

PENAMBAHAN HHO PADA BAHAN BAKAR OKTAN 90 DAN BAHAN BAKAR OKTAN 92 TERHADAP KINERJA MOTOR BAKAR 110 CC

Aditya Pratama¹, A'rasy Fahrudin²

^{1,2}Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

E-mail: [1adityapratama7312@gmail.com](mailto:adityapratama7312@gmail.com), [2arasy.fahrudin@umsida.ac.id](mailto:arasy.fahrudin@umsida.ac.id)

Abstrak - HHO merupakan energi alternatif berbentuk gas yang dapat digunakan sebagai bahan bakar campuran motor bakar, gas HHO dapat dihasilkan dengan proses elektrolisis air. Penggunaan gas HHO sebagai bahan bakar campuran sangat jarang dilakukan bagi para pengguna kendaraan bermotor, penelitian ini dilakukan pada mesin sepeda motor tipe motor bakar bensin 110 cc. bahan bakar percobaan yang digunakan adalah bahan bakar Oktan 90 dan Oktan 92, pada bahan bakar oktan 90 pada putaran mesin 5500 RPM dengan campuran variasi gas sebesar 50 ml/min menghasilkan daya sebesar 5,24 HP. penambahan gas sebesar 100 ml/min pada putaran mesin yang sama terjadi peningkatan menghasilkan daya sebesar 5,48 HP. Sedangkan pada bahan bakar oktan 92 pada putaran mesin 5500 RPM dengan campuran variasi gas sebesar 50 ml/min menghasilkan daya sebesar 3,66 HP. penambahan gas sebesar 100 ml/min pada putaran mesin yang sama terjadi peningkatan menghasilkan daya sebesar 5,12 HP semakin besar tenaga yang dihasilkan pada mesin semakin irit konsumsi bahan bakar, gas HHO sebagai campuran dapat menaikkan tenaga mesin dan menghemat bahan bakar namun pada putaran variasi gas terdapat penurunan tenaga, produksi gas yang kurang maksimal dapat mempengaruhi penurunan mesin,

Kata Kunci - elektrolisis, motor bakar, konsumsi bahan bakar.

1. PENDAHULUAN

Motor bakar merupakan sebuah mesin yang di gunakan konsumen dalam kehidupan sehari hari, mesin yang mengubah sebuah *energy thermal* menjadi *energy mekanik* [1]. kualitas bahan bakar berkualitas dapat mempengaruhi kinerja dari mesin motor, semakin tinggi nilai oktan maka kemampuan bahan bakar terhadap kinerja mesin pada sepeda motor akan semakin baik. Mesin sepeda motor perlu bahan bakar yang baik sehingga sesuai dengan desain itu sendiri untuk membuat mesin dengan performa yang baik di perlukan kompresi yang tinggi [2]. syarat utamanya menggunakan bahan bakar dengan nilai oktan yang lebih tinggi, tetapi tidak semua mesin bisa menggunakan bahan bakar bensin yang beroktan tinggi. bila mesin berkompresi lebih rendah dengan di berikan bahan bakar bensin yang nilai oktanya lebih tinggi hanya akan menyebabkan pemborosan biaya, mesin tidak akan bekerja dengan baik karena bahan bakar yang di gunakan tidak sesuai dengan kapasitas mesin. dalam menekan penggunaan minyak sebagai bahan bakar kendaraan adalah dengan pemanfaatan hidrogen *hydrogen oxygen* (HHO) yang bisa di gunakan sebagai campuran bahan bakar pada kendaraan terutama pada mesin bensin konvensional,

gas HHO dapat di peroleh dari elektrolisa air yang di aliri arus DC. Selain memperbaiki kualitas dari performa pada kendaraan gas HHO juga dapat mengurangi konsumsi bahan bakar. untuk memperoleh gas HHO perlu menggunakan generator yang dapat memecah air berubah menjadi gas hidrogen dan oksigen, untuk bisa membuat generator bekerja [3]. pada generator tersebut di perlukan arus DC sebagai penghantar listrik untuk memperoleh sumber listrik menuju air. Saat proses pembentukan gas hidrogen

dan oksigen dapat terjadi dengan dengan menggunakan dua elektroda dan bisa lebih dengan kawat arus yang searah. Pada elektroda positif akan menghasilkan hidrogen, sedangkan pada elektroda negative akan menghasilkan bentuk oksigen. Jumlah dan Kualitas kecepatan gas hidrogen dan oksigen yang di hasilkan dari proses elektrolisis di pengaruhi oleh besarnya arus listrik yang di gunakan

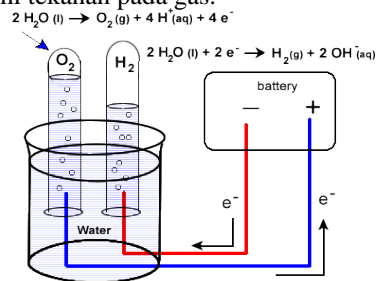
Prinsip kerja generator HHO

prinsip kerja generator gas HHO adalah berdasarkan dari proses elektrolisa dari air, proses elektrolisi pada air ke generator gas HHO dapat memecah melekel senyawa merubah menjadi sebuah gas hidrogen dan oksigen [4]. seiring berjalannya waktu, dari proses elektrolisi air pada sebuah generator, proses elektolisis air terus berlangsung hingga volume dan gelembung gas hho terus melekat pada elektroda dan katoda dan terus bertambah, kemudian terlepas dan mengapung dan akhirnya naik dikarenakan gas mulai ada tekanan, sebgain ahli mengatakan bahwa gas hidrogen yang tercipta berkaitan sama dengan gas HHO.

Proses Elektrolisis Air

Gas HHO merupakan gas yang dihasilkan dari proses elektrilisis dari proses elektrolisa air pada sebuah alat generator HHO, Gas HHO merupakan sebuah energi alternative yang tergolong baru, prinsip kerja gas HHO adalah dari energi kimia cair menjadi sebuah energi mekanik Elektrolisi merupakan proses untuk memisahkan senyawa kimia merubah menjadi unsur - unsur atau memproduksi melekul baru

memberi arus listrik [5]. Sedangkan untuk elektrolisis air adalah suatu proses elektrolisis yang digunakan untuk memecah molekul (H_2O) menjadi sebuah hidrogen (H_2) dan oksigen (O_2), Proses elektrolisis pada air dasarnya dilakukan dengan mengalirkan sebuah arus listrik kedalam air melalui sebuah elektroda Anoda dan Elektroda. volume gas, sedangkan tabung yang digunakan juga mempengaruhi tekanan pada gas.



Gambar 1 Proses Elektrolisis

Bahan Bakar Peralite

Bahan bakar peralite merupakan bahan bakar yang dikeluarkan sesudah pendahulunya bahan bakar premium, bahan bakar peralite memiliki ciri warna yang hijau terang dan juga jernih yang memiliki nilai oktan yang lebih tinggi yaitu (RON 90) terutama bahan bakar peralite yang sering digunakan untuk keperluan praktik, peralite merupakan bahan bakar (BBM) jenis yang baru yang dihasilkan dari Pertamina, dibandingkan antara premium dengan peralite bahwa bahan bakar peralite lebih mempunyai kualitas bahan yang lebih baik, sebab kadar (RON) 90, diatas premium yang hanya mempunyai nilai RON 88, bahan bakar peralite mempunyai beberapa keunggulan di banding bahan bakar premium peralite direkomendasikan sebagai bahan bakar yang memiliki angka kompresi 9,1-10,1



Gambar 2. Bahan Bakar Oktan 90

Bahan Bakar Pertamina

Pertamax adalah suatu produk unggulan dari Pertamina dan RON nilai oktan yang tinggi yang sudah dikembangkan bersama Lamborghini untuk memenuhi kebutuhan pada kendaraan bermesin dengan teknologi yang tinggi, dengan menggunakan bahan bakar oktan tinggi ini mesin akan mempunyai tenaga yang kuat, pertamax mempunyai nilai oktan lebih tinggi dibandingkan peralite



Gambar 3. Bahan Bakar Oktan 92

1. 2. METODE

Metode pengumpulan yang digunakan adalah dengan dengan mengumpulkan data terkait dengan penelitian yang akan dilakukan, lalu lanjut dengan melakukan study literatur mencari sumber sumber dari jurnal dan website terkait dengan penelitian, kemudian dilanjutkan dengan melakukan perancangan dan perhitungan bahan yang digunakan dalam membuat alat elektrolisis HHO. Kemudian memilih alat dan bahan yang akan digunakan setelah alat dan bahan dibuat mulai melakukan percobaan, penelitian ini melakukan beberapa metode

1. Metode Kepustakaan

Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data serta informasi dengan cara mencari bermacam-macam sumber literatur seperti buku, artikel, jurnal, guna untuk membuat system aplikasi yang sesuai.

2. Metode Dokumentasi

Dalam metode ini penulis mengumpulkan dan mengamati data yang berasal dari dokumen publik maupun instansi. Dokumen yang dimaksud berupa file ataupun kumpulan data yang bersumber dari penelitian yang sama nantinya akan digunakan untuk membantu proses penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mesin uji yang akan digunakan dalam penelitian sepeda motor bakar 110 cc kendaraan ini merupakan jenis motor bebek dengan system pembakaran menggunakan karbulator. sistem pembakarannya menggunakan campuran bahan bakar dan udara. nantinya motor ini akan digunakan untuk menguji bahan bakar oktan 90 dan oktan 92 yang dicampurkan dengan gas HHO sehingga nantinya kendaraan ini dapat diuji dengan baik agar mendapatkan data yang akurat. Motor 110 cc

Hasil dari pengujian torsi terhadap bahan bakar oktan 90 + HHO pada setiap variasi

Tabel 1 Bahan Bakar Oktan 90 + HHO Terhadap Torsi N.m

RPM	50 ml	100 ml	150 ml	200 ml	Rata rata
5500	6,77	7,07	5,35	6,55	6,45
6000	6,9	6,96	5,52	6,9	6,57
6500	5,79	6,58	5,41	6,74	6,13
7000	6,18	6,54	5,72	6,01	6,11

Metode perhitungan

Rumus

$$\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$$

Daya Poros Efektif

$$Ne = \tau \cdot \omega \dots\dots (Kw)$$

Dengan :

Ne = daya poros efektif (Kw)

τ = torsi motor N.m.

L = panjang lengan (m)

Hasil tiap rata rata yang dihasilkan bahan oktan 90 + variasi HHO

Tabel 2. Bahan Bakar Oktan 90 + HHO Rata – Rata Torsi Pada Setiap Rpm

No	RPM	Rata rata
1	5500	6,45
2	6000	6,57
3	6500	6,13
4	7000	6,11

Pada tabel 2 adalah tabel hasil dari torsi pada bahan bakar oktan 90 (pertalite) tabel diatas menunjukkan hasil rata rata torsi yang dihasilkan dan nilai tertinggi hingga terendah, tabel diatas dapat disimpulkan pada variasi putaran mesin 5500 RPM dengan penambahan gas rata- rata menghasilkan torsi sebesar 6,45 N.m. pada putaran mesin 6000 RPM dengan penambahan gas rata rata menghasilkan torsi sebesar 6,57 N.m pada putaran mesin 6500 RPM dengan campuran gas rata rata menghasilkan torsi sebesar 6,13 N.m. sedangkan pada putaran mesin

7000 RPM dengan penambahan gas rata rata menghasilkan torsi sebesar 6,11 N.m

Hasil dari pengujian daya terhadap bahan bakar oktan 90 + HHO pada setiap variasi

Tabel 3. Bahan Bakar Oktan 90 + HHO Terhadap Daya (HP)

RPM	50 ml	100 ml	150 ml	200 ml	Rata rata
5500	5,24	5,48	4,15	5,08	4,98
6000	5,83	5,88	4,66	5,83	5,55
6500	5,3	6,03	4,95	6,17	6,61
7000	6,09	6,45	5,64	5,93	6,02

Metode perhitungan

Rumus

$$\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$$

Daya Poros Efektif

$$Ne = \tau \cdot \omega \dots\dots (Kw)$$

Dengan :

Ne = daya poros efektif (Kw)

τ = torsi motor N.m.

L = panjang lengan (m)

Hasil tiap rata rata torsi yang dihasilkan bahan oktan 90 + variasi HHO

Tabel 4. Bahan Bakar Oktan 90 + HHO Rata – Rata Daya Pada Setiap Rpm

No	RPM	Rata rata
1	5500	6,45
2	6000	6,57
3	6500	6,13
4	7000	6,11

Pada tabel 4 adalah tabel hasil dari daya pada bahan bakar oktan 90 (pertalite) tabel diatas menunjukkan hasil rata rata daya yang dihasilkan dan nilai tertinggi hingga terendah, tabel diatas dapat disimpulkan pada variasi putaran mesin 5500 RPM dengan penambahan gas rata- rata menghasilkan daya

sebesar 4,98 HP pada putaran mesin 6000 RPM dengan penambahan gas rata rata menghasilkan daya sebesar 5,55 HP pada putaran mesin 6500 RPM dengan campuran gas rata rata menghasilkan daya sebesar 6,61 HP. sedangkan pada putaran mesin 7000 RPM dengan penambahan gas rata rata menghasilkan daya sebesar 6,61 HP.

Hasil daya poros efektif bahan bakar oktan 90 + HHO

Tabel 5. Hasil Daya Poros Efektif Bahan Bakar oktan 90 + HHO

No	RPM	kW
1	5500	0,57
2	6000	628
3	6500	680
4	7000	6,11

Pada tabel 5 diatas adalah hasil dari daya poros efektif pada putaran rpm rpm 5500 menghasilkan 0,5 kW, pada putarana 6000 sebesar 628 kW, pada putaran 6500 sebesar 680 kW, pada putaran 7000 menghasilkan 6,11 kW

Hasil nilai SFC bahan bakar oktan 90 + HHO

Tabel 6. Oktan 90 Kosumsi Bahan Bakar SFC (kg/kW.jam)

RPM	50 ml	100ml	150ml	200ml	Rata rata
5500	0,062	0,072	0,098	0,061	0,073
6000	0,054	0,059	0,085	0,053	0,062
6500	0,069	0,052	0,074	0,050	0,061
7000	0,052	0,049	0,065	0,055	0,055

Mode perhitungan

Rumus

$$FC = \frac{3600 \cdot M_{bb} \cdot V_{bb}}{t}$$

Bahan bakar (Fc)

Fc = pemakaian bahan bakar

ρ_{bb} HHO = massa jenis gas HHO

ρ_{bb} = massa jenis bahan bakar kg/m³

Vbb = Volume bahan bakar (m³)

T = waktu pemakaian bahan bakar (s)

Pemakaian bahan bakar spesifik (SFC)

Sfc = Pemaikaian bahan bakar spesifik (kg/kW.jam)

Fc = pemakaiaan bahan bakar (kg/jam)

Ne = Daya poros efektif (Kw)

$$Sfc = \frac{FC}{Ne}$$

Hasil dari pengujian torsi terhadap bahan bakar oktan 92 + HHO pada setiap variasi

Tabel 7. Bahan Bakar Oktan 92 + HHO Terhadap Torsi N.m

RPM	50 ml	100 ml	150 ml	200 ml	Rata rata
5500	4,72	6,61	6,91	6,98	6,22
6000	6,56	6,88	7,06	6,74	6,55
6500	6,98	6,56	6,34	6,25	6,76
7000	6,63	6,17	6,74	6,49	6,61

Metode perhitungan

Rumus

$$\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$$

Daya Poros Efektif

$$Ne = \tau \cdot \omega \dots\dots (Kw)$$

Dengan :

Ne = daya poros efektif (Kw)

τ = torsi motor N.m.

L = panjang lengan (m)

Hasil tiap rata rata yang dihasilkan bahan oktan 90 + variasi HHO

Tabel 8. Bahan Bakar Oktan 92 + HHO Rata – Rata Torsi Pada Setiap Rpm

Pada tabel 8 adalah tabel hasil dari torsi pada bahan bakar oktan 92 (pertamax) tabel diatas menunjukkan hasil rata rata torsi yang dihasilkan dan nilai tertinggi hingga terendah, tabel diatas dapat disimpulkan pada variasi putaran mesin 5500 RPM dengan penambahan gas rata- rata menghasilkan torsi sebesar 6,22 N.m. pada putaran mesin 6000 RPM dengan penambahan gas rata rata menghasilkan torsi

Hasil dari pengujian daya terhadap bahan bakar oktan 92 + HHO pada setiap variasi

Tabel 9. Oktan 92 + HHO Terhadap Daya (HP)

RPM	50 ml	100 ml	150 ml	200 ml	Rata rata
5500	3,66	5,12	5,35	5,41	4,88
6000	5,54	5,82	5,97	5,74	5,76
6500	6,39	6	5,81	5,72	5,98
7000	6,54	6,09	6,65	6,4	6,42

Metode perhitungan

Rumus

$$\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$$

Daya Poros Efektif

$$Ne = \tau \cdot \omega \dots\dots (Kw)$$

Dengan :

Ne = daya poros efektif (Kw)

τ = torsi motor N.m.

L = panjang lengan (m)

Hasil tiap rata rata yang dihasilkan bahan oktan 90 + variasi HHO

Tabel 10. Bahan Bakar Oktan 92 + HHO Rata – Rata Torsi Pada Setiap Rpm

No	RPM	Rata rata
1	5500	6,22
2	6000	6,55
3	6500	6,76
4	7000	6,61

No	RPM	Rata rata
1	5500	4,88
2	6000	5,76
3	6500	5,98
4	7000	6,42

Pada tabel 10 pada bahan bakar oktan 92 (pertamax) tabel diatas menunjukkan hasil rata rata daya yang dihasilkan dan nilai tertinggi hingga terendah, tabel diatas dapat disimpulkan pada variasi putaran mesin 5500 RPM dengan penambahan gas rata- rata menghasilkan daya sebesar 4,88 HP pada putaran mesin 6000 RPM dengan penambahan gas rata rata menghasilkan daya sebesar 5,76 HP pada putaran mesin 6500 RPM dengan campuran gas rata rata menghasilkan daya sebesar 5,98 HP. sedangkan pada putaran mesin 7000 RPM dengan penambahan gas rata rata menghasilkan daya sebesar 6,42 HP.

Hasil daya poros efektif bahan bakar oktan 92 + HHO

Tabel 11. Hasil Daya Poros Efektif Bahan Bakar Oktan 92 + HHO

No	RPM	kW
1	5500	0,57
2	6000	628
3	6500	680
4	7000	6,11

Pada tabel 11 diatas adalah hasil dari daya poros efektif pada putaran rpm rpm 5500 menghasilkan 0,5 kW, pada putarana 6000 sebesar 628 kW, pada putaran 6500 sebesar 680 kW, pada putaran 7000 menghasilkan 6,11 kW

Hasil nilai SFC bahan bakar oktan 90 + HHO

Tabel 12. Oktan 92 Kosumsi Bahan Bakar SFC (kg/kW.jam)

RPM	50 ml	100 ml	150 ml	200 ml	Rata rata
5500	0,079	0,052	0,039	0,038	0,052
6000	0,045	0,044	0,033	0,044	0,041
6500	0,037	0,043	0,042	0,041	0,040
7000	0,038	0,042	0,040	0,042	0,041

Mode perhitungan

Rumus

$$FC = \frac{3600 \cdot M_{bb} \cdot V_{bb}}{t}$$

Bahan bakar (Fc)

Fc = pemakaian bahan bakar

$\rho_{bb} HHO$ = massa jenis gas HHO

Pemakaian bahan bakar spesifik (SFC)

Sfc = Pemakaian bahan bakar spesifik
(kg/kW.jam)

Fc = pemakaian bahan bakar (kg/jam)

Ne = Daya poros efektif (Kw)

4. KESIMPULAN

Bahan bakar oktan 90 dan oktan 92 dengan campuran gas HHO dapat menaikkan tenaga dan hemat bahan bakar, pada bahan bakar oktan 90 pada putaran mesin 5500 RPM dengan campuran variasi gas sebesar 50 ml/min menghasilkan daya sebesar 5,24 HP. penambahan gas sebesar 100 ml/min pada putaran mesin yang sama terjadi peningkatan menghasilkan daya sebesar 5,48 HP. Sedangkan pada bahan bakar oktan 92 pada putaran mesin 5500 RPM dengan campuran variasi gas sebesar 50 ml/min menghasilkan daya sebesar 3,66 HP. penambahan gas sebesar 100 ml/min pada putaran mesin yang sama terjadi peningkatan menghasilkan daya sebesar 5,12 HP semakin besar tenaga yang dihasilkan pada mesin semakin irit konsumsi bahan bakar,

5. SARAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada peningkatan daya dan torsi mengalami kenaikan adapun penurunan hal ini bisa disebabkan bisa karena tekanan gas yang kurang maksimal dan pembakaran yang kurang sempurna, pada pengujian konsumsi bahan bakar juga terjadi kenaikan dan penurunan konsumsi, penulis menyarankan dalam melakukan penelitian ini lebih memperhatikan produksi gas yang harus seimbang dengan kebutuhan mesin, dari segi pembautan tabung gas harus sesuai dengan takaran yang ada agar penelitian ini bisa berjalan dengan hasil yang maksimal

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mulyono, Sugeng., Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Premium dan Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin, Jurnal Teknik

Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Mesin
Universitas Balikpapan. 2004

- [2] Arismunandar, Wiranto. Penggerak Mula Motor Bakar Torak, Penerbit ITB, Bandung. 1994
- [3] Febriansyah. Pengaruh Penggantian Min Jet Pada Kerbulator Terhadap Emisi dan Kosumsi Bahan Bakar Pada Motor Bensin, Fakultas Teknik, Teknik Otomotif, Universitas Negri Padang. 2014
- [4] Wibowo. Analisis Unjuk Kerja Sepedah Motor 4 Tak Dengan Penambahan Turbulator Pada Intake Manifold. Jurnal Teknik Mesin Universitas Negri Yogyakarta, Yogyakarta. 2015
- [5] Rosid. 2014, Proses Pembakaran Pada Motor Bensin 3000 cc. Fakultas Teknik Universitas Pancasila Jakarta. Jakarta. Vol . 8.No 5 agustus 2014.
- [6] Ajat Sudrajat, 2020. Pengaruh Penambahan Gas HHO Mesin Bensin Terhadap Emisi dan Kosumsi Bahan Bakar. Program Study Teknik Fisika, Universitas Nasional, Jakarta. Vol. 7 No. 1 Maret 2020
- [7] Sarjono, 2018. Pengaruh Penambahan Gas HHO Terhadap Unjuk Kerja Motor R15 Pada Bahan Bakar Peralite Dan Pertamina, Fakultas Teknik Mesin, Universitas Islam Malang. Vol 26 No. 3 september 2018