

PENGARUH PENAMBAHAN PIPA HYDROCARBON CRACK SYSTEM MODEL SPIRAL PADA EXHAUST TERHADAP PENGHEMATAN BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG MOBIL SUZUKI CARRY FUTURA 1500 cc

Amin Nur Firdaus¹⁾ , Solechan²⁾, Samsudi Raharjo³⁾

ABSTRAK

Kendaraan irit merupakan keinginan konsumen karena mahalnya harga bahan bakar saat ini. Harga rata-rata minyak mentah Indonesia *Crude Price* (ICP) mencapai US\$ 43,13 per barel, harga bbm di indonesia harga eceran per liter untuk bahan bakar jenis premium Rp 7.400 Per liter, pertamax Rp 9.000 per liter dan pertamax plus Rp 10.000 per liter. Ini yang mendorong masyarakat berinovasi berkaitan dengan pengematan bahan bakar untuk menaikkan kinerja mesin dan mengurangi emisi gas buang. Tujuan utama dari penelitian ini adalah membuat alat penghemat BBM memakai metode hydrocarbon crack system (HCS) menggunakan pipa katalis model spiral untuk menghemat bahan bakar dan emisi gas buang dengan memanfaatkan hidrokarbon yang terdapat pada pertamax. Metode penelitian menggunakan variabel bebas dengan mengatur putaran mesin dan volume pertamax pada tangki reservoir untuk mengetahui pengaruh penghematan BBM, temperatur mesin, kebisingan, dan emisi gas buang mobil Suzuki Carry Futura 1500 cc. Hasil uji HCS efektif, dari pengujian sebelum menggunakan HCS waktu performa mesin 10:7 menit, temperatur 78 °C, *noise* 81,9 db emisi diatas batas yang diizinkan dan AFR tinggi, setelah HCS dipasang waktu performa mesin 12:7 menit, temperature 72,9 *noise* 77,6 db, standar emisi masuk kategori yang diizinkan dan AFR mendekati ideal. Metode HCS ini dapat menghemat BBM 20%, tapi mampu menurunkan kadar emisi gas buang dan membuat nilai AFR yang mendekati ideal.

Kata Kunci: Pipa, HCS, Penghemat Bahan Bakar, Mobil

PENDAHULUAN

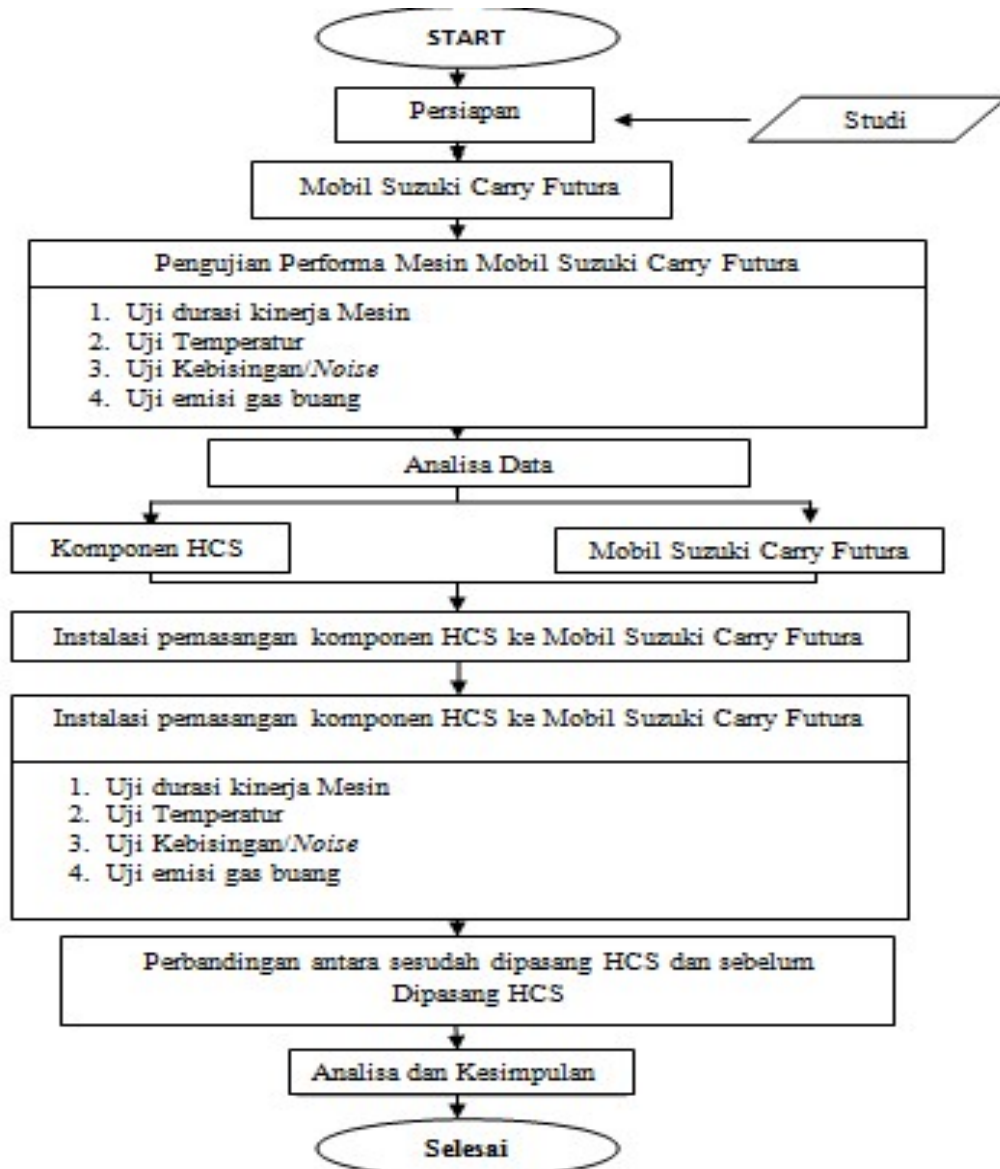
Ketergantungan pada BBM yang sangat besar harus segera dikurangi dan perlu dicari solusinya (Menteri Negara PPN,2006). Naiknya harga bahan bakar menjadikan masyarakat lebih tertarik terhadap mobil dengan konsumsi bahan bakar yang irit (Republika online, 2015). Harga bahan bakar yang tinggi menjadikan masyarakat Indonesia membuat inovasi berkaitan dengan pengematan bahan bakar. Sekarang ini banyak ilmuwan atau peneliti melakukan simulasi-simulasi dengan pemanfaatan hidrokarbon yang terdapat pada premium dan pertamax. Hidrokarbon yang terdapat pada bahan bakar dipecah menjadi atom hidrogen (H₂) dan karbon (C) dengan menggunakan pipa katalis yang dipanaskan dari exhaust knalpot sistem ini disebut juga dengan Hydrocarbon crack System (HCS) (www.forum.detik.com).

METODOLOGI PENELITIAN

^{1,2,3} Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Semarang

Diagram Alir Penelitian

Uraian langkah-langkah penelitian dapat dijabarkan ke dalam diagram alir penelitian pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1. Diagram alir penelitian

Bahan Penelitian

Bahan pipa tembaga dimanfaatkan sebagai pipa katalis pada Gambar 1.2 dengan diameter pipa 8 mm dan panjang 120 mm diisi aluminium oksida (Al_2O_3) pejal dengan diameter 6 mm.

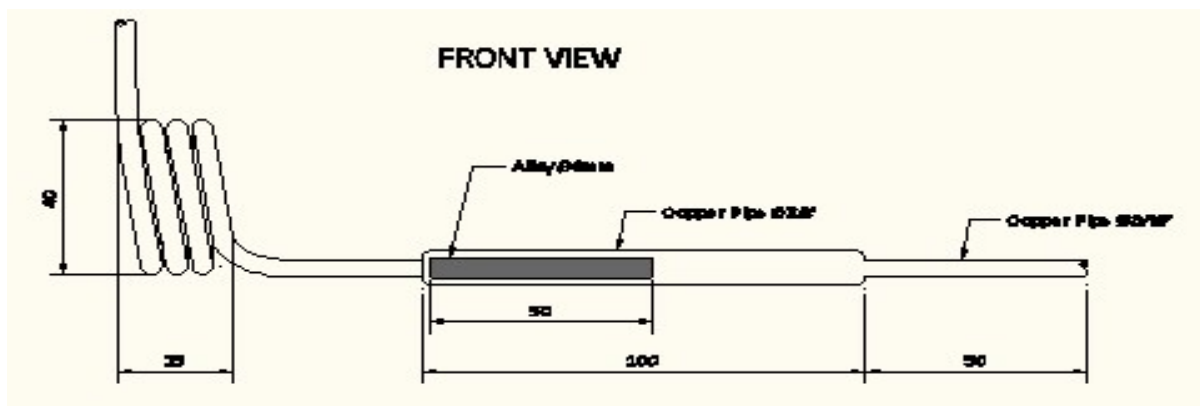


Gambar 1.2. Pipa katalis

Tambahan pipa tembaga untuk menyambung pipa katalis ke selang dengan diameter lebih kecil dari pipa induk yaitu 3 mm dan diulirkan pada knalpot pada Gambar 1.3. Desain pipa katalis setelah pipa katalis di sambungkan dengan pipa AC yang akan diulirkan pada Gambar 1.4 dan Gambar 1.5



Gambar 1.3. Pipa AC



Gambar 1.4. Desain pipa katalis



Gambar 1.5. Desain setelah penyambungan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Waktu Performa Mesin

Terjadi perbedaan yang sedikit signifikan sebelum dan setelah dipasang pipa katalis HCS. Sebelum dipasang pipa katalis HCS, waktu performa mesin pendek, baik pada putaran mesin 900 rpm, 1500 rpm, maupun 2500 rpm dengan durasi 10:07 menit (607 detik), 6:13 menit (373 detik), dan 2:53 menit (173 detik).

Setelah penambahan pipa HCS model spiral peningkatan terjadi pada performa mesin di rpm 900, 1500 dan 2500. Pada rpm 900 meningkat waktu performa mesin 2:00 menit, di rpm 1500 meningkat 1:23 menit dan rpm 2500 mengalami peningkatan 1:50 menit. Variasi volume pertamax 200ml, 300ml, 400ml pada tabung reservoir akan meningkatkan waktu performa mesin. Volume pertamax 200 ml yang paling lama waktu performa mesinnya, karena ruang yang lebih luas untuk proses pengelembungan pertamax dan hidro semakin banyak.

Peningkatan setiap volume pada tabung juga berbeda-beda, meningkatnya kandungan hidrokarbon BBM dikarenakan tambahan suplay dari uap pertamax ditangki reservoir. Pertamax dalam tangki reservoir bakar mengalami penguapan rata-rata 3 % /mjam, kalau dimanfaatkan uapnya dapat menghemat bahan bakar yang signifikan, dan meningkatkan daya sepeda motor (Ikhsan, 2010).

Hasil Pengujian Temperatur

Hasil pengujian temperatur mesin pada putaran 900, 1500, dan 2500 Rpm pada mobil Suzuki Carry Futura 1500 cc. Pengujian temperatur setelah mobil di *running* selama 10 menit dengan *spot* di bodi/*blok* mesin. Variabel pengujian tanpa dan menggunakan pipa katalis juga

volume pertamax tangki reservoir pada 200ml, 300ml, 400ml, setiap 2 menit dilakukan pengambilan data. Setiap rpm mengalami penurunan temperatur baik pada variasi volume pertamax.

Pada rpm 900 volume 200ml yang paling signifikan menurun dari sebelum menggunakan HCS suhu 78,4 °C turun setelah ditambahkan HCS menjadi 72,9 °C, pada rpm 1500 menurun dari 89,3 °C menjadi 82,9 °C setelah dipasang HCS dan pada rpm 2500 menurun dari 97,5 °C menjadi 90,8 °C setelah menggunakan HCS. Nilai oktan tinggi dan rasio kompresi tinggi memperoleh efisiensi yang optimal tanpa detonasi (*knocking*) dan pembakaran menjadi sempurna (Suprpto, 2004). Meningkatnya kandungan hidrokarbon BBM dikarenakan tambahan suplay dari uap pertamax ditangki reservoir.

Hasil Pengujian Kebisingan

Hasil uji kebisingan pada putaran 900, 1500 dan 2500 rpm pada Mobil Suzuki Carry Futura 1500cc dengan variabel volume pertamax pada tangki *reservoir*. Pengujian kebisingan menggunakan *sound level meter* dengan jarak 20 cm dari mesin. Hasil uji kebisingan menunjukkan paling tinggi sebesar 100,4 dB yaitu pada pengujian tanpa pipa katalis pada rpm 2500, yang terendah pada putaran 900 rpm sebesar 81,9 dB. Setelah menggunakan pipa katalis HCS dan volume pertamax 200 ml pada putaran 900 rpm, nilai kebisingan menurun sebesar 4,3 dB, pada volume pertamax 300 ml mengalami penurunan 3,3 dB dan volume pertamax 400 ml mengalami penurunan 2,9 dB. Penurunan juga terjadi pada rpm 1500 dan volume pertamax 200 ml mengalami penurunan 4,4 dB, pada volume 300 ml menurun sebesar 2,7 dB, pada volume 400 ml mengalami penurunan 1,1 dB. Putaran 2500 rpm volume 200 ml menurun sebesar 3,7 dB, volume 300 ml mengalami penurunan sebesar 3 dB dan pada volume 400 ml mengalami penurunan sebesar 2,5. Nilai kebisingan menurun setelah dipasang pipa katalis HCS model spiral, suplay uap pertamax dari tabung HCS kepremium menjadikan nilai oktan bertambah (Ikhsan, 2010). Nilai oktan tinggi dan nilai rasio tinggi memperoleh efisiensi yang optimal tanpa detonasi (*knocking*) dan pembakaran menjadi sempurna (Suprpto, 2004).

Hasil Pengujian Emisi Gas Buang

Negara Indonesia memiliki standar emisi yang tidak ketat, hanya mengukur 4 unsur dalam gas buang yaitu senyawa HC, CO, CO₂ dan O₂ (Satudju, Dj, 1991).

Karbonmonoksida (CO)

Unsur gas buang yang diuji meliputi Karbon monoksida (Co), Hidrokarbon (HC), Karbondioksida (CO₂), Oksigen (O₂), lambda dan *Air Fuel Ratio* (AFR). Karbonmonoksida (CO) merupakan hasil dari pembakaran yang tidak tuntas yang disebabkan karena tidak seimbang jumlah udara pada rasio udara – bahan bakar (AFR). Nilai CO berdasarkan batas emisi gas buang yang diizinkan maksimal 4,5% (Witoelar, 2006). Hasil pengujian menunjukkan bahwa sebelum menggunakan pipa katalis HCS kandungan Co sebesar 0,18% pada putaran 900, pada putaran 1500 rpm mengalami peningkatan 2,36% dan 9,92 % pada putaran 2500 rpm. Setelah dipasang pipa katalis HCS terjadi penurunan kandungan unsur CO pada kecepatan 900 rpm, 1500 rpm maupun 2500 rpm. Pada kecepatan 900 rpm volume 200 ml kandungan Co sebesar 0,1%, menurun 0,8%, pada volume 300 ml kandungan Co 0,13% turun 0,5% dan pada volume 400 ml turun menjadi 0,15% turun 0,3%. Pada putaran 1500 rpm pada volume 200 ml mengalami penurunan 1,2% turun 1,16%, pada volume 300 ml menurun menjadi 2,08% turun 0,28% dan pada volume 400 ml menurun menjadi 2,14% turun 22%. Pada putaran 2500 rpm volume 200 ml kandungan Co menurun menjadi 8,92% turun 1,1%, pada volume 300 ml menurun 9,61% turun 0,28% dan pada volume 400 ml menurun 9,64% turun 0,35%.

Hidrokarbon (HC)

Hidrokarbon (HC) disebabkan adanya bensin yang tidak terbakar dan terbang bersama sisa pembakaran (Satudju, Dj, 1991). Nilai HC pada mobil Suzuki Carry Futura tanpa katalis kecil dan sudah masuk dibawah standar emisi yang ditentukan. Pada putaran 900 rpm sebesar 129 ppm, 1500 rpm sebesar 103 ppm, dan 2500 rpm sebesar 84 ppm. Setelah dipasang pipa katalis dengan volume pertamax 200 ml pada kecepatan 900 rpm mengalami penurunan HC sebesar 25 ppm, pada volume 300 ml mengalami penurunan 19 ppm dan pada volume 400 ml mengalami penurunan 11 ppm. Pada rpm 1500 dan volume pertamax 200 ml juga mengalami penurunan sebesar 14 ppm dan volume 300 ml mengalami penurunan 10 ppm, pada volume 400 ml mengalami penurunan 4 ppm. Pada rpm 2500 mengalami penurunan semua, pada volume 200 ml mengalami penurunan 9 ppm, volume 300 ml turun 6 ppm dan 400 ml mengalami penurun 5 ppm.

Karbondioksida (CO₂)

Hasil pengujian unsur CO₂ tanpa pipa katalis pada putaran 900 rpm sebesar 7,4% , 1500 rpm sebesar 11,7% dan putaran 2500 rpm sebesar 12,3%, setelah dipasang pipa katalis

mengalami peningkatan CO₂ pada volume tangki 200 ml dan putaran 900 rpm yaitu 7,7%, pada volume 300 ml terjadi kenaikan 0,45% dan pada volume 400 ml 0,2%. CO₂ yang paling tinggi pada putaran 900 rpm yaitu 7,9% pada volume pertamax 200. Kecepatan putaran mesin ditambah menjadi 1500 rpm dan 2500 rpm mengalami kenaikan kandungan CO₂. Pada rpm 1500 dan volume tangki 200 ml sebesar 1,1%, volume tangki 300 ml sebesar 0,7% dan volume 400 ml sebesar 0,1%. Pada rpm 2500, pada volume 200 ml sebesar 0,7%, volume 300 ml sebesar 0,6% dan volume 400 ml sebesar 0,3%. AFR yang ideal pada berkisar antara 12% sampai 15%. CO₂ (Satudju, Dj, 1991).

Oksigen (O₂)

Konsentrasi dari oksigen di gas buang kendaraan berbanding terbalik dengan konsentrasi CO₂. Normalnya konsentrasi oksigen di gas buang adalah sekitar 1,2% atau lebih kecil bahkan mungkin 0% (Satudju, Dj, 1991). Tanpa pipa katalis dan putaran 900 rpm sebesar 2,16% pada, putaran 1500 rpm sebesar 1,15%, dan putaran 2500 rpm sebesar 1,09%. Setelah dipasang pipa katalis dengan putaran 900 rpm dan volume 200 ml kandungan O₂ menurun sebesar 0,6%, volume 300 ml sebesar 0,42% dan volume 400 ml sebesar 0,37%. Kecepatan mesin 1500 rpm dan 2500 rpm untuk kandungan unsur O₂ mengalami penurunan baik pada volume 200 ml, 300 ml, 400 ml, dan penurunan ini terjadi karena putaran mesin yang semakin tinggi. Pada putaran 1500 rpm dengan volume pertamax 200 ml menurun sebesar 0,74%, volume 300 ml sebesar 0,79% dan volume 400 ml sebesar 0,04%. Setelah RPM naik pada putaran 2500 rpm, pada volume 200 ml menurun sebesar 0,81%, pada volume 300 ml sebesar 0,53% dan pada volume 400 ml sebesar 0,2%.

KESIMPULAN

1. Penggunaan HCS model spiral efektif pada mobil Suzuki Carry Futura 1500 cc, HCS dapat menghemat konsumsi bahan bakar. Dari pengujian 200 ml bensin, sebelum menggunakan HCS waktu performa mesin 10:27 menit, setelah menggunakan HCS 12:07 menit. Penghematan bahan bakar sebesar 20% dari sebelum dan sesudah menggunakan HCS model spiral.
2. Penambahan HCS model spiral dapat menurunkan kandungan emisi gas buang pada Mobil Suzuki Carry 1500 cc. Kandungan emisi turun dari CO, HC, O₂ dibatas yang diizinkan. Untuk CO mengalami penurunan rata-rata sebesar 0,46 %, HC menurun rata-rata sebesar

11,63 % dan untuk O₂ menurun rata-rata 0,52 % dari sebelum menggunakan HCS model spiral

DAFTAR PUSTAKA

- Asher C & Northhington L. (2008). Position statement for measuraement of temperature/fever in children. Society of Pediatric Nurses. Diakses dari www.pednurses.org.
- Djoko Sutrisno,. (2005)., “Efisiensi hingga 80 persen dengan menggunakan prinsip ledakan Hidrogen yang terpatik pada api busi untuk menambah hasil pembakaran BBM”, Yogyakarta.
- Dede Sutarya,. (2008)., Analisis Unjuk Kerja Thermocouple W3Re25 Pada Suhu Penyinteran 1500 °C., ISSN 1979-2409. No. 01.
- Hirai, T., N. Ikenaga, T.Miyake., and T. Suzuki, “Production of hydrogen by steam reforming of glycerin on ruthenium catalyst”, *Energy and Fuels*, 19, 1761-1762 (2005).
- J. Purwosutrisno Sudarmadi., (2007)., Angka Oktan Dan Pencemaran Udara., Jakarta.1821-1829.
- Kabarindo.,(2012)., TNT Express Indonesia; Sosialiasi Pengemudi Ramah Lingkungan., Jakarta., Selasa, 3 Januari 2012-17:12:18
- Ketta Mc, J.J., (1988)., *Encyclopedia of Chemical Processing and Design*, vol 1. Marcell Dekker, New York.
- Keputusan menteri Negara lingkungan hidup no. 48 tahun 1996 tentang baku tingkat kebisingan.
- Muhammad dkk., (2007)., “Studi Penggunaan Microwave pada Proses Transesterifikasi Secara Kontinyu untuk Menghasilkan Biodiesel”. Malang 8, 1349-1353.
- Niels R. Udengaard., (2004)., Hydrogen production by steam reforming of hydrocarbons, Houston, Texas 77058. 49 (2), 906.
- Prakash, S., Puri, V, 2006, “*Foundation for Vibrating Machines*”, the Journal of Structural Engineering, SERC, Madras, India April-May.
- Pudji Irasari, Aditya Sukma Nugraha, Muhamad Kasim., (2010)., Analisis getaran pada generator magnet permanen 1 kw hasil rancang bangun pusat penelitian tenaga listrik dan mekatronik. *Journal of Mechatronics, Electrical Power, and Vehicular Technology*. Vol. 01, No. 1, ISSN 2087-3379.
- Peraturan Menteri Negara lingkungan hidup nomor 05 tahun 2006 tentang ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor lama

Roy Union, (2004)., Technical Perspective Hydrogen Boosted Engine Operation., SAE Technical Paper Series 972664), 5 <http://www.hydrogenboost.com>.

Rochim, taufiq. (2001), *Spefikasi metrologi dan control kualitas geometrik*, institute teknologi bandung: Bandung

Sudirman,Urip, 2009, *Hemat BBM dengan Air*, cetakan kedua, Jakarta:Kawan Pustaka

Sukarmin.,(2004)., “Hidrokarbon dan Minyak Bumi’ Departemen Pendidikan Nasional Indonsia. Kim. 13

Saputra satriyo., (2008)., Studi kondisi kimiawi penyebaran PB, debu dan kebisingan di kota Jakarta. Jurnal kajian ilmiah penelitian ubhara jaya vol. 9 No.2

UNEP.,(2008)., Pedoman Efisiensi Energi untuk Industri di Asia – www.energyefficiencyasia.org.

[http://bisnis.liputan6.com/read/2330857/top-5-bisnis-harga-bbm-di-3-perusahaan-bikin-penasaran/02 Okt 2015](http://bisnis.liputan6.com/read/2330857/top-5-bisnis-harga-bbm-di-3-perusahaan-bikin-penasaran/02%20Okt%202015)

<http://forum.detik.com/showpost.php?p=598796&postcount=2457> (Sharing Tips Pasang HCS PaDeHari by saftari)/14/08/2012

<https://id.wikipedia.org/wiki/Waktu/4/02/2016>

www.bearingoblak.wordpress.com/2013/04/17/tabel-konsumsi-bbm-liter-beberapa-motor

www.pipa.logamindonesia.net/11/01/2016

www.otomotif.kompas.com/read/2013/06/26/8791/periksa. Perbandingan Nilai Oktan Bahan Bakar : Kompresi Mesin

PENULIS:

AMIN NUR FIRDAUS, SOLECHAN DAN SAMSUDI RAHARJO

Instansi : Prodi S1 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Semarang

e-mail : Firdauz_amien@yahoo.com