1000, 1500, rpm dalam waktu 30 menit setiap pengujian. Variabel terikat yaitu

pengukuran sudut pengapian menggunakan Timinglight dan bahan bakar premium nilai octan 88 serta variabel kontrol yaitu dengan menjaga suhu mesin antara 80-90 °C.

Persiapan alat/obyek penelitian

Melakukan langkah *tune-up* Motor Toyota Kijang Seri 4K yaitu: mengganti busi dengan yang baru, mengganti oli dengan yang baru, mengganti platina dengan yang baru (Daryanto, 2002). Kegiatan tersebut terlihat pada Gambar 1. Mengganti/membersihkan saringan udara, mengganti/membersihkan saringan bahan bakar, dan menyetel kerenggangan katup terlihat pada Gambar 2. Serta kegiatan terakhir selanjutnya yaitu menyetel dan membersihkan karburator, yang diperlihatkan pada Gambar 3.

Persiapan pengujian

Hasil pembuatan alat untuk menunjang pengambilan data pada motor (*engine*) Toyota kijang seri 4K yaitu pembuatan tiang statis dan pemasangan kran bahan bakar pada gelas ukur. Tiang statis dan pemasangan kran bahan bakar pada gelas ukur bertujuan untuk memudahkan pengukuran dan hasil konsumsi bahan bakar setiap pengujian

benar-benar valid ditunjukkan pada Gambar 4. *Timinglight* adalah alat uji untuk mendeteksi derajat sudut pengapian. *Timinglight* ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 1. Penggantian platina baru



Gambar 2. Penyetelan kerenggangan katup.



a.

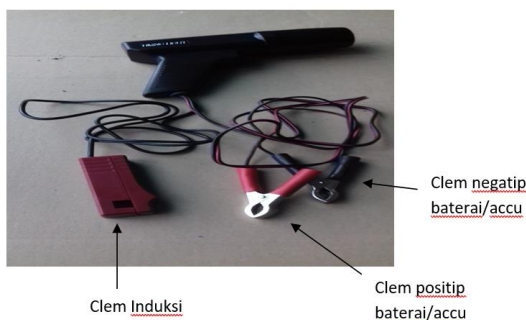


b.

Gambar 3. Penyetelan dan pembersihan karburator; a. proses membuka karburator menggunakan kunci pas. b. pembersihan



Gambar 4. Penguji pengambilan data



Gambar 5. Timinglight

Langkah-langkah menggunakan *Timinglight* yaitu mempersiapkan alat uji dengan menghubungkan klem induksi pada kabel busi No.1 dan menghubungkan klem negatif warna hitam ke terminal negatif di baterai/accu. Klem positif warna merah ke terminal positif di baterai/accu. Selanjutnya menekan tombol *bliz* di *handgun* hingga lampu menyala dan arahkan pada *timing* pengapian motor (*engine*), kemudian perhatikan/catat hasil pengujian.

Prosedur Pengujian

Mula-mula motor (*engine*) Toyota Kijang Seri 4K distarter/dihidupkan dan lakukan pemanasan selama 5 menit. Memasang alat uji sudut pengapian (*timinglight*) dan mengendorkan distributor menggunakan kunci ring 12mm. Arahkan lampu/*bliz* *Timinglight* pada sudut derajat pengapian pada poros engkol motor dengan memutar secara perlahan distributor untuk mendapatkan sudut derajat pengapian

yang diinginkan. Apabila derajat pengapian yang dikehendaki telah didapat, kencangkan kembali distributor menggunakan kunci 12mm.

Pengujian menggunakan variabel sudut pengapian

Pengujian bertujuan untuk mencari volume bahan bakar paling efisien tanpa mengurangi daya motor. Adapun langkah pengujian menggunakan variabel sudut pengapian dimulai dari langkah pertama pengujian menggunakan sudut pengapian 6° dengan variasi putaran mesin (*engine*) 750, 1000, 1500 RPM dan waktu yang ditetapkan selama 30 menit setiap putaran mesin (*engine*). Dari kegiatan tersebut catat hasil pengamatan dari konsumsi bahan bakar setiap putaran mesin 750, 1000, 1500 RPM, pada buret/gelas ukur yang dimodifikasi menggantikan tangki bahan bakar. Bahan bakar tersebut dialirkan menggunakan selang menuju pompa bahan bakar. Penggunaan buret/gelas ukur memudahkan pengamatan konsumsi bahan bakar yang diperlukan. Kemudian langkah yang sama dilakukan kembali dengan mengganti sudut pengapian 8° dan 10° untuk masing-masing variasi putaran mesin (*engine*) 750, 1000, 1500 RPM untuk waktu 30 menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian telah dilaksanakan dengan menetapkan waktu pengambilan data tiap derajat pengapian 6° , 8° , 10° selama 30 menit. Variasi putaran mesin telah ditentukan senilai 750, 1000, 1500 RPM. Tabel 1 menunjukkan konsumsi bahan bakar merata pada masing-masing derajat pengapian.

Grafik Hasil Pengujian/Pengukuran Konsumsi Bahan Bakar Premium untuk tiap derajat pengapian ditampilkan dalam diagram

batang. Gambar 6 terlihat bahwa laju putaran mesin RPM linier terhadap banyaknya konsumsi bahan bakar. Pada grafik pemakaian bahan bakar premium pada sudut pengapian 6° terlihat juga konsumsi bahan bakar terbanyak pada putaran mesin 1500 RPM sebesar 1360 mL dalam waktu 30 menit.

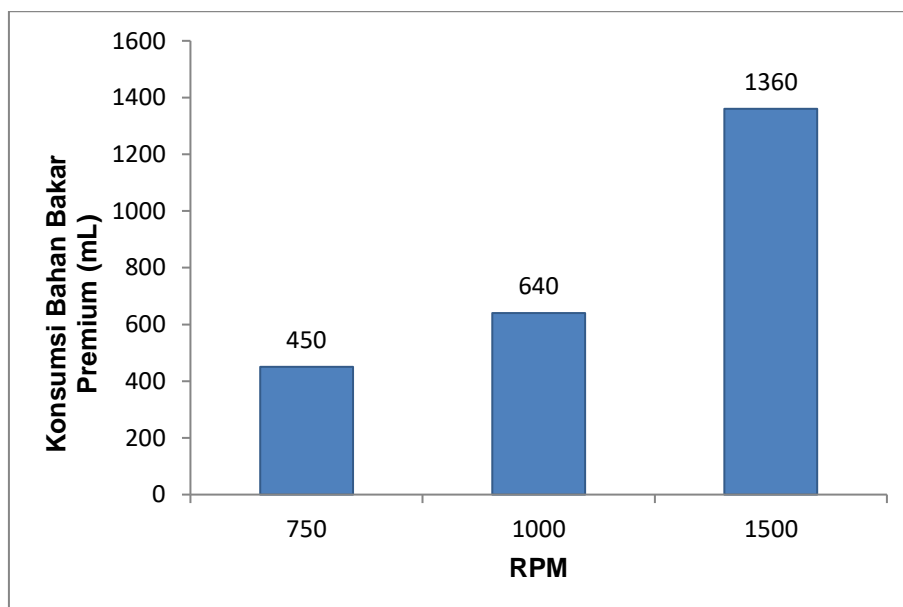
Gambar 7 menunjukkan bahwa laju putaran mesin RPM linier terhadap banyaknya konsumsi bahan bakar. Pada grafik pemakaian bahan bakar premium pada sudut pengapian 8° terlihat juga konsumsi bahan bakar terbanyak pada putaran mesin 1500 RPM sebesar 1000

mL dalam waktu 30 menit . Putaran mesin 750 RPM senilai 420 mL.

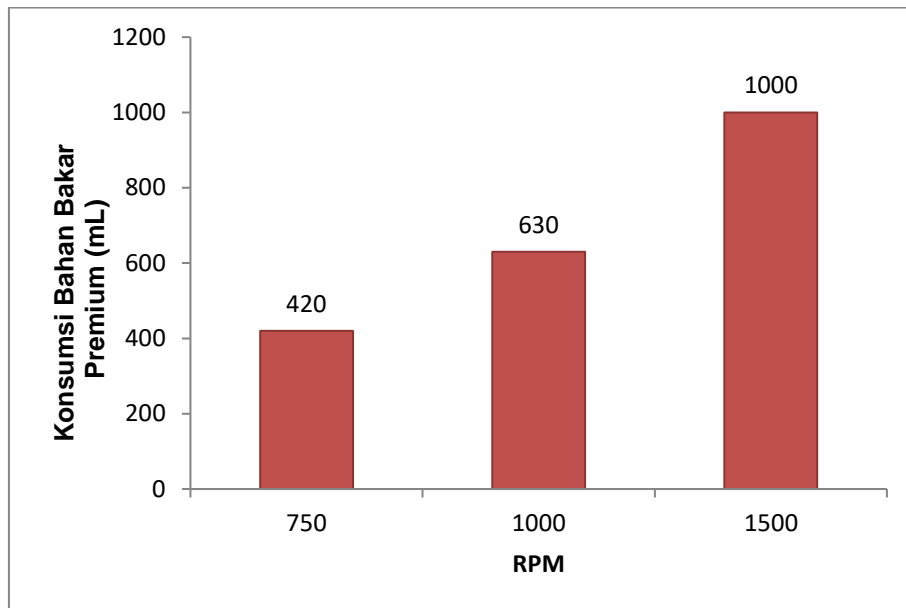
Gambar 8 terlihat bahwa laju putaran mesin RPM linier terhadap banyaknya konsumsi bahan bakar. Tren grafik ditunjukkan pada Gambar 8 memiliki kesamaan dengan tren grafik ditunjukkan pada Gambar 6 dan Gambar 7 yaitu cenderung naik. Pada grafik terlihat juga konsumsi bahan bakar terbanyak pada putaran mesin 1500 RPM senilai 980 mL, putaran mesin 1000 RPM senilai 600 mL, dan putaran mesin 750 RPM senilai 400 mL dalam waktu 30 menit .

Tabel 1. Data hasil Pengujian / Pengukuran Konsumsi Bahan Bakar Premium

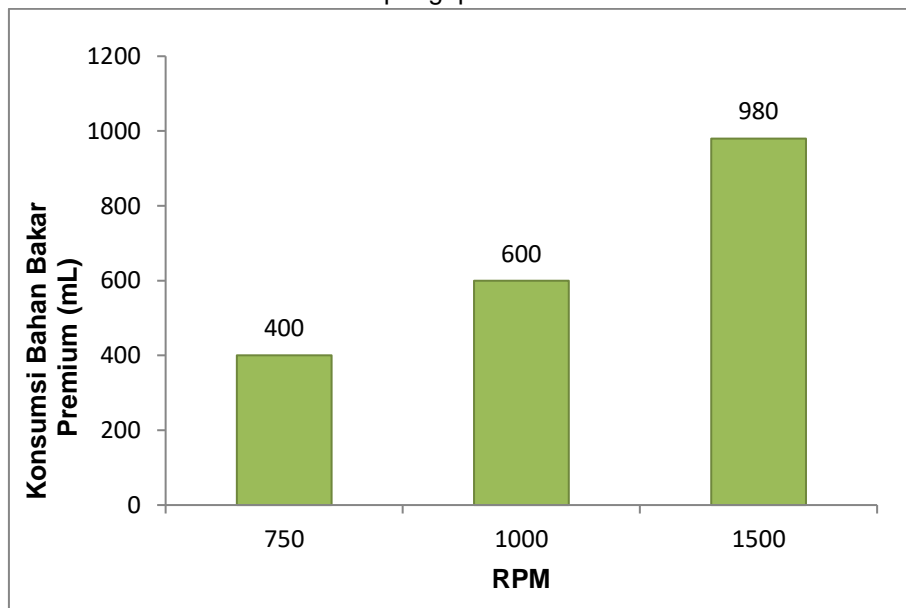
Derajat Pengapian (°)	RPM (rev/menit)	Waktu (Menit)	Konsumsi Bahan Bakar Premium (ml)
6	750	30	450
	1000	30	640
	1500	30	1360
8	750	30	420
	1000	30	630
	1500	30	1000
10	750	30	400
	1000	30	600
	1500	30	980



Gambar 6. Grafik pemakaian bahan bakar premium terhadap putaran mesin pada sudut pengapian 6°



Gambar 7. Grafik pemakaian bahan bakar premium terhadap putaran, motor pada sudut pengapian 8°



Gambar 8. Grafik pemakaian bahan bakar premium terhadap putaran mesin pada sudut pengapian 10°

Pada Tabel 1 adalah hasil uji yang telah kami lakukan pada motor / engine stand Toyota kijang seri 4K bahan bakar premium sistem bahan bakar konvensional. Hasil pengujian tersebut ada beberapa fenomena yang terjadi saat pengapian. Pada saat sudut pengapian 6° dalam waktu selama 30

menit ditunjukkan pada Gambar 6 didapatkan nilai konsumsi bahan bakar linear terhadap RPM yaitu 450, 640, 1360 ml pada RPM 750, 1000, dan 1500. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat rpm akan berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar. Hasil perbandingan pengukuran dan variasi sudut pengapian

6°, 8°, dan 10° didapatkan bahwa pemakaian bahan bakar premium pada sudut 10° mengalami penurunan atau lebih efisien dibandingkan sudut pengapian 8° dan 6°.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan data hasil percobaan dan perhitungan, maka dapat disimpulkan bahwa laju konsumsi bahan bakar terendah, dihasilkan oleh derajat pengapian yang dimajukan 2° dari standar (10°). Konsumsi bahan bakar premium dipengaruhi oleh variasi sudut pengapian terhadap RPM.

Saran

Penelitian perlu dilanjutkan kembali menggunakan bahan bakar berbeda yang sekarang tersedia di pasar jenis pertalite RON 90. Tujuan tersebut guna mengetahui perbandingan antar bahan bakar pertalite, pertamax

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, BPM & H, Berenschot H. 1980. *Motor Bensin*. Jakarta: PT. Erlangga.
- Arismunandar, Wiranto. 2005. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Bandung: Penerbit ITB.
- Asih, L.S., Muderawan, W., Karyasa, I.W. 2013. *Analisis Standar Laboratorium dan efektivitasnya terhadap capaian kompetensi adaptif di smk negeri 2 negara*, Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia, Vol. 3 No 2 th. 2013.
- Basyirun, Winarno, Karnowo, 2008, *Mesin Konversi Energi*, Universitas Negeri Semarang.
- Daryanto. 2002. *Teknik Reparasi dan Perawatan Sepeda Motor*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Haryono, G. 1997. *Uraian Praktis Mengenal Motor Bakar*. Semarang: Aneka Ilmu.
- Hidayat, Wahyu. 2012. *Motor Bensin Modern*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Jama, Jalius dan Wagino. 2008. *Teknik Sepeda Motor Jilid1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Mahmud, S., Surono, U.B., Sitorus, L. 2013, *Pengaruh Variasi Unjuk Derajat Pengapian Terhadap Kerja Mesin*, Jurnal Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Janabadra Yogyakarta Vol.3 No.1, PP. 58-64.
- PT. Toyota-Astra Motor .1981, *Buku Pedoman Reparasi Mesin Seri K*, Jakarta.
- Rozak, Abdul. 2012. *Hubungan variasi sudut saat pengapian dengan konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang (studi kasus pada sistem pengapian cdi motor yamaha vega r 110 cc)*. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Sudarwanto. 2011. *Sistem Kelistrikan Kendaraan Ringan*. Yogyakarta: PT Pustaka Insani Madani.
- Solikhin, Himawan. 2015. *Daya dan Torsi Mesin Toyota Kijang Innova Menggunakan Bahan bakar Pertamina plus*. Tugas Akhir. Universitas Negeri Semarang.
- Tirtoatmodjo, R., Anggono, W., Basuki, S. 2000. *Peningkatan Unjuk Kerja Motor Bensin Empat Langkah dengan Penggunaan Busi Dua Elektrode dan Busi Tiga Elektrode*. Jurnal Teknik Mesin Vol.2, No.1 Hal, 15-21.