



**PENGHEMAT BAHAN BAKAR DENGAN MENGGUNAKAN PIPA KATALIS
METODE HYDROCARBON CRACK SYSTEM GANDA PADA SEPEDA MOTOR 4
TAK 160 CC**

*Sena Mahendra^a, Fahmy Fatra^b, Akhmad Riszal^c, Didik Rohmantoro^d

^(a-b)Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, Fakultas Sain dan Teknologi, Universitas IVET Semarang
Jl. Pawiyatan Luhur IV No. 17 Semarang 50235

^cTeknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lampung

Jl. Gedong Meneng, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung 35142

^dPendidikan Vokasional Teknologi Otomotif, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas PGRI Yogyakarta

Jl. IKIP PGRI 1 Sonosewu No. 117 Yogyakarta

*E-mail: sena.mahendra@yahoo.com

Abstract

Motorized vehicles with economical fuel, agile, fast, and practical are some of the main factors consumers determine the choice of buying a motorcycle. People who own motorcycles under 2000 have not been equipped with fuel-saving devices, so they are wasteful of fuel and must be smart to save fuel. Many motorcycle manufacturers release the newest fuel-efficient products, but they affect the engine's performance. The price of premium fuel types is Rp. 6,500.00 per liter, petalite Rp. 7,600.00 per liter, firstly Rp. 8,900.00 per liter, and Pertamina turbo Rp. 10,100.00 per liter. High fuel prices encourage researchers to make various fuel-saving innovations. The purpose of this study is to develop an HCS catalyst pipe design double spiral model arranged in series to save fuel above 67% on a 4 stroke motorcycle without affecting the engine performance. The research method uses independent variables with engine speed, pipe length, pipe diameter, and Pertamina volume. Dependent variable by testing engine torque and power, fuel consumption time, temperature, and noise of the 156.7cc Mega Pro motorcycle. The addition of dual HCS catalyst spiral pipes and Pertamina volumes adds to engine performance time. At a length of 500 mm and 2000 ml, the Pertamina volume for the engine speed of 3500 rpm is only able to save fuel by 52.52%. The most optimal HCS double catalyst spiral pipe design is a 500 cm long pipe with a volume of Pertamina 2000 ml. In addition to engine performance time on the catalyst spiral pipe design can increase engine torque and power by 92.3% at 3500 rpm and reduce the temperature by 12.34% at 6000 rpm, and 1.93% noise at 4000 rpm. Increasing the double HSC catalyst spiral pipe and Pertamina volume can increase the hydrocarbon content of fuel entering the combustion chamber supplied from Pertamina vapor. Premium fuel (C8H18) plus Pertamina vapors. This makes the fuel content has a high octane value, greater engine power, and low fuel consumption. A high octane value affects perfect engine combustion, reduced knocking, low engine temperature, and decreased noise.

Keywords : *Double Catalyst Pipes; Hydrocarbon Crack System; Fuel Saver; Engine Performance*

Abstrak

Kendaraan bermotor dengan bahan bakar yang irit, lincah, cepat, dan praktis merupakan salah satu faktor utama konsumen menentukan pilihan membeli sepeda motor. Masyarakat yang memiliki sepeda motor di bawah tahun 2000 belum dilengkapi dengan alat penghemat bahan bakar, sehingga boros bahan bakar dan harus pintar menghemat bahan bakar. Banyak produsen sepeda motor yang mengeluarkan produk terbarunya paling irit bahan bakar, tetapi mempengaruhi performa mesinnya. Harga bahan bakar jenis premium Rp. 6.500,00 per liter, pertalite Rp. 7.600,00 per liter, pertamax Rp. 8.900,00 per liter, dan pertamax turbo Rp. 10.100,00 per liter. Harga bahan bakar yang tinggi mendorong peneliti melakukan berbagai inovasi penghemat bahan bakar. Tujuan penelitian ini mengembangkan desain pipa katalis HCS model spiral ganda yang disusun seri sehingga mampu menghemat bahan bakar di atas 67% pada sepeda motor 4 tak tanpa mempengaruhi performa mesin. Metode penelitian menggunakan variabel bebas dengan putaran mesin, panjang pipa, diameter pipa, dan volume pertamax. Variabel terikat dengan menguji torsi dan daya mesin, waktu konsumsi bahan bakar, temperatur, dan kebisingan sepeda motor Mega Pro 156,7cc. Penambahan pipa spiral katalis HCS ganda dan volume pertamax menambah waktu performa mesin. Pada panjang 500 mm dan 2000 ml volume pertamax untuk kecepatan putaran mesin 3500 rpm hanya mampu menghemat bahan bakar sebesar 52,52%. Desain pipa spiral katalis HCS ganda yang paling optimal dari yaitu pipa dengan panjang 500 cm dan volume pertamax 2000 ml. Selain waktu performa mesin pada desain pipa spiral katalis ini dapat meningkatkan torsi dan daya mesin sebesar 92,3% pada putaran 3500 rpm serta mengurangi temperatur 12,34% pada putaran 6000 rpm, dan kebisingan 1,93% pada putaran 4000 rpm. Bertambahnya pipa spiral katalis HCS ganda dan volume pertamax dapat meningkatnya kandungan hidrokarbon bahan bakar yang masuk ke ruang pembakaran disuplay dari uap pertamax. Bahan bakar premium (C8H18) di tambah uap pertamax. menjadikan kandungan bahan bakar memiliki nilai oktan tinggi, daya mesin yang lebih besar dan konsumsi bahan bakar rendah. Nilai oktan tinggi mempengaruhi pembakaran mesin sempurna, knocking berkurang, temperatur mesin rendah, dan kebisingan menurun.

Kata kunci : Pipa Katalis Ganda; Hydrocarbon Crack System; Penghemat Bahan Baka; Performa Mesin

1. PENDAHULUAN

Kendaraan bermotor dengan bahan bakar yang irit, lincah, cepat, dan praktis merupakan salah satu faktor utama konsumen menentukan pilihan membeli sepeda motor. Masyarakat yang memiliki sepeda motor di bawah tahun 2000 belum dilengkapi dengan alat penghemat bahan bakar, sehingga boros bahan bakar dan harus pintar menghemat bahan bakar. Banyak produsen sepeda motor yang mengeluarkan produk terbarunya paling irit bahan bakar, tetapi mempengaruhi performa mesinnya [1]. Harga bahan bakar jenis premium Rp. 6.500,00 per liter, pertalite Rp. 7.600,00 per liter, pertamax Rp. 8.900,00 per liter, dan pertamax turbo Rp. 10.100,00 per liter (www.merdeka.com). Harga bahan bakar yang tinggi mendorong peneliti melakukan berbagai inovasi penghemat bahan bakar.

Inovasi-inovasi penghemat bahan bakar dan meningkatkan performa mesin telah banyak dilakukan, misalkan metode magnetik, booster, dan power arus. Tetapi masih terdapat kerugian mesin yaitu terjadi over heating hingga kerusakan mesin yang fatal [2]. Alat penghemat bahan bakar yang memanfaatkan hidrokarbon premium dan pertamax sekarang ini dikembangkan oleh peneliti. Hidrokarbon yang terkandung di dalam bahan bakar premium maupun pertamax dipecah menjadi atom hydrogen (H₂) dan karbon (C) dengan menggunakan pipa katalis Hydrocarbon Crack System (HCS) yang mendapat panas dari exhaust knalpot kendaraan (www.forum.detik.com). Hidrokarbon sebelum ke ruang pembakaran melewati pipa katalis hydrocarbon crack system (HCS). Pipa katalis HCS berfungsi sebagai sistem memecah atom hidrokarbon menjadi atom hidrogen (H) dan karbon (C) dengan cara pemanasan [3]. Panas dihasilkan dari internal combustion engine (mesin kendaraan) yaitu dari panas blok mesin maupun dari knalpot yang bisa mencapai temperatur hingga 400°C. HCS mampu menghemat bahan bakar secara efektif 50% sampai 60% dengan menggunakan pipa katalis yang panjang [4]. Subchan (2013) menyatakan bahwa pipa katalis dapat menghemat bahan bakar 60% sampai 65% tergantung dari desain panjang pipa katalis yang berhubungan dengan panas [5]. Pipa spiral katalis HCS mampu menghemat bahan bakar 50% pada putaran 700 rpm dan 61% pada putaran 2500 rpm [6]. Achmad N. (2017) menguatkan penelitian Abdillah F. Desain pipa spiral katalis HCS panjang 600 mm, volume tabung pertamax 2000 ml dan putaran mesin 4500 rpm mampu menghemat bahan bakar mencapai 66, 55% [7]. Dari penjelasan latar belakang, penelitian ini ingin mengembangkan pipa katalis HCS ganda yang tersusun secara seri dengan memanfaatkan panas dari exhaust knalpot sepeda motor. Diharapkan penelitian ini mampu menghemat bahan

bakar di atas 67% untuk sepeda motor yang menggunakan system karburator tanpa mempengaruhi performa mesin.

Berdasarkan uraian di atas penulis akan menentukan desain pipa spiral katalis HCS ganda yang mampu menghemat bahan bakar diatas 67% dan mengetahui pengaruh penggunaan pipa spiral katalis HCS ganda terhadap performa mesin (torsi, daya, konsumsi bahan bakar spesifik, temperatur dan kebisingan atau noise) pada sepeda motor 4 tak Honda Mega Pro.

2. MATERIAL DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan jenis deskriptif diharapkan dapat mengungkap berbagai informasi tentang efektivitas penggunaan HCS terhadap performa mesin sepeda motor. Penelitian ini menggunakan variable bebas dan terikat yang diperlihatkan pada Tabel 1. Variabel bebas yang digunakan yaitu panjang spiral pipa katalis 500 mm, volume pertamax 1000 dan 2000 ml, kecepatan putaran mesin 1500-6000 rpm. Variable terikat sebagai penguji variable bebas mulai dari waktu performa mesin, torsi, daya, temperatur mesin, dan kebisingan. Volume bahan bakar premium 10 ml untuk mengetahui waktu performa mesin dan waktu pengujian lebih cepat.

Tabel 1. Variabel penelitian dan jenis pengujian

Tahap Pengujian	A	B	C
Volume pertamax (liter)	satandar tanpa HCS	1	2
Panjang pipa (mm)	standar tanpa HCS	500	500
Putaran Mesin (Rpm)	1500-6000	1500-6000	1500-6000
Pengujian	1. Uji waktu kinerja mesin	1. Uji waktu kinerja mesin	1. Uji waktu kinerja mesin
	2. Uji temperatur mesin.	2. Uji temperatur mesin.	2. Uji temperatur mesin.
	3. Uji kebisingan mesin.	3. Uji kebisingan mesin.	3. Uji kebisingan mesin.
	4. Uji Torsi mesin	4. Uji Torsi mesin	4. Uji Torsi mesin
	5. Uji daya mesin	5. Uji daya mesin	5. Uji daya mesin

Desain pipa spiral katalis HCS ganda diperlihatkan pada Gambar 1. Pipa spiral katalis ganda yang disusun secara seri diikatkan pada exhaust manifold sepeda motor 4 tak Honda Mega Pro dengan panjang 500 mm. Dilanjutkan pemasang selang ke tangki pertamax untuk mengambil uap bahan bakar. Kran plastik diletakan pada saluran udara masuk ke tangki pertamax dan menuju intake manifold untuk mengatur gas hidrokarbon. Cek kondisi selang plastik, hidupkan mesin dan dilanjutkan pengujian.



Gambar 1. Desain pipa spiral katalis HCS ganda pada sepeda motor Honda Mega Pro

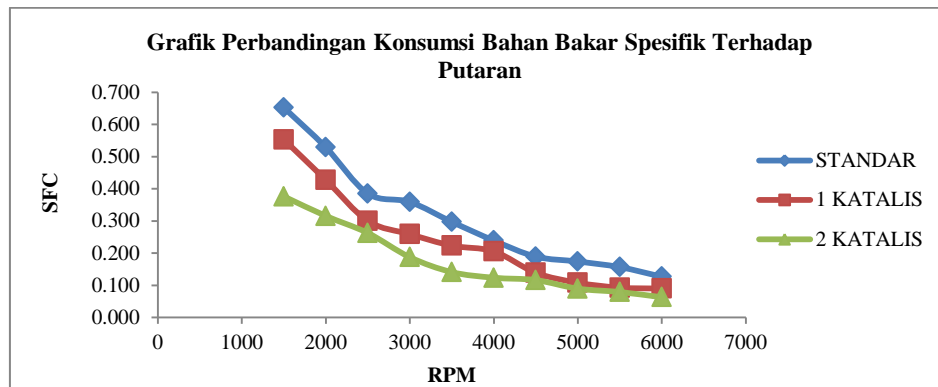
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Waktu Performa Mesin

Hasil pengujian waktu konsumsi bahan bakar spesifik sepeda motor 4 tak Mega Pro pada putaran 1500-6000 rpm, bahan bakar premium 10 ml, dan volume tabung pertamax 1000 dan 2000 ml dan panjang pipa spiral 500 mm. Pengujian konsumsi bahan bakar spesifik tanpa pipa spiral katalis HCS ganda pada putaran 3500 rpm sebesar 0,297 kg/kW-h, setelah menggunakan HCS spiral (panjang 500 mm) katalis ganda dengan 1 tabung pertamax (volume 1 liter) terjadi penurunan yang signifikan yaitu sebesar 24,88% pada 0,223 kg/kW-h dengan putaran mesin yang sama. Pada penggunaan HCS spiral (panjang 500 mm) katalis ganda dengan 2 tabung pertamax (volume 2 liter) terjadi penurunan yang signifikan yaitu sebesar 52,52% pada 0,141 kg/kW-h dengan

putaran mesin 3500 rpm. Bertambahnya jumlah pipa katalis menurunkan konsumsi bahan bakar spesifik bisa dilihat pada **Gambar 2**. Desain pipa spiral katalis HCS ganda yang paling optimal dari bertambahnya waktu performa mesin yaitu pipa dengan panjang 500 mm dan volume pertamax 2000 ml. Dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Ngubaidi Achmad tahun 2017 tentang HCS, mampu menurunkan konsumsi bahan bakar spesifik sebesar 66,55% dengan menggunakan 1 pipa katalis dan 2 tabung pertama pada putaran 4500 rpm [7].

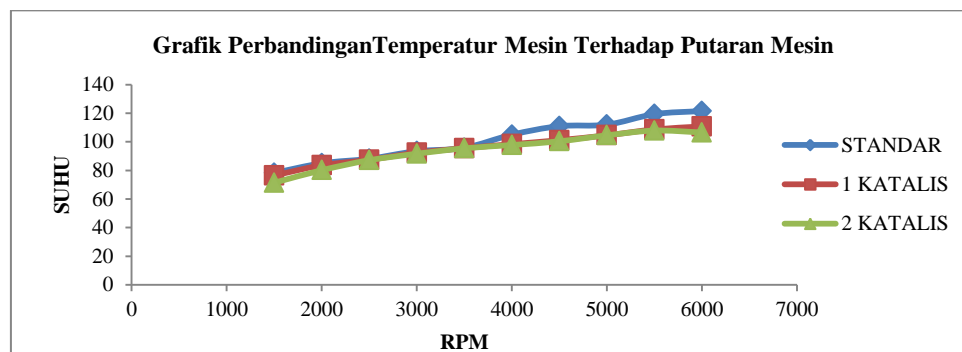
Perbedaan yang signifikan sebelum dan setelah dipasang pipa katalis HCS ganda. Sebelum dipasang waktu performa mesin sangat pendek. Waktu performa mesin yang pendek dikarenakan nilai oktan bahan bakar rendah. Untuk bensin premium memiliki oktan 88. Nilai oktan dan rasio kompresi tinggi menghasilkan tenaga kendaraan besar dan konsumsi bahan bakar rendah [8]. Nilai oktan tinggi sesuai untuk sepeda motor dengan rasio kompresi tinggi karena memperoleh efisiensi yang besar. Angka oktan tinggi digunakan pada sepeda motor kompresi rendah tidak akan terlihat adanya perbaikan pada efisiensi dan daya yang dihasilkan [9].



Gambar 2. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik terhadap putaran mesin

3.2 Temperatur Mesin

Hasil pengujian waktu konsumsi bahan bakar spesifik sepeda motor 4 tak Mega Pro pada putaran 1500-6000 rpm, bahan bakar premium 10 ml, dan volume tabung pertamax 1000 dan 2000 ml dan panjang pipa spiral 500 mm. Pengujian temperatur pada kepala silinder menggunakan thermocouple setelah di *running*. Dari **Gambar 3** untuk temperatur mesin paling tinggi sebesar $121,6^{\circ}\text{C}$, yaitu tanpa menggunakan pipa katalis HCS ganda dan putaran 6000 rpm. Setelah dipasang pipa spiral katalis HCS ganda volume pertamax 2000 ml mengalami penurunan $106,6^{\circ}\text{C}$ atau 15°C (12,34%) 6000 rpm. Pada putaran yang sama dengan menggunakan pipa spiral katalis HCS ganda volume pertamax 1000 ml mengalami penurunan $110,8^{\circ}\text{C}$ atau $10,8^{\circ}\text{C}$ (8,88%). Trend penurunan temperatur dipengaruhi jumlah pipa katalis, volume pertamax dan putaran mesin.



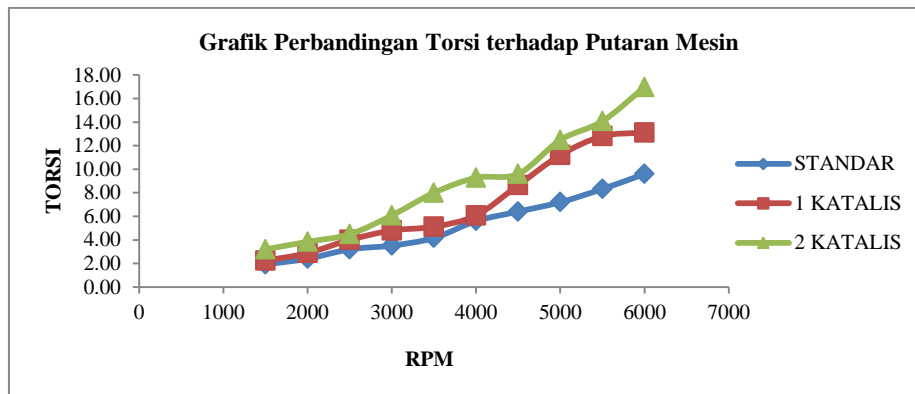
Gambar 3. Grafik perbandingan temperatur mesin terhadap putaran mesin

Peningkatan temperatur mesin disebabkan penggunaan bahan bakar yang tidak sesuai antara nilai oktan dengan rasio kompresi. Sepeda motor Honda Mega Pro dengan rasio kompresi 9:1 dianjurkan menggunakan bahan bakar pertamax. Nilai oktan akan mempengaruhi pembakaran bahan bakar di dalam mesin, dimana nyala api pembakaran tidak menyebar merata dan menyebabkan *knocking* sehingga mengakibatkan temperatur mesin tinggi. *Knocking* terjadi karena bahan bakar terbakar sebelum piston naik sampai TMA disebabkan tekanan dan temperatur mesin [9]. Naiknya kandungan hidrogen dan karbon dari uap pertamax menjadikan nilai oktan

bertambah. Nilai oktan tinggi dan rasio kompresi tinggi memperoleh efisiensi yang optimal tanpa detonasi (*knocking*) dan pembakaran menjadi sempurna [8]. Pembakaran sempurna menjadikan bahan bakar dapat terbakar seluruhnya dan mesin menjadi dingin, secara tidak langsung temperatur mesin rendah.

3.3 Torsi

Hasil pengujian torsi maksimum pada putaran mesin 6000 rpm sebesar 16,96 Nm dengan penggunaan pipa katalis HCS ganda 2 tabung (2 liter pertamax). Torsi minimum pada putaran yang sama terjadi pada kondisi standar yaitu sebesar 9,60 Nm. Hal ini berarti terjadi peningkatan torsi yang signifikan sebesar 76,7 %. Peningkatan torsi dari kondisi standar dengan menggunakan pipa katalis HCS ganda 2 tabung (2 liter pertamax) terjadi lebih tinggi yang ditunjukkan pada putaran 3500 rpm yaitu sebesar 92,3 % dari 4,16 Nm ke 8,00 Nm (**Gambar 4**).

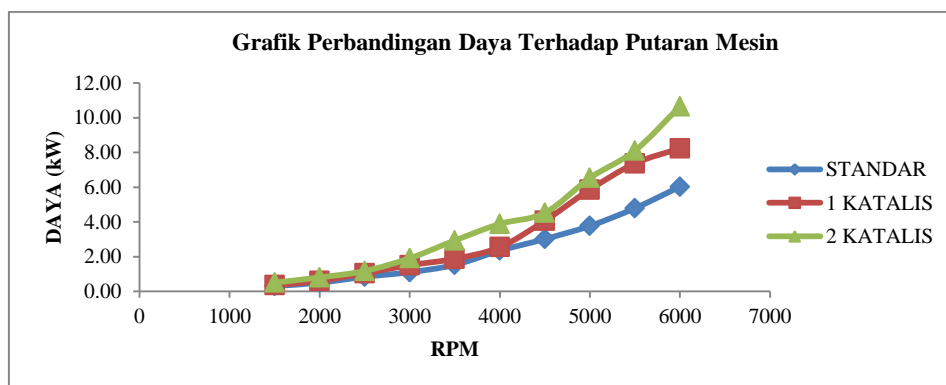


Gambar 4. Grafik perbandingan torsi terhadap putaran mesin

Besar kecilnya torsi dipengaruhi oleh putaran mesin dan beban. Nilai oktan bahan bakar yang tinggi akan mempengaruhi kesempurnaan pembakaran didalam ruang bakar. Semakin tinggi nilai oktan bahan bakar, pembakaran didalam ruang bakar semakin mendekati sempurna. Pembakaran yang mendekati sempurna akan meningkatkan putaran mesin dan torsi [9].

3.4 Daya

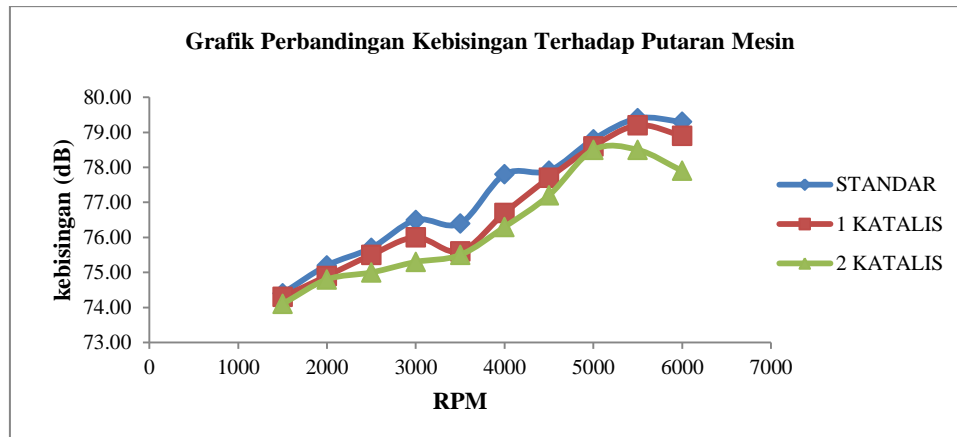
Hasil pengujian daya mesin diperlihatkan pada **Gambar 5**, yang menggambarkan grafik perbandingan daya terhadap putaran mesin (rpm) pada kondisi standar, katalis ganda 1 tabung (1 liter pertamax), dan katalis ganda 2 tabung (2 liter pertamax). Daya maksimum pada putaran mesin 6000 rpm sebesar 10,65 kW dengan penggunaan pipa katalis HCS ganda 2 tabung (2 liter pertamax). Daya minimum pada putaran yang sama terjadi pada kondisi standar yaitu sebesar 6,03 kW. Hal ini berarti terjadi peningkatan daya yang signifikan sebesar 76,7 %. Peningkatan daya dari kondisi standar dengan menggunakan pipa katalis HCS ganda 2 tabung (2 liter pertamax) terjadi lebih tinggi yang ditunjukkan pada putaran 3500 rpm yaitu sebesar 92,3 % dari 1,52 kW ke 2,93 kW.



Gambar 5. Grafik perbandingan daya terhadap putaran mesin

3.5 Kebisingan/noise

Hasil uji kebisingan paling tinggi 79,40 dB pada putaran mesin 5500 rpm. Pada putaran yang sama, setelah dipasang pipa spiral katalis HCS ganda dengan panjang 500 mm dan volume pertamax 1000 ml untuk nilai kebisingannya menurun 0,25 % atau 79,20 dB. Penurunan nilai kebisingan tertinggi terjadi pada putaran mesin 4000 rpm dari kondisi standar sebesar 77,80 dB. Pada putaran mesin yang sama, setelah dipasang pipa spiral katalis HCS ganda dengan panjang 500 mm dan volume pertamax 2000 ml terjadi penurunan kebisingan sebesar 1,93 % pada 76,30 dB. Penurunan kebisingan dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Grafik perbandingan kebisingan terhadap putaran mesin

Kebisingan sepeda motor yang tinggi dipengaruhi dari penggunaan bahan bakar yang tidak tepat. Sepeda motor Mega Pro untuk konsumsi bahan bakar menggunakan premium menjadikan mesin noise atau bising. Rasio kompresi sepeda motor Mega Pro 9:1 seharusnya memakai oktan tinggi yaitu pertamax. Nilai oktan rendah menyebabkan pembakaran tidak sempurna dan *knocking* atau detonasi. *Knocking* menimbulkan suara yang keras pada mesin [9]. Bertambahnya pipa panjang katalis HCS dan volume pertamax dari tabung HCS menurunkan kebisingan dan meningkatkan nilai oktan.

4. KESIMPULAN

Pipa spiral katalis HCS ganda yang hanya mampu menghemat bahan 52,52% adalah pipa katalis dengan panjang 500 mm dan volume pertamax 2000 ml pada putaran 3500 rpm dengan penghematan masih dibawah 67%, Terjadi peningkatan torsi dan daya sebesar 92,3% pada putaran mesin 3500 rpm dengan volume pertamax 2000 ml dan panjang pipa 500 mm, Pemasangan pipa katalis HCS ganda menjadikan mesin menjadi lebih dingin, ini terjadi pipa katalis HCS ganda dengan panjang 500 mm, volume tabung pertamax 2000 ml, dan kecepatan putaran mesin 6000 rpm dapat menurunkan temperatur mesin 12,34%, Desain pipa spiral katalis HCS dipengaruhi oleh panjang pipa tembaga dan volume pretamax. Tetapi yang berpengaruh besar penghematan bahan bakar, torsi dan daya yaitu jumlah katalis dan volume tabung pertamax.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia yang telah memberikan dana untuk Penelitian Dosen Pemula tahun anggaran 2018-2019.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yuli Ana, 2015., 10 Sepeda Motor Paling Irit BBM di Indonesia., www.hargamotor.co.id., diakases tanggal 15 Febuari 2015.
- [2] Sukarmin.,(2004)., "Hidrokarbon dan Minyak Bumi" Departemen Pendidikan Nasional Indonsia. Kim. 13
- [3] Suzuki Indonenesia.,(2012)., Mesin Hemat Bahan Bakar dengan Service Berkala., Book Manual Service.,vol 2.,hal 23-24
- [4] Roy Union, (2004).,Technical Perspective Hydrogen Boosted Engine Operation., SAE
- [5] Subchan, 2013, Pengaruh Penambahan Pipa Katalis Hydrocarbon Crack System Terhadap Penghematan Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Mobil Kijang Super, Skripsi, Teknik Mesin- Unimus, 23 juli-343-367

- [6] Abdillah F, 2014., Prototipe Alat Penghemat Bahan Bakar Mobil Menggunakan Metode Hydrocarbon Crack System Untuk Menghemat Bahan Bakar Dan Mengurangi Emis Gas Buang., Snatif 2014, Ed 1 Vol. 1 hal 49-56
- [7] Achmad N, 2017., Penghematan Bahan Bakar Sepeda Motor 4 Tak Terhadap Pengaruh Panjang Pipa Spiral Katalis Hydrocarbon Crack System Dalam kondisi Pengujian Berjalan., ITEKS 2017, Ed 2 Vol. 9 hal 27-33
- [8] Suprpto, 2004., Bahan Bakar dan Pelumas., Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- [9] Arismunandar, Wiranto, 1988, Penggerak Mula Motor Bakar, Bandung, ITB.