



## **Analisa Pengaruh Penambahan Hybrid Energy Terhadap Efisiensi Motor Bensin 150cc**

**Rico Tiek Han Sagita, Muhyin**

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia  
email: [ricotiekhan@gmail.com](mailto:ricotiekhan@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Penelitian ini tercipta karena semakin naiknya harga bahan bakar minyak yang berimbas pada meningkatnya harga kebutuhan pokok, disisi lain penambangan minyak bumi selain memicu kerusakan lingkungan juga minyak bumi tidak dapat diperbarui. Dalam penelitian ini penulis mencoba menggabungkan 2 sumber energi bahan bakar kendaraan bermotor yaitu bahan bakar konvensional (pertalite) dan gas hydrogen. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efek pemberian gas hydrogen terhadap efisiensi pemakaian bahan bakar minyak. Dalam penelitian ini penulis membuat generator hydrogen sebagai alat yang mampu merubah air menjadi gas hydrogen. Komponen generator sendiri terdiri dari plat stainless steel SS316, karet packing 2mm dan mika akrilik sebagai dinding generator. Dalam pengujian membutuhkan beberapa alat antara lain motor satria fu 150cc sebagai media pengujian, generator sebagai alat pemisah gas hydrogen (*elektrolisa*), air murni aquades sebagai sumber gas hydrogen, kalium hydroxide sebagai katalis dan lab motor bakar.

Prosedur pengujian yang dilakukan adalah dengan cara melihat sebelum dan sesudah diberi gas hydrogen. Pengujian meliputi pengambilan data torsi, horse power dan konsumsi bbm. Dalam pengujian juga memberikan variable berupa presentase *KOH* untuk mengetahui efek pemberian *KOH* terhadap produksi gas hydrogen. Untuk presentase *KOH* terbagi menjadi 3 yaitu 3%, 4%, dan 5%. Hasil pengujian pada dynotest memperlihatkan terjadinya kenaikan torsi sebesar 0,16N.m. Disisi lain pada pengujian konsumsi bahan bakar memperlihatkan adanya penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 10%.

**Kata kunci:** motor bensin, hybrid, hydrogen, generator hho, efisiensi

### **PENDAHULUAN**

Semakin bertambahnya produksi kendaraan bermotor setiap tahun, mengakibatkan kebutuhan minyak bumi terus bertambah setiap tahunnya. (*Sumber Budi Sitorus, dkk Badan Penelitian Pengem-STMT Trisakti STMT Trisakti bangan Perhubungan RI*). Hal ini di khawatirkan akan terjadi krisis energi di dunia. Salah satu penyebabnya adalah besarnya ketergantungan pada sumber energi fosil terutama minyak bumi. Kita juga memahami

bahwa minyak bumi berasal dari penguraian tumbuhan dan hewan dan butuh waktu jutaan tahun sampai berubah menjadi minyak bumi.

Oleh karena itu saat ini para ilmuwan mencoba mencari inovasi untuk menghemat konsumsi bahan bakar salah satunya dengan cara menggabungkan 2 sumber energy menjadi menjadi satu kesatuan atau saat ini disebut hybrid energy. Konsep penelitian ini mencoba mencari sumber energy alternatif semurah mungkin atau bisa dapat diperoleh secara gratis dan ketersediaan melimpah.

Sebuah sumber menjelaskan gas hydrogen dapat diperoleh dari proses elektrolisa air.

Alasan lain mengapa memilih gas hidrogen karena bahan bakar ini lebih ramah lingkungan, polusi yang dihasilkan lebih sedikit dan lebih irit karena hydrogen sendiri memiliki oktan 130. Untuk dapat memproduksi gas diperlukan teknologi untuk memecah molekul air menjadi gas hidrogen yaitu harus melalui elektrolisa air. Sebenarnya penelitian ini sudah ditemukan sejak tahun 1800 oleh William Nicholson dan Johann Ritter. Kemudian pada tahun 1805, Issac de Rivaz (1752-1828) menggunakan gas hidrogen dari hasil elektrolisa air sebagai bahan bakar mesin pembakaran internal yang dirancang dan dibuat sendiri.

Hasil gas hydrogen yang diproduksi akan dimasukkan kedalam box filter udara yang nantinya akan langsung bercampur dengan udara dan bensin. Dengan mengabungkan 2 sumber energy ini diharapkan dapat mengurangi konsumsi bahan bakar dan dapat menaikkan power dari kendaraan yang akan melalui pengujian dynotest dan konsumsi bbm.

## PROSEDUR EKSPERIMEN

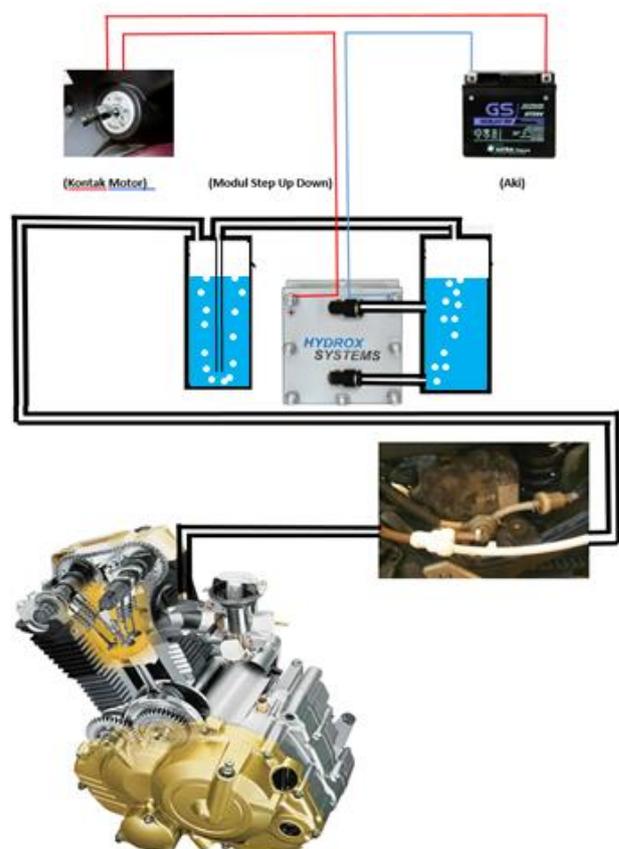
### *Proses Elektrolisa*

Proses elektrolisa air adalah proses penguraian air ( $H_2O$ ) menjadi oksigen ( $O_2$ ) dan hydrogen ( $H_2$ ) dengan menggunakan 2 buah plat anoda dan katoda yang telah diberi arus listrik. Pada katoda, dua molekul air bereaksi dengan menangkap dua electron yang tereduksi menjadi gas  $H_2$ . Sedangkan pada anoda molekul air terurai menjadi gas oksigen ( $O_2$ ) dan melepaskan 4 ion  $H^+$  serta mengalirkan electron ke katoda. Ion  $H^+$  dan  $OH^-$  mengalami netralisasi sehingga terbentuk kembali beberapa molekul air. Adapun factor - faktor yang mempengaruhi elektrolisa antara lain adalah kualitas katalis (KOH), suhu, tekanan, material dari elektroda (anoda dan katoda) dan material pemisah.

Gas hydrogen dan oksigen yang diproduksi dari proses elektrolisa akan dikumpulkan dan difilter pada water trap.



Gambar 1. Proses Elektrolisa Menggunakan Generator Hydrogen



Gambar 2. Proses Kerja

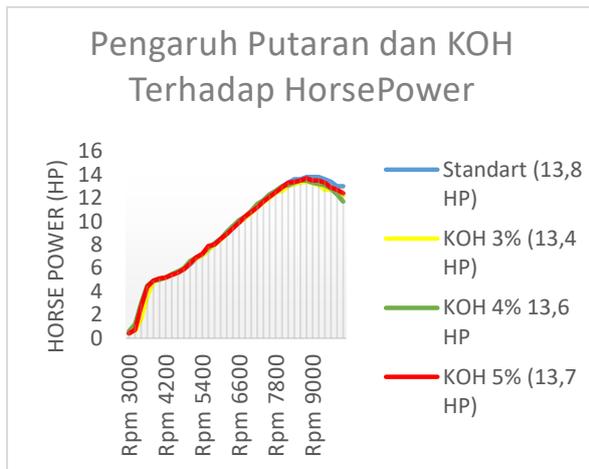
**Pengujian**

Pengujian yang dilakukan yaitu menggunakan dynotest dan fuel consumption. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui horsepower, torsi dan konsumsi bbm sebelum dan setelah diberi gas hydrogen.



Gambar 3. Dynotest

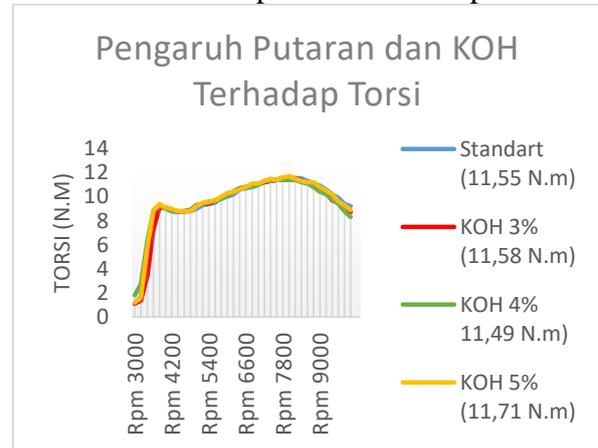
**HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN**



Grafik 1. Pengaruh Putaran dan Variasi KOH terhadap HorsePower

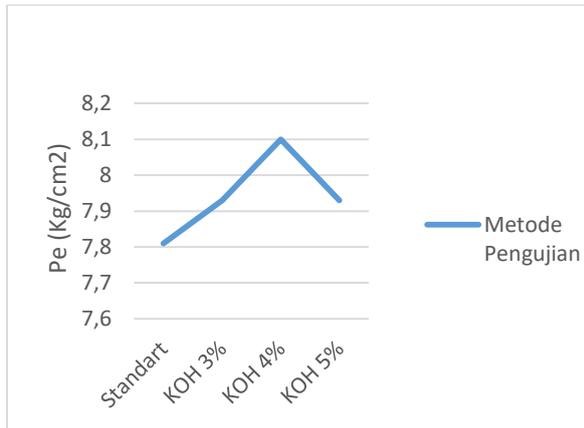
Pada grafik memperlihatkan horsepower naik seiring dengan bertambahnya rpm. Kenaikan drastis terjadi pada 3400-3800 rpm. Dan rpm puncak ada pada 9000 rpm dan kemudian terjadi penurunan. Dari grafik menunjukkan kondisi motor standart lebih unggul dari pada setelah diberi campuran hydrogen. Analisa kami hal ini terjadi karena campuran hydrogen dan pertalite membuat kadar oktan menjadi naik.

Dapat diketahui kadar oktan pada hydrogen sampai di angka 130, sedangkan dari buku panduan satria fu menyarankan cukup menggunakan oktan 92 (pertamax). Dari tingginya oktan ini menyebabkan ledakan diruang bakar menjadi lambat tetapi hasil ledakan menjadi tinggi. Hal ini yang memicu kenaikan torsi dan penurunan horsepower.



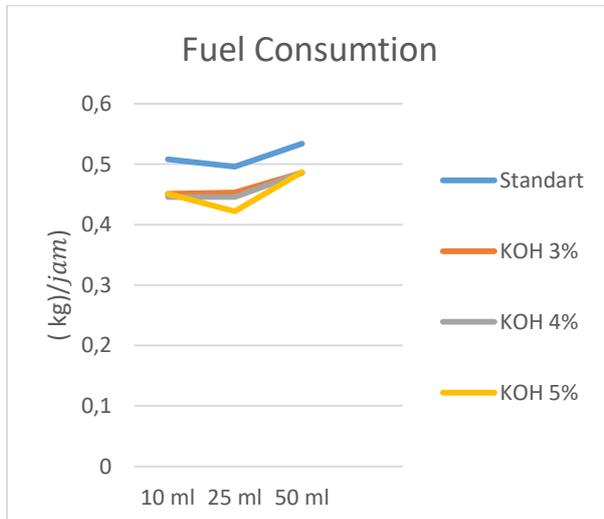
Grafik 2. Pengaruh Putaran dan Variasi KOH terhadap Torsi

Sama halnya dengan grafik horsepower, torsi akan naik seiring dengan bertambahnya rpm. Pada grafik memperlihatkan motor dengan campuran gas hydrogen lebih unggul. Pada grafik menunjukkan hydrogen hasil elektrolisa aquades dan campuran KOH 5% memiliki torsi terbesar yaitu sebesar 11,71 N.m. Dan torsi terendah ada pada kondisi standart yaitu 11,55 N.m. Dapat disimpulkan bahwa oktan tinggi mampu menaikkan torsi tetapi disisi lain menurunkan horse power. Dengan bertambahnya torsi akan diimbangi dengan efisiensi thermis yang baik, efisiensi thermis inilah yang membuat efisiensi fuel consumption menjadi baik pula.



Grafik 3. Tekanan Efektif Rata Rata

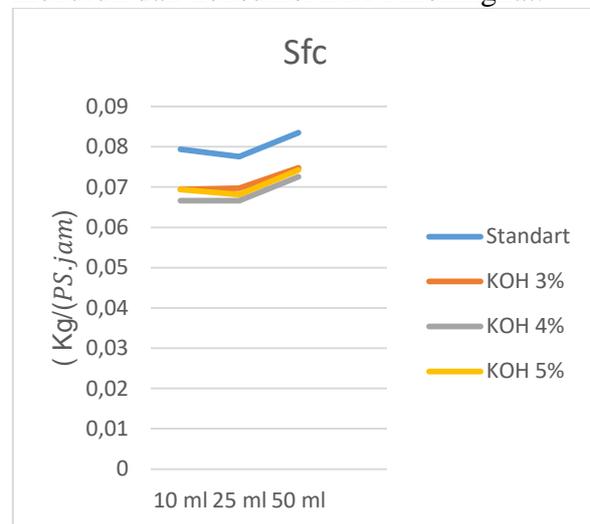
Pada grafik memperlihatkan terjadinya kenaikan dari standart sebesar 7,81 Kg/cm<sup>2</sup> dan dengan tekanan efektif tertinggi ada pada KOH 4% yaitu sebesar 8,1 Kg/cm<sup>2</sup>. Analisa kami hal ini terjadi karena campuran BBM pertalite dan gas hydrogen berada pada presentase yang tepat dan berujung pada ledakan yang maksimal. Dalam kondisi ini pula yang menyebabkan motor efisien dalam penggunaan BBM.



Grafik 4. Fuel Consumption

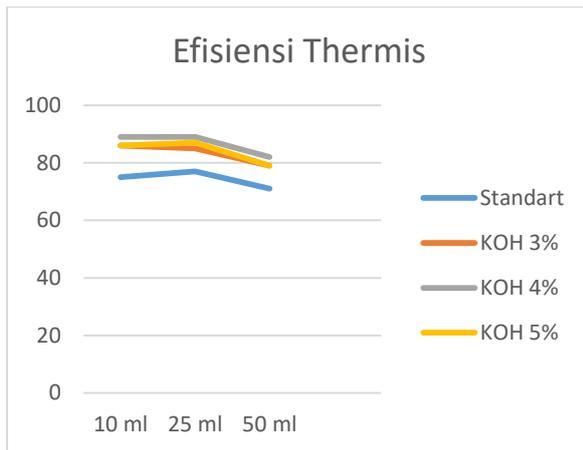
Pada grafik Fuel Consumption menunjukkan kondisi motor standart memiliki konsumsi BBM lebih tinggi dari pada motor setelah diberikan tambahan gas hydrogen. Hal ini dikarenakan gas hydrogen memiliki kadar oktan yang tinggi sehingga mampu memberikan tambahan daya terhadap torsi dan berimbas pada konsumsi BBM

yang rendah. Pada grafik menunjukkan rata-rata efisiensi terbaik ada pada volume 25ml. Analisa kami hal ini disebabkan karena pada volume 25 ml suhu mesin berkerja pada suhu ideal dan menyebabkan kinerja mesin bekerja optimal. Berbeda pada volume 10 ml atau 50 ml, pada volume 10 ml mesin masih dalam kondisi start, dalam artian pencampuran bbm belum stabil karena busi masih disuhu rendah, dan ruang mesin belum berada pada suhu kerja. Sedangkan pada volume 50ml suhu mesin berada diatas suhu kerja, hal ini dikarenakan satria fu masih menggunakan pendinginan udara, suhu yang tinggi ini menjadikan BBM terbakar sebelum busi menyala, akibatnya power mesin menurun dan konsumsi BBM meningkat.



Grafik 5. Specific Fuel Consumption

Pada grafik sfc menunjukkan konsumsi motor tertinggi ada pada motor standart dan teririt ada pada kondisi setelah diberi gas hydrogen dengan presentase KOH 4%. Hal ini terjadi karena pada KOH 4% memiliki tekanan efektif dan efisiensi thermis berada pada efisiensi terbaik dan membuat presentase sfc menjadi rendah dalam artian konsumsi BBM rendah.



Grafik 6. Efisiensi Thermis

Pada grafik efisiensi thermis terjadi kenaikan dari volume 10 ml ke volume 25ml dan terjadi penurunan kembali dari volume 25ml ke volume 50ml. Hal ini terjadi karena pada volume 10 ml dan 50 ml efisiensi thermis kurang baik hal ini dikarenakan pada volume 10 ml suhu ruang bakar masih dibawah suhu kerja sedangkan pada volume 50ml mesin sudah berada diatas suhu kerja. Dari grafik juga memperlihatkan terjadinya kenaikan efisiensi dari standart ke variasi KOH, dengan efisiensi terbaik ada pada variasi KOH 4% pada volume 25ml.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini telah membuktikan bahwa gas hydrogen mampu menurunkan konsumsi bahan bakar minyak sebesar 10%. Pada penelitian ini gas hydrogen mampu menaikkan torsi sebesar 0,16N.m.

Saran yang perlu dilakukan untuk pengembangan analisa gas hydrogen selanjutnya adalah coba lakukan pengujian dengan presentase *koh* yang lain untuk mengetahui apakah *koh* berpengaruh terhadap elektrolisis air dan terhadap penggunaan bahan bakar. Coba membuat generator dengan matrial lain seperti tembaga untuk mengetahui efek elektrolisasi. Mencoba memperdalam ilmu elektronika agar dapat merangkai *inverter* sesuai dengan kebutuhan generator.

### PENGHARGAAN

Penghargaan setinggi-tingginya kami berikan kepada Dosen Pembimbing kami Bapak Dr. Ir. H. Muhyin M.sc yang telah bersedia memberikan bimbingan serta saran dan masukan yang sangat membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

### REFERENSI

- Yusuf, M., Ibadurrahman, N. A., Kartikadaru. G. A. 2018. Analisa Pengaruh Penambahan Gas Hydrogen Dengan Pemasangan Turbo Cyclone Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin 150cc: 1-16
- Daryanto. 1995. Teknik Otomotif. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sugianto, D. 2014. Jurnal Saintech. Vol 2 Nomor 2
- Arismunandar, W. 1988. Motor bakar Torak. Bandung: ITB Bandung.
- Najamudin. Motor Bakar. Universitas Bandar Lampung
- Budianto, T. Perancangan Ulang Kopling. 3-4
- Rachman, R. M. Pengaruh Prosentase KOH Terhadap Produksi Brown's Gas Dalam Proses Elektrolisis Dengan Menggunakan Elektroliser Dry Cell. 2-4
- Putra, A. M. 2010. Analisis Produktifitas Gas Hidrogen dan Gas Oksigen Pada Elektrolisis Larutan Koh. 2(2) :142-148