

Penghematan Bahan Bakar Sepeda Motor 4 Tak Terhadap Pengaruh Panjang Pipa Spiral Katalis *Hydrocarbon Crack System* (HCS) Dalam Kondisi Pengujian Berjalan

Ngubaidi Achmad¹, Joko Suwignyo², Sena Mahendra³, Solechan⁴

^{1,2,3} Pendidikan Teknik Mesin-FPTK- IKIP Veteran Semarang

Jl. Pawiyatan Luhur IV No.17, Bendan Duwur, Gajahmungkur, Semarang 50233

⁴ Teknik Mesin-Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Semarang

Jl. Kasipah No 12 Semarang 50274

e-mail : ngubaidi.achmad@gmail.com

Abstrak

Kendaraan bermotor yang paling banyak digunakan di Indonesia adalah sepeda motor. Kendaraan ini menyumbang 74% dan mobil penumpang 15%. Sepeda motor banyak dipakai karena praktis, lincah, cepat, dan hemat. Sepeda motor yang hemat kaitanya bahan bakar irit. Banyak pabrikan sepeda motor yang mengeluarkan produk paling irit, tetapi mempengaruhi performa daya mesin. Sepeda motor bahan bakar irit dipilih karena harga bahan bakar yang mahal. Harga bahan bakar jenis premium Rp 6.450 Per liter, pertamax Rp 7.650 per liter, pertalite Rp. 7.100, dan pertamax plus Rp 8.600 per liter. Maka perlu inovasi pembuatan alat untuk penghematan bahan bakar untuk menaikkan kinerja daya mesin. Tujuan penelitian ini melanjutkan penelitian sebelumnya pada kondisi pengujian sepeda motor 4 tak keadaan berjalan dengan desain pipa spiral katalis HCS untuk hasil penghematan bahan bakar paling optimal, sehingga dapat dikomparasi dan dianalisisa penghematan bahan bakar dan performa. Diharapkan riset ini dapat menghemat bahan bakar yang sama dalam kondisi pengujian tidak berjalan dan kondisi berjalan yaitu 63-66% tanpa mempengaruhi performa daya mesin. Metode penelitian menggunakan variabel bebas volume bahan bahan bakar pretamax pada tabung dan putaran mesin. Variabel terikat dengan menguji waktu performa mesin, temperatur mesin, dan kebisingan mesin sepeda Motor Mega Pro 156.7 cc. Hasilnya desain pipa spiral katalis HCS panjang 600 cm, volume tabung pertamax 2000 ml dan putaran mesin 4500 rpm mampu menghemat bahan bakar mencapai 66,55%, menurunkan temperatur mesin 21,34% dan kebisingan 9,45%.

Kata kunci: katalis, motor, spiral, hydrocarbon crack system, daya.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kendaraan bermotor yang paling banyak digunakan adalah kendaraan pribadi. Untuk sepeda motor menyumbang 74%, sedangkan mobil penumpang 15% ^[1]. Alasan menggunakan sepeda motor karena praktis, lincah, cepat, dan hemat, apabila dibandingkan dengan angkutan umum. Sepeda motor yang hemat kaitanya bahan bakar irit. Banyak pabrikan sepeda motor yang mengeluarkan produk paling irit, tetapi mempengaruhi performa daya mesin ^[2]. Sepeda motor bahan bakar irit dipilih karena harga bahan bakar yang mahal. Harga bahan bakar jenis premium Rp 6.450 Per liter, pertamax Rp 7.650 per liter, pertalite Rp. 7.100, dan pertamax plus Rp 8.600 per liter ^[3]. Penggunaan bahan bakar tergantung dari rasio kompresi^[4]. Angka oktan tinggi cocok untuk perbandingan kompresi yang tinggi untuk mendapatkan nilai efisiensi baik. Nilai efisiensi yang baik akan mengurangi detonasi dan bahan bakar ^[5]. Banyak cara mendapatkan efisiensi dengan meningkatkan nilai oktan bahan bakar. Beberapa zat yang dapat meningkatkan nilai oktan, namun ada efek sampingnya. Seperti Octane booster, MMT (Manganese), Tetraethyl Lead (TEL), Napthalene. Efek samping bahan tersebut mulai dari gas buang beracun, kerak, mengganggu pengapian, dan performan daya mesin ^[6].

Inovasi-inovasi menaikkan nilai oktan untuk penghemat bahan bakar dan meningkatkan performa daya mesin sudah banyak dilakukan. Metode booster, coil, magnetik dan power arus sudah diteliti, tetapi memiliki kekurangan pada *over heating*, *over vibration*, *over noise* dan mesin pecah^[7]. Sekarang banyak peneliti mengembangkan pemanfaatan hidrokarbon premium dan pertamax. Hidrokarbon dalam bahan bakar dipecah menjadi atom hidrogen (H₂) dan karbon (C) menggunakan pipa katalis Hydrocarbon crack System (HCS) yang dipanaskan dari exhaust knalpot^[8]. HCS sangat efektif dipakai untuk power supelmen penghemat bahan bakar. Hidrogen dari pertamax mampu menghemat minimal 50% sampai 60% bahan bakar menggunakan pipa katalis yang paling panjang^{[9] [10]}. Pipa katalis dapat menghemat bahan bakar 60-65% dalam kondisi pengujian tidak berjalan. Tergantung desain panjang pipa katalis yang berhubungan dengan panas. Bahan bakar irit pada mobil dipengaruhi oleh diameter, panjang pipa katalis, volume uap dan aliran uap hidrokarbon^[11],^[12]. Desain panjang pipa katalis yang berhubungan panas dari exhaust knalpot dapat menghemat bahan bakar 50% pada putaran 700 rpm dan 61% pada putaran 2500 rpm dalam kondisi pengujian tidak berjalan. Penelitian sebelumnya, peneliti menguji pipa spiral katalis pada sepeda motor 4 tak kondisi tidak berjalan yang paling optimal pada pipa diamter 8 mm dan panjang 600 mm, dapat menghemat 63% untuk putaran mesin 700 rpm dan 66% untuk putaran mesin 2000 rpm^[13].

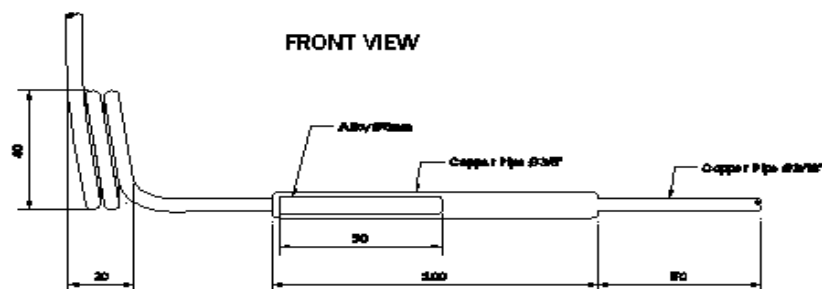
Dari latar belakang diatas, peneliti ingin melanjutkan penelitian sebelumnya dengan kondisi pengujian sepeda motor 4 tak dalam keadaan berjalan, sehingga dapat dikomparasi dan dianalisis penghematan bahan bakar dan performa mesin. Variable bebas penelitian yaitu volume bahan bakar pretamax dalam tabung dan putaran mesin. Diharapkan riset ini dapat menghemat bahan bakar yang sama dalam kondisi pengujian tidak berjalan yaitu 63-66%, dan dalam kondisi pengujian berjalan tanpa mempengaruhi performa daya mesin.

1.2 Tujuan Penelitian

- Menentukan desain pipa spiral katalis HCS yang mampu meningkatkan penghemat bahan bakar sepeda motor samapi 65% dalam kondisi berjalan.
- Mendapatkan pengaruh putaran mesin dan volumen bahan bakar terhadap temperatur, dan kebisingan mesin.

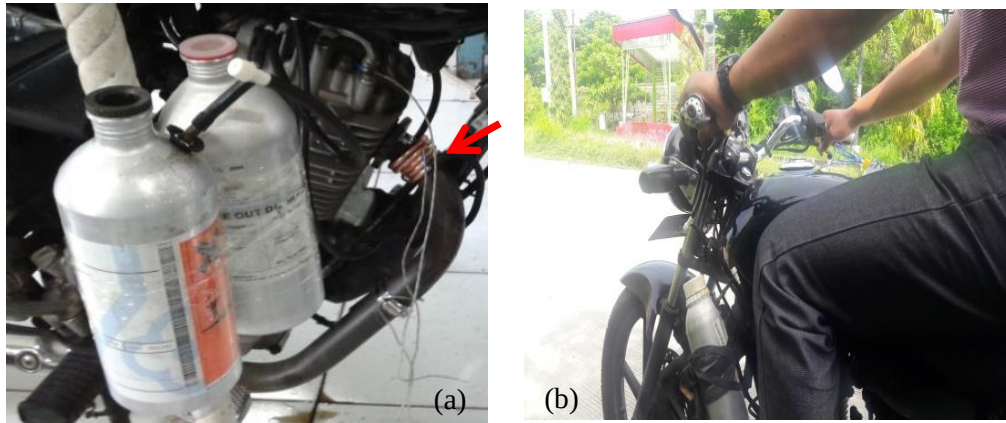
2. Metodologi

Desain pipa katalis HCS spiral HCS ditampilkan pada **Gambar 1**. Bahan terbuat dari pipa tembaga dengan prosentase kandungan 99,00% Cu. Variabel bebas yang digunakan dalam riset yaitu panjang spiral pipa katalis mulai dari 400, 500, dan 600 cm, volume pertamax 1000 dan 2000 ml, kecepatan putaran mesin 2500 dan 4500 rpm dalam kondisi berjalan. Variabel terikat yaitu penghematan bahan bakar, temperatur mesin, dan kebisingan. Volume bahan bakar premium 10 ml untuk pengujian lebih cepat. Pemasangan pipa spiral katalis HCS pada sepeda motor yang ditunjukan tanda panah diperlihatkan pada **Gambar 2a**.



Gambar 1. Desain Pipa katalis spiral HCS

Pipa katalis diikatkan pada exhaust manifold sepeda motor 4 tak Honda Mega Pro dengan panjang bervariasi. Dilanjutkan pemasangan selang ke tangki pertamax untuk mengambil uap bahan bakar. Kran plastik diletakkan pada saluran udara masuk ke tangki pertamax dan menuju intake manifold untuk mengatur gas hidrokarbon. Selanjutnya dilakukan pengujian waktu penghematan bahan bakar, temperatur, dan kebisingan dalam keadaan berjalan yang diperlihatkan pada **Gambar 2b**. Pengujian dilakukan di jalan datar tanpa ada tanjakan.



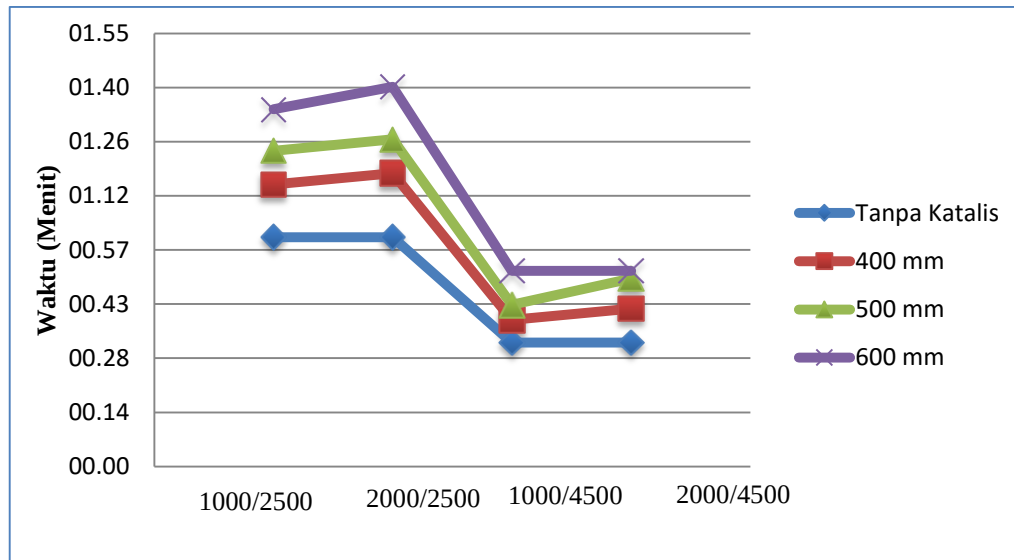
Gambar 2. a). pemasangan pipa spiral katalis HCS, b). Pengujian dalam kondisi berjalan

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Penghematan Bahan Bakar

Uji penghematan bahan bakar sepeda motor 4 tak merk Mega Pro tahun 2006. Pengujian pada putaran mesin 2500 dan 4500 rpm. Volume premium 10 ml dan volume tabung pertamax 1000 dan 2000 ml. Awal uji tanpa pipa spiral katalis pada putaran 2500 rpm untuk durasi waktu 1:01 menit (61 detik), dan putaran 4500 rpm selama 0:33 menit (33 detik). Selanjutnya pengujian dengan menggunakan pipa katalis spiral HCS dengan panjang 400 mm pada putaran 2500 rpm untuk durasi 1:15 menit atau mengalami kenaikan 14 detik atau 22,95%. Pada putaran 4500 rpm untuk durasi 0:39 menit memiliki selisih dengan tanpa katalis sebesar 6 detik atau 18,18%. Kemudian dicoba dengan panjang pipa katalis spiral menjadi 500 cm dan 1000 ml pretamax. Pada putaran mesin 2500 rpm untuk durasi penghematan menjadi 1:24 menit atau bertambah 23 detik (37,7%) dan pada putaran mesin 4500 rpm naik 1:27 menit atau bertambah 26 detik (42,62%). Panjang pipa katalis ditambah lagi menjadi 600 cm pada 2500 rpm dan volume pertamax 2000 ml. kenaikan waktu menjadi 1:35 menit atau 34 detik (55,73%), sedangkan putaran mesin 4500 rpm untuk durasi waktu 0:52 menit selisih 19 detik (57,57%).

Bertambahnya volume pertamax menjadi 2000 ml durasi penghematan bahan bakar menjadi 1:41 menit bertambah 40 detik (65,57%) untuk 2500 rpm, dan putaran 4500 rpm menjadi 1:01 menit atau 22 detik (66,55%). Untuk hasil lebih jelas bisa dilihat pada gambar 3. Semakin panjang pipa katalis dan besar volume pretamax meningkatkan waktu penghematan bahan bakar. Desain pipa spiral katalis HCS yang paling optimal yaitu panjang 600 cm dan volume pretamax 2000 ml baik pada putaran mesin 2500 rpm dan 4500 rpm.



Gambar 3. Waktu penghematan bahan bakar pada kondisi berjalan

Hasil waktu penghematan bahan bakar terjadi perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah dipasang pipa spiral katalis HCS. Waktu penghematan bahan bakar yang paling baik pada pipa spiral katalis HCS 600 mm, volume pertamax 2000 ml dan putaran mesin 4500 rpm mampu menghemat 66,66%. Waktu penghematan bahan bakar yang pendek dikarenakan nilai oktan bahan bakar rendah dan timbul detonasi pada mesin. Sebaiknya bahan bakar premium dengan oktan 82 digunakan untuk rasio kompresi dibawah 9:1. Sedangkan untuk sepeda motor Mega Pro sendiri memiliki rasio kompresi diatas 9:1 menjadikan pembakaran tidak efisien^[14]. Sepeda motor Honda Mega Pro memiliki perbandingan kompresi 9 :1, seharusnya menggunakan bahan bakar jenis pertamax^[15]. Nilai Nilai oktan dan rasio kompresi tinggi menghasilkan tenaga kendaraan besar dan konsumsi bahan bakar rendah^[16]. 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^[5].

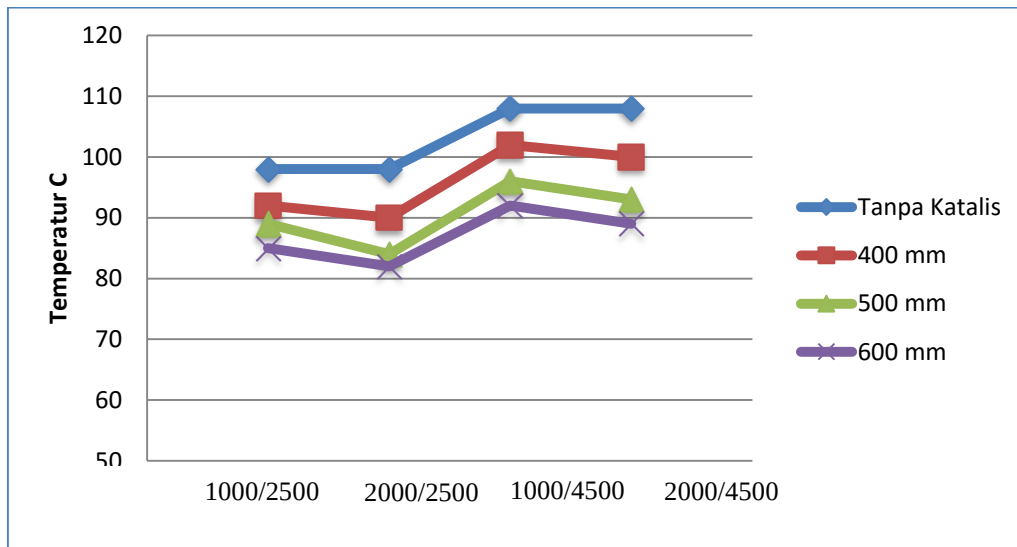
3.2 Temperatur Mesin

Hasil pengujian temperatur mesin sepeda motor 4 tak merk Mega Pro untuk putaran mesin 2500 dan 4500 rpm. Pengujian temperatur pada 4 (empat) titik di kepala silinder menggunakan *thermocouple* 4 channel setelah di berjalan selama 10 menit. Pertama pengujian temperatur mesin sebelum dipasang pipa spiral katalis HCS memiliki temperatur 98°C pada putaran mesin 2500 rpm dan 108 °C pada putaran mesin 4500 rpm. Setelah dipasang pipa spiral katalis HSC mengalami penurunan temperatur mesin pada putaran mesin 2500 dan 4500 rpm untuk volume tabung pertamax 1000 ml dan 2000 ml, bagaimana diperlihatkan pada **Gambar 3**. Pipa spiral katalis HCS dengan panjang 400, 500, dan 600 mm pada putaran mesin 2500 rpm dan volume tabung pertamax 1000 ml. Untuk panjang 400 mm temperatur mesin 92°C selisih 6°C (6,52%), panjang 500 mm temperatur mesin 89 °C selisih 10°C (11,23%), dan panjang 600 mm temperatur mesin 85 °C selisih 13°C (15,29%). Volume tabung pertamax bertambah 2000 ml untuk temperatur mesin juga mengalami penurunan. Panjang 400 mm temperatur mesin 90 °C selisih 8°C (8,88%), panjang 500 mm temperatur mesin 84 °C selisih 12°C (14,28%), dan panjang 600 mm temperatur mesin 82°C selisih 14°C (17,07%). Untuk kenaikan putaran mesin 4500 rpm dengan volume tabung pertamax 1000 ml dan 2000 ml untuk temperatur mesin mengalami penurunan. Penurunan

ITEKS

Intuisi Teknologi Dan Seni

temperatur paling tinggi dimiliki pipa spiral katalis HCS dengan panjang 600 mm. volume tabung pertamax 1000 ml temperatur mesin 92 °C selisih 16 °C (17,39%), dan volume 2000 ml temperatur mesin 89 °C selisih 19 °C (21,34%). Kesamaan penurunan temperatur dipengaruhi panjang pipa katalis, volume pretamax dan putaran mesin. Penurunan temperatur mesin sangat signifikan, perubahan temperatur paling baik 21,34%.



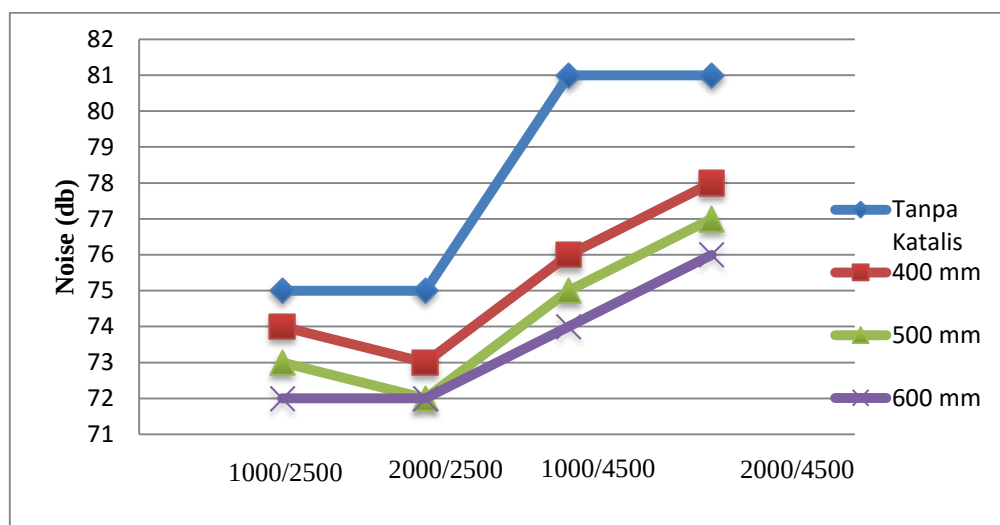
Gambar 3. Grafik pengujian temperatur mesin pada kondisi berjalan

Naiknya temperatur mesin diakibatkan salah penggunaan bahan bakar dan terjadinya detonasi disebabkan pembakaran mesin lebih awal. Sepeda motor merk Mega Pro tahun 2006 memiliki rasio kompresi 9:1 dan seharusnya menggunakan bahan bakar pertamax (Wibisono., 2002). Nilai oktan dan rasio kompresi mesin mempengaruhi pembakaran mesin yang tidak sempurna pada sepeda motor ini. Dimana terjadi pembakaran awal sebelum busi menyala dan timbul *knocking* menyebabkan temperatur mesin tinggi ^[14], *Knocking* atau detonasi terjadi karena bahan bakar mudah terbakar sebelum piston naik sampai TMA disebabkan tekanan dan temperatur mesin ^[5]. Naiknya kandungan hidrogen dan karbon dari uap pada tabung pertamax menjadikan nilai oktan bertambah atau kaya ^[15]. Nilai oktan tinggi dan rasio kompresi tinggi menjadikan pembakaran mesin sempurna ^[17]. Pembakaran sempurna karena bahan bakar dapat terbakar total dan mesin menjadi dingin, secara tidak langsung temperatur mesin rendah ^[14].

1.3 Uji Kebisingan Mesin

Pengujian kebisingan menggunakan *sound level meter* dengan jarak 5 cm dari mesin. Hasil uji kebisingan tanpa menggunakan pipa spiral katalis HCS memiliki kebisingan paling tinggi yaitu 75 dB pada putaran mesin 2500 rpm, dan 81 dB pada putaran mesin 4500 rpm. Setelah dipasang pipa spiral katalis HSC dengan panjang 400, 500, dan 600 mm mengalami penurunan kebisingan. Untuk putaran mesin 2500 dan 4500 rpm untuk volume tabung pertamax 1000 ml. Untuk panjang 400 mm kebisingan mesin 74 dB selisih 1 dB (1,35%), panjang 500 mm kebisingan mesin 73 dB selisih 2 dB (2,73%), dan panjang 600 mm kebisingan mesin 73 dB selisih 3° dB (4,16%) yang ditunjukkan pada gambar 4. Bertambahnya volume tabung pertamax menjadi 2000 ml tidak ada perbedaan kebisingan mesin. Setelah putaran mesin dinaikan 4500 rpm untuk kebisingan bertambah dibanding putaran mesin 2500 rpm.

Jika dibandingkan tanpa pipa spiral katalis HCS kebisingan mengalami penurunan. Panjang 400 mm kebisingan mesin 76 dB selisih 5 dB (6,57%), panjang 500 mm temperatur mesin 75 dB selisih 6 dB (8,06%), dan panjang 600 mm temperatur mesin 74 dB selisih 7 dB (9,45%). Kebisingan mesin mengalami penurunan paling baik yaitu 9,45% pada pipa spiral katalis HCS dengan panjang 600 mm, volume tabung pertamax 2000 ml dan putaran mesin 4500 rpm. 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 pretamax. Nilai oktan rendah menyebabkan pembakaran tidak sempurna dan *knocking* atau detonasi^[14]. *Knocking* menimbulkan suara yang keras pada mesin^[5]. Bertambahnya pipa panjang katalis HCS dan volume pertamax dari tabung HCS menurunkan kebisingan dan meningkatkan nilai oktan^[15].



Gambar 4. Hasil uji kebisingan atau *noise* mesin pada pada kondisi berjalan

4. Kesimpulan

- Desain pipa spiral katalis HCS yang mampu menghemat bahan mencapai 65% yaitu dengan panjang 600 cm dan volume pertamax 2000 ml pada putaran 4500 rpm untuk penghematan bahan bakar mencapai 66,55%.
- Volume tabung pertamax 2000 ml dan putaran mesin 4500 rpm menurunkan temperatur mesin 21,34% dan kebisingan 9,45%.

5. Daftar Pustaka

- [1] www.id.wikibooks.org, Moda Transportasi/Moda Transportasi Jalan., diakses tanggal 14 November 2014.
- [2] Yuli Ana, 2015., *10 Sepeda Motor Paling Irit BBM di Indonesia.*, www.hargamotor.co.id, diakses tanggal 15 Febuari 2015.
- [3] Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, 2016, *Penetapan Harga Bbm Bulan Maret 2015*, Siaran Pers Nomor: 11/SJI/2015, Tanggal: 28 Februari 2015
- [4] www.otomotif.kompas.com/read/2013/06/26/8791/, *Perbandingan Nilai Oktan.*, diakses tanggal 26 Juni 2013.
- [5] Arismunandar, Wiranto, 1988, *Penggerak Mula Motor Bakar*, Bandung, ITB.

- [6] www.mynorival.com, *Hasil tes penggunaan Premium.*, Norival energy Fuel Enhancer, diakses pada 5 juli 2013.
- [8] Suzuki Indonesia., 2012, *Mesin Hemat Bahan Bakar dengan Service Berkala.*, Book Manual Service.,vol 2.,hal 23-24
- [9] www.forum.detik.com., *Hidrokarbon pipa katalis Hydrocarbon crack System (HSC)*, diakses pada tanggal 12 mei 2013.
- [10] Roy Union, 2004, *Technical Perspective Hydrogen Boosted Engine Operation.*, SAE
- [11] 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.
- [12] David icke.,(2012)., *Hydrocarbon Crack System (HCS).*, <http://www.baligifter.org/blog>., David Icke's Official Forums.
- [13] 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
- [14] Sena Mahendra, Radimin, Solechan, 2016, *Analisa Pengaruh Panjang Pipa Spiral Katalis Hydrocarbon Crack System Untuk Penghemat Bahan Bakar Sepeda Motor 4 Tak Honda Mega Pro Terhadap Waktu Performa Mesin, Temperatur Dan Kebisingan.*, Prosiding Snatif tahun 2016., UMK Kudus., ISBN: 978-602-1180-33-4.
- [15] Suyanto, Wardan. 1989. *Teori Motor Bensin*. Jakarta : P2LPTK
- [16] Ikhsan Muladi., 2010., *Pengaruh jumlah katalisator pada hydrocarbon crack system (HCS) dan jenis busi terhadap daya mesin sepeda motor yamaha jupiter z tahun 2008.*, Jurusan Pendidikan Teknik Kejuruan, FKIP-UNS., email : woie_muadie@yahoo.com.
- [17] Suprpto, 2004., *Bahan Bakar dan Pelumas.*, Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

6. 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 2016-2017.