

Eksperimen Pemanfaatan Elektroliser Tipe *Dry Cell* Untuk Meningkatkan Efisiensi Konsumsi Bahan Bakar

Iwan Popilaya¹, Andrizal²,

¹) Teknik Otomotif, Universitas Negeri Padang, JL. Prof Dr Hamka, Air Tawar Barat, Padang, 25173

²) Teknik Otomotif, Universitas Negeri Padang, JL. Prof Dr Hamka, Air Tawar Barat, Padang, 25173

INFORMASI ARTIKEL	A B S T R A K
<p>Diterima: 25 Mei 2019 Direvisi: 26 Mei 2019 Diterbitkan: 28 Mei 2019</p>	<p><i>Penggunaan Elektroliser secara umum dapat menurunkan tingkat konsumsi bahan bakar pada mobil Toyota Kijang 5 K. Menurunnya konsumsi bahan bakar pada mobil tersebut melalui penggunaan elektroliser dikarenakan elektroliser dapat menghasilkan gas hidrogen (H₂) dan Oksigen (O₂) dari hasil pemisahan molekul air yang terdiri dari oksigen dan hidrogen sebagai pembentuknya. Hidrogen yang telah dipisahkan dari oksigen tersebut jika disalurkan ke dalam air filter dan masuk ke ruang bakar, dapat menyempurnakan proses pembakaran pada mesin.</i></p>
<p>KATA KUNCI Elektroliser, hidrogen, konsumsi bahan bakar.</p>	
<p>KORESPONDEN No. Telepon: 0813 6321 5657 E-mail: iwanpopilaya@gmail.com andrizal_55@yahoo.co.id</p>	

PENDAHULUAN

Energi menjadi sumber penggerak awal bagi berbagai kehidupan di bumi. Salah satunya yang membutuhkan energi ialah di bidang otomotif. Dimana di dunia otomotif ada energi yang dapat diperbarui. Energi yang dapat diperbarui itu salah satunya adalah gas hidrogen. Gas hidrogen merupakan bahan bakar berbentuk gas yang memiliki karakteristik tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berbau, berdasarkan karakteristiknya hidrogen termasuk bahan bakar yang sangat baik. Elektrolisis merupakan proses kimia yang mengubah energi listrik menjadi energi kimia (Urip Sudirman: 2008). Gas yang dihasilkan dari proses elektrolisis air adalah gas HHO atau sering disebut sebagai brown gas. Brown gas merupakan bahan bakar yang kuat (*powerfull*), bersih, mampu meningkatkan jarak tempuh dan mengurangi secara signifikan emisi gas buang. Dengan penambahan gas ini dapat membuat pembakaran lebih baik.

Mengatasi masalah yang telah diuraikan di atas. Salah satu upaya penanganan krisis energi dan tingginya emisi gas buang kendaraan, di perlukan adanya pengembangan teknologi bahan bakar alternatif yang melibatkan pemanfaatan teknologi yang sudah ada. Di antara hal

tersebut dikembangkan teknologi yang dapat mengefesieskan konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang kendaraan yaitu dengan memasang Elektroliser tipe *Dry Cell* pada kendaraan.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

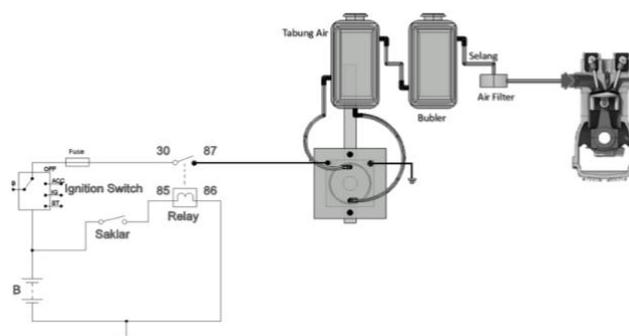
Berdasarkan batasan masalah dan tujuan dari penelitian ini, maka desain penelitian ini digolongkan pada penelitian pendekatan eksperimen. Menurut Sugiono (2010:72) menyatakan bahwa penelitian dengan metode pendekatan eksperimen merupakan penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali. Suharsimi (1990:272) menambahkan penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari “sesuatu” yang dikenakan pada objek selidik.

Desain Operasional

Definisi operasional yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Pengujian konsumsi bahan bakar dengan waktu 60 detik pada mobil Toyota Kijang 5 K. Pengukuran dilakukan pada tingkatan putaran yang berbeda, dimulai dari putaran 750, 1500, dan 2500 RPM untuk 2 kali pengujian. Pengujian emisi gas buang pada mobil Toyota Kijang 5 K. Pengukuran dilakukan pada tingkatan putaran yang berbeda, dimulai dari putaran 750, 1500, dan 2500 RPM untuk 2 kali pengujian. Gas hidrogen yang dihasilkan elektroliser ini akan dialirkan kedalam ruang bakar melalui *air filter*. Gas hidrogen ini akan mempercepat terbakarnya bahan bakar di dalam ruang bakar.

Pengujian Aplikasi Elektroliser Tipe *Dry Cell*

Gambar 1. Skema pengujian aplikasi elektroliser tipe *dry cell*



Objek Penelitian

Adapun yang menjadi objek penelitian adalah mobil Toyota Kijang 5 K tahun 1995. dan generator elektroliser tipe *dry cell*.

Spesifikasi dari mobil yang akan digunakan tersebut adalah sebagai berikut:

Tipe	Toyota 5 K, 1486 cc
Diameter x Langkah	72,0 mm x 79,7 mm
Volume silinder	1.486 cc
Tenaga Maksimal	92 PS /6.000 rpm
Torsi Maksimal	12,2 Kgm/4.400 rpm
Transmisi	5 Percepatan Manual

Satu unit elektroliser *type dry cell* 4 elektroda dengan 5 netral berikut:

Dimensi alat

P x L x T : 8 cm x 8 cm x 8 cm

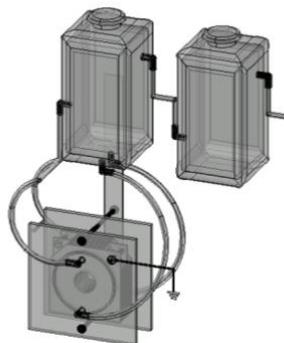
Kapasitas tabung/*resevoir* : 800 ml

Jumlah tabung : 1 tabung

Jumlah elektroda : 4 Elektroda dan 5 pelat netral

Jenis Elektroda : Pelat *Stainless Steel* 340

Gambar 2. Generator Elektroliser tipe *Dry Cell*



Prosedur Penelitian

Melakukan pengukuran konsumsi bahan bakar pada mobil kondisi normal. Melakukan pengukuran konsumsi bahan bakar pada mobil yang sudah dipasang elektroliser. Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan pada putaran 750, 1500, 2500 RPM. Proses pengujian dilakukan 2 kali pengulangan dengan waktu 60 detik setiap pengujian. Pengujian emisi gas buang dengan putaran 750, 1500, 2500 RPM. Proses pengujian dilakukan 2 kali pengulangan.

Instrumen Penelitian

Tachometer, untuk mengukur putaran kerja mesin pada berbagai kecepatan. *Buret*, untuk mengukur volume bahan bakar *Four gas analyzer*, untuk mengukur tingkat kadar emisi gas buang CO dan HC. *Stopwatch*, Untuk menghitung waktu yang dibutuhkan.

Teknik Pengambilan Data

Sebelum pengujian dilakukan, Mobil Toyota Kijang 5 K yang digunakan sudah diservice sesuai kondisi normal (mesin sudah di *Over Houl* dan *Tune Up*) dan diusahakan sesuai standart dari pabrikan tanpa ada ubahan atau modifikasi apapun. Pengujian pertama, pengukuran konsumsi bahan bakar mobil Toyota Kijang 5 K dengan waktu 60 detik dengan putaran mesin: 750 RPM, 1500 RPM, 2500 RPM. Untuk mendapatkan perbandingan konsumsi bahan bakar maka dilakukan pengujian pada saat putaran *idle* 750 RPM, pada putaran pertengahan 1500 RPM dan putaran maksimal 2500. Pengujian kedua, pengukuran emisi gas buang dengan menggunakan four gas analyzer. Hasil pengujian di atas akan dimasukkan pada tabel dengan format sebagai berikut:

Tabel 1. Format Pengambilan Data Konsumsi Bahan Bakar Tanpa Perlakuan

Mobil Tanpa Perlakuan (Standart)				
No.	Putaran Mesin (RPM)	Waktu (s)	Pengujian (ml/detik)	
			Proses Pengujian	Rata-rata

			I	II	(ml/detik)
1.	750	60			
2.	1500	60			
3.	2500	60			

Tabel 2. Format Pengambilan Data Konsumsi Bahan Bakar Dengan Elektroliser

Mobil Tanpa Perlakuan (Standart)					
No.	Putaran Mesin (RPM)	Waktu (s)	Pengujian (ml/detik)		
			Proses Pengujian		Rata-rata (ml/detik)
			I	II	
1.	750	60			
2.	1500	60			
3.	2500	60			

Tabel 3. Format Pengambilan Data Emisi Gas Buang Tanpa Perlakuan

No	Putaran mesin (RPM)	Hidro karbon (HC) ppm		Rata-rata (ppm)	Karbon Monoksida (CO) %		Rata-rata (%)
		Hasil Pengujian			Hasil Pengujian		
		I	II		1	2	
1	750-2500						

Tabel 4. Format Pengambilan Data Emisi Gas Buang dengan Elektroliser

No	Putaran mesin (RPM)	Hidro karbon (HC) ppm		Rata-rata (ppm)	Karbon Monoksida (CO) %		Rata-rata (%)
		Hasil Pengujian			Hasil Pengujian		
		I	II		1	2	
1	750-2500						

Teknik Analisis Data

Setelah data yang telah dikumpulkan dari proses pengujian kemudian akan dianalisis untuk memperoleh tingkat perbedaan yang ditunjukkan dari indikator-indikator yang telah ditetapkan. Hasil akhir dari perhitungan tersebut berbentuk angka. Langkah selanjutnya ialah dengan menganalisa hasil pengujian tersebut dengan menggunakan tabel dan grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui hasil pengujian volume bahan bakar yang dibutuhkan dalam waktu 60 detik tanpa perlakuan dan dengan menggunakan elektroliser dapat dilihat pada rekapitulasi konsumsi bahan bakar sebagai berikut:

Tabel 5. Rekapitulasi Konsumsi Bahan Bakar Tanpa Perlakuan

Mobil Tanpa Perlakuan (Standart)			
No.		Waktu (s)	Pengujian

	Putaran Mesin (RPM)		Proses Pengujian		Rata-rata (ml/detik)
			I	II	
1.	750	60	0.35	0.37	0.36
2.	1500	60	0.40	0.41	0.40
3.	2500	60	0.47	0.48	0.47

Tabel 6. Rekapitulasi Konsumsi Bahan Bakar Dengan Elektroliser

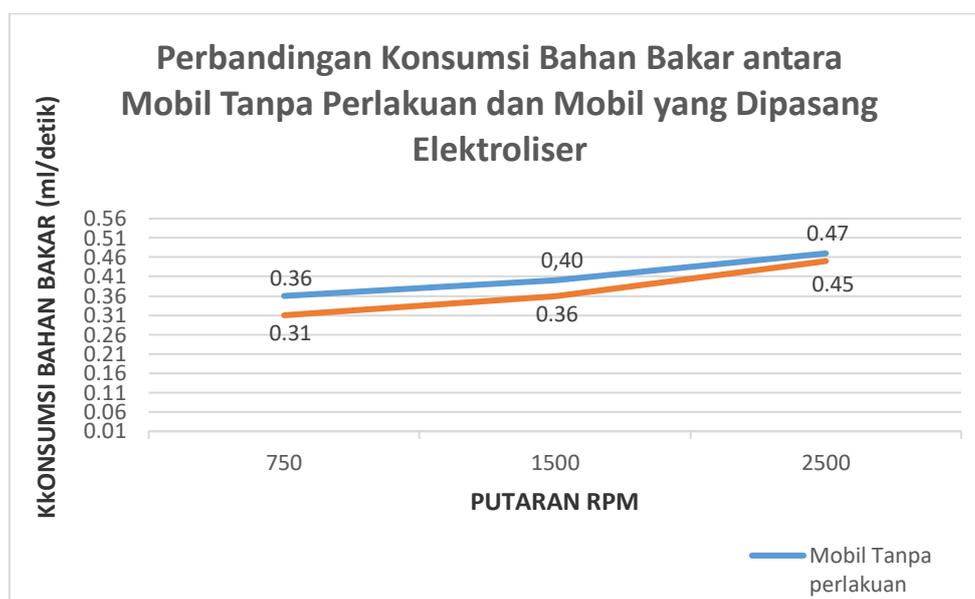
Mobil dengan Memakai Elektroliser					
No.	Putaran Mesin (RPM)	Waktu (s)	Pengujian		
			Proses Pengujian		Rata-rata (ml/ detik)
			I	II	
1.	750	60	0.30	0.32	0.31
2.	1500	60	0.37	0.36	0.36
3.	2500	60	0.45	0.45	0.45

Tabel 7. Rekapitulasi Perbedaan Rata-Rata Konsumsi Bahan Bakar

No.	Putaran Mesin (RPM)	Konsumsi Bahan Bakar Mobil		Perubahan Konsumsi Bahan Bakar Dari Mobil standar ke mobil yang Dipasang Elektroliser (ml/detik)
		Tanpa Elektroliser	Menggunakan Elektroliser	
1.	750	0.36	0.31	0.05
2.	1500	0.40	0.36	0.04
3.	2500	0.47	0.45	0.02

Grafik Hasil Pengujian

Berdasarkan rekapitulasi perbedaan rata rata konsumsi bahan bakar dalam tabel halaman, maka dapat di konversi kedalam bentuk grafik-grafik sebagai berikut.



Berdasarkan grafik perbandingan konsumsi bahan bakar antara mobil tanpa menggunakan elektroliser dengan mobil yang dipasang elektroliser pada grafik di atas dapat dilihat bahwa secara umum konsumsi bahan bakar mobil yang dipasang elektroliser lebih rendah dibandingkan mobil yang tidak dipasang elektroliser. Pada putaran 750 RPM terjadi penurunan sebesar 13% yang mana mobil tanpa elektroliser jumlah konsumsi bahan bakarnya sebesar 0.36 ml/detik sedangkan pada mobil yang dipasang elektroliser konsumsi bahan bakarnya sebesar 0.31 ml/detik terjadi penghematan konsumsi bahan bakar sebesar 0.05 ml/detik. Pada putaran 1500 RPM terjadi penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 10% yang mana pada mobil tanpa perlakuan jumlah konsumsi bahan bakarnya 0.04 ml/detik, sedangkan pada mobil yang dipasang elektroliser konsumsi bahan bakarnya sebesar 0.36 ml/detik, terjadi penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 0.04 ml/detik. Pada putaran 2500 RPM terjadi penurunan sebesar 4% yang mana mobil tanpa perlakuan jumlah konsumsi bahan bakarnya sebesar 0.47 ml/detik sedangkan mobil yang dipasang elektroliser konsumsi bahan bakarnya sebesar 0.45 ml/detik, terjadi penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 0.02 ml/detik.

Pembahasan Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang

Tabel 8. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Tanpa Perlakuan

No	Putaran mesin (RPM)	Hidro karbon (HC) ppm		Rata-rata (ppm)	Karbon Monoksida (CO) %		Rata-rata (%)
		Hasil Pengujian			Hasil Pengujian		
		I	II		1	2	
1	750-2500	579	648	613 ppm	0.14	0.15	0.14%

Tabel 9. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Setelah dipasang Elektroliser

No	Putaran mesin (RPM)	Hidro karbon (HC) ppm		Rata-rata (ppm)	Karbon Monoksida (CO) %		Rata-rata (%)
		Hasil Pengujian			Hasil Pengujian		
		I	II		1	2	
1	750-2500	254	265	259 ppm	0.15	0.22	0.18

Berdasarkan hasil analisis pengaruh penggunaan elektroliser terhadap emisi gas buang pada tabel 13 dan 14 menunjukan bahwa terdapat pengaruh penggunaan elektroliser dalam menekan emisi gas buang pada kendaraan. Pada kendaraan tanpa perlakuan nilai rata-rata Hidro Carbon (HC) adalah 613 ppm, sedangkan nilai Karbon Monoksida (CO) nilai rata-ratanya 0.14%. dan pada kendaraan yang menggunakan elektroliser nilai rata-rata Hidro Carbon (HC) adalah 259 ppm, untuk nilai rata-rata Karbon Monoksida (CO) adalah 0.18%.

KESIMPULAN

Penggunaan elektroliser pada mobil Toyota Kijang 5 K setelah dianalisa, secara umum dapat menekan tingkat konsumsi bahan bakar. Pada putaran 750 RPM terjadi penurunan sebesar 13% yang mana mobil tanpa elektroliser jumlah konsumsi bahan bakarnya sebesar 0.36 ml/detik

sedangkan pada mobil yang dipasang elektroliser konsumsi bahan bakarnya sebesar 0.31 ml/detik terjadi penghematan konsumsi bahan bakar sebesar 0.05 ml/detik. Pada putaran 1500 RPM terjadi penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 10% yang mana pada mobil tanpa perlakuan jumlah konsumsi bahan bakarnya 0.04 ml/detik, sedangkan pada mobil yang dipasang elektroliser konsumsi bahan bakarnya sebesar 0.36 ml/detik, terjadi penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 0.04 ml/detik. Pada putaran 2500 RPM terjadi penurunan sebesar 4% yang mana mobil tanpa perlakuan jumlah konsumsi bahan bakarnya sebesar 0.47 ml/detik sedangkan mobil yang dipasang elektroliser konsumsi bahan bakarnya sebesar 0.45 ml/detik, terjadi penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 0.02 ml/detik.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdi Saragih, 2015. *Analisa Perbandingan Unjuk Kerja Mesin Sepeda Motor Dengan Menggunakan Generator HHO Dry Cell Dan Tanpa Menggunakan Generator HHO Dry Cell*. Jakarta Angkasa.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: alfabeta.
- Suharmi, Arikunto. *Menejemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Syaifuddin, Fahmi, Widhiyanuriyawan, Denny & Khairul Anam. 2017. *Performansi Electrolyzer Dry Cell Pada Beberapa Jenis Material Elektroda Dan Jumlah Pelat Netral*. Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Malang : Tenik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.
- Syukri S, 1999, *Kimia Dasar 3*. Institut Teknologi Bandung.
- Urip Sudirman, (2009), *Hemat BBM dengan Air* , Kawan Pustaka, Jakarta
- Yesung Allo Padang (2011) *Uji Eksperimental Konsumsi Bahan Bakar Mesin berbahan bakar biodiesel minyak kelapa hasil metode kering*. Jurnal Unram (Vol. 1 No. 2 tahun 2011. Hlm 1-6.