

## PEMAKAIAN BROWN GAS ( HHO ) ELEKTROLISA UNTUK MENGHEMAT KONSUMSI BAHAN BAKAR ANGKUTAN KOTA DI MALANG RAYA

H.Mochamad Rifai<sup>1</sup>

H.Moch.Ma'ruf<sup>2</sup>

H. Nursubyakto (Alm)<sup>3</sup>

Rudi Hariyanto<sup>4</sup>

Mutadi Eko Prasetyo<sup>5</sup>

### Abstrak :

Brown Gas (HHO) adalah hasil dari proses pemisahan air menjadi gas Hidrogen (H<sub>2</sub>) dan Oksigen (O<sub>2</sub>) dengan sistem Elektrolisa . Kedua gas tersebut kemudian dimasukkan ke dalam ruang bakar dari motor bakar. Pencampuran kedua gas dengan bahan bakar di ruang bakar akan memperbaiki proses pembakaran menjadi pembakaran sempurna sehingga bahan bakar tidak ada sisa hal ini lebih baik karena ada tambahan oksigen murni dan ledakan tambahan dari hidrogen menambah energi atau tenaga pada motor bakar. Pemasangan brown gas pada angkutan kota telah menyumbangkan penghematan bahan bakar sehingga pengemudi angkutan kota memperoleh tambahan pendapatan. Pembangkit brown gas menggunakan instalasi tabung penampung air yang dilengkapi dengan elektrode katode dan anode. Sumber listrik diambil dari battery angkutan kota dengan besar arus sekitar 5 ampere - 10 ampere. Uji coba alat tersebut dipasang pada angkutan kota jalur MM, AT, GML dan LA di mana rata jarak tempuh sekitar 12 km. Hasil uji coba menunjukkan bahwa penghematan bahan bakar dapat mencapai 19 - 22%

Kata Kunci : Brown Gas, elektrolisa, bahan bakar, ruang bakar

### PENDAHULUAN

Dari hasil survey dan wawancara, kami mendapatkan data : antara **tahun 1983 sampai dengan tahun 2005** kelompok pengusaha/ pengemudi angkot selalu mendapatkan hasil yang cukup baik, akan tetapi setelah tahun tersebut, dengan banyaknya masyarakat yang mempunyai kendaraan bermotor ( Sepeda Motor), maka penghasilan pengusaha/pengemudi menurun drastis. Hal ini yang menjadikan pengusaha/ pengemudi angkut banyak yang beralih profesi, tetapi ada pula yang masih bertahan meskipun hasil yang didapatkan hanya pas

untuk kehidupan sederhana bagi keluarganya, sebagian ada pula yang menjual Angkutan Kota mereka.

Apabila hal ini dibiarkan maka akan menciptakan pengangguran dan akhirnya akan menimbulkan kerawanan sosial. Kami dari tim Jurusan Teknik Mesin Universitas Merdeka Malang mengembangkan kreatifitas mahasiswa tingkat akhir tentang Pemanfaatan Brown Gas ( HHO ) sebagai suplesi pemakaian bahan bakar pada angkutan kota tersebut. Dengan pemakaian bahan bakar yang semakin irit, maka pengemudi angkot

<sup>1</sup> Dosen Jurusan Teknik Mesin bidang Konversi Energi Universitas Merdeka Malang

<sup>2</sup> Dosen Jurusan Teknik Mesin bidang Konversi Energi Universitas Merdeka Malang

<sup>3</sup> Dosen Jurusan Teknik Mesin bidang Konversi Energi Universitas Merdeka Malang

<sup>4</sup> Dosen Jurusan Teknik Mesin bidang Konversi Energi Universitas Merdeka Malang

<sup>5</sup> Mahasiswa Tingkat Akhir bidang Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin UNMER Malang

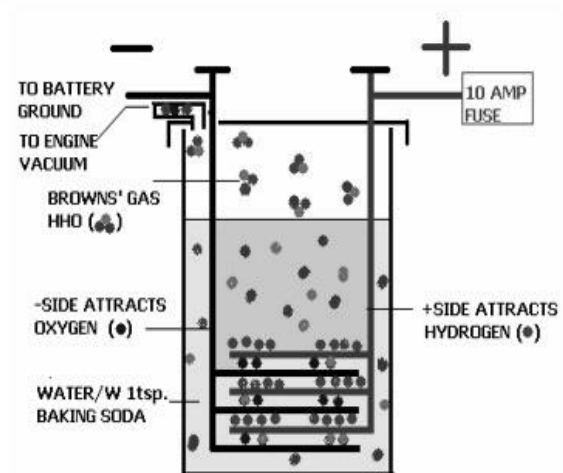
akan mendapatkan tambahan penghasilan setiap harinya.

### KAJIAN PUSTAKA

Peralatan ini menggunakan air ditambah unsur kimia, kemudian dilakukan elektrolisa dengan cara memberikan aliran listrik D/C dengan pemakaian arus 5 amper sampai 10 amper, voltase yang dianjurkan 12 Volt

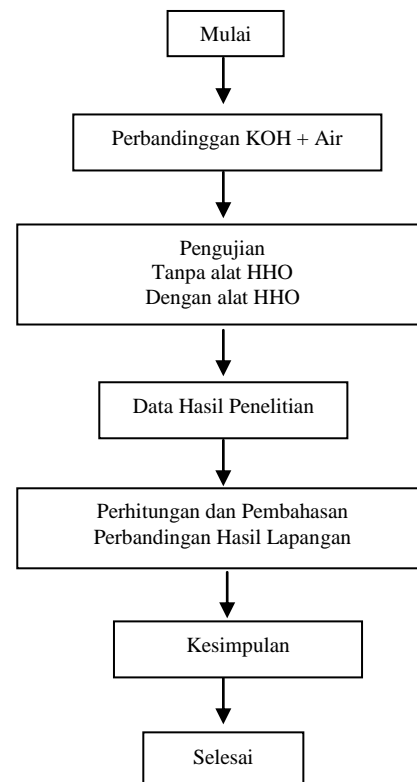
Hasil elektrolisa menghasilkan BROWN GAS yang membantu pembakaran dalam ruang bakar pada Motor Bensin atau Diesel. hal ini akan menyebabkan Daya mesin yang dihasilkan meningkat, karena tidak ada bahan bakar yang tidak terbakar sehingga pemakaiannya lebih irit.

Gas buang yang terjadi juga akan semakin bersih, sehingga dengan alat ini kondisi udara lingkungan akan semakin bersih, hal ini sebagai dapat memberikan kontribusi dalam menjaga lingkungan agar tetap bersih. Pada Gambar 1 kami berikan schema gambar proses yang terjadi pada Brown Gas Elektrolisa, sampai menghasilkan Gas HHO, kemudian Brown Gas ini kita masukkan kedalam ruang bakar Motor Bakar yang menyempurnakan pembakaran yang terjadi.



Gambar 1 Proses Elektrolisa Gas HHO

### METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 2. Diagram Alir Metodologi Penelitian

### Metodologi Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan cara :

1. Pengujian di laboratorium uji prestasi mesin Teknik Mesin Universitas Merdeka Malang dan VEDC Malang.
2. Pengujian dengan pemasangan alat HHO di kendaraan bermotor (motor dan mobil). Mitra diambil dari kelompok pengemudi angkutan umum di Malang Raya.

### Pengujian di Laboratorium



Gambar 3. Pengujian pemasangan alat HHO pada Sepeda Motor



Gambar 4. Engine Test Bed

### Pengujian alat HHO di Lapangan



Gambar 5. Engine Test in The Road

### Pemasangan alat HHO pada angkutan umum



Gambar 6. Perakitan alat HHO



Gambar 7 . Pemasangan HHO Elektrolisa pada Angkutan Kota

### HASIL PENGUJIAN

Hasil penelitian yang telah kami lakukan :

1. Pemakaian Electrolisa penghasil Brown pada Sepeda Motor yang hasilnya kami tabelkan seperti pada Tabel 1. Hasil Data pengujian pada sepeda Motor

Tabel 1. Data hasil uji pada Sepeda Motor

	Sebelum dipasang	Sesudah dipasang
1. Pemakaian Bahan Bakar	1 liter bahan bakar 45 km – 50 km	1 liter bahan bakar 55 km – 60 km
2. Temperatur mesin	Cukup tinggi dalam perjalanan diatas 50 km	Temperatur mesin stabil meskipun telah menempuh jarak lebih dari 100km

2. Hasil Pengujian Engine Test Bed pada Motor Bensin dan Diesel pada tabel 2

Tabel 2 Data hasil uji Engine Test Bed

Tabel 2 Hasil Pengujian Engine Test Bed							
No	Uraian	Notasi	Satuan	Sebelum dipasang		Sesudah dipasang	
				KIJANG	PANTHER	KIJANG	PANTHER
1	Produksi Tahun			5K/1991	2001	5K/1991	2001
2	Putaran mesin	n.	Rpm	2000	2500	2000	2500
3	Torsi yang terjadi	T	N.m	12.9	16.5	12.5	16.2
4	Pemakaian bahan Bakar	F	gr/s	17.09	2.79	16.6	2.7
5	Gas Buang	CO	% Vol	7.67		5.21	
		CO2	% Vol	9.1		5.7	
		HC	ppm vol	251		158	
		O2	% Vol	2.25		8.9	
		NOX	Lambda	0.861		1.314	
6	Gas Buang ( Diesel )						
	Kepekatan		% HSU		20		6.9
Untuk Motor Bakar Bensin : Pemakaian bahan bakar menurun							
	CO		32.07% Prosentase penurunan				
	CO2		37.36% Prosentase penurunan				
	HC		37.05% Prosentase penurunan				
	O2		295.56% Prosentase Kenaikkan				
	NOX		52.60% Prosentase Kenaikkan				
Untuk Motor Bakar Diesel, kepekatan gas buang menurun sebesar 65.50%							

3. Pengujian pada Motor Bensin dan Motor Diesel Engine on the road

Tabel 3. Data hasil uji engine on the road

Hasil pengujian ON THE ROAD							
No	Uraian	Notasi	Satuan	Sebelum dipasang		Sesudah dipasang	
				KIJANG	PANTHER	KIJANG	PANTHER
1	Produksi Tahun			1991	2000	1991	2000
2	Kecepatan mobil	V	Km/jam	70-80	80-90	70-80	80-90
3	Pemakaian Bahan Bakar	F	1 liter /bb/ km	7,66	9	10,99	17
4	Terjadi Keanikkan	%		43,47258	54,686078		
Motor Bakar Bensin ( Toyota Kijang ) terjadi efisiensi 43.47 %							
Motor Bakar Diesel ( Panther ) terjadi efisiensi 54.68 %							

**Pembahasan**

Setelah HHO Elektrolisa dipasang pada 8 buah Angkutan Kota dengan jalur yang berbeda, didapatkan data konsumsi bahan bakar. Hasil perhitungan didapatkan bahwa pemakaian bahan bakar semakin irit seperti tertera dalam tabel 4.

**Contoh perhitungan konsumsi bahan bakar**

1. Jalur MM

a. Dapat menghemat bahan bakar antara 17 % sampai 26 %/ hari

b. Uang yang dapat dihemat Rp. 27.000,- - Rp.32.500,-/ hari

2. Jalur AT

a. Dapat menghemat bahan bakar antara 22 % sampai 23 %/hari

b. Uang yang dapat dihemat Rp. 31.000,- - Rp.33.750,-/ hari

3. Jalur GML

a. Dapat menghemat bahan bakar 17% - 19 % / hari

b. Uang yang dapat dihemat Rp.21.000 – Rp. 24.000 / hari

4. Jalur LA

a. Dapat menghemat bahan bakar 15% - 20 % / hari

b. Uang yang dapat dihemat Rp. 21.500,-Rp. 24.750 / hari

Tabel 4 Hasil Perhitungan penghasilan ANGKOT setelah dipasang HHO

**Hasil Perhitungan data Angkutan Kota yang telah dipasang HHO Elektrolisa**  
 Harga bahan bakar per liter Rp 4.500

No	STNK	Nama Pengemudi	Jalur	Sebelum dipasang Pemakaian Bahan Bakar		Setelah dipasang Pemakaian Bahan Bakar		
				liter	Rp.	liter	Rp.	
1	N-412 UB	Bpk. Sumarto	MM	30	Rp 135.000	24	Rp 108.000	
				28	Rp 126.000	21	Rp 94.500	
	Rata-rata per hari			31	Rp 130.500	23	Rp 101.250	
	PER HARI	Menghemat Bahan Bakar					26%	
		Menghemat Rupiah			Rp 29.250			
2	N-449 UB	Bpk. Fadiah	MM	34	Rp 153.000	28	Rp 126.000	
				37	Rp 166.500	31	Rp 139.500	
	Rata-rata per hari			36	Rp 159.750	29,5	Rp 132.750	
	PER HARI	Menghemat Bahan Bakar					17%	
		Menghemat Rupiah			Rp 27.000			
3	N-604 UA	Bpk. Erick.N.S	MM	34	Rp 153.000	29	Rp 130.500	
				36	Rp 162.000	27	Rp 121.500	
	Rata-rata per hari			35	Rp 157.500	28	Rp 126.000	
	PER HARI	Menghemat Bahan Bakar					20%	
		Menghemat Rupiah			Rp 31.500			
4	N1926 UB	Bpk. Sunardi	AT	30	Rp 135.000	24	Rp 108.000	
				34	Rp 153.000	26	Rp 117.000	
	Rata-rata per hari			32	Rp 144.000	25	Rp 112.500	
	PER HARI	Menghemat Bahan Bakar					22%	
		Menghemat Rupiah			Rp 31.500			
4	N1544 AU	Bpk. Kosim	AT	30	Rp 135.000	24	Rp 108.000	
				35	Rp 157.500	26	Rp 117.000	
	Rata-rata per hari			33	Rp 146.250	25	Rp 112.500	
	PER HARI	Menghemat Bahan Bakar					23%	
		Menghemat Rupiah			Rp 33.750			
6	N 1712 UB	Bpk. Nurali	GML	37	Rp 166.500	31	Rp 139.500	
				30	Rp 135.000	24	Rp 108.000	
	Rata-rata per hari			34	Rp 150.750	27,5	Rp 123.750	
	PER HARI	Menghemat Bahan Bakar					18%	
		Menghemat Rupiah			Rp 27.000			
7	N 564 UG	Bpk. Slamet	LA	32	Rp 144.000	28	Rp 126.000	
				39	Rp 175.500	32	Rp 144.000	
	Rata-rata per hari			36	Rp 159.750	30	Rp 135.000	
	PER HARI	Menghemat Bahan Bakar					15%	
		Menghemat Rupiah			Rp 24.750			

**SIMPULAN**

**a. Simpulan**

Setelah dilakukan monitoring ± 10 hari kerja mulai HHO Elektrolisa dipasang pada angkutan kota, didapatkan kesimpulan antara lain :

1. Terjadi penghematan pemakaian bahan bakar ± 15% sampai 26% bila dibanding dengan sebelum dipasang alat ini.

2. Karena bahan bakar jadi hemat, maka penghasilan para pengemudi secara umum meningkat antara Rp.24.750,- sampai Rp. 33.750,- per hari, bila dibanding dengan sebelum dipasang alat HHO.
3. Gas buang yang ditimbulkan Angkutan Kota yang telah dipasang alat ini menjadi lebih bersih, bila dibandingkan dengan

sebelum dipasang. (perlu pengujian laboratorium tentang gas buangnya)

4. Injakan pedal gas semakin ringan, istilah pengemudi tarikkan lebih ringan.
5. Daya yang dibangkitkan mesin semakin besar, karena HHO juga menimbulkan ledakan sehingga pembakaran yang terjadi lebih sempurna.

#### **b. Saran**

1. Untuk lebih menambah bersihnya lingkungan, disarankan lebih banyak angkutan yang dipasang alat ini
2. Gas buang yang dikeluarkan angkutan kota perlu test Emisi Gas buang sehingga seberapa bersih asap yang dibangkitkan dapat disimpulkan.
3. Data hasil uji ini dapat dipakai untuk menambah wawasan tentang alat HHO.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Futung Mustari “ Teori Brown Gas “  
Makalah seminar Hemat Energi di  
UNMER 2008.

<http://www.BrownGas> “ Brown Gas Theory  
“ Sabtu 13 Okt 2012 jam 13:05

Hamzah B,ST “ Air Energi terbarukan untuk  
pengelasan dan Bahan Bakar  
Kendaraan Bermotor, Makalah  
Seminar Hemat Energi di UNMER  
2008.