

KAJI EKSPERIMEN PENGARUH PENAMBAHAN ELEKTROLISER PADA SISTEM BAHAN BAKAR SEPEDA MOTOR SATU SILINDER C100

Krisis energi yang berakibat pada melonjaknya harga minyak dunia mendorong orang untuk berinovasi dan merekayasa komponen-komponen penghemat bahan bakar pada mobil maupun sepeda motor. Salah satu produk penghemat bahan bakar adalah elektroliser, yaitu dengan cara membuat gas dari proses elektrolisa air murni (Aquadestilata) dengan menambah zat kimia tertentu sebagai katalis seperti soda kue (Kalium Hidroksida) pada tabung elektroliser.

B. Waluyo

email: otobudy@yahoo.com

D3 Teknik Otomotif
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah
Magelang

Pengujian dilakukan pada dua posisi pemasangan, sebelum trottle valve (BTV) dan sesudah trottle valve (ATV) untuk mengetahui konsumsi bahan bakar spesifik dan perubahan kondisi emisi gas buang terhadap kondisi standard. Daya mesin diukur dengan dynotester untuk mengetahui nilai konsumsi bahan bakar spesifik (SFC), sedang uji emisi dilakukan dengan menggunakan engine gas analiser.

Dari hasil pengujian didapat hasil, bahwa ternyata elektroliser tidak mampu meningkatkan konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) secara signifikan. Elektroliser pada pemasangan ATV justru menunjukkan kenaikan SFC rata-rata sebesar 0,42%. Pada pemasangan elektroliser ATV menunjukkan penurunan SCF rata-rata sebesar 0,22%. Elektroliser juga tidak mampu menurunkan kadar emisi gas buang secara signifikan. Hasil uji emisi gas buang menunjukkan meningkatnya kadar hidrokarbon gas buang, meskipun kadar monoksidanya menurun. Pada pemasangan elektroliser ATV peningkatan rata-rata hidrokarbon sebesar 83,24 % dan penurunan carbon monoksida 97,88 %. Pada pemasangan elektroliser BTV peningkatan rata-rata hidrokarbon sebesar 1,67 % dan peningkatan carbon monoksida 2,49 %.

Kata Kunci: Elektrolisa, Kalium Hidroksida, gas buang

PENDAHULUAN

Krisis energi yang berakibat pada melonjaknya harga minyak dunia mendorong orang untuk berinovasi dan merekayasa komponen-komponen penghemat bahan bakar pada mobil maupun sepeda motor. Salah satu produk penghemat bahan bakar adalah elektroliser, yaitu dengan cara membuat gas dari proses elektrolisa air murni (Aquadestilata) dengan menambah zat kimia tertentu sebagai katalis seperti soda kue (Kalium Hidroksida) pada tabung elektroliser.

Elektroliser yang diklaim mampu menghemat bahan bakar dan mampu menurunkan racun emisi gas buang, tentu akan berpengaruh terhadap perubahan *Air Fuel Ratio* (AFR) dan selanjutnya akan mempengaruhi kadar emisi gas buang yang dihasilkan dari pembakaran pada ruang bakar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) dengan pemasangan setelah *throttle valve* (ATV) dan sebelum *throttle valve* (BTV) dan juga mengetahui perubahan kadar emisi gas buang yang terjadi.

TINJAUAN PUSTAKA

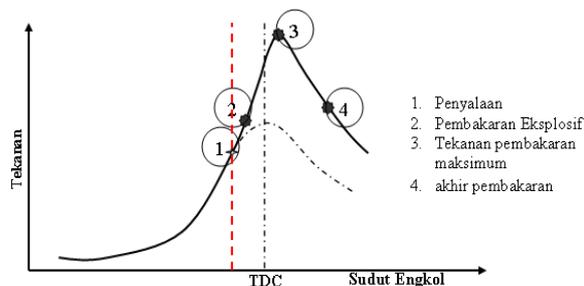
Teori Pembakaran

Proses pembakaran pada ruang bakar (*combustion chamber*) suatu motor bakar adalah gabungan antara proses fisika dan kimia yang kompleks, meliputi persiapan pembakaran, perkembangan pembakaran dan proses setelah pembakaran. Proses tersebut sangat bergantung pada jenis dan kecepatan reaksi kimia, keadaan panas dan pertukaran masa selama proses, serta perambatan panas sekelilingnya (Dasuki; 1977).

Pembakaran juga didefinisikan sebagai reaksi kimia bahan bakar dengan oksigen dengan diikuti oleh panas dan sinar. Mekanisme pembakaran normal pada motor bensin dimulai dari loncatan bunga api pada busi. Selanjutnya api membakar gas sekelilingnya dan terus menjalar sampai semua partikel habis terbakar. Pada pembakaran normal pembagian nyala api pada waktu ignition delay terjadi secara merata pada seluruh bagian.

Pada keadaan yang sebenarnya mekanisme pembakaran pada motor ini bersifat kompleks dan berlangsung dalam beberapa fase. Pada saat gas baru

dikompresikan, tekanan dan temperaturnya akan naik sehingga molekul-molekul hidrokarbon akan teruraikan bergabung dengan oksigen, dan sebelum berakhir langkah kompresi dipercikan bunga api pada busi yang kemudian akan membakar gas tersebut. Dibawah ini gambar hubungan antaratekanan dan sudut engkol mulai saat penyalaan sampai akhir pembakaran.



Gambar 1. Pembakaran campuran udara – bensin Dan perubahan tekanan pada silinder

Dari gambar diatas terlihat bahwa untuk mendapatkan ekspansi maksimal maka tekanan pembakaran maksimum (3) harus terjadi beberapa derajat setelah TMA, sehingga saat pengapian harus maju beberapa derajat sebelum TMA.

Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Konsumsi bahan baker spesifik atau *Specific Fuel Consumption* (SFC) adalah jumlah pemakaian bahan bakar yang dikonsumsi *engine* untuk menghasilkan satu Horse Power (HP) selama satu jam. Semakin kecil nilai SFC semakin irit / efisien suatu *engine*. *Specific fuel consumption* SFC dapat dihitung dengan rumus:

$$Sfc = \frac{3600 \times Mb}{BHP \times T} \left[\frac{kg.bahanbakar}{HP.jam} \right]$$

Keterangan :

Sfc = Konsumsi bahan bakar spesifik

Mb = Massa bahan bakar yang dikonsumsi

BHP = Daya yang dihasilkan motor

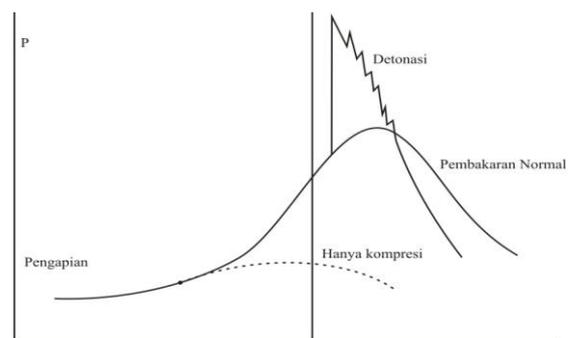
T = Waktu yang dibutuhkan untuk mengkonsumsi [detik]

Knocking

Peristiwa pembakaran normal, api menyebar ke seluruh bagian ruang bakar dengan kecepatan konstan dan busi berfungsi sebagai pusat penyebaran. Gas baru yang belum terbakar terdesak oleh gas yang telah terbakar, sehingga tekanan dan temperaturnya naik sampai mencapai keadaan hampir terbakar, jika

pada saat ini gas tadi terbakar dengan sendirinya, maka akan timbul ledakan (detonasi) yang menghasilkan gelombang kejutan berupa suara ketukan (*knocking noise*). Fluktuasi tekanan yang besar dan cepat ini terjadi pada akhir pembakaran. Sebagai akibatnya tenaga mesin akan berkurang dan jika sering terjadi akan memperpendek umur mesin.

Gambar 2 di bawah ini merupakan grafik yang memperlihatkan proses terjadinya fenomena detonasi (*knocking*) pada motor bensin.



Gambar 2.3. Fenomena detonasi

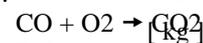
Teori pembakaran letupan (*knocking*) tersebut di atas adalah prinsip yang dikemukakan oleh Ricardo.

Emisi Gas Buang

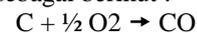
Gas bekas umumnya terdiri dari gas yang tidak beracun N_2 (nitrogen), CO_2 (gas carbon) dan H_2O (uap air) dan sebagian kecil merupakan gas beracun seperti : gas CO , HC dan NO_x (oksida nitrogen).

A. Carbon Monoksida (CO)

Gas karbon monoksida adalah gas yang relatif tidak stabil dan cenderung bereaksi dengan unsur lain. Karbon monoksida, dapat diubah dengan mudah menjadi CO_2 dengan bantuan sedikit oksigen dan panas. Bila carbon di dalam bahan bakar terbakar habis dengan sempurna maka terjadi reaksi sebagai berikut :



Dalam proses ini, yang terjadi adalah CO_2 . apabila unsur-unsur oksigen (udara) tidak cukup akan terjadi proses pembakaran tidak sempurna sehingga carbon di dalam bahan bakar terbakar dalam suatu proses sebagai berikut :



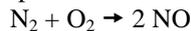
Pada kenyataannya gas CO yang dikeluarkan oleh mesin kendaraan banyak dipengaruhi oleh perbandingan campuran dari jumlah suplai antara udara dengan bahan bakar yang dihisap oleh mesin (A/F).

B. Hidrocarbon (HC)

Hidrocarbon (HC) yang terkandung dalam gas buang disebabkan oleh dua hal yaitu bahan bakar yang tidak terbakar kemudian keluar menjadi gas mentah dan bahan bakar terpecah karena reaksi panas berubah menjadi gugusan HC yang lain, yang keluar bersama gas buang.

C. NOx

Jika terdapat unsur-unsur N₂ dan O₂ pada temperatur 1800 – 2000 °C akan terjadi reaksi pembentukan gas NO seperti di bawah ini :



Gas NO ini dalam udara mudah berubah menjadi NO₂, dalam ruang pembakaran pada mesin karena temperatur pembakaran akan melebihi 2000°C, maka gas NO akan terbentuk. NOx di dalam gas buang terdiri dari 95% NO, 3 – 4 % NO₂ dan sisanya N₂O, N₂O₃ dan sebagainya. Tabel 2.1. di bawah ini merupakan hasil riset yang berkaitan dengan upaya menurunkan kadar emisi yang terkandung dalam gas buang.

Tabel 2.1. Hasil riset gas buang

Tindakan pencegahan	Efek sampingan dalam bentuk kadar pengaruh		
	CO	HC	NOx
Menguruskan A/F	Berkurang besar sekali	Berkurang besar sekali	Bertambah besar sekali
Saat pembakaran lambat	Berkurang besar sekali	Berkurang besar sekali	Berkurang besar sekali
Volume ruang bakar dikurangi	Berkurang besar sekali	Berkurang sedang	Bertambah sangat besar
R.P.M. diperbesar	Berkurang besar sekali	Berkurang besar sekali	Bertambah sedang
Beban mesin diperbesar	Berkurang besar sekali	Berkurang kecil sekali	Bertambah sangat besar
Meninggikan temperatur air pendingin	Berkurang besar sekali	Berkurang kecil sekali	Bertambah sedang
Menambah compression ration	Berkurang besar sekali	Bertambah sangat besar	Bertambah sangat besar

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Alat

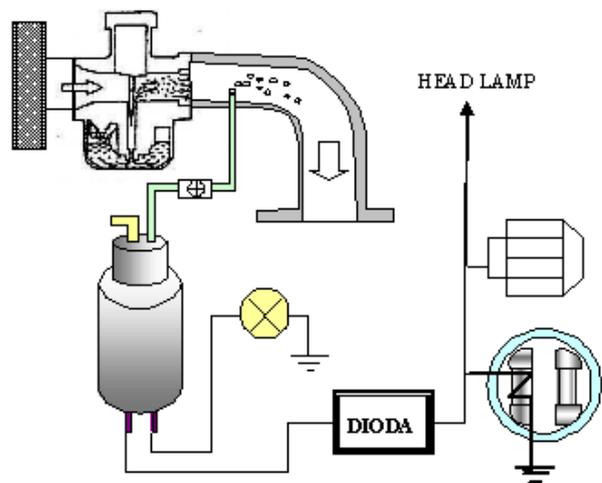
Bahan

No	Bahan	Jumlah	Tipe / Spesifikasi
1	Bensin	5 Liter	Premium SPBU
2	Elektroliser	2 unit	Arus dari batere
3	KOH	1 Ons	Kristal
4	Selang vakum	1 m	
5	Selang bensin	1 m	
6	Pipa cabang	2 pcs	3 cabang
7	Kain lap	½ kg	Kain perca

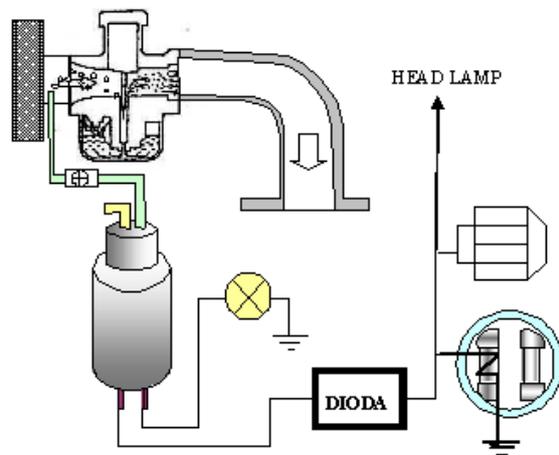
Alat dan perkakas

No	Alat	Jumlah	Tipe / Spesifikasi
1	Sepeda motor	1 unit	Honda Supra Fit C100
2	Engine gas analyzer	1 unit	Stargas
3	Dinamo meter	1 unit	
4	Tacho meter analog	1 unit	Sanped
5	Timing light	1 unit	Sanped
6	Multi meter	1 unit	Heles
7	Intake manifold modifikasi	1 unit	
8	Tabung buret	1 unit	100 cc
9	Stop watch	1 pcs	
10	Gelas ukur	1 pcs	100 cc
11	Thermo meter	1 pcs	

Cara Pengujian

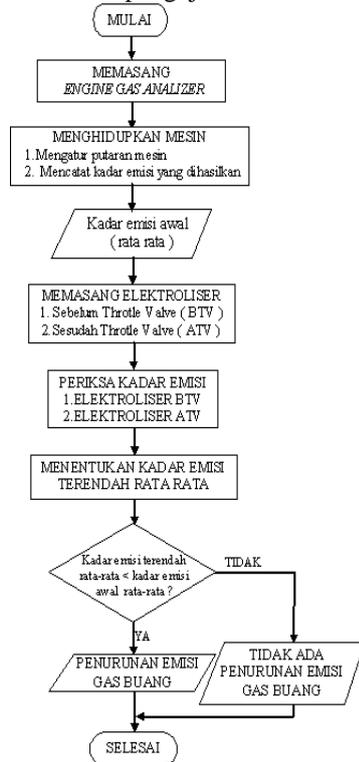


Pemasangan elektroliser ATV

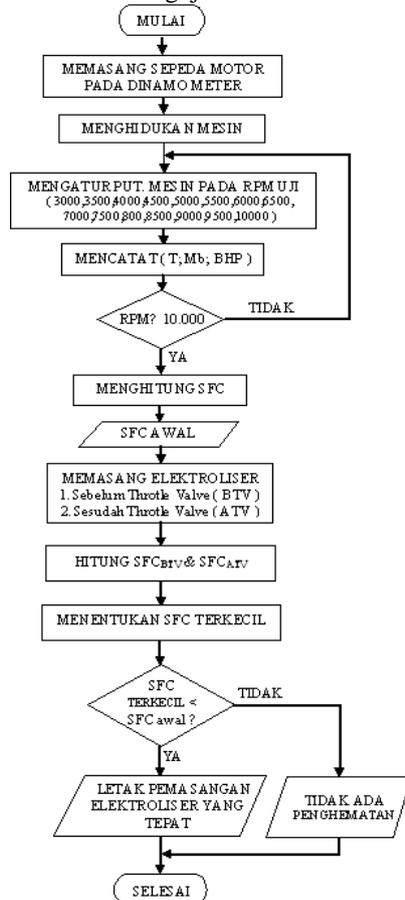


Pemasangan elektroliser BTM

Flowchart pengujian SFC



Flowchart Pengujian emisi



HASIL DAN PEMBAHASAN

Data spesifikasi kendaraan

Data spesifikasi umum kendaraan

Item	Spesifikasi
Tipe mesin	SOHC, 4 langkah
Pendinginan mesin	Udara
Susunan silinder	Satu baris, 80° dari vertikal
Diameter x langkah	50,00 x 49,5 mm
Volume langkah	97,2 cm ³
Perbandingan kompresi	8,8 : 1
Daya maksimum	8 dk /8000 rpm
Torsi maksimum	0,76 kg.m /500 rpm
Katup masuk	Buka : 0° sebelum TMA Tutup : 20 TMB
Katup buang	Buka : 30° sebelum TMB Tutup : 2° setelah TMA
Putaran stasioner	1400 ± 100 rpm

Data spesifikasi khusus kendaraan

Bagian utama	Komponen	Spesifikasi
1. Mesin	Celah katup Viskositas Minyak pelumas Volume minyak pelumas	0,05 mm (in, ex) SAE 20 W-50 800 ml (uper level)
2. Sistem bahan bakar	Posisi needle jet Idle air mixture	Midle (no. 3) 1 ¼ putaran keluar
3. Sistem pengapian	Tegangan puncak koil Resistansi koil pengapian Primary coil (20° C) Scunday coil (20° C) Tegangan kumparan pengisi Tegangan pulser Kumparan penerangan Celah busi	Minimum 10 kV 0,5 - 0,6 Ω 7,5 – 8,2 kΩ 70 – 100 V 0,7 Volt 10,5-14 V (5000 rpm) 0,6 -0,7 mm

Sumber : BPR Sepeda Motor Honda Grand

Pengujian daya mesin dan perhitungan SFC

Data umum pengujian pada dynamo meter

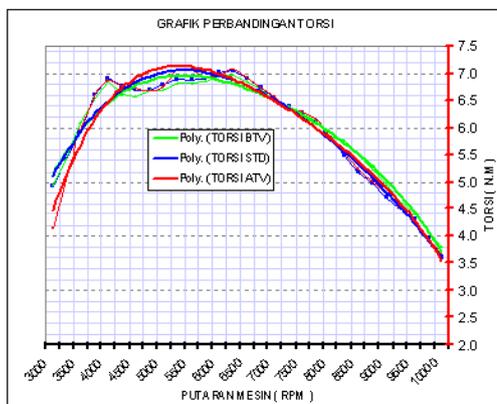
No	Kondisi	Spesifikasi
1	Dinamo meter	SD325 [roller
2	Temperatur ruangan	inertia : 1,446]
3	Kelembaban udara	29,4° C
4	Tekanan udara	84 %
5	Berat pengendara	1000,0 mbar
6	Volume bensin yang di uji	62 kg. 3 ml/uji

No	Kondisi	Spesifikasi
8	Posisi transmisi	gigi 3
9	Elektroliser Work shop	kapasitas 500 ml,(elektroda batang stainless steel). Mototech indonesia

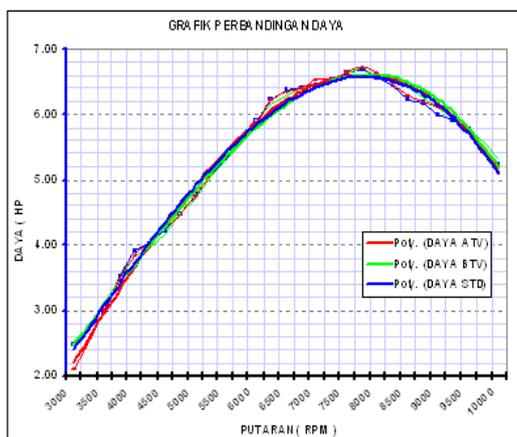
Karakteristik Torsi, Daya, dan SFC

Pemasangan selang elektroliser pada *intake manifold* dan pada mulut karburator menghasilkan grafik yang berbeda. Berikut ini merupakan penjelasan masing-masing karakteristik yang dihasilkan menurut tempat pemasangan elektroliser (BTV, Standar dan ATV).

Karakteristik torsi mesin



Karakteristik daya mesin



Dari grafik tersebut dapat dilihat jelas bahwa pada putaran mesin dibawah 5500 rpm, pemasangan elektroliser setelah *throttle valve* menunjukkan penurunan torsi dari kondisi standar (garis merah). Sementara pada pemasangan sebelum *throttle valve*, torsi mesin meningkat pada putaran mesin diatas 8000 rpm (garis hijau).

Pada putaran rendah sampai putaran menengah, daya mesin dengan elektroliser pada intake manifold menunjukkan penurunan dari kondisi standar. Sementara perbedaannya hanya pada pemasangan elektroliser pada mulut karburator yang menunjukkan kenaikan daya setelah putaran 7000 rpm. Daya maksimum yang dihasilkan pada tiap tiap pengujian relatif sama yaitu sebesar ± 6.8 HP pada putaran 6750 rpm

Tabel Berikut merupakan perhitungan untuk mengetahui seberapa besar perubahan daya mesin yang terjadi.

Tabel. Perbandingan Daya

PUTARAN		DAYA (HP)			
RPM	STD	ATV	BTV	(ATV – STD)	(BTV-STD)
3000	2.48	2.10	2.52	-0.38	0.04
3500	2.96	2.80	3.10	-0.16	0.14
4000	3.90	3.84	3.84	-0.06	-0.06
4500	4.22	4.26	4.16	0.04	-0.06
5000	4.78	4.74	4.72	-0.04	-0.06
5500	5.32	5.34	5.28	0.02	-0.04
6000	5.90	5.88	5.88	-0.02	-0.02
6500	6.38	6.34	6.30	-0.04	-0.08
7000	6.46	6.54	6.42	0.08	-0.04
7500	6.64	6.66	6.64	0.02	0.00
8000	6.56	6.64	6.58	0.08	0.02
8500	6.22	6.30	6.40	0.08	0.18
9000	6.00	6.12	6.12	0.12	0.12
TOTAL PERUBAHAN				-0.29	0.37

a. Perubahan daya dengan elektroliser terpasang pada int. manifold. (ATV)

$$\Delta P_{rata-rata} = \frac{\sum \Delta P_{ATV}}{n} \text{ [HP]} = -0.01014 \text{ HP,}$$

setara dengan **-7.6 Watt**

$$\% \text{ penurunan} = 0,2\%$$

$$\Delta P_{rata-rata} = \frac{\sum \Delta P_{BTV}}{n} \text{ [HP]} = 0.012621 \text{ HP,}$$

setara dengan **9,4 Watt**

$$\% \text{ peningkatan} = 0,24\%$$

Karakteristik SFC

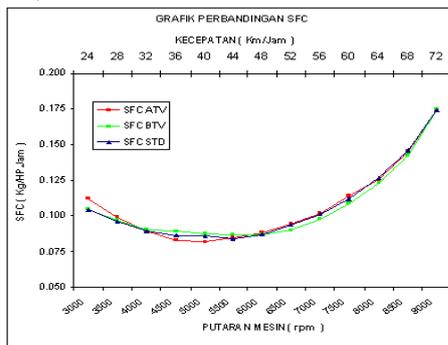
Perbandingan konsumsi bahan bakar pada pengujian adalah sebagai berikut :

b. Perubahan daya dengan elektroliser terpasang pada mulut karburator. (BTV)

Tabel. Perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik

Putaran mesin (RPM)	LAJU (Km/Jam)	SFC (Kg/HP.Jam)			% ATV terhadap STD	% BTV terhadap STD
		STD	ATV	BTV		
3000	24	0.104	0.112	0.105	-7.14%	-0.37%
3500	28	0.096	0.099	0.097	-3.17%	-1.39%
4000	32	0.089	0.089	0.090	-0.25%	-1.36%
4500	36	0.086	0.083	0.089	4.58%	-3.24%
5000	40	0.085	0.082	0.087	4.39%	-2.38%
5500	44	0.084	0.084	0.087	-0.48%	-3.03%
6000	48	0.087	0.088	0.087	-1.21%	-0.14%
6500	52	0.094	0.095	0.090	-0.87%	4.26%
7000	56	0.101	0.102	0.098	-0.78%	3.69%
7500	60	0.112	0.114	0.109	-1.29%	2.53%
8000	64	0.126	0.125	0.123	0.73%	2.51%
8500	68	0.146	0.145	0.142	0.31%	2.30%
9000	72	0.173	0.174	0.174	-0.25%	-0.53%
Rata-rata		1.280 [SD 0.03]	1.279 [SD 0.03]	1.274 [SD 0.03]	-0.42%	0.22%

SFC terendah rata-rata terjadi pada elektroliser dengan selang terpasang sebelum throttle valve (BTV), yaitu sebesar 1.279 Kg/HP.Jam dengan standar deviasi SD 0.03, dengan penurunan nilai SFC rata-rata sebesar 0,22 %. Sedangkan pada pemasangan di intake manifold, konsumsi bahan bakar spesifik rata-ratanya sebesar 0.1280 Kg/HP.Jam, dengan SD=0.03 dengan peningkatan nilai SFC rata-rata sebesar 0,42 %.



Grafik perbandingan nilai SFC

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa pada putaran kurang dari 4000 rpm dengan kecepatan kurang dari 32 Km/Jam, pemasangan elektroliser pada intake manifold (ATV) cenderung menunjukkan peningkatan SFC yang mengindikasikan terjadi pemborosan bahan bakar. Pada putaran 4000 – 5500 rpm, menunjukkan penghematan dan pada putaran diatas 6000 rpm hampir setara dengan kondisi awal sebelum dipasang elektroliser.

Pada pemasangan elektroliser di mulut karburator (BTV), indikasi penghematan terjadi pada putaran diatas 6000 rpm dengan penunjukan daya yang lebih besar dan nilai SFC yang lebih rendah, meskipun pada putaran dibawah 6000 rpm

cenderung lebih boros. Dari grafik 4.8 diatas dapat dilihat bahwa pada putaran 4000 sampai 6000 rpm SFC BTV menunjukkan angka yang paling tinggi dibanding dengan dua kondisi yang lain.

Pengujian emisi gas buang

Syarat awal uji emisi

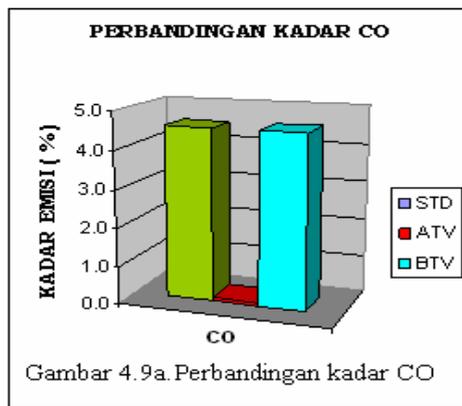
Elemen	Syarat dan kondisi
Putaran stasioner	1400 ± 100 rpm
Idle air mixtute	1 ¼ putaran keluar
Filter udara	Terpasang
Saluran buang	Tidak ada kebocoran
Temperatur mesin	70° - 80° C
Temperatur ruang	20° - 35° C

Karakteristik Perubahan Emisi Gas Buang

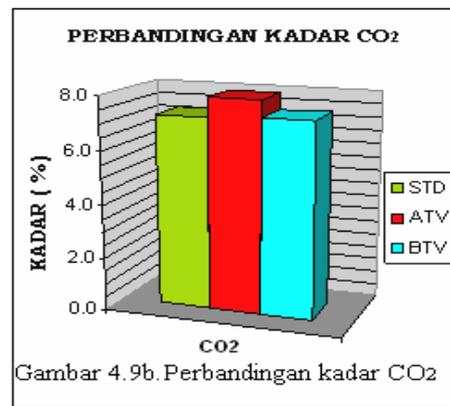
Perbandingan kadar emisi total

PARAMETER UJI	KADAR RATA RATA		
	STD	ATV	BTV
CO (%)	4.536	0.092	4.56
HC (ppm)	978.4	1792.8	1002.8
CO2 (%)	7.2	7.94	7.32
O2 (%)	1.724	7.694	1.524
AFR	12.7	21.42	12.7
λ	0.876	1.448	0.865

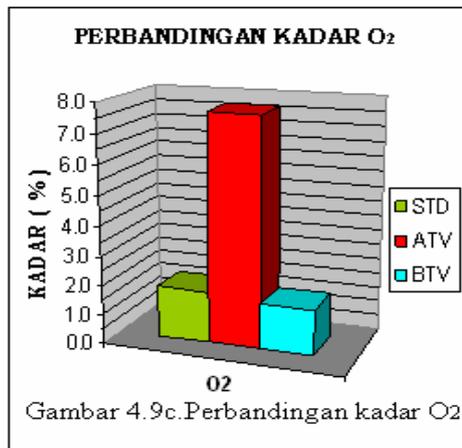
Dalam bentuk grafik, prosentase kadar masing masing emisi yang terkandung dalam emisi dapat di tampilkan sebagai berikut :



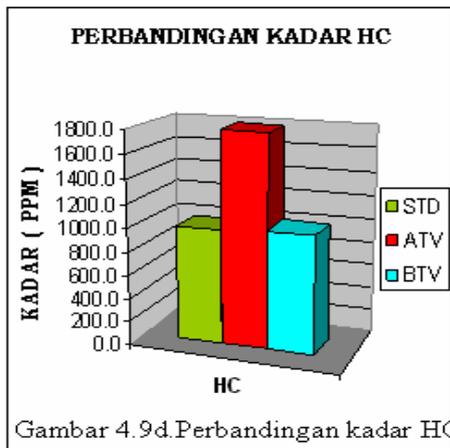
Gambar 4.9a. Perbandingan kadar CO



Gambar 4.9b. Perbandingan kadar CO2

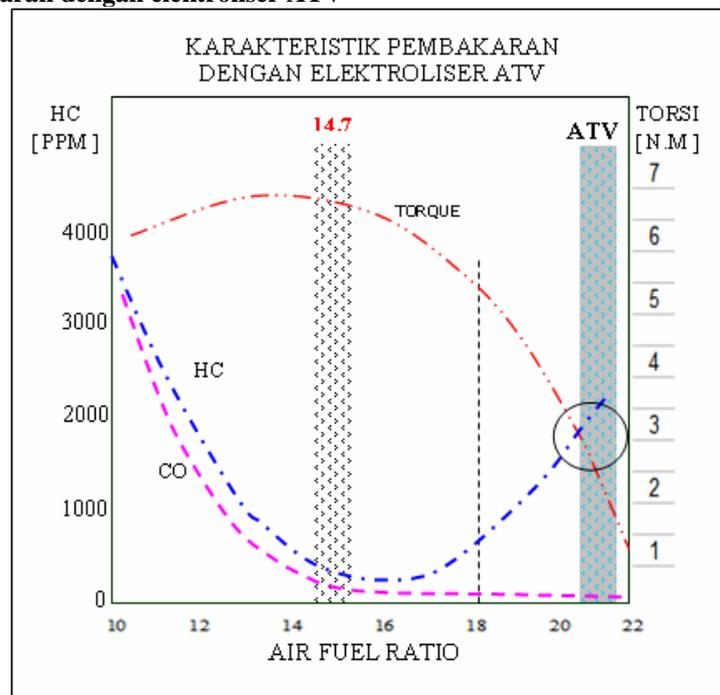


Gambar 4.9c. Perbandingan kadar O2



Gambar 4.9d. Perbandingan kadar HC

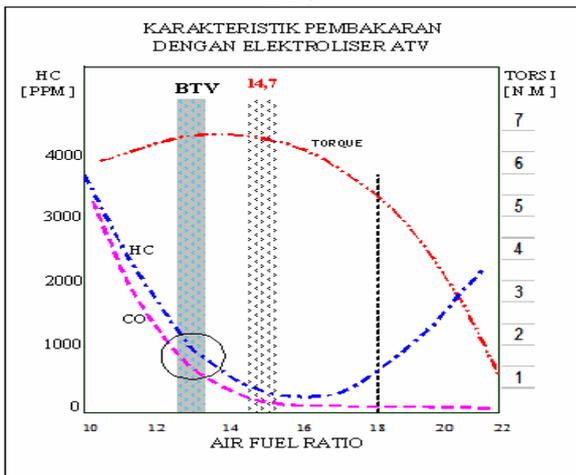
Karakteristik pembakaran dengan elektroliser ATV



Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa dengan elektroliser yang terpasang pada *intake manifold* menimbulkan perubahan konsentrasi campuran bahan bakar-udara yang dikarenakan adanya kebocoran udara luar yang menerobos masuk melalui selang ventilator pada elektroliser. Hal ini berakibat pada perbandingan massa udara dengan massa bensin yang masuk ke silinder menjadi sangat besar (AFR menjadi sangat besar).

Dengan menghubungkan karakteristik AFR dengan torsi dan emisi gas buang yang dihasilkan diperoleh bahwa dengan pemasangan elektroliser setelah throttle valve dapat menurunkan kadar carbon monoksida (CO) sampai 0,09 %, tetapi torsi yang dihasilkan mesin menjadi sangat rendah, serta kadar hidro karbon (HC) yang sangat tinggi (± 1792 ppm). Dalam tataran praktek, kondisi campuran (AFR) termiskin yang direkomendasikan adalah 18 : 1 pada putaran tinggi dengan beban ringan untuk mesin-mesin umum dalam kondisi yang sudah panas.

Karakteristik pembakaran dengan elektroliser BTV

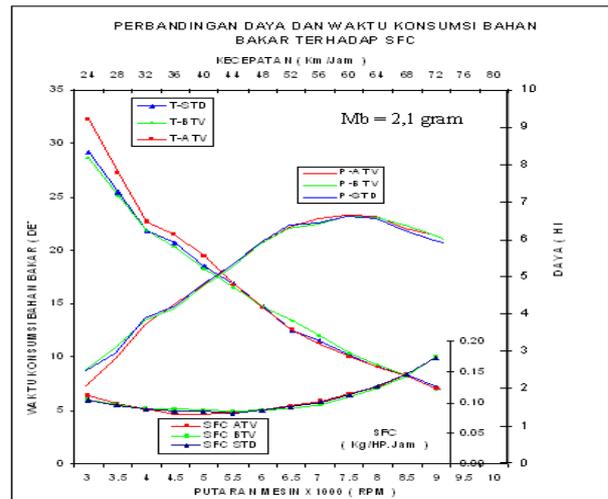


Dari grafik diatas dapat diinterpretasikan bahwa dengan pemasangan elektroliser di depan *throttle valve* (BTV) akan menghasilkan output torsi dan emisi gas buang yang hampir setara dengan kondisi standar sebelum dipasang elektroliser. perbandingan udara terhadap bahan bakar AFR 12,7 : 1 menghasilkan momen putar yang tinggi, tetapi kadar HC dan CO berada dalam wilayah yang relatif tinggi yaitu HC dengan kadar kurang lebih 1000 ppm dan CO dengan kadar kurang lebih 7 %. Jika dibandingkan

dengan kondisi campuran stoikiometri (AFR = 14,7 :1) yang menghasilkan torsi dalam wilayah tinggi serta HC dan CO yang rendah, dapat disimpulkan bahwa proses pembakaran dengan elektroliser BTV terjadi secara *rich combustion* (*axess fuel*).

Analisa korelasi antara waktu konsumsi bahan bakar terhadap daya dan SFC

Secara keseluruhan, hubungan antara waktu yang dibutuhkan untuk mengkonsumsi bahan bakar, daya yang dihasilkan mesin, dan spesifik fuel consumption (SFC) dengan massa bahan bakar yang sama adalah sebagai berikut :



Dari grafik di atas dapat diketahui bahwa waktu yang lebih lama untuk mengkonsumsi bahan bakar belum tentu menghasilkan nilai SFC yang rendah. Sebagai contoh, pada putaran 3000 rpm, dengan elektroliser terpasang setelah throttle valve menunjukkan waktu konsumsi bahan bakar yang paling lama, tetapi menghasilkan daya yang paling rendah dibandingkan dengan variasi penempatan elektroliser sebelum *throttle valve* dan kondisi standar. Hasilnya nilai SFC pada angka yang paling tinggi, yang artinya cenderung lebih boros bahan bakar untuk mendapatkan daya yang sama dalam waktu yang sama.

Interpretasi hasil pengujian.

Tabel Perbandingan prestasi mesin dengan elektroliser (ATV dan BTV)
terhadap prestasi mesin awal (STD)

No	Parameter uji	Putaran mesin (rpm)	Elektroliser ATV terhadap STD	Elektroliser BTV terhadap STD
1	Torsi mesin	≤ 4000	Turun (5,87 %)	Naik (0,40 %)
		4000 – 6000	Naik (0,48 %)	Turun (1,06 %)
		6500 - 9000	Naik (0,47 %)	Naik (1,68 %)
2	Daya mesin	≤ 4000	Turun (6,89 %)	Naik (1,44 %)
		4000 – 6000	Turun (0,16 %)	Turun (0,92%)
		6500 - 9000	Naik (0,61 %)	Naik (0,49 %)
4	Waktu untuk mengkonsumsi bensin (Mb sama)	≤ 4000	Naik (8,77 %)	Turun (1,66 %)
		4000 – 6000	Naik (2,32 %)	Turun (0,92 %)
		6500 - 9000	Turun (1,24 %)	Naik (2,02 %)
5	Konsumsi bahan bakar spesifik (SFC)	≤ 4000	Naik (5,16%)	Naik (0,88%)
		4000 – 6000	Turun (1,41%)	Naik (2,03 %)
		6500 - 9000	Naik (0,36%)	Turun (2,46%)
6	Daya rata rata	3000–9000 rpm	Turun 7,6 Watt	Naik 9,4 Watt
7	SFC rata rata	3000–9000 rpm	Naik (0,42 %)	Turun (0,22 %)

Tabel Perbandingan emisi gas buang dengan elektroliser (ATV dan BTV)
terhadap emisi awal (STD)

No	Parameter uji	Elektroliser ATV	Elektroliser BTV
1	Carbon monoksida (CO)	Turun (97.88%)	Naik (0.53%)
2	Carbon dioksida (CO ₂)	Naik (10.28%)	Naik (2.49%)
3	Hidro karbon (HC)	Naik (83.24%)	Naik (1.67%)
4	Sisa oksigen (O ₂)	Naik (346.29%)	Turun (11.60%)
5	AFR	Naik (68.4%)	Turun (0.16%)
6	Lambda	Naik (64.95 %)	Turun (1.26%)

Tabel Perbandingan kualitatif elektroliser (ATV dan BTV).

No	Item pengamatan	Elektroliser ATV	Elektroliser BTV
1	<i>Engine starting</i>	Sulit	Mudah
2	Putaran stasioner	Tidak stabil	Stabil
3	Akselerasi	Kurang responsif	Standar
4	Temperatur mesin	Meningkat tinggi	Standar
5	Lampu kepala (<i>head lamp</i>)	Sedikit redup	Sedikit redup
6	Engine noise	Indikasi detonasi	-
7	Gejala lain	Kenalpot meletup	-

Dari pengamatan tabel diatas memberikan informasi bahwa elektroliser dengan model, instalasi, serta kapasitas seperti yang digunakan dalam penelitian ini tidak memberikan manfaat secara teknis.

Pada beberapa kondisi, pemasangan elektroliser ATV cenderung menimbulkan permasalahan-permasalahan baru terhadap kinerja mesin.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Elektroliser tidak mampu menurunkan konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) secara signifikan. Elektroliser dengan pemasangan selang setelah *throttle valve* (ATV) justru menunjukkan kenaikan nilai SFC rata-rata sebesar 0,42. Dengan elektroliser terpasang di depan *throttle valve* (BTV) menunjukkan penurunan nilai SFC rata-rata sebesar 0,22 % dengan penyebaran yang tidak merata, penghematan terjadi pada putaran diatas 6000 rpm, sementara pada putaran menengah mengindikasikan terjadinya pemborosan pemakaian bahan bakar.
2. Elektroliser tidak dapat menurunkan kadar emisi gas buang rata-rata secara signifikan, dibuktikan dengan hasil uji emisi yang cenderung meningkatkan kadar hidro karbon yang terkandung dalam gas buang, meskipun kadar carbon monoksidanya turun.

Saran

Hati- hati terhadap isyu tentang teknologi penghemat bahan bakar
Elektroliser yang terpasang pada *intake manifold* dapat menyebabkan mesin over heating.

DAFTAR PUSTAKA

- Boman, Garry L, 1998, *Combustion Engine*, Mc Graw- Hill Company, Singapore
- Cameron, Cevin, 1998, *Sportbike Performance Handbooks*, MBI Publishing, California.
- Crouse, William, 1995, *Automotive Engine*, Mc Graw- Hill School Publishing Company, New York.
- Crouse, William, 1997, *Automotive Emission Control*, Mc Graw- Hill School Publishing Company, New York.
- Dasuki, Faisal, 1977, *Motor Bakar Bensin*, Devission Training Center, PT Astra Motor, Jakarta.
- Honda, 1995, *Buku Pedoman Reparasi Sepeda Motor Honda Astrea Grand Impresa*, PT Astra Honda Motor, Jakarta.
- Pudjanarsa, Astu, 2007, *Mesin Konversi Energi*, Andi offset, Yogyakarta.
- Purwanto, Eddy, dkk, 2006, *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 05 Tahun 2006 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama*, Kementrian Lingkungan Hidup, Jakarta.
- Taylor, Charless, 1985, *The Internal Combustion Engine In Theory And Practice*, The M.I.T Press, London.
- Tim otomotif, 2006, *Modul Praktikum Teknik Sepeda Motor [SM 1-13]*, FT UMM
- Toyota, 1990, *STEP 1 Dasar Dasar Auto Mobil*, PT. Toyota-Astra Motor, Jakarta.
- Toyota, 1995, *STEP 2 Materi Pelajaran Engine Group*, PT. Toyota-Astra Motor, Jakarta.
- _____, 2008, <http://indipress.wordpress.com/2008/05/31/alat-penghemat-bbm-kendaraan-ala-joko-sutrisno/>.
- _____, 2005, *Emisi Gas Buang – Sumber Bergerak – Bagian 3 : Cara Uji Kendaraan Bermotor Kategori L Pada Kondisi Idle*, SNI 19-7118.3-2005, Jakarta
- _____, _____, <http://en.wikipedia.org/wiki/AFR>