

PENGARUH PERUBAHAN VOLUME RUANG BAKAR TERHADAP DAYA DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA SEPEDA MOTOR

Ridlo Alifsandi Prawoto, Sumarli, Widiyanti
Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik
Universitas Negeri Malang
E-mail: ridloalifsandi@yahoo.com

Abstrak. Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan: (1) Untuk mengetahui perbedaan daya antara sepeda motor Honda Astrea Grand C100 yang menggunakan volume ruang bakar standar dengan volume ruang bakar modifikasi (2) Untuk mengetahui perbedaan konsumsi bahan bakar antara sepeda motor Honda Astrea Grand C100 yang menggunakan volume ruang bakar standar dengan volume ruang bakar modifikasi. Penelitian yang dilakukan adalah termasuk penelitian “*true experiment posttest control group design*”. Analisis data yang digunakan adalah metode uji beda dua sampel berpasangan (*uji-T*) dengan menggunakan program *SPSS 16 for Windows*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya mesin yang signifikan. Namun daya yang dihasilkan dengan menggunakan volume ruang bakar standar tetap lebih baik dari pada menggunakan volume ruang bakar modifikasi. Sesuai penelitian yang telah dilakukan daya yang dihasilkan mesin menggunakan volume ruang bakar standar sebesar 2,968 HP dan menggunakan volume ruang bakar modifikasi 2,829 HP, kemudian hasil penelitian mesin yang menggunakan volume ruang bakar modifikasi memerlukan waktu yang lebih lama dalam mengkonsumsi bahan bakar dari pada mesin dengan menggunakan volume ruang bakar standar. Modifikasi paking dapat menghemat konsumsi bahan bakar pada mesin Honda Astrea Grand C 100. Sesuai penelitian waktu konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan mesin Honda Astrea Grand C100 dengan menggunakan volume ruang bakar modifikasi selama 3,143 s/5ml dan mesin dengan volume ruang bakar standar yang memerlukan waktu 2,545.

Kata kunci: Volume Ruang Bakar, Daya, Konsumsi Bahan Bakar.

Abstract. *The research was aim for: (1) Determine differences in power between the motorcycle Honda Astrea Grand C100 which used the volume of the combustion chamber standard with the volume of the combustion chamber modification (2) Determine the difference in fuel consumption between motorcycles Honda Astrea Grand C100 used the volume standard combustion chamber with the volume of the combustion chamber modification. Research is carried out including research "true experiment posttest control group design". Analysis of the data used are two different test method paired samples (T-test) using SPSS 16 for Windows. The results showed that a significant engine power between using a standard combustion chamber volume and the volume of the combustion chamber modifications to the engine Honda Astrea Grand C100. However, power was generated using a standard combustion chamber volume was still better than using a modified combustion chamber volume. According research conducted power produced by the engine uses combustion chamber volume standard of 2.968 HP and using the volume of the combustion chamber modification of 2.829 HP, then the results of the research engine that used the volume of the combustion chamber modification requires a longer time in fuel consumption of the engine by using standard combustion chamber volume. Modifications gasket can save fuel consumption in the engine Honda Astrea Grand C 100. According to the research time needed fuel consumption engine Honda Astrea Grand C100 by using the volume of the combustion chamber modifications for 3,143 s / 5ml and the volume of the combustion chamber machine with a standard which takes 2,545. Based on these results, the researchers can then proceed with a study on the variation of the thickness of the cylinder head.*

Keywords: *Volume Space Fuel, Power, Fuel Consumption.*

Sampai saat ini motor bakar mempunyai peran yang penting didalam penggunaannya sebagai alat penggerak. Baik sebagai penggerak mesin-mesin industri maupun sebagai alat transportasi disamping penggunaan-penggunaan lainnya.

Tenaga yang didapat dari motor bakar didapat dari hasil pembakaran yang terjadi diruang bakar didalam motor bakar itu sendiri yang selanjutnya akan diubah menjadi tenaga. Akan tetapi energi yang tersimpan didalam bahan bakar tidak seluruhnya dapat dimanfaatkan sebagai daya penggerak torak oleh karena adanya berbagai faktor yang mempengaruhi proses pembakaran itu sendiri.

Bahan bakar minyak produksi pertamina yang dikonsumsi oleh kendaraan bermotor khususnya motor bensin dan beredar di pasaran ada empat macam yaitu premium, pertalite, pertamax dan pertamax plus. Masing-masing bahan bakar tersebut memiliki spesifikasi tersendiri dan nilai oktan yang berbeda pula. Jenis premium memiliki nilai oktan terendah dan pertamax plus memiliki nilai oktan tertinggi. Kenaikan harga BBM saat ini pasti berdampak bagi masyarakat penggunaan BBM bersubsidi. Dari kenaikan ini, perbedaan harga bensin bersubsidi dengan bensin non subsidi seperti pertamax menjadi semakin tipis. Pemerintah mematok harga bahan bakar jenis premium per liternya Rp 7.400,00 dan pertamax Rp 8.800,00. Melihat selisih harga pertamax dengan premium diatas yang saat ini menipis, masyarakat cenderung berfikir untuk memilih pertamax dibanding premium. Alasannya, perbedaan harga tak begitu jauh, angka oktan pertamax jauh lebih tinggi dibandingkan dengan premium RON 88. timbul beberapa opini yang sedang terbentuk oleh masyarakat antara lain: (1) Bahwa pertamax lebih baik dibandingkan dengan premium, pertamax memiliki nilai oktan tinggi yaitu RON 92 (*Research Oktane Number*), sehingga cocok untuk mesin dengan perbandingan kompresi yang lebih tinggi. Pertamax tidak mengandung timbal, sehingga akan menghasilkan gas buang yang lebih ramah lingkungan dan lebih aman bagi kesehatan manusia. Selain itu bensin tanpa timbal akan menjaga ruang bakar dari deposit yang bisa menurunkan performa mesin, sehingga konsumsi bahan bakar lebih irit dibanding dengan premium. (2) Dilihat dari nilai oktan pertamax yang lebih tinggi daripada premium untuk meningkatkan efisiensi dibutuhkan rasio kompresi yang lebih besar maka dengan cara memodifikasi ketebalan paking kepala silinder. Artinya, pada paking sepeda motor Astrea Honda Grand C100 yang standar ketebalan pakingnya 0,9 mm yang terbentuk 3 lapis, maka

dimodifikasi menjadi 1 lapis pada paking bagian tengahnya yaitu ketebalannya menjadi 0,25 mm.

METODE

Penelitian yang dilakukan adalah termasuk penelitian *True Experiment*. *True Experiment* (*Eksperimen Murni*) merupakan metode penelitian yang didesain dengan adanya kelompok kontrol dan cara mengukur perubahan yang muncul dalam kedua kelompok. Metode penelitian *true experiment* ini mempunyai banyak sekali jenis metode yang disesuaikan dengan karakteristik data pada penelitian. Pada metode penelitian yang digunakan pada pengolahan data pada penelitian ini digunakan *true experiment posttest control group design*. Rancangan ini terdapat pemasangan subjek secara rambang dan peneliti tidak melakukan tes awal.

True experiment posttest control group design digunakan pada penelitian ini dengan tujuan untuk membandingkan antara volume ruang bakar standar yang bersifat rambang dengan volume ruang bakar modifikasi yaitu volume ruang bakar yang menggunakan paking kepala silinder yang telah dimodifikasi yaitu paking yang telah dikurangi ketebalannya dengan jalan memisahkan perbagian dari paking dan mengambil bagian tengah untuk digunakan sebagai bahan *treatment* penelitian yang selanjutnya kita sebut paking modifikasi yang berpengaruh terhadap daya mesin dan konsumsi penggunaan bahan bakar pada putaran mesin 1500 – 6000 rpm dengan kenaikan putaran tiap 250 rpm.

Objek Penelitian

Objek yang digunakan untuk penelitian ini adalah sepeda motor Honda Astrea

Variabel Penelitian

Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu volume ruang bakar.

Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu daya mesin dan konsumsi bahan bakar.

Variabel kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini yaitu suhu mesin pada suhu kerja.

Prosedur dan Instrumen Penelitian

Prosedur Penelitian

Langkah-langkah atau tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan tahapan yang dilakukan sebelum melakukan pengujian untuk pengambilan data, tahapan persiapan sebagai berikut.

Studi literatur, studi literatur dilakukan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan obyek penelitian yang akan dilaksanakan. Informasi yang berkaitan dengan objek penelitian misalnya pengertian dan cara kerja motor 4 langkah, pengaruh volume ruang bakar modifikasi.

Menentukan volume ruang bakar modifikasi dengan merubah ketebalan paking. Pada paking sepeda motor Astrea Honda Grand yang standar ketebalan pakingnya 0,9 mm yang terbentuk 3 lapis, maka dimodifikasi menjadi 1 lapis pada paking bagian tengahnya yaitu ketebalannya menjadi 0,25.

Tempat pelaksanaan di bengkel “Banyuwangi Motor” Surabaya, pada tanggal 15 September 2015. Mempersiapkan kondisi objek penelitian agar sesuai dengan keadaan standar pabrik. Salah satu cara yaitu melakukan *tune-up* pada mesin agar mendekati kondisi paling standar.

Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan merupakan tahapan pengujian yang dilakukan untuk pengambilan data, tahap pengujian dapat diuraikan sebagai berikut.

Langkah-langkah pengujian menggunakan paking standar pabrik, yaitu: (a) Menghidupkan kendaraan agar suhu kerja terpenuhi kurang lebih 5 menit. (b) Memasang alat yang digunakan di BANYUWANGI MOTOR pada roda belakang kendaraan. (c) Memasang gelas ukur pada saluran bahan bakar untuk mengukur konsumsi bahan bakar. (d) Menyetel putaran mesin pada 1500 rpm selama 1 menit, setelah itu melakukan pencatatan data-data meliputi daya mesin dan konsumsi bahan bakar. (e) Menyetel putaran mesin pada 4000 rpm selama 1 menit, setelah itu melakukan pencatatan data-data meliputi daya mesin dan konsumsi bahan bakar. (f) Menyetel putaran mesin pada 6000 rpm selama 1 menit, setelah itu melakukan pencatatan data-data meliputi daya mesin dan konsumsi bahan bakar. (g) Mengulangi langkah (d) sampai langkah (f) sebanyak 3 kali.

Langkah-langkah pengujian menggunakan paking modifikasi yaitu: (a) Menghidupkan kendaraan agar suhu kerja terpenuhi kurang lebih 5 menit. (b) Memasang alat yang digunakan di BANYUWANGI MOTOR pada roda belakang kendaraan. (c) Memasang gelas ukur pada saluran bahan bakar untuk mengukur konsumsi bahan bakar. (d) Memasang paking modifikasi pada kepala silinder. (e) Menyetel putaran mesin pada 1500 rpm selama 1 menit, setelah

itu melakukan pencatatan data-data meliputi daya mesin dan konsumsi bahan bakar. (f) Menyetel putaran mesin pada 4000 rpm selama 1 menit, setelah itu melakukan pencatatan data-data meliputi daya mesin dan konsumsi bahan bakar. (g) Menyetel putaran mesin pada 6000 rpm selama 1 menit, setelah itu melakukan pencatatan data-datameliputi daya mesin dan konsumsi bahan bakar. (h) Mengulangi langkah (e) sampai langkah (g) sebanyak 3 kali. (i) Setelah data memenuhi kemudian mengembalikan alat pengujian ke tempat semula.

Tahap Pembahasan dan Evaluasi Perbandingan

Dalam tahap ini akan dilakukan pembahasan serta evaluasi perbandingan terhadap hasil-hasil yang didapat dari penelitian antara penggunaan volume ruang bakar standar dengan volume ruang bakar modifikasi.

Instrumen Penelitian

Bahan Pengujian

Bahan pengujian yaitu komponen-komponen yang digunakan untuk penelitian ini adalah:

- Paking modifikasi: Buatan sendiri
- Bahan bakar: Pertamina 92
- Kendaraan: Honda Astrea Grand C100

Alat Pengujian

Alat yang digunakan merupakan inventaris dari Banyuwangi Motor, alat ini digunakan untuk mengukur daya yang dihasilkan mesin. (1) Gelas ukur, alat ini digunakan untuk mengukur konsumsi bahan bakar mesin. (2) Tachometer, alat ini digunakan untuk mengukur putaran mesin dalam satuan rpm. (3) Set kotak alat. (4) Termometer, alat ini digunakan untuk memonitor suhu kerja mesin.

Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan data dalam penelitian ini tentang daya mesin dan konsumsi bahan bakar dengan kondisi menggunakan volume ruang bakar standar dan menggunakan volume ruang bakar modifikasi. Untuk itu, pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar observasi. Selanjutnya lembar observasi diisi dengan angka dari hasil penelitian pada Honda Astrea Grand C100 sebelum menggunakan volume ruang bakar modifikasi dan yang telah menggunakan volume ruang bakar modifikasi.

Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan proses mencari dan menghitung atau mengelola seluruh data yang telah diperoleh dari hasil penelitian dan dilakukan secara sistematis sesuai dengan prosedur dan rencana yang

dipilih. Berdasarkan permasalahan yang tertuang pada hipotesis yang diajukan pada penelitian ini, maka teknik analisis data yang digunakan adalah metode statistik yang menggunakan metode uji beda dua sampel berpasangan (*uji-T*), karena dalam penelitian ini membandingkan rata-rata dari dua kelompok data yang berasal dari sampel yang sama.

Pengujian hipotesis yang diajukan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan pada daya mesin dan konsumsi bahan bakar dengan kondisi standar, penggunaan volume kompresi modifikasi ialah dengan menggunakan metode *uji-T* dengan taraf signifikan 0,05 dengan menggunakan program *SPSS 16 for Windows*. Analisis *uji-T* digunakan untuk mengetahui perbedaan antara penggunaan volume ruang bakar standart dan volume ruang bakar modifikasi terhadap daya mesin dan konsumsi bahan bakar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Pengaruh Volume Kompresi Ruang Bakar Terhadap Daya Pada Honda Astrea Grand C100

Berdasarkan analisis data statistik, rata-rata daya yang dihasilkan mesin Honda Astrea Grand C100 dengan menggunakan volume ruang bakar modifikasi menghasilkan daya 2,829 HP lebih rendah dari pada menggunakan volume ruang bakar yang menghasilkan daya sebesar 2,968 HP.

Hasil uji hipotesis dengan menggunakan metode *paired t-test* yang telah dilakukan memperoleh hasil bahwa artinya ada perbedaan daya mesin yang signifikan antara menggunakan volume ruang bakar standar dan volume ruang bakar modifikasi pada mesin Honda Astrea Grand C100.

Hasil analisis data menunjukkan adanya pengaruh perubahan ketebalan paking pada mesin Honda Astrea Grand C100. Perubahan paking atau modifikasi paking pada mesin Honda Astrea Grand C100 dengan cara mengurangi ketebalan paking standar menyebabkan daya yang dihasilkan oleh mesin menjadi lebih kecil dari pada daya yang dihasilkan oleh mesin yang menggunakan paking standar.

Secara teoritis bila ketebalan paking kepala silinder dikurangi akan memiliki dampak berupa semakin tingginya angka perbandingan kompresi, hal ini terjadi karena apabila ketebalan paking dikurangi secara otomatis volume ruang bakar akan semakin kecil dari sebelumnya, sehingga angka perbandingan kompresi akan semakin tinggi.

Peningkatan angka perbandingan kompresi yang tinggi sepanjang tidak melebihi ambang batas kemampuan bahan bakar terhadap tahanan terhadap efek detonasi dapat meningkatkan efisiensi termis, tetapi

apabila melebihi ambang batas efek detonasi maka akan menyebabkan turunnya efisiensi pada mesin. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan turunnya daya mesin ketika menggunakan volume ruang bakar modifikasi yang menyebabkan kompresi pada mesin menjadi tinggi dan menyebabkan detonasi.

Selain itu, menurut Suyanto (1989: 257), proses pembakaran bahan bakar dalam silinder dipengaruhi oleh: temperatur, kerapatan campuran, komposisi, dan turbulensi yang ada pada campuran. Apabila kerapatan campuran dalam silinder tidak diimbangi oleh komposisi bahan bakar maka akan menurunkan kualitas pembakaran bahan bakar. Dengan menurunnya kualitas pembakaran maka akan terjadi penurunan energi dari proses pembakaran bahan bakar yang pada akhirnya akan menyebabkan turunnya daya mesin.

Analisis Pengaruh Volume Kompresi Ruang Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Honda Astrea Grand C100

Berdasarkan analisis data statistik dengan menggunakan program SPSS 20 pada Tabel 4.7 deskripsi data konsumsi bahan bakar, rata-rata waktu konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan mesin Honda Astrea Grand C100 dengan menggunakan volume ruang bakar modifikasi selama 3,143 s/5ml lebih lama daripada mesin dengan volume ruang bakar standar yang memerlukan waktu 2,545 s/5ml.

Hasil uji hipotesis dengan menggunakan metode *paired t-test* yang telah dilakukan memperoleh hasil bahwa artinya ada perbedaan konsumsi bahan bakar yang signifikan antara menggunakan volume ruang bakar standar dan volume ruang bakar modifikasi pada mesin Honda Astrea Grand C100.

Hasil analisis data menunjukkan adanya pengaruh yang paling baik terhadap waktu konsumsi bahan bakar pada perlakuan penggunaan volume ruang bakar modifikasi yaitu 3,143 s/5ml lebih lama dari pada menggunakan volume ruang bakar standar yaitu 2,545 s/5ml.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Agus Suyatno (2010: 26) yang menyimpulkan peningkatan kompresi bahan bakar pada ruang bakar dan bahan bakar yang telah dipanaskan lewat radiator mempunyai keuntungan yaitu menghemat bahan bakar. Penggunaan volume ruang bakar modifikasi akan meningkatkan perbandingan kompresi yang nantinya akan menghasilkan tekanan gas pembakaran yang lebih besar, sehingga dengan kapasitas mesin yang sama tetapi angka perbandingan kompresi diperbesar dan diimbangi dengan pemasukan bahan bakar yang baik dan bahan bakar yang lebih bermutu tentunya efisiensi penggunaan bahan bakar

akan semakin tinggi. Kondisi tersebut untuk akan menghasilkan daya mesin yang sama tetapi konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan lebih sedikit.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah disampaikan pada bab IV dan bab V, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut. (1) Ada perbedaan daya mesin yang signifikan antara volume ruang bakar standar dan volume ruang bakar modifikasi pada mesin Honda Astrea Grand C100, namun daya yang dihasilkan dengan menggunakan volume ruang bakar standar tetap lebih baik daripada menggunakan volume ruang bakar modifikasi. Sesuai penelitian yang telah dilakukan daya yang dihasilkan mesin menggunakan volume ruang bakar standar sebesar 2,968 HP dan menggunakan volume ruang bakar modifikasi 2,829 HP. (2) Ada perbedaan konsumsi bahan bakar yang signifikan antara volume ruang bakar standar dan volume ruang bakar modifikasi pada mesin Honda Astrea Grand C100. Mesin yang menggunakan volume ruang bakar modifikasi memerlukan waktu yang lebih lama dalam mengkonsumsi bahan bakar dari pada mesin dengan menggunakan volume ruang bakar standar. Modifikasi paking dapat menghemat konsumsi

bahan bakar pada mesin Honda Astrea Grand C 100. Sesuai penelitian waktu konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan mesin Honda Astrea Grand C100 mesin dengan volume ruang bakar standar yang memerlukan waktu 2,545 s/5ml dan dengan menggunakan volume ruang bakar modifikasi selama 3,143 s/5ml, artinya volume ruang bakar modifikasi lebih lama.

Saran

Bagi peneliti selanjutnya dapat melanjutkan dengan penelitian variasi ketebalan paking yang lebih tipis semisal 0,20 mm, 0,10 mm ataupun tanpa menggunakan paking pada kepala silinder. Pada penelitian berikutnya dapat menggunakan jenis bahan bakar yang memiliki kualitas dibawah pertamax 92 semisal menggunakan premium dengan oktan 88 ataupun kualitas diatas pertamax 92 semisal pertamax plus dengan oktan 95 ataupun pertamax racing dengan oktan 100. Pada penelitian berikutnya penelitian modifikasi paking ini juga dapat dikembangkan pada kendaraan berbasis EFI khususnya pada sepeda motor matik dengan sistem bahan bakar injeksi. Bagi masyarakat dapat menggunakan hasil penelitian ini untuk proses penghematan energi yang didapatkan dari pembakaran bahan bakar minyak khususnya untuk kendaraan bermotor.

DAFTAR RUJUKAN

- Arismunandar, Wiranto. 1983. *Penggerak Mula Motor Bakar*. Bandung: ITB
- Boentarto. 2001. *Teknik Sepeda Motor*. Solo: C.V. Aneka
- Culp. 1989. *Motor Bensin*. Bandung: CV. Pustaka Setia.
- Daryanto. 2001. *Pengetahuan Teknik Sepeda Motor*. Bandung: Gramedia
- Daryanto. 2002. *Teknik Reparasi dan Perawatan Sepeda Motor*. Jakarta: Bumi Aksara
- Hutahahean, Y. Ramses. 2010. *Mekanisme dan Dinamika Mesin*. Jakarta: Erlangga.
- Khisty & Lill. 2010. *Konsumsi Bahan Bakar*. Jakarta: Bumi Aksara
- Nasution. 1997. *Bahan Bakar Minyak*. Jakarta: Pradya Pramita.
- Nortop. R. s. 1997. *Service Auto Mobil*. Bandung: CV. Pustaka Setia.
- Obert. 1973. *Motor Bakar*. Jakarta: Gramedia.
- Online. <http://ajissuleotomotif.blogspot.com/2013/0-3/pengertian-kepala-dan-bloksilinder.html>
- Online. <http://maniakmotor.com/index.php/component/content/article/10-tips/354-tips-motor-mainkan-paking-atur-kompresi-harian>
- Online. <http://i2.wp.com/satria155.com/wp-content/uploads/2013/06/Rasio-Kompresi-dan-Oktan-BBM.jpg>
- Pertamina, 2006. (<http://www.pertamina-upms5.com>, diakses 4 agustus 2006). Petrovsky, N. Tanpa Tahun. *Marine Internal Combustion Engine*. Moscow: Mir Publishers.
- Soenarta, Nakula. 1995. *Motor Serba Guna*. Jakarta: Paradnya Paramita
- Sudirman, Urip. 2006. *Metode Tepat Menghemat Bahan Bakar (Bensin) Mobil*. Jakarta: Kawan pustaka
- Suharsimi, Arikunto. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Suyanto, Wardan. 1989. *Teori Motor Bensin*. Jakarta: DEPDIKBUD.
- Toyota Astra Motor. Tanpa tahun. *New Step 1*. Jakarta. PT. Toyota Astra Motor.

Universitas Negeri Malang.2010. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Malang: Universitas Negeri Malang.

VEDC Malang.1988. *Sistem Bahan Bakar Bensin*. Malang: PPPGT/VEDC Malang

Wiratmaja. 2010. *Momen dan Daya Motor*. Jakarta: Pradya Pramita.