

## Unjuk Kerja Alat Penghemat BBM Pada Sepeda Motor Jupiter Z2010

Ahmad Seng<sup>1</sup>, Mohammad Muzni Harbelubun<sup>2</sup>, Sukiman B<sup>3</sup>, Mukhlis M<sup>4</sup>, Rudi Hartanto<sup>5</sup>

<sup>1,2,4,5</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Khairun

<sup>3</sup>Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Khairun

E-mail: [1ahmadseng@unkhair.ac.id](mailto:1ahmadseng@unkhair.ac.id), [2muzni@unkhair.ac.id](mailto:2muzni@unkhair.ac.id), [3sukimanb@unkhair.ac.id](mailto:3sukimanb@unkhair.ac.id),  
[4mukhlis@unkhair.ac.id](mailto:4mukhlis@unkhair.ac.id)

**Abstrak** – Salah satu faktor penyebab harga minyak mahal, disebabkan karena perkembangan industri otomotif yang begitu pesat. Dimana penggunaan dan BBM cenderung berkembang dari tahun ke tahun. Di dunia industri dan di segala sektor terutama di sektor transportasi, penggunaan dan permintaan bahan bakar minyak terus meningkat, sedangkan cadangan minyak bumi semakin menipis yang secara langsung berakibat pada kenaikan harga minyak dunia. Akibat pada kondisi membuat konsumen memilih BBM alternatif berbeda dengan minyak bumi untuk menghemat konsumsi BBM. Semakin tinggi besaran kendaraan di Indonesia berpengaruh kuat meningkatnya konsumsi BBM, Padahal persediaan minyak bumi semakin menipis. Sebab itu kita harus mendorong untuk menghemat minyak bumi pada BBM, salah satu alat penghemat bahan bakar minyak bumi yaitu elektrolizer HHO, untuk mendapatkan hasil "Brown Gas HHO". Pada prosesnya gas ialah untuk menambah kalor di dalam bagian pembakaran, keadaan tersebut membuktikan di pengujiannya, ialah menggunakan penghemat, maka dapat dihemat konsumsi BBM Untuk mengetahui bagaimana penghematan bahan bakar, maka dilakukan pengujian pada sepeda motor, Jenis Jupiter Z2010, yang dilakukan di jalan raya pada kecepatan motor rata-rata 40 km/jam yang dilakukan dengan tanpa penghemat bahan bakar pada jarak tertentu (45 km). Dari hasil uji coba ini diperoleh konsumsi bahan bakar ialah menggunakan alat penghemat bahan bakar rata-rata konsumsi BBM sebesar = 500 ml. sedang tanpa menggunakan alat penghemat bahan bakar. Konsumsi BBM rata-rata sebesar = 770.ml.

Kesimpulan pada hasil pengujian bahwa dengan menggunakan alat penghemat bahan bakar diperoleh penghematan sebesar 3 %.

**Kata Kunci** — Bahan Bakar Minyak, Elektrolizer, Efisiensi, HHO

### 1. PENDAHULUAN

Salah satu faktor penyebab harga minyak mahal, disebabkan karena perkembangan industri otomotif yang begitu pesat. Dimana penggunaan dan permintaan bahan bakar minyak (BBM) cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Di dunia industri dan di segala sektor terutama di sektor transportasi, penggunaan dan permintaan bahan bakar minyak terus meningkat, sedangkan cadangan minyak bumi semakin menipis yang secara langsung berakibat pada kenaikan harga minyak dunia[1]. Meningkatnya harga minyak dunia secara langsung mempengaruhi harga bahan bakar minyak (BBM) di dalam negeri, sehingga masyarakat selalu resah setiap kali pemerintah mengumumkan kenaikan harga bahan bakar minyak. Bahan bakar minyak (BBM) sudah merupakan kebutuhan hidup bagi manusia, baik untuk kebutuhan transportasi, industri, rumah tangga, pertanian, listrik, pertambangan, maupun sektor lainnya. Sepertinya, hampir di semua lini kehidupan manusia sangat bergantung pada BBM. BBM yang digunakan sehari-hari adalah hasil tambang yang berupa minyak mentah, kemudian diproses atau diolah sehingga menjadi BBM yang sering kita jumpai, seperti minyak tanah, solar, bensin (*premium*), pertamax, dan avtur[2].

Secara sadar atau tidak sadar, cepat atau lambat, persediaan BBM yang tersimpan didalam perut bumi akan menipis, bahkan habis. Untuk itu, kita dituntut agar bisa menghemat penggunaan bahan bakar mulai dari sekarang. Sebab semakin menipisnya persediaan BBM. Harga BBM juga semakin naik. Sebab, dengan naiknya harga bahan bakar akan memicu kenaikan harga kebutuhan lainnya. Kondisi demikian kenaikan harga kebutuhan pokok lainnya. Kondisi demikian membuat sebagian orang mencari bahan bakar alternatif selain minyak bumi dan berusaha menghemat konsumsi bahan bakar.

Berbagai cara dilakukan menghemat, mulai dari yang sederhana memakai magnet sampai yang cukup ekstrem pemanas bahan bakar. Bahkan beragam alat untuk menghemat bahan bakar bermunculan dipasarkan namun di samping harganya cukup mahal, juga hasilnya kurang maksimal salah satu yang paling menarik adalah menghemat bahan bakar menggunakan air (hidrogen), ini disebabkan ketersediaan air yang cukup melimpah. Meskipun teknologi ini telah lama diciptakan, bahkan telah ada jauh sebelum minyak bumi ditemukan, tetapi masih banyak yang belum mengetahui cara mengaplikasikan di berbagai mesin, khususnya pada kendaraan yang berbahan bakar bensin.

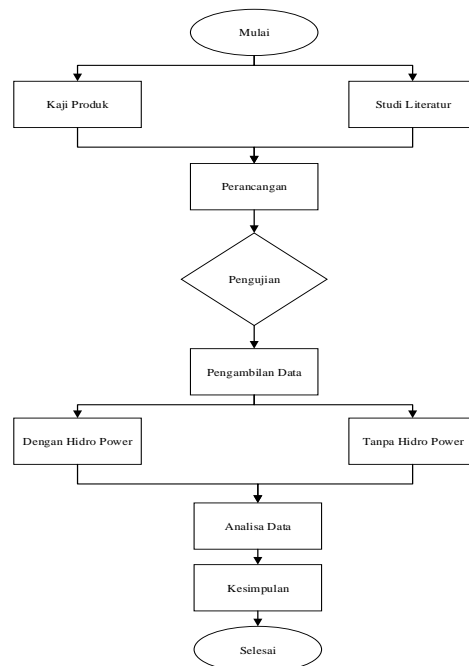
Pada umum arti dari mesin pembakaran ialah pesawat yang dapat mengubah suatu bentuk energi thermal menjadi energi mekanik. Pada mesin pembakaran adalah bagian dari pesawat dan energi dimana kerja mekanik diperoleh dari pembakaran bahan bakar di dalam bagian pesawat itu sendiri. Oleh karena itu, mesin pembakaran yang pembakarannya terjadi di bagian pesawat itu sendiri disebut bagian mesin pembakaran dalam (Internal Combustion Engine)[3]. Berbagai cara dilakukan menghemat, mulai dari yang sederhana memakai magnet sampai yang cukup ekstrem pemanas bahan bakar. Bahkan beragam alat untuk menghemat bahan bakar bermunculan dipasarkan namun di samping harganya cukup mahal, juga hasilnya kurang maksimal salah satu yang paling menarik perhatian adalah menghemat bahan bakar menggunakan air (hidrogen), ini disebabkan ketersediaan air yang cukup melimpah. Meskipun teknologi ini telah lama diciptakan, bahkan telah ada jauh sebelum minyak bumi ditemukan, tetapi masih banyak yang belum mengetahui cara mengaplikasikan di berbagai mesin, khususnya pada kendaraan yang berbahan bakar bensin[2].

Penyebab hemat BBM yaitu disebabkan unsur hidrogen pada gas HHO yang dapat meningkatkan kalor dalam pembakaran pada ruang bakar. Nilai octan BBM ditingkatkan oleh unsur oksigen pada gas HHO. Oleh karena itu, panas yang dibutuhkan untuk menjalankan mesin berbahan bakar minyak dan gas HHO, dapat dicapai dengan jumlah BBM yang lebih sedikit dibandingkan mesin berbahan bakar minyak tanpa ada injeksi gas HHO[4][5]. Pada penelitian Pengujian unjuk kerja alat dilakukan sistem bahan bakar yang digunakan pada kendaraan sepeda motor maka bagaimana memperoleh rancang, sistem bahan bakar hidro power, bagaimana memilih dan merakit komponen-komponen bahan bakar sistem hidro power agar dapat memperoleh penghematan bahan bakar, bagaimana menghasilkan sistem bahan bakar hidro power yang mampu diaplikasikan sesuai dengan tipe dan kebutuhan kendaraan bermotor (roda 2) dan Sistem bahan bakar yang ada saat ini merupakan sistem bahan bakar minyak premium murni sehingga sangat mahal.

## 2. METODE PENELITIAN

Untuk merealisasikan sampai dengan perancangan bahan bakar sistem hidro power maka dipilih metode kegiatan yang di gunakan sebagai kerangka dasar dalam mengerjakan suatu analisis atau studi. Metode tersebut diharapkan sebagai acuan dalam melakukan urutan-urutan kerja atau langkah kerja yang benar, sehingga hasil analisis yang diperoleh nantinya dapat dipertanggung jawabkan. Gambar 1. mmenunjukkan alur penelitian yang

merupakan langkah-langkah untuk mencapai tujuan penelitian.



Gambar 1. Alur Penelitian

### 2.1 Bahan dan Alat

Bahan yang di pergunakan untuk membuat komponen penghemat bahan bakar minyak *Hidro Power* sebagai berikut:

#### a. Bahan

1. Tabung elektroliser ukuran 1liter air.
2. Kawat elektroda.
3. Plastik mika (*akrilik*).
4. Air meneral atau air suling (*aqudes*).
5. Soda kue (*sodium bikarbonat*).
6. Kabel listrik.
7. Dioda brigde.
8. plat pendingin.
9. Lem plastik (*silicon rubber*).

#### b. Alat

1. Mesin bor.
2. Alat potong.
3. Kikir dan amplas.
4. Obeng dan kunci pas.
5. Multitester.
6. Solder dan timah.

### 2.2 Specification YAMAHA Jupiter Z2010

#### a. Mesin

Mesin tipe	2P2, 4langkah, SOHC, 2klep (Berpendingin udara)
Volume silinder	110,3 CC
Diameter X langkah	51,0 x 54,0 mm

Perbandingan kompresi	9,3:1
Tenaga maksimum	8,8 HP pada putaran 8.000 rpm
Torsi maksimum	0,92 kgf.m pada putaran 5.000 rpm
Sistem pelumasan	Pelumasan basah/Wet sump
Kapasitas oli mesin	Penggantian berkala 800cc
Penggantian total	1000cc
Karburator	Mikuni VM 17x, setelan pilot screw 1-3,8 putaran keluar
Putaran langsam mesin	1.500 rpm
Saringan udara mesin	Tipe kering
Sistem starter	Starter listrik dan starter engkol
Tipe transmisi	Tipe rotari, 4 kecepatan (N-1-2-3-4-N)

#### b. Rangka pada Motor

Tipe rangka	Pipa" Under-Bone"
Suspensi depan	Telescopic
Suspensi belakang	Lengan ayun ganda
Rem depan	Cakram tunggal Ø 220 mm
Rem belakang	Teromol dengan bahan Non Asbes Ø 130 mm
Ukuran ban depan	70/90 – 17, 38P (Dengan ban dalam)
Ukuran ban belakang	80/90 – 17, 44P (Dengan ban dalam)
Ukuran rantai	428

#### c. Kelistrikan pada motor

Tipe rangkaLampu depan	12 Volt, 32 W (2 buah)
Lampu belakang dan lampu rem	12 Volt, 5 W / 21 W x 1 buah
Battery	GM 5 Z – 3B 12 Volt, 5,0 Ah
Busi	NGK C6 – HSA / DENSO U 20 FS – U
Sistem pengapian	DC CDI

#### 2.3 Pemasangan Pada Sepeda Motor

Cara proses atau pemasangan instalasi pada sepeda motor adalah sebagai berikut:

1. Setelah tabung elektroliser disiapkan, tuangkan air murni pada tabung elektroliser tambahkan sodium bikarbont dan aduk hingga rata lalu tutup tabung hingga rapat.
2. Langkah selanjutnya adalah memasang rangkaian listrik. Pasang kabel kutup positif pada spull jalan, solder lalu isolasi.
3. Pasang skun pada kabel lalu isolasi. Pasang kabel ke diode bridge.
4. Tempelkan diode bridge pada plat pendingin dengan cara di sekrup.
5. Pasang tabung elektroliser dan pasang kabel untuk ground.
6. Pasang selang penyalur gas HHO, ke intake manifold dan Rapikan kabel-kabel.

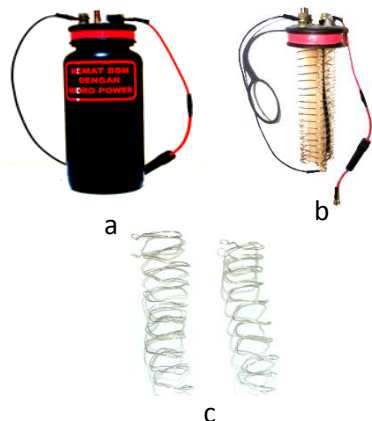
Hidupkan mesin dan setting ulang karburator. Perhatikan saat mesin hidup, jika iddle/langsam mesin kurang baik putar setelan angin (iddle mixture) searah jarum jam. Selang penyalur gas HHO pada mesin yang masih menggunakan teknologi karburator, bisa menggunakan metode yang ada yaitu pemasangan gas HHO melalui intake manifold, pemasukan gas HHO melalui intake manifold akan terjadi pada setiap putaran mesin, baik pada rpm rendah sampai rpm tinggi.

#### 2.4 Instalasi Listrik Pada Sepda Motor

Instalasi listrik pada sepeda motor cukup sederhana. Supply listrik untuk memproduksi gas HHO diperoleh dari spull, bukan dari accu, sebab kuat arus accu sepeda motor tidak mencukupi. Karena yang dibutuhkan arus DC, sedangkan spull menyuplay arus AC, maka diperlukan komponen penyearah arus yang dinamakan dioda bridge. Agar penghematannya maksimal, sebaiknya penyaluran gas HHO dilakukan pada intake manifold, namun, ada sepeda motor merek tertentu yang tidak mempunyai pipa pada intake manifold, sehingga perlu dibuatkan lubang terlebih dahulu untuk memasang pipa penyalur gas HHO (dengan cara dibor disesuaikan dengan pipa kecil yang akan dipasang).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian pemakaian bahan bakar premium dengan bahan bakar hidro power dan membandingkan efisiensi pemakaian kedua jenis bahan bakar tersebut pada kendaraan sepeda motor (roda dua).



Gambar 2. a. Tabung Elektroliser; b. Lilitan Elektroda; c. Kawat Elektroda

Tabung elektroliser merupakan tempat penampungan larutan elektrolit, sekaligus tempat berlangsungnya proses elektrolisis untuk menghasilkan gas HHO. Di dalam tabung ini terdapat dudukan elektroda yang akan diberi arus listrik dari pull jalan. Tabung elektroliser yang digunakan terbuat dari bahan plastik tahan panas, sebab proses elektrolisis yang menghasilkan gas HHO.



Gambar 3. Hasil pembuatan alat penghemat BBM Hidro Power dan pemasangan pada sepeda motor

Pada gambar 3. pembuatan alat penghemat BBM *Hidro Power* dan sepeda motor Jupiter Z 2010 cc 134.



Gambar 4. Kepala Busi

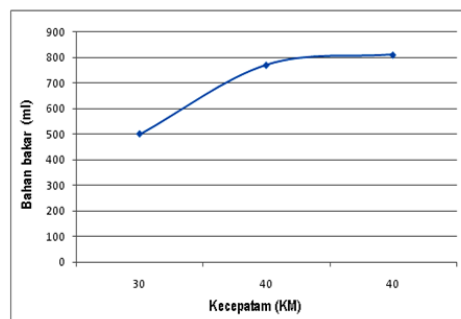
Pada gambar 4. Kepala busi lebih hitam menandakan pembakaran tidak sempurna dan pemborosan bahan bakar (Tanpa alat menggunakan

*Hidro Power*) sedangkan pada gambar kanan Kepala busi putih atau merah batu bata menandakan pembakaran sempurna dan hemat bahan bakar (menggunakan *Hidro Power*).

3.1. Hasil Pembuatan lilitan Elektroda dan Dudukan Gas HHO yang dihasilkan dalam proses elektrolisis terjadi akibat adanya arus listrik yang melewati elektroda dan akan menguraikan unsur-unsur air. Elektroda terdiri dari dua kutub, yaitu kutub katoda (-) dan anoda (+) yang dimasukkan kedalam larutan elektrolit. Jika elektroda diberi arus listrik akan muncul gelembung-gelembung kecil berwarna putih gas HHO. Elektroda yang digunakan pada proses elektrolisis terbuat dari kawat stainless steel yang tahan karat.

Selain berfungsi sebagai tempat katoda dan anoda, dudukan elektroda juga berfungsi sebagai isolator, sehingga kedua elektroda tersebut tidak saling singgung atau bersentuhan. Pada bagian sisi dudukan elektroda diberi alur penahan, agar elektroda tetap berada pada posisinya, dudukan elektroda terbuat dari plastik mika tahan panas dengan diameter 0,4 mm.

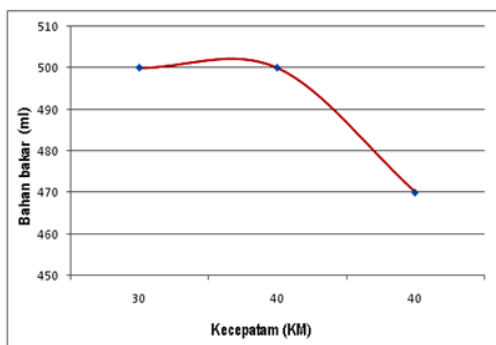
3.2. Analisa Hasil Uji Bahan Bakar Dengan Kecepatan Tanpa Menggunakan Alat Hidro Power



Gambar 5. Grafik hubungan antara bahan bakar dengan kecepatan tanpa menggunakan alat Hidro Power

Pada gambar 5 Grafik hubungan antara bahan bakar dengan kecepatan tanpa menggunakan alat Hidro Power diatas menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan dan jarak yang ditempuh pada kendaraan, konsumsi bahan bakar yang diperlukan juga semakin meningkat. Dengan catatan tergantung kondisi jalanan yang rusak dan hambatan sewaktu berkendara di jalan raya.

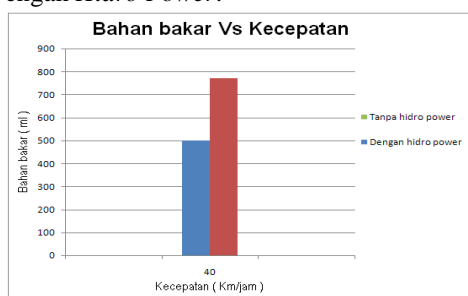
3.3. Analisa Hasil Uji Bahan Bakar Dengan Kecepatan Dengan Menggunakan Alat Hidro Power



Gambar 6. Grafik hubungan antara bahan bakar dengan kecepatan dengan menggunakan alat Hidro Power

Pada gambar 4.5 Grafik hubungan antara bahan bakar dengan kecepatan dengan menggunakan alat Hidro Power diatas menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan dan jarak yang ditempuh pada kendaraan, konsumsi bahan bakar yang diperlukan juga semakin sedikit. Dengan catatan tergantung kondisi jalanan yang rusak dan hambatan sewaktu berkendara dijalan raya.

#### 3.4. Analisa Hasil Uji Coba Tanpa Hidro power dan Dengan Hidro Power.



Gambar 6. Grafik Gabungan Bahan Bakar Premium Tanpa Hidro Power Dengan Hidro Power.

Pada gambar 6. Adalah grafik gabungan, dimana dengan kecepatan dan jarak yang sama terjadi perbedaan konsumsi bahan bakar premium, seperti terlihat pada grafik diatas ini menandakan dengan menggunakan hidro power terjadi penghematan bahan bakar premium sebesar 30% dari 770ml ke 500ml.

#### 3.5. Perawatan Tabung Elektroliser

Dalam perawatan tabung elektroliser ada beberapa yang perlu dilakukan agar proses penghematan berjalan optimal, umur pakainya menjadi lebih lama, dan tabung elektroliser selalu dalam kondisi prima sebagai berikut:

- a. Periksa larutan elektrolit setiap lima hari sekali, jika sepeda motor yang dipergunakan hanya menempuh kurang dari 20 km per

hari, karena semakin jauh kendaraan yang dipergunakan, larutan elektrolitnya juga akan cepat habis, disarankan apabila melakukan perjalanan yang jauh untuk membawa persediaan larutan elektrolit yang sudah jadi (dicampur) supaya lebih praktis untuk mengantisipasi larutan elektrolit habis diperjalanan, jika larutan elektrolit berkurang segera tambah dengan larutan yang baru.

- b. Tidak perlu khawatir jika air didalam tabung elektroliser berubah warna coklat bahkan seperti kopi, itu merupakan indikator bahwa tabung elektroliser bekerja dengan baik. Jika ingin membersihkan tabung elektroliser, bersihkan dengan menggunakan kain lap dan cucilah kawat-kawat elektrodanya dengan menggunakan air biasa saja dan sikat halus.

#### 3.6. Troubleshooting

Karena usia pakai yang cukup lama dan kurangnya perawatan, atau dalam pengoperasian, alat penghemat bahan bakar premium Hidro Power pada sepeda motor ini bisa saja rusak atau bermasalah. Berikut beberapa masalah yang mungkin terjadi dan beberapa cara penanganannya.

##### a. Tabung Panas

Panas tabung terjadi akibat proses elektroliser dan panas dari suplai arus listrik, panas yang terjadi bisa mencapai  $\pm 70^{\circ}\text{C}$ . Panas tersebut dapat menyebabkan melehnya tutup elektroliser, karena baut elektrodanya ikut panas, panas yang begitu tinggi bisa disebabkan oleh pengisian sodium bikarbonat yang terlalu banyak atau sambungan (mur baut) yang longgar dibagian terminal elektroda. Cara mengatasinya, periksa sambungan mur dan baut elektrodanya, segera kencangkan baut jika terlihat longgar.

##### b. Tabung Elektrolisernya Tidak Bekerja

Tabung elektroliser yang tidak bekerja atau tidak menghasilkan gas HHO (tidak mengeluarkan gelembung kecil berwarna putih), bisa disebabkan tidak adanya supply arus listrik pada elektrodanya. Penyebabnya antara lain spull mati/lemah, sekering putus, atau sambungan kabel yang terlepas. Periksa komponen yang berkaitan dengan rangkaian kelistrikan, tidak perlu khawatir jika tabung elektroliser tidak bekerja karena tidak akan terjadi apa-apa, hanya tidak akan terjadi penghematan.

##### c. Cairan Elektrolit Habis

Jika cairan elektrolit habis, otomatis tabung elektroliser tidak bekerja (berfungsi), karena tidak ada media rambat arus listrik pada

tabung tersebut. Akibatnya kondisi mesin serta penggunaan bahan bakar akan kembali kesemula atau tidak ada penghematan. Pengisian ulang larutan elektrolit pada tabung elektroliser perlu dilakukan agar produksi gas HHO tetap stabil dan penghematan bahan bakar bensin (premium) tidak terganggu, pengisian ulang larutan elektrolit sebaiknya dilakukan sebelum memenaskan mesin sepeda motor.

d. Kabel Penyalur Arus Listrik Panas

Jika kabel arus listrik yang digunakan untuk menyalurkan arus listrik ketabung elektroliser terlalu kecil, kabel tersebut akan cepat panas. Akibatnya isolasi dari kabel tersebut akan meleleh, disarankan untuk menggunakan kabel yang besar untuk penyalur arus listrik ketabung elektroliser, agar penggunaan tabung lebih aman.

Catatan: Buatlah semacam jadwal pemeriksaan dan perawatan berkala untuk tabung elektroliser, sehingga dapat diketahui jika terjadi sesuatu pada tabung penghemat bahan bakar Hidro Power tersebut. Jadwal tersebut memuat komposisi dan waktu pengisian larutan elektrolit, konsumsi bahan bakar, dan jarak yang ditempuh. Ini penting untuk mengetahui efektifitas penghematannya, sehingga akan mudah menganalisis sistem penghematan bahan bakar Hidro Power.

#### 4. SIMPULAN

Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan hasil rancangan pengembangan sistem bahan bakar dengan menggunakan hidro power pada sepeda motor terjadi penghematan konsumsi bahan bakar premium sebesar 35%. Dengan kecepatan konstan 40Km/jam dan jarak yang di tempuh 44Km, menggunakan bahan bakar premium konsumsi bahan bakar sebesar 770ml. Setelah digandengkan dengan hidro power dimana kecepatan dan jarak yang di tempuh sama konsumsi bahan bakar menjadi 500ml.

#### 5. SARAN

Peneliti selanjutnya agar, membuat alat penghemat bahan bakar pada mobil, dengan singgel cell, dan multi cell karena multi cell gas yang dihasilkan lebih baik dan kawat stelis stell diameternya yang lebih besar atau lebih kecil dan jumlah lilitan elektroda diperbanyak lagi, agar mendapatkan hasil yang berbeda. Peneliti selanjutnya disarankan agar, unsur kimiawi yang terdapat dalam campuran aquades dan sodium bikarbonat dan menghasilkan yang berupa gas HHO, agar dilakukan penelitian lagi

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Amperajaya and P. Sudrajat, "Rancangan Perangkat Water For Fuel Sebagai Upaya Peningkatan Efisiensi Konsumsi Bahan Bakar Minyak Kendaraan Bermotor," *J. Inovisi*, vol. 8, no. 2, pp. 51–63, 2012.
- [2] M. D. Amperajaya *et al.*, "Rancangan Alat Penghemat Bahan Bakar Minyak Kendaraan Bermotor Dengan Menggunakan Air Sebagai Suplemennya," vol. 15, 2019.
- [3] W. Arismundar, *Penggerak mula: motor bakar torak*. Universitas Institut Teknologi Bandung, Bandung, 1973.
- [4] D. Fitriah, "Pemanfaatan Air dan NaHCO<sub>3</sub> dengan Menggunakan Metoda Elektrolisis untuk Efisiensi Bahan Bakar Bensin dan Peningkatan Kualitas Gas Buang Kendaraan Bermotor," *Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya Inst. Teknol. Sepuluh Nop.*, 2009.
- [5] J. D. Rahadi, A. A. P. Susatriawan, and H. Wibowo, "Pengaruh Pemanfaatan Hydrogen dari Generator HHO terhadap Unjuk Kerja dan Emisi Gas Buang Sepeda Motor 4 Tak 100 cc," *E-Jurnal Tek. Mesin*, vol. 2, no. 1, 2014.