

PENGARUH PENGGUNAAN *ELEKTROLISER* TIPE *WET CELL*
DENGAN VARIASI LARUTAN ELEKTROLIT
TERHADAP DAYA DAN TORSI SEPEDA MOTOR *JUPITER MX* TAHUN 2010



ARTIKEL ILMIAH

Oleh:

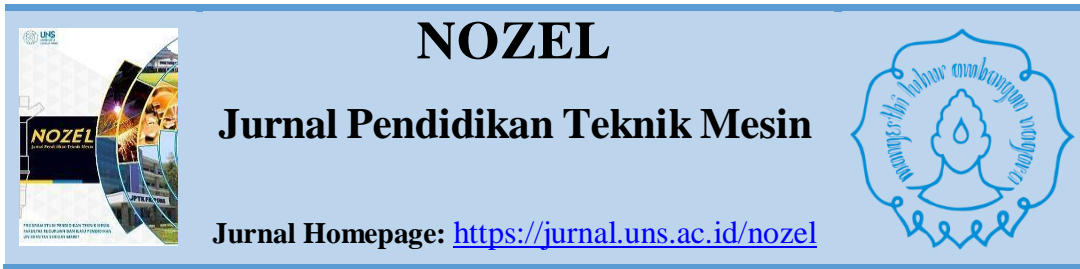
Ertsonson Timothy Loblobly

K2516022

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA

2020

NOZEL Volume 03 Nomor 02, Mei 2021, 141– 154
DOI : <http://doi.org/10.20961/nozel.v3i2.63329>



**PENGARUH PENGGUNAAN *ELEKTROLISER* TIPE *WET CELL*
DENGAN VARIASI LARUTAN ELEKTROLIT**

**TERHADAP DAYA DAN TORSI SEPEDA MOTOR *JUPITER MX* TAHUN
2010**

Ertonson Timothy Loblobly, Bugis, Ranto

Prodi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, UNS Kampus V

UNSPabelan, Jl. Ahmad Yani 200, Surakarta, Tlp/Fax 0271 718419

Email: ertonloblobly@student.uns.ac.id

ABSTRACT

The objectives of this study were to investigate the effect of using Wet Cell type electrolyzer on the power and torque of Jupiter MX motorcycles in 2010. To investigate the effect of variations in electrolyte solutions on the use of Wet Cell type electrolyzers on the power and torque of Jupiter MX motorcycles in 2010.

This research was conducted at the Automotive Laboratory for Mechanical Engineering Education, Faculty of Teacher Training and Education, Sebelas Maret University, Surakarta and at PT. Motocourse Technology (MOTOTECH) Yogyakarta. This research is a descriptive quantitative research. The research design used was experimental design. The research sample used a Jupiter MX motorbike in 2010. This experimental tool used a Wet Cell type electrolyzer using a variety of pure water, KOH and NaOH electrolyte solutions. The data collection method used in this research is the experimental method.

The results of this study are the use of the Wet Cell type electrolyzer has an effect on the power and torque of the Jupiter MX motorcycle in 2010, namely an increase in power of 0.97 HP and an increase in torque of 1.88 N.m compared to testing standard engine conditions. The use of 24 gram / liter KOH solution in the Wet Cell type electrolyzer has the highest increase in power and torque levels compared to other variations in the ratio of solutions. There was an increase in power of 0.39 HP and an increase in torque of 0.3 N.m compared to the power and torque of using a Wet Cell type electrolyzer with water as an electrolyte solution without a catalyst and 1.36 HP and 2.18 N.m compared to the power and torque of the standard state. The use of 24 gram / liter NaOH solution has the lowest rate of increase, there is an increase in power of 1.33 HP and 1.84 N.m compared to the power and torque of the standard state.

Keywords: *wet cell electrolyser, water electrolysis, electrolyte solution, catalyst, power, torque*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk menyelidiki pengaruh penggunaan *Elektroliser* tipe *Wet Cell* terhadap daya dan torsi sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010. Menyelidiki pengaruh variasi larutan elektrolit pada penggunaan *Elektroliser* tipe *Wet Cell* terhadap daya dan torsi sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Otomotif Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta dan di *PT. Motocourse Technology (MOTOTECH)* Yogyakarta. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif. Desain penelitian yang digunakan adalah desain eksperimen. Sampel penelitian dengan menggunakan sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010. Alat eksperimen ini menggunakan *Elektroliser* tipe *Wet Cell* dengan menggunakan variasi larutan elektrolit air murni, KOH dan NaOH. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen.

Hasil penelitian ini menunjukkan penggunaan *Elektroliser* tipe *Wet Cell* berpengaruh terhadap daya dan torsi sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010, yaitu diperoleh peningkatan daya sebesar 0,97 HP dan peningkatan torsi sebesar 1,88 N.m dibandingkan dengan pengujian kondisi mesin standar. Penggunaan larutan KOH 24 gram/liter pada *Elektroliser* tipe *Wet Cell* mempunyai tingkat kenaikan daya dan torsi paling tinggi dari variasi perbandingan larutan lainnya. Terjadi peningkatan daya sebesar 0,39 HP dan peningkatan torsi sebesar 0,3 N.m dibandingkan daya dan torsi pada penggunaan *Elektroliser* tipe *Wet Cell* dengan air sebagai larutan elektrolit tanpa katalis serta 1,36 HP dan 2,18 N.m dibandingkan daya dan torsi keadaan standar. Penggunaan larutan NaOH 24 gram/liter mempunyai tingkat kenaikan paling rendah dari variasi perbandingan larutan lainnya, terjadi peningkatan daya sebesar 1,33 HP dan 1,84 N.m dibandingkan daya dan torsi keadaan standar.

Kata Kunci: *Elektroliser* tipe *Wet Cell*, elektrolisis air, larutan elektrolit, katalis, daya, torsi

PENDAHULUAN

Banyaknya gagasan mengenai energi alternatif salah satu diantaranya adalah menggunakan air, dimana air merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui dan melimpah karena sebagian luas permukaan bumi ditutupi oleh air. Pemanfaatan air sebagai energi alternatif sangatlah mungkin dikarenakan air mengandung struktur kimia H_2O dan dapat dipisahkan melalui proses elektrolisis menjadi unsur H_2 dan O_2 .

Elektrolisis air menghasilkan gas hidrogen dan gas oksigen atau gas hidrogen hidrogen oksida (HHO) atau sering dikenal sebagai *Brown Gas* yang diambil dari nama penemunya yaitu Yull Brown. Sudirman (2008) menyatakan bahwa *brown gas* merupakan bahan bakar yang kuat (*powerfull*), bersih, mampu meningkatkan jarak tempuh, mengurangi emisi gas buang dan yang pasti meningkatkan unjuk kerja kendaraan. Gas hidrogen dapat membantu

pembakaran dengan memberikan efek daya ledak besar serta bersih membuat daya dan torsi kendaraan menjadi meningkat. Menurut Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AISI), pada tahun 2019 jumlah sepeda motor di Indonesia mencapai angka 6.487.460 unit. Sebagian besar kendaraan di Indonesia ini adalah kendaraan yang berusia pakai lama dimana daya dan torsi pasti sudah tidak seperti baru atau standar pabrik, maka dari itu penambahan elektroliser dengan penginjeksian *brown gas* keruang bakar adalah suatu cara untuk memperbaiki daya dan torsi kendaraan berusia lama untuk mendekati daya dan torsi standar pabrik.

Torsi

Proses pembakaran di dalam silinder akan menimbulkan tekanan pembakaran yang akan diteruskan untuk menekan torak atau *piston*. Akibat dari tekanan tersebut torak merubah tekanan tersebut menjadi gaya. Gaya ini akan diteruskan ke batang torak yang menyebabkan berputarnya poros engkol. Berputarnya poros engkol akan menimbulkan tenaga putar dan tenaga putar inilah yang disebut dengan torsi atau momen putar (Daryanto, 1985).

Torsi atau momen putar suatu kendaraan adalah kekuatan putar poros engkol yang akhirnya menggerakkan kendaraan tersebut. Torsi adalah perkalian

antara gaya keliling dan jari-jari, secara matematis ditulis sebagai berikut:

$$T = F_k \cdot r$$

Dimana :

T = *tourque* atau torsi

F_k = Gaya keliling (N)

r = jari-jari (Jarak antara sumbu poros engkol sampai tempat mengukur gaya keliling) (M)

Pada kendaraan, gaya F_k adalah gaya yang bekerja pada batang penggerak dan r adalah lengan poros engkol atau separuh dari langkah torak. Jika tekanan pembakaran tinggi dan langkah torak panjang, maka akan menghasilkan torsi yang besar pula. Panjang langkah torak juga akan mempengaruhi kecepatan translasi dari torak di mana untuk langkah torak yang panjang dan untuk langkah torak yang pendek pada suatu harga kecepatan tertentu akan menghasilkan kecepatan translasi yang berbeda atau bisa dikatakan langkah torak panjang akan lebih cepat dari pada langkah torak pendek (Husin Bugis, 2013).

Daya

Daya mesin merupakan besarnya jumlah energi atau tenaga yang dihasilkan mesin setiap waktunya. Daya dihasilkan dari proses pembakaran di dalam silinder pada motor bakar disebut daya indikator. Daya tersebut dikenakan pada torak yang bekerja

bolak-balik di dalam silinder mesin, terjadi perubahan energi dari energi kimia bahan bakar dengan proses pembakaran menjadi energi mekanik pada torak.

Jadi dapat disimpulkan bahwa daya mesin dapat digunakan memutar poros secara efektif yaitu daya indikator atau daya mesin yang dikurangi dengan daya yang hilang. Daya yang diukur pada poros tersebut disebut dengan daya poros (*shaft horsepower*).

Rumus daya efektif untuk menggerakkan poros adalah:

Daya Poros = Daya Indikator – Daya Hilang
Secara matematis bisa ditulis sebagai berikut:

$$N_e = N_i - (N_g + N_a)$$

Dengan:

N_e = Daya Efektif atau Daya Poros (HP)

N_i = Daya Indikator (HP)

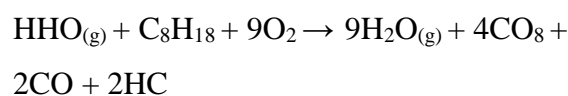
N_g = Kerugian Daya Gesek (HP)

N_a = Kerugian Daya Aksesoris (HP)

Gas HHO

Gas HHO diperoleh dari proses elektrolisis air. Elektrolisis adalah pemisahan air menjadi unsur-unsur penyusunnya dengan mengalirkan arus listrik searah kedalam air melalui elektroda. Dua molekul air bereaksi menangkap dua elektron pada *katoda* yang tereduksi menjadi gas H_2 dan ion hidroksida (OH^-). Pada kutub *anoda* dua molekul air lainnya akan terurai menjadi gas oksigen (O_2)

dengan melepas 4 ion H^+ serta mengalirkan elektron ke *katoda*. Akibat reaksi tersebut gas hidrogen akan terkumpul di *katoda* dan gas oksigen akan terkumpul di *anoda*, dan ion H^- dan OH^- akan mengalami netralisasi dan membentuk molekul air kembali. Reaksi kimia saat *brown gas* bercampur dengan bahan bakar dan udara dapat dituliskan sebagai berikut:



Elektroliser

Istilah dari *Elektroliser* sebenarnya sama dengan istilah *Generator HHO*. Begitu pula dengan *elektroliser* yang merupakan suatu alat yang bisa melakukan proses elektrolisis. Dalam penelitian ini, daya dan torsi sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 diukur menggunakan *dynotest* tanpa *elektroliser* dan menggunakan *elektroliser*. *Elektroliser* yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe *Wet Cell* atau tipe kering, dengan menggunakan elektroda *stanless steel* sedangkan jenis larutan yang digunakan adalah air murni, air murni dengan tambahan katalis KOH, dan air murni dengan tambahan katalis NaOH masing-masing sebanyak 6, 12, 24 gram/liter.



Gambar 1. Elektroliser tipe Wet Cell



Gambar 2. Elektroda Elektroliser

Dyno Test

Sebuah media untuk mengukur daya atau tenaga yang dihasilkan dari suatu mesin kendaraan bermotor, bisa disebut juga dengan *Dyno test* bisa juga digunakan untuk mengukur putaran mesin (*Revolutions per Minute*) dan torsi dimana tenaga atau daya yang dihasilkan dari suatu mesin ataupun alat yang berputar dapat dihitung (Setyawan, 2018).



Gambar 3. Dynotest

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif eksperimen. Pengujian daya dan torsi mengacu pada alat *SportDyno V3.3* pada kondisi perseneling 3 dan putaran gas sampai batas *limiter* (putaran gas maksimal). Penelitian ini dilaksanakan di *PT. Motocouse Technology* terkenal dengan nama *MOTOTECH* yang beralamatkan di Jl. Ringroad Selatan, Singosaren III, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.

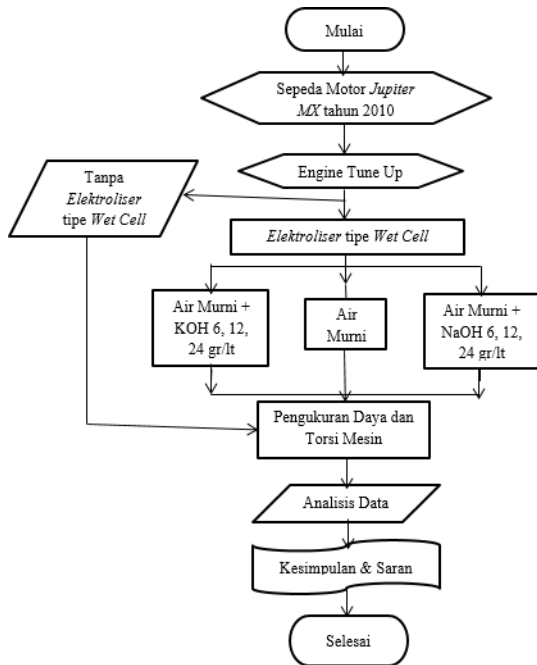
Populasi dalam penelitian ini adalah sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 dengan sampel adalah mesin sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 dengan No. Mesin: 2S6745288 dan No. Rangka: MH32S6005AK744865.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *simple random sampling*. Teknik sampling yang dipilih secara acak, cara ini dapat diambil bila analisa penelitian cenderung bersifat deskriptif atau umum. Teknik *simple random sampling* digunakan

untuk mengetahui besarnya daya dan torsi pada sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 dengan penambahan gas HHO hasil *elektroliser* tipe *Wet Cell* dengan variasi larutan elektrolit.

Hasil pengukuran daya dan torsi dianalisis menggunakan tabel dan grafik, kemudian di komparatifkan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *Elektroliser* tipe *Wet Cell* dengan variasi larutan elektrolit terhadap daya dan torsi sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010.

Prosedur Penelitian



Gambar 4. Prosedur Penelitian

HASIL PENELITIAN

Deskripsi Data

1. Hasil pengujian torsi keadaan standar

Sumber	Pengujian Ke -			Rata-rata (N.m)
	1	2	3	
Standar	8,8	8,84	8,69	8,78

Gambar 5. Hasil Pengujian Torsi Standar Keadaan

Berdasarkan data hasil pengujian torsi maksimum sebanyak 3 kali pada sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 dengan keadaan standar tanpa menggunakan *elektroliser* tipe *Wet Cell*, dapat diketahui rata-rata torsi maksimum pada poros roda sebesar 8,78 N.m.

2. Hasil pengujian torsi dengan variasi larutan elektrolit

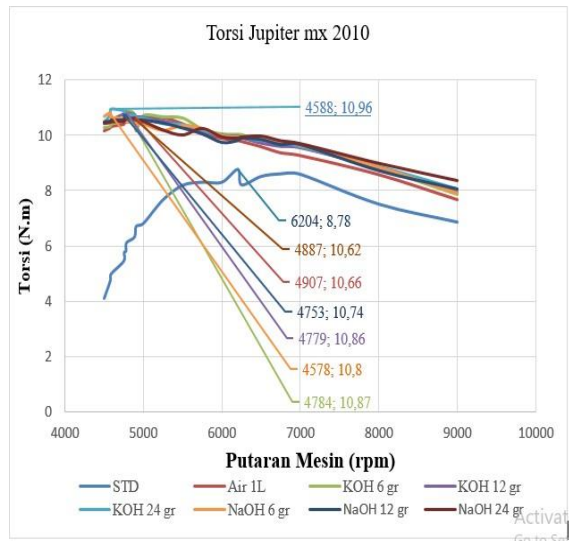
Sumber	Air Murni 1 Liter	Variasi Larutan Elektrolit					
		Air + KOH 6 gr/lit	Air + KOH 12 gr/lit	Air + KOH 24 gr/lit	Air + NaOH 6 gr/lit	Air + NaOH 12 gr/lit	Air + NaOH 24 gr/lit
<i>Elektroliser</i>	10,99	11,02	10,87	10,85	10,99	10,68	10,5
<i>Tipe Wet</i>	10,02	10,87	10,88	10,96	10,56	10,68	10,72
<i>Cell</i>	10,97	10,71	10,83	11,07	10,86	10,86	10,64
Rata-rata	10,66	10,87	10,86	10,96	10,80	10,74	10,62

Gambar 6. Hasil Pengujian Torsi dengan Variasi

Larutan Elektrolit

Data hasil pengujian torsi maksimum dengan variasi larutan elektrolit pada gambar 6 adalah rata-rata dari 3 kali pengujian setiap variasinya, hasil tertinggi didapat dari variasi larutan elektrolit air + KOH 24 gr/lit dengan torsi maksimum 10,96 N.m

3. Hasil pengujian torsi dengan variasi larutan elektrolit dalam bentuk kurva



Gambar 7. Kurva Pengujian Torsi dengan Variasi Larutan Elektrolit

Berdasarkan data Gambar 7 hasil pengujian torsi pada poros roda sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 keadaan standar atau tanpa penambahan *Elektroliser tipe Wet Cell* diperoleh torsi tertinggi sebesar 8,78 N.m pada putaran mesin 6204 rpm dan torsi terendah sebesar 6,87 N.m pada putaran mesin 9000 rpm.

Hasil pengujian torsi pada poros roda sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 menggunakan *Elektroliser tipe Wet Cell* tanpa penambahan larutan katalis atau air murni saja sebagai larutan elektrolit diperoleh torsi tertinggi sebesar 10,66 N.m pada putaran mesin 4907 rpm dan torsi terendah sebesar 7,66 N.m pada putaran mesin 9000 rpm.

Hasil pengujian torsi pada poros roda sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 menggunakan *Elektroliser tipe Wet Cell* dengan penambahan larutan katalis KOH 6 gram/liter yang dicampur dalam air murni diperoleh torsi tertinggi sebesar 10,87 N.m pada putaran mesin 4784 rpm dan torsi terendah sebesar 7,86 pada putaran mesin 9000 rpm.

Hasil pengujian torsi pada poros roda sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 menggunakan *Elektroliser tipe Wet Cell* dengan penambahan larutan katalis KOH 12 gram/liter yang dicampur dalam air murni diperoleh torsi tertinggi sebesar 10,86 N.m pada putaran mesin 4779 rpm dan torsi terendah sebesar 7,95 N.m pada putaran mesin 9000 rpm.

Hasil pengujian torsi pada poros roda sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 menggunakan *Elektroliser tipe Wet Cell* dengan penambahan larutan katalis KOH 24 gram/liter yang dicampur dalam air murni diperoleh torsi tertinggi sebesar 10,96 N.m pada putaran mesin 4588 rpm dan torsi terendah sebesar 8,05 N.m pada putaran mesin 9000 rpm.

Hasil pengujian torsi pada poros roda sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 menggunakan *Elektroliser tipe Wet Cell* dengan penambahan larutan katalis NaOH 6

gram/liter yang dicampur dalam air murni diperoleh torsi tertinggi sebesar 10,8 N.m pada putaran mesin 4578 rpm dan torsi terendah sebesar 7,92 N.m pada putaran mesin 9000 rpm.

Hasil pengujian torsi pada poros roda sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 menggunakan *Elektroliser* tipe *Wet Cell* dengan penambahan larutan katalis NaOH 12 gram/liter yang dicampur dalam air murni diperoleh torsi tertinggi sebesar 10,74 N.m pada putaran mesin 4753 rpm dan torsi terendah sebesar 8,07 N.m pada putaran mesin 9000 rpm.

Hasil pengujian torsi pada poros roda sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 menggunakan *Elektroliser* tipe *Wet Cell* dengan penambahan larutan katalis NaOH 24 gram/liter yang dicampur dalam air murni diperoleh torsi tertinggi sebesar 10,62 N.m pada putaran mesin 4887 rpm dan torsi terendah sebesar 8,37 N.m pada putaran mesin 9000 rpm.

4. Hasil pengujian daya keadaan standar

Sumber Varian	Pengujian Ke -			Rata-rata (HP)
	1	2	3	
Standar	8,7	9,1	9,1	8,97

Gambar 8. Hasil Pengujian Daya Keadaan Standar

Berdasarkan data hasil pengujian daya maksimum sebanyak 3 kali pada sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 dengan

keadaan standar tanpa menggunakan *elektroliser* tipe *Wet Cell*, dapat diketahui rata-rata daya maksimum pada poros roda sebesar 8,97 HP.

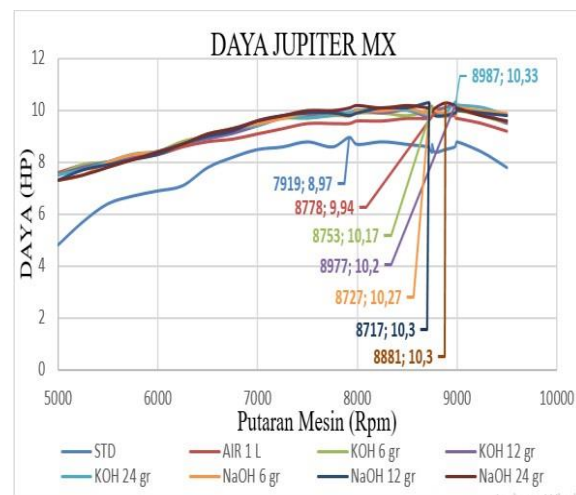
5. Hasil pengujian daya dengan variasi larutan elektrolit

Sumber Varian	Variasi Larutan Elektrolit						
	Air Murni 1 Liter	Air + KOH 6 gr/ltr	Air + KOH 12 gr/ltr	Air + KOH 24 gr/ltr	Air + NaOH 6 gr/ltr	Air + NaOH 12 gr/ltr	Air + NaOH 24 gr/ltr
<i>Elektroliser</i> Tipe <i>Wet Cell</i>	9,8	10,1	10,3	10,3	10,3	10,4	10,3
	10	10,2	10,2	10,4	10,2	10,2	10,2
	10,01	10,2	10,1	10,3	10,3	10,3	10,4
Rata-rata	9,94	10,17	10,2	10,33	10,27	10,3	10,3

Gambar 9. Hasil Pengujian Daya dengan Variasi Larutan Elektrolit

Data hasil pengujian daya maksimum dengan variasi larutan elektrolit pada gambar 9 adalah rata-rata dari 3 kali pengujian setiap variasinya, hasil tertinggi didapat dari variasi larutan elektrolit air + KOH 24 gr/ltr dengan daya maksimum 10,33 HP.

6. Hasil pengujian daya dengan variasi larutan elektrolit dalam bentuk kurva



Gambar 10. Kurva Pengujian Daya dengan Variasi Larutan Elektrolit

Berdasarkan data Gambar 10 hasil pengujian daya pada poros roda sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 keadaan standar atau tanpa penambahan *Elektroliser* tipe *Wet Cell* diperoleh daya tertinggi sebesar 8,97 HP pada putaran mesin 7919 rpm dan daya terendah sebesar 4.8 HP pada putaran mesin 5000 rpm.

Hasil pengujian daya pada poros roda sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 menggunakan *Elektroliser* tipe *Wet Cell* tanpa penambahan larutan katalis atau air murni saja sebagai larutan elektrolit diperoleh daya tertinggi sebesar 9,94 HP pada putaran mesin 8778 rpm dan daya terendah sebesar 7,6 HP pada putaran mesin 5000 rpm.

Hasil pengujian daya pada poros roda sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 menggunakan *Elektroliser* tipe *Wet Cell* dengan penambahan larutan katalis KOH 6 gram/liter yang dicampur dalam air murni diperoleh daya tertinggi sebesar 10,17 HP pada putaran mesin 8753 rpm dan daya terendah sebesar 7,5 HP pada putaran mesin 5000 rpm.

Hasil pengujian daya pada poros roda sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 menggunakan *Elektroliser* tipe *Wet Cell* dengan penambahan larutan katalis KOH 12 gram/liter yang dicampur dalam air murni

diperoleh daya tertinggi sebesar 10,2 HP pada putaran mesin 8977 rpm dan daya terendah sebesar 7,5 HP pada putaran mesin 5000 rpm.

Hasil pengujian daya pada poros roda sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 menggunakan *Elektroliser* tipe *Wet Cell* dengan penambahan larutan katalis KOH 24 gram/liter yang dicampur dalam air murni diperoleh daya tertinggi sebesar 10,33 HP pada putaran mesin 8987 rpm dan daya terendah sebesar 7,5 HP pada putaran mesin 5000 rpm.

Hasil pengujian daya pada poros roda sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 menggunakan *Elektroliser* tipe *Wet Cell* dengan penambahan larutan katalis NaOH 6 gram/liter yang dicampur dalam air murni diperoleh daya tertinggi sebesar 10,27 HP pada putaran mesin 8727 rpm dan daya terendah sebesar 7,3 HP pada putaran mesin 5000 rpm.

Hasil pengujian daya pada poros roda sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 menggunakan *Elektroliser* tipe *Wet Cell* dengan penambahan larutan katalis NaOH 12 gram/liter yang dicampur dalam air murni diperoleh daya tertinggi sebesar 10,3 HP pada putaran mesin 8717 rpm dan daya terendah sebesar 7,3 HP pada putaran mesin 5000 rpm.

Hasil pengujian daya pada poros roda sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010 menggunakan *Elektroliser* tipe *Wet Cell* dengan penambahan larutan katalis NaOH 24 gram/liter yang dicampur dalam air murni diperoleh daya tertinggi sebesar 10,3 HP pada putaran mesin 8881 rpm dan daya terendah sebesar 7,3 HP pada putaran mesin 5000 rpm.

PEMBAHASAN

Torsi pada Poros Roda

NaOH merupakan basa kuat, karakteristik larutan NaOH yang punya PH lebih tinggi dari KOH dan mudah larut dalam air serta melepaskan panas sehingga mempercepat proses terbentuknya *brown gas* atau gas HHO, akan tetapi terlalu banyaknya pelepasan panas dari NaOH menyebabkan penurunan produksi gas HHO yang mengakibatkan belum optimalnya suplai gas HHO yang diinjeksikan ke ruang bakar. Hal inilah yang sering memunculkan kendala dari proses pembakaran yang kurang sempurna.

Dengan adanya penggunaan katalis KOH produksi gas HHO semakin stabil dan banyak, terbukti dapat meningkatkan torsi sebesar 24,8% dari keadaan standar dibanding menggunakan katalis NaOH, hanya dapat meningkatkan torsi sebesar 23% dari keadaan standar. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Prasetyo (2019)

menyatakan katalis KOH lebih baik daripada katalis NaOH dan katalis NaCL sedangkan Kristanto (2016) menyatakan KOH lebih efisien daripada NaOH.

Daya pada Poros Roda

Penggunaan katalis NaOH cenderung kurang optimal dibandingkan penggunaan katalis KOH dalam peningkatan daya pada poros roda dikarenakan sifat NaOH yang terlalu panas ketika dicampurkan dengan air menyebabkan produksi gas HHO tidak optimal.

Dengan adanya penggunaan katalis produksi gas HHO semakin stabil dan banyak, terbukti dapat meningkatkan daya sebesar 15,1% dari keadaan standar dibandingkan tanpa menggunakan katalis pada penelitian (Cayono N, 2013), yang meningkatnya daya sebesar 13% dari keadaan standar. Penggunaan KOH lebih efisien dibanding dengan NaOH, sejalan dengan penelitian Prasetyo (2019).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Ada pengaruh penggunaan *Elektroliser* tipe *Wet Cell* terhadap daya dan torsi sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010, yaitu meningkatnya daya dan meningkatnya torsi pada poros roda

dibandingkan dengan pengujian kondisi mesin standar dikarenakan adanya penambahan *brown gas* atau gas HHO kedalam ruang bakar yang dapat memperbaiki pembakaran mesin.

2. Ada pengaruh penggunaan variasi larutan elektrolit terhadap daya dan torsi sepeda motor *Jupiter MX* tahun 2010, yaitu meningkatnya daya dan torsi pada poros roda dibandingkan dengan pengujian menggunakan larutan elektrolit air murni saja. Dalam penelitian ini, penggunaan larutan katalis KOH 24 gram/liter pada *Elektroliser* tipe *Wet Cell* mempunyai tingkat kenaikan daya dan torsi yang paling tinggi dibanding variasi perbandingan larutan katalis lainnya karena KOH mempercepat reaksi dengan peningkatan suhu yang lambat sehingga produksi *brown gas* atau gas HHO optimal.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan dikemukakan maka dapat disampaikan saran-saran sebagai berikut:

1. Peningkatan daya dan torsi yang tidak menyamai kondisi saat kendaraan masih baru dikarenakan tidak adanya sistem kontrol penginjeksian gas HHO ke ruang bakar agar sesuai dengan efisiensi

volumetric silinder dan sesuai kebutuhan mesin, seperti jarum suntik.

2. Perlu adanya sistem kontrol arus pada *generator*, agar produksi gas HHO stabil, seperti *PWM (Pulse Width Modulation)* yang disesuaikan dengan putaran mesin.
3. Banyak sedikitnya katalisator yang terlarut dalam air murni dapat mempengaruhi cepat lambatnya laju reaksi pembentukan gas HHO, sebaiknya takaran katalis harus disesuaikan dan perhatikan tipe *elektroliser* yang digunakan.
4. Disarankan untuk memperhatikan volume air setelah 10 jam pemakaian dalam pengaplikasian *Elektroliser* tipe *Wet Cell*.
5. Bagi peneliti yang ingin mengembangkan penelitian ini hendaknya melakukan penyempurnaan pada ukuran wadah *elektroliser* dan memperkirakan perbandingan volume elektrolit dengan luasan elektroda yang terendam agar nilai estetik kendaraan tetap terjaga serta produksi gas HHO tetap banyak dan stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AISI). (2019). *Motorcycle Production Wholesales Domestic and Exports*. Retrieved Januari 13, 2020, from <https://www.aisi.or.id/statistic/>
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2018). *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis*. Retrieved Januari 13, 2020, from <https://www.bps.go.id/dynamictable/2018/01/05/1133/perkembangan-jumlah-kendaraan-bermotor-menurut-jenis-1949-2016>
- Bugis, H. (2013). *Dasar-Dasar Motor Bensin Konvensional*. Surakarta: Pendidikan Teknik Mesin FKIP UNS.
- Cahyono, N. (2013). Pengaruh Variasi Jumlah Plat *Stainless Steel* Dan Variasi Pemasangan Saluran *Brown Gas* pada *Elektroliser* terhadap Torsi Dan Daya Sepeda Motor *Supra-X 125r CW* Tahun 2010. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan*. Retrieved from [digilib.uns.com](https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/57348/Pengaruh-Penggunaan-Hydrogen-Eco-Booster-Tipe-Dry-Cell-Dengan-Variasi-Larutan-Elektrolit-Terhadap-Torsi-Dan-Daya-Sepeda-Motor-4-Tak-Berbahan-Bakar-Premium)
- Daryanto. (1985). *Teknik Otomotif*. Jakarta: PT. BINA AKSARA.
- Kristian, B. W. (2016). Pengaruh Penggunaan *Hydrogen Eco Booster* tipe *Dry Cell* dengan Variasi Larutan Elektrolit terhadap Torsi dan Daya Sepeda Motor 4 Tak Berbahan Bakar Premium. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan*, 65-69. Retrieved Januari 11, 2020, from <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/57348/Pengaruh-Penggunaan-Hydrogen-Eco-Booster-Tipe-Dry-Cell-Dengan-Variasi-Larutan-Elektrolit-Terhadap-Torsi-Dan-Daya-Sepeda-Motor-4-Tak-Berbahan-Bakar-Premium>
- Kusumaningrum, P. P. (2013). Pengaruh Variasi Jumlah Plat *Stainless Steel* dan Variasi Pemasangan Saluran *Brown Gas* pada *Elektroliser* terhadap Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor *Supra-X 125R CW* Tahun 2010.
- Mahendro, S. (2014). Analisis Penggunaan *Elektroliser* terhadap Emisi Gas Buang *Co* dan *Hc* Pada Sepeda Motor 4 Langkah Merk *Suzuki Shogun 125 Cc* Tahun Pembuatan 2010. *Jurnal Teknik Mesin Mercu Buana*, 03. Retrieved November 03, 2020, from https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=Analisis+Penggunaan+Elektroliser+Terhadap+Emisi+Gas+Buang+Co+Dan+Hc+Pada+Sepeda+Motor+4+Langkah+Merk+Suzuki+Shogun+125+Cc+Tahun+Pembuatan+2010&btnG=
- Prasetyo. (2019). Analisis Penggunaan Variasi Katalis NaOH, NaCl, dan KOH terhadap Laju Aliran Gas HHO. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 07. Retrieved November 04, 2020, from <http://jurnal.unismabekasi.ac.id/index.php/jitm/article/view/1916>
- Saputra, A. M. (2016). Pengaruh Penggunaan Tipe *Elektroliser* dan Jenis Larutan pada *Hydrogen Eco Booster* terhadap

Emisi Gas Buang Sepeda Motor 4 tak.
*Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik
Kejuruan*. Retrieved November 04,
2020, from
<https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/57521/Pengaruh-penggunaan-tipe-elektroliser-dan-jenis-larutan-pada-hydrogen-eco-booster-terhadap-emisi-gas-buang-sepeda-motor-4-tak>

Sattlemayer, & Po'Schl. (2014). *Interaction of Flame Propagation and Pressure Waves During Knocking Combustion in Spark-Ignition Engines*. *Combustion Science and Technology*. Retrieved Februari 5, 2020, from <https://www.researchgate.net/publication/262944459> Interaction of Flame Propagation and Pressure Waves During Knocking Combustion in Spark-Ignition Engines

Sudirman, U. (2008). *Hemat BBM dengan Air*. Jakarta: Kawan Pustaka.

Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.