

**PENGARUH VARIASI WAKTU PENGAPIAN DAN VOLUME LARUTAN
ELEKTROLIT PADA ELEKTROLISER TERHADAP
EMISI GAS BUANG CO DAN HC SUPRA X 125 TAHUN 2007
SEBAGAI MATERI TAMBAHAN PADA MATA KULIAH MOTOR BAKAR**

Aditya Moch Saleh Novaardi, Subagsono dan Husin Bugis

Prodi Pendidikan Teknik Mesin, Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan, FKIP, UNS
Kampus UNS Pabelan JL. Ahmad Yani 200, Surakarta, Telp/Fax (0271)718419/716266
Email : twoclick.ardi@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research are to: (1) Investigate the effect of using electrolyzer with variety of electrolyte volume to exhaust gas emissions CO and HC Supra X 125 in 2007 Motorcycles. (2) Investigate the effect of modified ignition timing to exhaust gas emissions CO and HC Supra X 125 in 2007 Motorcycles. (3) Investigate the effect of comparing electrolyte volume on electrolyzer and modified ignition timing to amount exhaust gas emissions CO and HC Supra X 125 in 2007 Motorcycles. This research was used experimental methods. The research was conducted at the Laboratory of Automotive Mechanical Engineering Education Program, JPTK, FKIP, UNS Surakarta to the address on Ahmad Yani Street No. 200 Kartasura. The equipment that was used to measure CO and HC exhaust gas emissions was gas analyzer STARGAS 898 type. The population in this research was Supra X 125 in 2007 Motorcycle and sample in this research was Supra X 125 in 2007 Motorcycle with JB51E1915937 engine number. This research was analyzed using descriptive data analysis. This research was using variety of electrolyte volume: without electrolyzer, 300 cc, and 500 cc volume electrolyte of electrolyzer . This research were using 3 variations ignition timing which are magnet with a standard ignition timing (15° BTDC), 2° and 4° advanced ignition timing. Based on the results of this study concluded that the addition of electrolyzer with advanced ignition timing can reduce exhaust gas emissions CO and HC significantly. The lowest exhaust gas emissions level of CO is 0.558 %, produced in electrolyzer with 500 cc electrolyte volume and 17° before TDC ignition timing. The lowest exhaust gas emissions level of HC is 137,667 ppm, produced in electrolyzer with 500 cc electrolyte volume and 19° before TDC ignition timing.

Keywords : Ignition Timing, Electrolyzer, Electrolyte Volume, Exhaust Gas Emissions CO and HC.

PENDAHULUAN

Semakin banyak sepeda motor dari berbagai pabrikan di pasaran. Menurut data Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AISI), total penjualan sepeda motor secara Nasional selama tahun 2013 mencatatkan angka sebanyak 7.771.014 unit atau mengalami peningkatan dibanding tahun 2012 sebesar 8,81 persen (Berita Satu: 2014). Penggunaan BBM (bensin) yang selalu mengalami peningkatan, tentulah polusi udara akibat emisi gas buang kendaraan juga meningkat. Perkiraan polusi akibat emisi gas buang kendaraan dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1 Perkiraan Persentase Komponen Pencemar Udara dari Sumber Pencemar Transportasi di Indonesia.

Komponen Pencemar	Persentase
CO	70,50 %
NO _x	8,89 %
SO _x	0,88 %
HC	18,34 %
Partikel	1,33 %
Total	100 %

(Sumber: Wisnu Arya Wardhana, 2004: 33)

Unsur Karbon Monoksida hasil pembakaran bersifat racun bagi darah manusia pada saat pernafasan, sebagai akibat berkurangnya oksigen pada jaringan darah. Jumlah CO yang sudah mencapai jumlah tertentu/jenuh di dalam tubuh maka akan menyebabkan kematian.

Besarnya emisi gas buang yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor tidak boleh melebihi standar

baku yang dikeluarkan oleh pemerintah, sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No: KEP-35/MENLH/10/1993 mengenai ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor yaitu sebesar 4,5 % CO dan 3000 ppm HC untuk sepeda motor dua tak, serta 4,5 % CO dan 2400 ppm HC untuk sepeda motor empat tak.

Penambahan alat elektroliser pada sepeda motor diharapkan mampu menurunkan emisi gas buang. Cara kerjanya sesuai dengan elektrolisis air yaitu proses penguraian molekul air (H₂O) menjadi Hidrogen (H₂) dan Oksigen (O₂) dengan menggunakan energi listrik. Pada penelitian ini akan dilakukan studi eksperimen pada elektroliser dengan memvariasikan volume larutan elektrolit.

Larutan elektrolit yang akan digunakan adalah air dengan Katalis KOH. Penggunaan Katalis KOH dikarenakan efektif dalam mempercepat reaksi (Suyuti, 2010). Variasi volume larutan elektrolit yang digunakan adalah 300 cc, dan 500 cc.

Gas Hidrogen Hidrogen Oksigen (HHO) merupakan gas yang dihasilkan dari sistem elektrolisis. Hidrogen bersifat *eksplosif* dan oksigen mendukung pembakaran. Gas tersebut akan memperkaya campuran bahan bakar di dalam silinder, sehingga nilai oktan dari bahan bakar akan meningkat. Oleh karena itu, perlu mengatur waktu pengapian, sehingga waktu pengapiannya lebih tepat.

Dengan dimajukan dari standarnya, diharapkan proses perambatan api di dalam silinder berlangsung lebih lama dan campuran bahan bakar terbakar habis. Akan tetapi apabila waktu pengapian terlalu maju maka dapat menyebabkan *detonasi/knocking*. Berdasarkan hal tersebut pengujian yang dilakukan dengan waktu pengapian maju 2^o dan 4^o dari standarnya (15^o sebelum TMA).

Hasil penelitian ini pada akhirnya juga akan dibuat menjadi bahan ajar sebagai tambahan materi pada mata kuliah motor bakar. Bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan.

KAJIAN TEORI

Bahan Bakar

Pada umumnya, bensin yang paling banyak digunakan adalah premium. Nilai oktan yang harus dimiliki oleh bahan bakar ditampilkan dalam tabel 2 berikut.

Tabel 2. Nilai Oktan Bahan Bakar

Jenis	Angka Oktan Minimum
Premium 88	88 RON
Pertamax	94 RON
Pertamax Plus	95 RON

(Sumber: Trio Bagus Purnomo, 2013:15)

Sistem Pengapian

Pada sepeda motor Supra X 125 Tahun 2007 menggunakan sistem

pengapian listrik arus searah dengan CDI (*Capasitive Discharge Ignition*). Cara kerja sistem pengapian CDI dengan arus DC yaitu pada saat kunci kontak di ON-kan, arus akan mengalir dari baterai menuju sakelar. Sakelar ON maka arus akan mengalir ke kumparan penguat arus dalam CDI yang meningkatkan tegangan dari baterai (12 Volt DC menjadi 220 Volt AC). Selanjutnya, arus disearahkan melalui dioda dan kemudian dialirkan ke kondensor untuk disimpan sementara.

Akibat putaran mesin, *pick up coil* menghasilkan arus yang kemudian mengaktifkan SCR, sehingga memicu kondensor/kapasitor untuk mengalirkan arus ke kumparan primer koil pengapian. Pada saat terjadi pemutusan arus yang mengalir pada kumparan primer tersebut, maka timbul tegangan induksi pada kedua kumparan yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder dan menghasilkan loncatan bunga api pada busi untuk melakukan pembakaran campuran bahan bakar dan udara. Uraian tentang komponen sistem pengapian tersebut sebagai berikut.

1. Magnet

Pada magnet terdapat tonjolan yang biasa disebut *triger magnet*. *Triger magnet* digunakan sebagai sensor gerakan untuk mengatur waktu pengapian. Sensor berupa *pulser (pick up coil)* akan membaca tonjolan (*triger magnet*) yang terdapat

pada sisi luar plat dudukan magnet.

2. CDI

CDI (*Capasitive Discharge Ignition*) berfungsi untuk memutus arus. Sistem pengapian CDI memperkenalkan sistem pengaturan pengapian secara elektronik sehingga tidak perlu ada penyetelan untuk mengubah waktu pengapian.

3. Ignition Coil

Ignition Coil berfungsi untuk mengubah listrik tegangan rendah dari baterai dengan tegangan 12 volt menjadi listrik tegangan tinggi yang mencapai 10.000 volt atau lebih.

4. Busi

Busi berfungsi untuk menghasilkan loncatan bunga api listrik pada celah elektroda busi.

Waktu Pengapian

Waktu pengapian adalah saat terjadinya percikan bunga api pada busi beberapa derajat sebelum Titik Mati Atas (TMA) pada akhir langkah kompresi. Saat busi memercikkan bunga api, maka diperlukan waktu untuk merambat di dalam ruang bakar. Oleh sebab itu akan terjadi sedikit keterlambatan antara awal pembakaran dengan pencapaian tekanan pembakaran maksimum.

Dengan demikian, agar diperoleh *output* maksimum pada motor dengan tekanan pembakaran mencapai titik tertinggi (sekitar 10° setelah TMA), periode perambatan api harus diperhitungkan pada saat

menentukan waktu pengapian (*ignition timing*). Berdasarkan hal tersebut, maka campuran bahan bakar dan udara harus sudah dibakar sebelum TMA.

Kecepatan perambatan api umumnya kurang dari 10-30 m/detik. Panas pembakaran dari TMA diubah dalam bentuk kerja dengan efisiensi yang tinggi. Kelambatan waktu akan menurunkan efisiensi dan ini disebabkan rendahnya tekanan akibat penambahan volume dan waktu penyebaran api yang terlalu lambat.

Apabila waktu pengapian dimulai dari awal sebelum TMA (menjauhi TMA), tekanan hasil pembakaran akan meningkat sehingga gaya dorong torak meningkat. Jika waktu pengapian dimundurkan (mendekati TMA), maka tekanan hasil pembakaran maksimum lebih rendah bila dibandingkan dengan tekanan hasil pembakaran maksimum pada saat waktu pengapian standar.

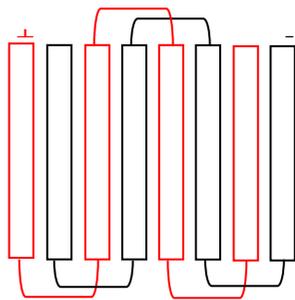
Elektroliser

Alat yang digunakan untuk menguraikan air disebut dengan elektroliser (*electrolyzer*). Di dalam elektroliser, air (H_2O) dipecah menjadi gas HHO atau sering disebut sebagai *brown gas*. Elektroliser menghasilkan hidrogen dengan cara mengalirkan arus listrik pada media air yang mengandung larutan elektrolit.

Proses elektrolisis ini memerlukan elektroda sebagai tempat proses oksidasi dan proses reduksi. Elektroda yang dipakai adalah plat *stainless steel*, karena plat *stainless steel* bersifat tahan korosi. Arus yang

dialirkan menuju elektroliser ini bersumber dari *alternator* dan disearahkan oleh *rectifier*. Suplai tegangan dari *rectifier* di-*jumper* dari kabel warna merah untuk sistem pengisian sepeda motor pada baterai.

Suplai tegangan dari *rectifier* ini besarnya 12 V dan akan terbagi merata ke setiap plat yang disusun secara seri, sehingga tidak akan menimbulkan panas berlebihan. Plat *stainless steel* yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 8. Gambar 1 berikut menunjukkan penyusunan plat *stainless steel* pada elektroliser.



Gambar 1 Susunan Plat *Stainless Steel*

Larutan elektrolit digunakan untuk menghasilkan gas HHO pada proses elektrolisis. Elektrolit terdiri atas air murni atau air *destilasi* dan *katalisator*. *Katalis* yang digunakan pada proses elektrolisis menggunakan Kalium Hidroksida (KOH) atau soda kue. Pemilihan KOH sebagai katalis karena dari segi reaksi kimia untuk proses elektrolisis, KOH bisa mempercepat reaksi.

Hal ini diperkuat oleh penelitian Suyuti (2010) yang menunjukkan bahwa penambahan Katalisator KOH akan mempengaruhi konsentrasi larutan elektrolit, dimana

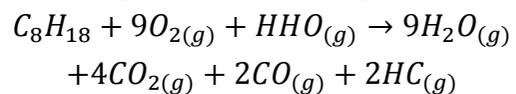
semakin besar konsentrasi suatu larutan pereaksi, maka akan semakin besar pula laju reaksi.

Brown gas merupakan bahan bakar yang kuat (*powerfull*), bersih, dan mengurangi secara signifikan emisi gas buang. *Brown gas* yang diproduksi oleh elektroliser dialirkan ke dalam *intake manifold*, sehingga bercampur dan berikatan dengan rantai karbon dari bahan bakar. Gambar 2 berikut merupakan saluran masuk *brown gas* pada *intake manifold* melalui saluran membran.



Gambar 2. Saluran *Brown Gas* pada *Intake Manifold*

Reaksi kimia saat *gas brown* bercampur dengan bahan bakar dan udara dapat dituliskan sebagai berikut:



Gas Hidrogen – Hidrogen Oksigen (HHO) yang mempunyai nilai oktan lebih tinggi yaitu 130, secara otomatis akan meningkatkan kalor bahan bakar (bensin). Semakin tinggi nilai oktan suatu bahan bakar, daya ledak yang dihasilkan akan lebih dahsyat. Efek ledakan tersebut membuat tenaga mesin akan meningkat dan konsumsi bahan bakar menjadi lebih irit. Pada

kendaraan dengan sistem karburator, perlu mengubah waktu pengapiannya untuk mencapai penghematan bahan bakar yang maksimum.

Emisi Gas Buang

Emisi gas buang yang dihasilkan dari proses pembakaran pada kendaraan bermotor dapat bersifat racun dan membuat efek negatif. Idealnya, pembakaran dalam mesin menghasilkan pembuangan yang tidak mengganggu kesehatan lingkungan. Menurut Davis and Masten (2004:37) menyatakan bahwa “...the most widely used automobile fuel is gasoline. One of the compounds found in gasoline is octane. If octane is burned completely, only water and carbon dioxide are formed. The equation describing this reaction is $2 C_8H_{18} + 25 O_2 \rightarrow 16 CO_2 + 18 H_2O...$ ”

Sedangkan gas buang merupakan racun hasil pembakaran motor bakar yang terjadi dengan tidak sempurna. Sebagai contoh bahan bakar bensin merupakan penghasil emisi gas buang yang berbahaya terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia. Karbon monoksida (CO) merupakan salah satu gas yang terbentuk akibat adanya suatu pembakaran yang tidak sempurna. Gas karbon monoksida mempunyai ciri yang tidak berbau, tidak terasa, serta tidak berwarna.

Selain gas CO juga terdapat gas lainnya seperti Hidrokarbon (HC). Potensi pancaran gas hidrokarbon terdapat pada proses penguapan bahan

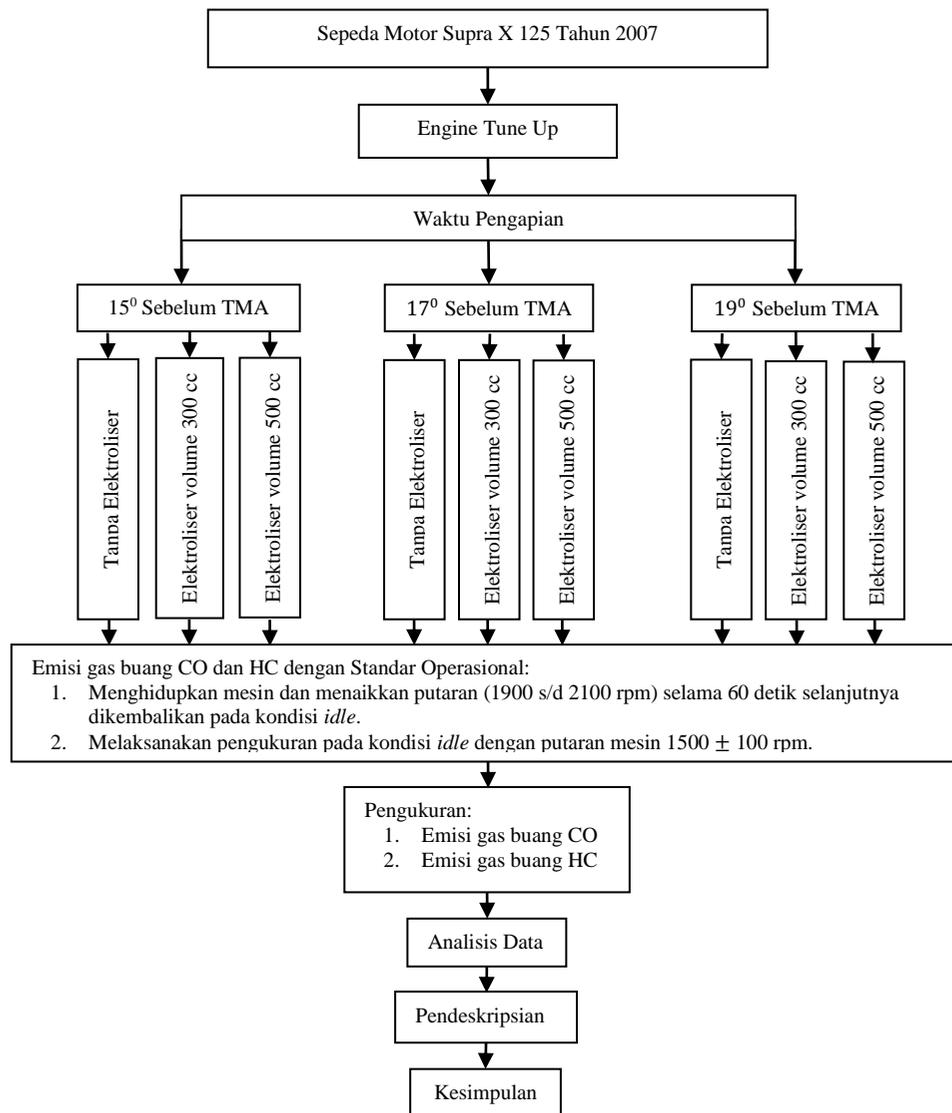
bakar pada bak mesin, ruang pelampung karburator, tanki bensin, serta kebocoran gas yang melalui celah antara silinder dan torak yang masuk ke dalam poros engkol yang biasa disebut *blow by gases* (gas lalu). Seperti yang dikatakan Arcadio P. Sincero dan Gregoria P. Sincero (1996:488) “blow by gases may contain NO_x and CO, but mostly hydrocarbon”.

Bahan Ajar

Hasil penelitian ini pada akhirnya juga akan dibuat menjadi bahan ajar sebagai tambahan materi pada mata kuliah motor bakar. Dengan adanya bahan ajar, dosen akan lebih runtut dalam mengajarkan materi kepada siswa dan tercapai semua kompetensi yang telah ditentukan sebelumnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, yaitu memaparkan secara jelas hasil eksperimen di laboratorium terhadap sejumlah benda uji, kemudian data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif. (Sugiyono, 2007: 72). Sampel dalam penelitian ini adalah sepeda motor Supra X 125 Tahun 2007 dengan nomor mesin JB51E1915937 yang menggunakan bahan bakar minyak dengan jenis premium. Alat yang digunakan untuk mengukur besarnya emisi gas buang CO dan HC adalah *gas analyzer* tipe 898 OTC *Stargas Global Diagnostic*. Tahap eksperimen dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Bagan Tahapan Eksperimen

PELAKSANAAN PENELITIAN

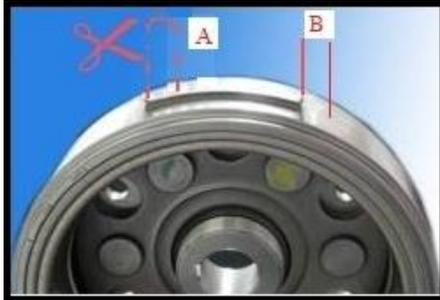
1. Menyiapkan Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *toolset*, jangka sorong, *tracker magnet*, alat potong, bor listrik, *multitester*, *tachometer*, *stopwatch*, dan *gas analyzer*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sepeda motor Supra X 125 Tahun 2007, *pick up pulser/triger*, dan elektroliser. bahan yang digunakan untuk

membuat elektroliser terdiri dari Plat *Stainless Steel*, Akrilik, Air Suling (*Aquades*), KOH (Kalium Hidrooksida), Pipa penyalur (elbow dan T pipe), Selang Plastik, Kran (Pengatur Udara), dan Kabel listrik.

2. Memodifikasi *Pick Up Pulser/Triger* Sepeda Motor Supra X 125 Tahun 2007
Modifikasi *pick up pulser/triger* dengan cara menggeser posisi *pick up pulser/triger* sesuai

dengan besaran derajat yang diinginkan atau menambah panjang ujung B dan memotong ujung A atau sebaliknya.



Gambar 4. Modifikasi *Pick Up Pulser/Triger*

Adapun rumus yang diterapkan dalam memodifikasi *Pick Up Pulser/Triger* yaitu:

$$1^0 = \frac{(3,14 \times \text{Diamater Magnet (mm)})}{360}$$

Diameter standar magnet sepeda motor Supra X 125 tahun 2007 yaitu 112 mm.

$$1^0 = \frac{(3,14 \times 112\text{mm})}{360} = 0,98 \text{ mm}$$

Modifikasi sudut pengapian menjadi 17^0 sebelum TMA dengan menggeser 2^0 dari standarnya. Caranya dengan menggeser *pick up pulser/triger* berlawanan arah dengan putaran mesin sebesar 2^0 . Menggeser 2^0 dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$1^0 = 0,98 \text{ mm}$$

$$2^0 = 2 \times 0,98 \text{ mm} = 1,96 \text{ mm}$$

Modifikasi sudut pengapian menjadi 19^0 sebelum TMA dengan menggeser 4^0 dari standarnya. Caranya dengan menggeser *pick up pulser/triger* berlawanan arah dengan putaran mesin sebesar 4^0 . Menggeser 4^0 dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$1^0 = 0,98 \text{ mm}$$

$$4^0 = 4 \times 0,98 \text{ mm} = 3,92 \text{ mm}$$

3. Melaksanakan pengujian

- a. Pada pengukuran ini menggunakan magnet standar (15^0 sebelum TMA).
- b. Mengkondisikan sepeda motor Supra X 125 Tahun 2007 pada putaran *idle*. Putaran *idle* adalah kondisi dimana mesin kendaraan pada putaran dengan sistem kontrol bahan bakar (misal *choke*, *akselerator*) tidak bekerja, posisi transmisi netral untuk kendaraan manual atau semi otomatis, perlengkapan atau aksesoris kendaraan yang dapat mempengaruhi putaran tidak dioperasikan atau tidak dijalankan.
- c. Temperatur mesin normal 60^0 sampai 70^0 atau sesuai dengan rekomendasi manufaktur.
- d. Kondisi temperatur tempat kerja pada 20^0 C sampai dengan 35^0 C .
- e. Menyiapkan alat ukur emisi gas buang *gas analyzer*.
- f. Menghidupkan mesin dan menaikkan putaran mesin hingga mencapai 1900 rpm sampai dengan 2100 rpm selama 60 detik dan selanjutnya dikembalikan pada kondisi *idle*.
- g. Melaksanakan pengukuran pada kondisi *idle* dengan putaran mesin 1500 ± 100 rpm.
- h. Memasukkan *probe* alat uji (*gas analyzer's probe*) ke pipa gas buang sepeda motor Supra X 125 Tahun 2007 sedalam 30 cm.
- i. Setelah 20 detik mengambil data konsentrasi gas CO dalam satuan persen (%) dan gas HC dalam satuan ppm yang terukur oleh *gas analyzer*.
- j. Mematikan mesin setelah pengukuran selesai.

Setelah pengujian pertama selesai, melakukan pengujian dengan waktu pengapian dan volume larutan elektrolit yang berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

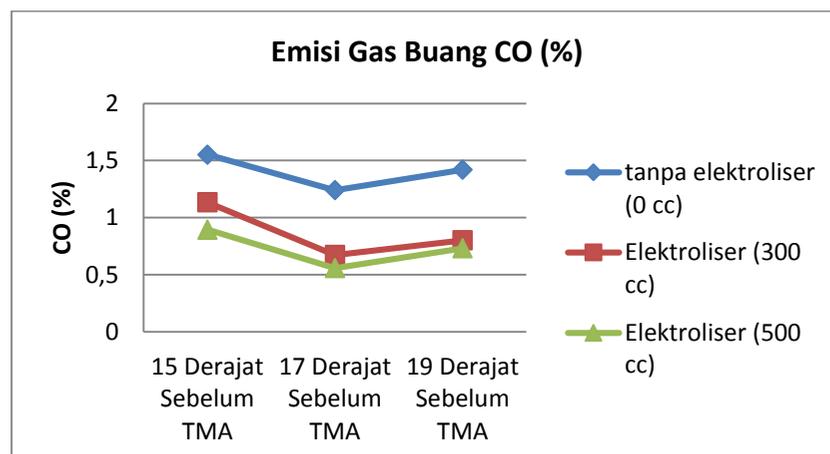
Adapun pembahasan data hasil penelitian yang berkaitan dengan

pengaruh perubahan waktu pengapian (*ignition timing*) dan perubahan volume elektrolit pada elektroliser terhadap emisi gas buang CO dan HC pada sepeda motor Supra X 125 Tahun 2007 sebagai berikut:

1. Emisi Gas Buang CO dengan Variasi Waktu Pengapian dan Variasi Volume Larutan Elektrolit pada Elektroliser.

Tabel 3. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang CO

	tanpa elektroliser (0 cc)	Elektroliser (300 cc)	Elektroliser (500 cc)
15 ⁰ Sebelum TMA	1,553	1,134	0,895
17 ⁰ Sebelum TMA	1,24	0,673	0,558
19 ⁰ Sebelum TMA	1,419	0,801	0,732



Gambar 5. Grafik Pengamatan Emisi Gas Buang CO pada Setiap Perlakuan.

Pengujian sepeda motor pada waktu pengapian standar dan tanpa menggunakan elektroliser menghasilkan emisi gas buang CO sebesar 1,553%. Pengujian pada waktu pengapian 17⁰ sebelum TMA dan tanpa menggunakan elektroliser menghasilkan emisi gas buang CO sebesar 1,24 %. Hasil ini lebih rendah 0,313 % dibandingkan emisi gas buang CO pada waktu pengapian standar dan tanpa elektroliser. Pengujian pada waktu pengapian 19⁰ sebelum TMA dan

tanpa menggunakan elektroliser menghasilkan emisi gas buang CO sebesar 1,419 %. Hasil ini lebih tinggi 0,179 % dibandingkan emisi gas buang CO pada waktu pengapian 17⁰ sebelum TMA dan tanpa elektroliser.

Pengujian sepeda motor dengan menggunakan elektroliser menunjukkan penurunan emisi gas buang CO secara signifikan. Terbukti dari grafik pengamatan menunjukkan bahwa elektroliser dengan volume elektrolit 500 cc menghasilkan emisi gas buang

CO yang paling rendah apabila dibandingkan tanpa menggunakan elektroliser.

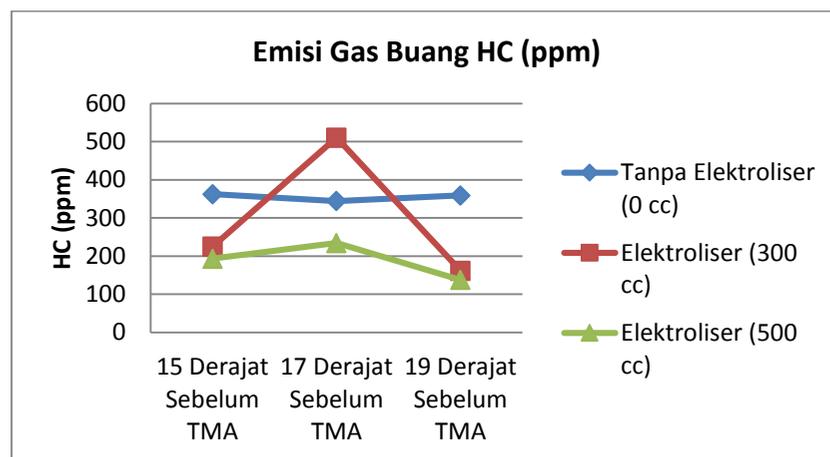
Interaksi antara waktu pengapian dan volume larutan elektrolit pada elektroliser menyebabkan penurunan emisi gas buang CO signifikan. Terbukti

2. Emisi Gas Buang HC dengan Variasi Waktu Pengapian dan Variasi Volume Larutan Elektrolit pada Elektroliser.

Tabel 4. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang HC

	Tanpa Elektroliser (0 cc)	Elektroliser (300 cc)	Elektroliser (500 cc)
15 ⁰ Sebelum TMA	362,333	224,667	193,333
17 ⁰ Sebelum TMA	344,333	510,333	234
19 ⁰ Sebelum TMA	359	161,333	137,667

pada waktu pengapian 17⁰ sebelum TMA (maju 2⁰ dari standarnya) dan penggunaan 500 cc volume larutan elektrolit pada elektroliser menghasilkan emisi gas buang CO yang paling rendah, yaitu 0,558 %.



Gambar 6. Grafik Pengamatan Emisi Gas Buang HC pada Setiap Perlakuan.

Pengujian pada waktu pengapian standar dan tanpa menggunakan elektroliser menghasilkan emisi gas buang HC sebesar 362,333 ppm. Pengujian pada waktu pengapian 17⁰ sebelum TMA dan tanpa menggunakan elektroliser menghasilkan emisi gas buang HC sebesar 344,333 ppm. Hasil ini lebih rendah 18 ppm dibandingkan emisi gas buang HC pada waktu pengapian standar dan tanpa elektroliser. Pengujian pada waktu pengapian 19⁰ sebelum

TMA dan tanpa menggunakan elektroliser menghasilkan emisi gas buang HC sebesar 359 ppm. Hasil ini lebih tinggi 14,667 ppm dibandingkan emisi gas buang HC pada waktu pengapian 17⁰ sebelum TMA dan tanpa elektroliser.

Pengujian sepeda motor dengan menggunakan elektroliser menunjukkan penurunan emisi gas buang HC secara signifikan. Terbukti dari grafik pengamatan menunjukkan bahwa elektroliser dengan volume elektrolit 500 cc

menghasilkan emisi gas buang HC yang paling rendah apabila dibandingkan tanpa menggunakan elektroliser.

Interaksi antara waktu pengapian dan volume larutan elektrolit pada elektroliser menyebabkan penurunan emisi gas buang HC signifikan. Terbukti pada waktu pengapian 19⁰ sebelum TMA (maju 4⁰ dari standarnya) dan penggunaan 500 cc volume larutan elektrolit pada elektroliser menghasilkan emisi gas buang HC yang paling rendah, yaitu 137,667 ppm.

KESIMPULAN

1. Terdapat pengaruh perubahan volume larutan elektrolit pada elektroliser terhadap emisi gas buang CO dan HC sepeda motor Supra X 125 Tahun 2007. Hal ini ditunjukkan dengan hasil pengujian emisi gas buang CO dan HC yang turun dari pengujian pada saat kondisi standar.
2. Terdapat pengaruh perubahan waktu pengapian terhadap emisi gas buang CO dan HC sepeda motor Supra X 125 Tahun 2007. Hal ini ditunjukkan dengan hasil pengujian emisi gas buang CO dan HC yang turun dari pengujian pada saat kondisi standar.
3. Ada pengaruh bersama (interaksi) variasi volume elektrolit pada elektroliser dan waktu pengapian terhadap emisi gas buang CO dan HC sepeda motor Supra X 125 Tahun 2007. Hal ini ditunjukkan dengan hasil pengujian emisi gas buang CO dan HC yang turun dari pengujian pada saat kondisi standar.
4. Emisi gas buang CO yang paling rendah sebesar 0,558 % pada

penggunaan elektroliser dengan 500 cc volume elektrolit dan waktu pengapian 17⁰ sebelum TMA. Emisi gas buang HC yang paling rendah sebesar 137,667 ppm pada penggunaan elektroliser dengan 500 cc volume elektrolit dan waktu pengapian 19⁰ sebelum TMA.

DAFTAR PUSTAKA

- Bagus, P.T. (2013). *Perbedaan Performa Motor Berbahan Bakar Premium 88 Dan Motor Berbahan Bakar Pertamina 92*. Skripsi Tidak Dipublikasikan, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. (2006). Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 05 Tahun 2006 Tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama. Jakarta: Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Mackenzie, L.D. and Susan J.M. (2004). *Principles of Environmental Engineering and Science*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Octama, C.I. (Ed.). (2014). *Honda Dominasi Penjualan Sepeda Motor Sepanjang 2013*. Jakarta: Berita Satu.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suyuty, A. (2010). *Studi Eksperimen Konfigurasi Komponen Sel Elektrolisis untuk Memaksimalkan pH Larutan dan Gas Hasil Elektrolisis dalam Rangka Peningkatan Performa dan Reduksi SO_x - NO_x Motor Diesel*. Diperoleh 20 Februari 2014 dari <http://digilib.its.ac.id/public/>

ITSUndergraduate-15543-

4206100006-Paper.pdf

Wardhana, W. A. (2004). *Dampak
Pencemaran Lingkungan*.
Yogyakarta: Andi.