



NOZEL

Jurnal Pendidikan Teknik Mesin

Jurnal Homepage:

<https://jurnal.uns.ac.id/nozel>



PENGARUH PENGGUNAAN *FERRITE BEAD* DAN VARIASI JENIS BUSI TERHADAP EMISI GAS BUANG CO DAN HC PADA SEPEDA MOTOR YAMAHA SOUL GT TAHUN 2012

Reza Aji Arafadh¹, Ranto¹, Husin Bugis¹

¹Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, FKIP, UNS.

Kampus V UNS Pabelan Jl. Ahmad Yani Nomor 200, Surakarta, Telp/Fax 0271 718419

e-mail: rezaajiarafadh@gmail.com

Abstract

The purpose of this research was to determine: (1) The effect of Ferrite Bead on CO and HC exhaust gas emission on the Yamaha Soul GT 2012 motorcycles; (2) The effect of the use variations of the spark plugs type on CO and HC exhaust gas emission on the Yamaha Soul GT 2012 motorcycles; (3) The interaction of the effect of Ferrite Bead and variations of spark plugs type on CO and HC exhaust gas emission on the Yamaha Soul GT 2012 motorcycles. This research a quantitative type using experimental methods. The data analysis technique descriptive analysis. The research was conducted at the Laboratory of the Surakarta City Transportation Office located at Jl. Menteri Supeno No.7, Manahan, Banjarsari, Surakarta. The tool for measuring CO and HC exhaust gases is the KOREA IYASAKA brand gas analyzer (TYPE AET-4000Q). The subject in this research was the Yamaha Soul GT 2012 motorcycle. From the results of the research, it can be concluded: (1) The use of Ferrite Bead can reduce levels of CO and HC exhaust gas emission on Yamaha Soul GT 2012 motorcycle. The test results without the use of Ferrite Bead produced CO emission levels of 0.61% and HC of 122.67 ppm. Whereas in testing the use of Ferrite Bead near spark plugs obtained CO emission levels of 0.53% and HC of 101 ppm, and on testing the use of Ferrite Bead near the coil obtained CO emission levels of 0.60% and HC of 122.67 ppm; (2) The use of variations of the spark plugs type can reduce levels of CO and HC exhaust gas emission on Yamaha Soul GT 2012 motorcycle. The results of testing using Standard spark plugs (C7HSA) produce CO emission levels of 0.61% and HC of 122.67 ppm. While testing using Platinum spark plugs (CR7HGP) obtained CO emission levels of 0.59% and HC of 131.33 ppm, and testing using Iridium spark plugs (NGK CR6HIX) obtained CO emission levels of 0.60% and HC of 93.67 ppm; (3) Interaction of the use of Ferrite Bead and variations of the spark plugs type can reduce levels of CO and HC exhaust gas emission on Yamaha Soul GT 2012 motorcycle. Test results show the lowest levels of CO and HC exhaust gas emission, namely the use of Ferrite Bead near the spark plug and the use of Iridium spark plugs (NGK CR6HIX) with the lowest exhaust gas emission results, namely 0.45% for CO and 80 ppm for HC.

Keywords: CO and HC Exhaust Gas Emission, Ferrite Bead, Variations of Spark Plugs type

A. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan zaman seperti saat ini berdampak pada kebutuhan manusia yang semakin banyak dan semakin kompleks sehingga diperlukan berbagai alat bantu untuk memudahkan pemenuhan kebutuhan manusia tersebut. Salah satu alat bantu yang sangat berdampak terhadap pemenuhan kebutuhan manusia yaitu kendaraan bermotor. Berdasarkan survei oleh BPS (Badan Pusat Statistik) diperoleh data jumlah kendaraan bermotor di Indonesia tahun 2017 adalah 138,55 juta unit dan sebanyak 81,40% (113,03 juta unit) merupakan sepeda motor.

Meningkatnya pemakaian kendaraan bermotor dapat berdampak terhadap kondisi lingkungan. Berdasarkan hasil penelitian, gas buang sisa hasil pembakaran pada mesin kendaraan bermotor merupakan sumber polutan terbesar. Seiring jumlah kendaraan yang terus meningkat setiap tahunnya tentu menyebabkan pencemaran udara juga meningkat. Pencemaran udara ini akan berdampak terhadap kondisi lingkungan serta terhadap kesehatan manusia. Pencemaran udara ini ditimbulkan akibat dari berbagai senyawa kimia gas buang sisa hasil pembakaran kendaraan bermotor yang bersifat racun.

Senyawa CO (Karbonmonoksida) dan HC (Hidrokarbon) merupakan salah satu sumber polutan terbanyak yang terdapat pada emisi gas buang kendaraan bermotor. CO dan HC menjadi indikator utama dalam pengujian tingkat emisi gas buang suatu kendaraan bermotor. Semakin tinggi kadar CO dan HC pada kendaraan, maka proses pembakaran pada kendaraan tersebut juga semakin tidak sempurna. Akibat terlalu banyaknya kadar CO dan HC yang dilepaskan ke udara oleh kendaraan maka tingkat pencemaran udara semakin tinggi dan berdampak terhadap menurunnya kualitas kesehatan manusia serta kualitas lingkungan.

Gas CO (karbonmonoksida) menjadi senyawa dengan kandungan terbesar di dalam emisi gas buang kendaraan. Senyawa CO memiliki efek paling berbahaya dibanding senyawa-senyawa lain yang terkandung dalam emisi gas buang kendaraan. Selain berbahaya bagi kesehatan, senyawa CO yang dilepaskan ke udara dengan kadar terlalu tinggi dan bereaksi dengan unsur-unsur lain di udara dapat membuat rusaknya lapisan ozon dan berdampak langsung terhadap global warming (pemanasan global).

Tingginya kandungan gas HC (hidrokarbon) sisa hasil pembakaran dipengaruhi oleh kurangnya kandungan

oksigen sebagai salah satu unsur proses pembakaran sehingga menyebabkan pembakaran menjadi tidak sempurna yang terjadi di dalam mesin kendaraan bermotor. Semakin rendah kandungan oksigen pada proses pembakaran dalam mesin maka semakin tinggi kandungan hidrokarbon yang dilepaskan di udara. Selain itu, faktor lain yang mempengaruhi tingkat kesempurnaan proses pembakaran dalam mesin yaitu sistem pengapian kendaraan. Sistem pengapian pada kendaraan bermotor khususnya motor bensin yang bekerja kurang optimal akan berdampak pada buruknya proses pembakaran bahan bakar di dalam mesin.

Untuk lebih mengoptimalkan kerja dari sistem pengapian kendaraan bermotor khususnya motor bensin, sekarang ini sudah banyak inovasi teknologi yang diterapkan salah satunya yaitu pengaplikasian Ferrite Bead. Ferrite Bead merupakan alat yang sering digunakan pada peralatan-peralatan elektronik. Alat ini dipasang pada kabel busi dan memiliki fungsi utama untuk mempercepat serta menstabilkan arus listrik dari koil melewati kabel busi menuju ke busi dengan cara meredam noise atau sinyal-sinyal gangguan pada suatu rangkaian listrik. Dengan demikian arus listrik dari koil ke busi dapat lebih fokus dan stabil

sehingga percikan bunga api pada busi dapat optimal dan proses pembakaran di ruang bakar mesin menjadi lebih sempurna.

Busi merupakan salah satu komponen utama pada sistem pengapian motor bensin yang berfungsi untuk memercikan bunga api di dalam mesin sehingga terjadi pembakaran. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap performa busi adalah penggunaan tipe busi khususnya berdasarkan bentuk dan bahan elektroda pusat busi. Berdasarkan bentuk elektroda pusatnya, busi dapat diklasifikasikan antara lain: busi Standart, busi Platinum, dan busi Iridium. Busi Standart merupakan busi yang diaplikasikan pada kendaraan sesuai standar keluaran pabrik dan memiliki elektroda pusat berbahan nikel. Busi Platinum merupakan busi dengan elektroda pusat berbahan platinum yang memiliki daya tahan terhadap panas lebih tinggi dibanding nikel dan sering diaplikasikan pada kendaraan touring atau ekspedisi. Busi *Iridium* memiliki elektroda pusat berbahan iridium yang memiliki daya tahan terhadap panas lebih tinggi dibanding nikel dan platinum sehingga sering digunakan untuk kendaraan bermotor dengan cc tinggi.

Sepeda motor Yamaha Soul GT merupakan motor bensin 4 tak dengan

kapasitas mesin sebesar 113,5 cc yang sudah menggunakan teknologi EFI (*Electronic Fuel Injection*) atau teknologi pengkabutan bahan bakar dengan cara diinjeksikan ke dalam mesin dan menggunakan sensor-sensor untuk mengetahui dan menentukan kebutuhan bahan bakar dalam berbagai kondisi sepeda motor sehingga homogenitas campuran (bahan bakar dan udara) yang dimasukan ke dalam mesin dapat terus konsisten sesuai dengan standar campuran. Untuk menghasilkan pembakaran yang sempurna dalam mesin, diperlukan kombinasi yang tepat agar pembakaran bahan bakar di dalam silinder mesin sempurna dan kadar emisi gas buang CO dan HC dari sisa pembakaran dapat diminimalkan.

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui pengaruh penggunaan *Ferrite Bead* terhadap emisi gas buang CO dan HC pada sepeda motor Yamaha Soul GT tahun 2012.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan variasi jenis busi terhadap emisi gas buang CO dan HC pada sepeda motor Yamaha Soul GT tahun 2012.
3. Mengetahui interaksi pengaruh penggunaan *Ferrite Bead* dan variasi pemakaian jenis busi terhadap emisi

gas buang CO dan HC pada sepeda motor Yamaha Soul GT tahun 2012.

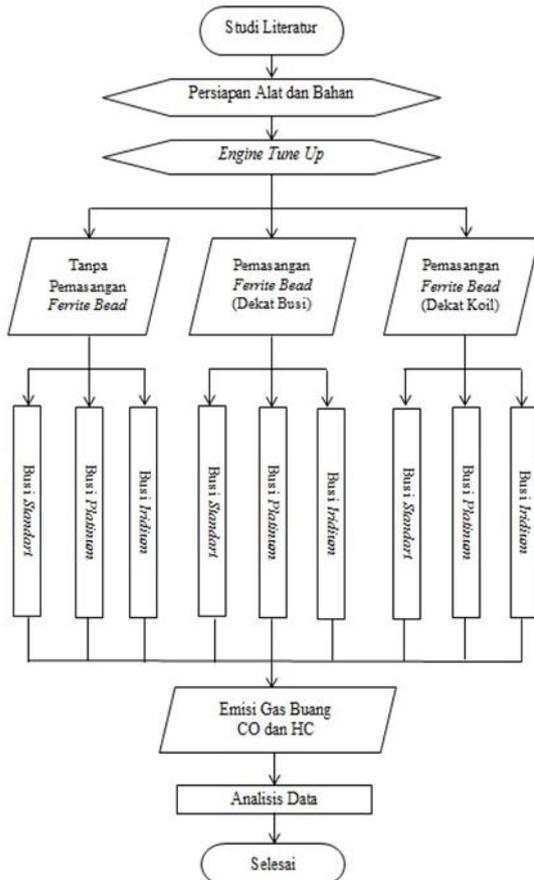
B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini, merupakan tipe penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif yaitu hasil eksperimen yang diperoleh, diamati secara langsung kemudian disimpulkan dan ditentukan hasilnya. Hasil penelitian tersebut lalu dimasukan pada tabel dan ditampilkan dalam grafik.

Populasi dalam penelitian ini menggunakan sepeda motor Yamaha Soul GT tahun 2012. Sampel dalam penelitian ini adalah sepeda motor Yamaha Soul GT Tahun 2012 dengan nomor mesin kendaraan 1KP413922 dan nomor rangka kendaraan MH31KP003DK413913.

Pada penelitian ini digunakan desain eksperimen faktorial 3 x 3. Dalam penelitian ini, ada dua variabel yang menjadi faktor. Faktor pertama yaitu Faktor A memiliki 3 taraf yang terdiri dari tanpa pemasangan *Ferrite Bead*, pemasangan *Ferrite Bead* dekat busi, dan pemasangan *Ferrite Bead* dekat koil. Faktor kedua yaitu Faktor B memiliki 3 taraf yang terdiri dari pemakaian busi *Standart* (NGK C7HSA), busi *Platinum* (NGK CR7HGP), dan busi *Iridium* (NGK CR6HIX). Dari faktor-faktor tersebut

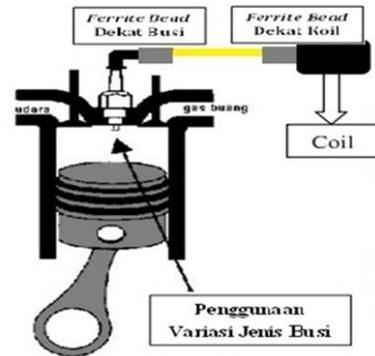
maka didapatkan desain eksperimen faktorial 3 x 3 dan sebanyak 3 kali replikasi untuk setiap perlakuan sehingga akan didapatkan data sebanyak 27 data.



Gambar 1. Bagan Proses Penelitian

Penelitian ini, menggunakan metode pengumpulan data dengan metode dokumentasi. Metode dokumentasi yang digunakan adalah dengan memanfaatkan print out hasil pengukuran dari alat uji emisi gas buang (*gas analyzer*) untuk data emisi gas buang CO dan HC. Bagan proses penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Sedangkan untuk skema desain eksperimen dalam penelitian ini, dapat ditunjukkan pada Gambar 2. Sebagai berikut:



Gambar 2. Skema Desain Eksperimen

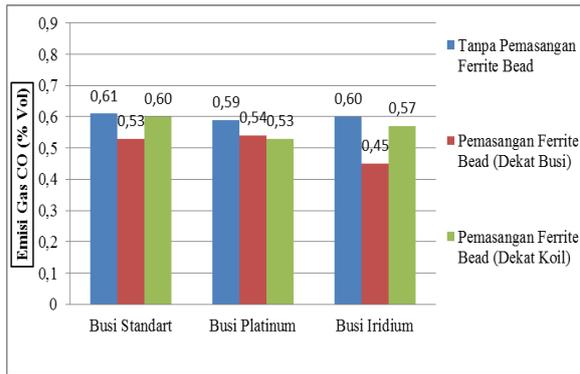
C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengujian penggunaan *ferrite bead* dan variasi jenis busi terhadap emisi gas buang CO dan HC pada sepeda motor Yamaha Soul GT tahun 2012 diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1. Rata-rata Hasil Pengujian Emisi Gas Buang CO dan HC

Variasi Penggunaan Busi	Variasi Penggunaan <i>Ferrite Bead</i>					
	Tanpa Penggunaan <i>Ferrite Bead</i>		Pemasangan <i>Ferrite Bead</i> (Dekat Busi)		Pemasangan <i>Ferrite Bead</i> (Dekat Koil)	
	CO (%vol)	HC (ppm)	CO (%vol)	HC (ppm)	CO (%vol)	HC (ppm)
Busi Standart (NGK C7HSA)	0,61	122,67	0,53	101	0,6	121,67
Busi Platinum (NGK CR7HGP)	0,59	131,33	0,54	87	0,53	112,67
Busi Iridium (NGK CR6HIX)	0,6	93,67	0,45	80	0,57	89

Pada Tabel 1. menunjukkan rata-rata hasil pengujian emisi gas buang CO dan HC. Perbandingan hasil tersebut dapat dijabarkan pada Gambar 2. dan Gambar 3. berikut ini:



Gambar 3. Grafik Rata-rata Hasil Pengujian Emisi Gas Buang CO

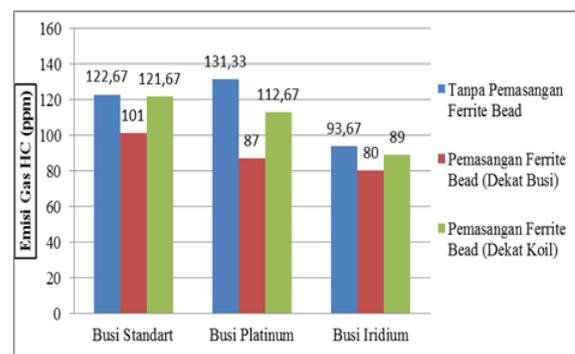
Pada Gambar 3. yang mengakumulasikan menunjukkan adanya pengaruh penurunan kadar emisi gas buang CO yaitu sebelum pemasangan *Ferrite Bead* dan setelah pemasangan *Ferrite Bead* (dekat busi dan dekat koil). Penurunan kadar emisi gas CO terjadi pada semua pemakaian jenis busi (busi *Standart*, busi *Platinum*, busi *Iridium*). Hasil pengujian tanpa penggunaan *Ferrite Bead* menghasilkan kadar emisi gas buang CO sebesar 0,61%. Sedangkan pada pengujian penggunaan *Ferrite Bead* dekat busi diperoleh kadar emisi gas CO sebesar 0,53% dan pada pengujian penggunaan *Ferrite Bead* dekat koil diperoleh kadar emisi gas buang CO sebesar 0,60%.

Pada Gambar 3. menunjukkan terjadinya penurunan kadar emisi gas buang CO yaitu pada penggunaan variasi jenis busi. Hasil pengujian menggunakan busi *Standart* (C7HSA) menghasilkan kadar emisi gas buang CO sebesar 0,61%. Sedangkan pada pengujian menggunakan

busi *Platinum* (CR7HGP) diperoleh kadar emisi gas CO sebesar 0,59% dan pada pengujian menggunakan busi *Iridium* (NGK CR6HIX) diperoleh kadar emisi gas buang CO sebesar 0,60%.

Dari semua data hasil pengujian membuktikan ada interaksi pengaruh penggunaan *Ferrite Bead* dan variasi jenis busi terhadap kadar emisi gas buang CO pada sepeda motor Yamaha Soul GT Tahun 2012. Kadar emisi gas CO terendah diperoleh pada perlakuan penggunaan *Ferrite Bead* (dekat busi) dan penggunaan busi *Iridium* (CR6HIX) yaitu sebesar 0,45%.

Pada Gambar 4. menunjukkan terjadinya penurunan kadar emisi gas buang HC yaitu sebelum pemasangan *Ferrite Bead* dan setelah pemasangan *Ferrite Bead* (dekat busi dan dekat koil).



Gambar 4. Grafik Rata-rata Hasil Pengujian Emisi Gas Buang HC

Penurunan kadar emisi gas CO terjadi pada semua pemakaian jenis busi (busi *Standart*, busi *Platinum*, busi *Iridium*). Pengujian tanpa penggunaan *Ferrite Bead*

menghasilkan kadar emisi gas buang HC sebesar 122,67 ppm. Sedangkan pada pengujian penggunaan *Ferrite Bead* dekat busi diperoleh kadar emisi gas HC sebesar 101 ppm dan pada pengujian penggunaan *Ferrite Bead* dekat koil diperoleh kadar emisi gas buang HC sebesar 121,67 ppm.

Pada gambar 4. menunjukkan terjadinya penurunan kadar emisi gas buang HC yaitu pada penggunaan variasi jenis busi. Hasil pengujian menggunakan busi Standart (NGK C7HSA) menghasilkan kadar emisi gas buang HC sebesar 122,67 ppm. Sedangkan pada pengujian menggunakan busi Platinum (CR7HGP) diperoleh kadar emisi gas HC sebesar 131,33 ppm dan pada pengujian menggunakan busi Iridium (NGK CR6HIX) diperoleh kadar emisi gas buang HC sebesar 93,67 ppm.

Dari semua data hasil pengujian membuktikan ada interaksi pengaruh penggunaan *Ferrite Bead* dan variasi jenis busi terhadap menurunnya kadar emisi gas buang HC pada sepeda motor Yamaha Soul GT Tahun 2012. Kadar emisi gas HC terendah diperoleh pada perlakuan penggunaan *Ferrite Bead* (dekat busi) dan penggunaan busi *Iridium* (CR6HIX) yaitu sebesar 80 ppm.

D. KESIMPULAN

Dengan mengacu pada hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan penelitian sebagai berikut:

1. Penggunaan ferrite bead dapat menurunkan kadar emisi gas buang CO pada sepeda motor Yamaha Soul GT Tahun 2012. Hal tersebut berdasarkan pada pengujian tanpa penggunaan *Ferrite Bead* menghasilkan kadar emisi gas buang CO sebesar 0,61%. Sedangkan pada pengujian penggunaan *Ferrite Bead* dekat busi diperoleh kadar emisi gas CO sebesar 0,53% dan pada pengujian penggunaan *Ferrite Bead* dekat koil diperoleh kadar emisi gas buang CO sebesar 0,60%.
2. Penggunaan ferrite bead dapat menurunkan kadar emisi gas buang HC pada sepeda motor Yamaha Soul GT Tahun 2012. Hal tersebut berdasarkan pada pengujian tanpa penggunaan *Ferrite Bead* menghasilkan kadar emisi gas buang HC sebesar 122,67 ppm. Sedangkan pada pengujian penggunaan *Ferrite Bead* dekat busi diperoleh kadar emisi gas HC sebesar 101 ppm dan pada pengujian penggunaan *Ferrite Bead* dekat koil diperoleh kadar emisi gas buang HC sebesar 121,67 ppm.
3. Penggunaan variasi jenis busi dapat menurunkan kadar emisi gas buang CO

pada sepeda motor Yamaha Soul GT Tahun 2012. Hal tersebut berdasarkan pada pengujian menggunakan busi Standart (C7HSA) menghasilkan kadar emisi gas buang CO sebesar 0,61%. Sedangkan pada pengujian menggunakan busi Platinum (CR7HGP) diperoleh kadar emisi gas CO sebesar 0,59% dan pada pengujian menggunakan busi Iridium (NGK CR6HIX) diperoleh kadar emisi gas buang CO sebesar 0,60%.

4. Penggunaan variasi jenis busi dapat menurunkan kadar emisi gas buang HC pada sepeda motor Yamaha Soul GT Tahun 2012. Hal tersebut berdasarkan pada pengujian menggunakan busi Standart (NGK C7HSA) menghasilkan kadar emisi gas buang HC sebesar 122,67 ppm. Sedangkan pada pengujian menggunakan busi Platinum (CR7HGP) diperoleh kadar emisi gas HC terendah sebesar 131,33 ppm dan pada pengujian menggunakan busi Iridium (NGK CR6HIX) diperoleh kadar emisi gas buang HC sebesar 93,67 ppm.
5. Interaksi penggunaan ferrite bead dan variasi jenis busi dapat menurunkan kadar emisi gas buang CO dan HC pada sepeda motor Yamaha Soul GT Tahun 2012. Berdasarkan hasil pengujian

menunjukkan kadar emisi gas CO dan HC terendah yaitu pada penggunaan Ferrite Bead dekat busi dan penggunaan busi Iridium (NGK CR6HIX) dengan hasil kadar emisi gas buang terendah yaitu 0,45% untuk CO dan 80 ppm untuk HC.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Rawaf, Mohammed A. (2015). *Magnetic Field Effects on Spark Ignition Engine Performance and its Emissions at High Engine Speeds*. Diunduh 7 Maret 2019, dari https://www.researchgate.net/publication/316665959_Magnetic_Field_Effects_on_Spark_Ignition_Engine_Performance_and_its_Emissions_at_High_Engine_Speeds/link/590ae104aca272f6580b7ed6/download
- Arikunto, Suharsimi. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Badan Pusat Statistika. (2017). *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor menurut Jenis Tahun 2017*. Diunduh 25 Februari 2019, dari <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133>
- Bugis, Husin. (2014). *Dasar – Dasar Motor Bensin Konvensional*. Surakarta: UNS Press
- Daryanto. (2013). *Teknik Merawat Automobil Lengkap*. Bandung: Yrama Widya.
- El Fatih, Farrag A. & Saber, Gad M. (2010). *Effect of Fuel Magnetism on Engine Performance and Emissions*. Diunduh 5 Maret 2019, dari https://www.researchgate.net/publication/265413098_Effect_of_Fuel_Magnetism_on_Engine_Performance_and_E

- missions/link/5413b05e0cf2788c4b359bb6/download
- Fardiaz, Srikandi. (1992). *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius
- Jama, Jalius. (2008). *Teknik Sepeda Motor Jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2006. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 Tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama*. Jakarta
- NGK Busi Indonesia. *Spark Plugs*. Diunduh 28 Februari 2019, dari <https://www.ngkbusi.com/product/sparkplugs>
- Pulkrabek, W. W. 2004. *Engineering fundamentals of the internal combustion engine*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Romadoni, Anggarif. (2012). *Pengaruh Penggunaan Ignition Booster pada Kabel Busi dan Penambahan Metanol Pada Bahan Bakar Premium terhadap Emisi Gas Buang CO dan HC Honda Supra X 125 Tahun 2007*. Diunduh 13 Februari 2019, dari <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/ptm/article/view/10/1312>
- Semisena. (2019). *Spesifikasi Soul GT*. Diunduh 28 Februari 2019, dari <https://www.semisena.com/1765/spesifikasi-harga-mio-soul-gt.html>
- Soedomo, Moestikahadi. (2001). *Pencemaran Udara*. Bandung: ITB Press
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 09-7118.3-2005. 2005. *Cara Uji Kendaraan Bermotor Kategori L pada Kondisi Idle*. Bandung: Badan Standarisasi Nasional.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- TDK Product Center. *Ferrites and Accesories*. Diunduh 28 Februari 2019, dari <https://product.tdk.com/info/en/products/ferrite/index.html>
- Triyatno, Agus. *Pengaruh Pemasangan Elektromagnet pada Sistem Bahan Bakar dan Ignition Booster pada Kabel Busi Terhadap Emisi Gas Buang CO dan HC pada Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z*. Diunduh 13 Februari 2019, dari <https://eprints.uns.ac.id/21482>
- Wardhana, Wisnu Arya. (2004). *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi
- Yamaha Motor. *Products*. Diunduh 28 Februari 2019, dari <https://www.yamaha-motor.co.id/products>