

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN GAS HHO DENGAN
KATALIS NaOH DAN KOH PADA BAHAN BAKAR
PERTAMAX TERHADAP PERFORMANSI SEPEDA
MOTOR 4 LANGKAH**



RINALDI FIRDAUS

03051281924051

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN GAS HHO DENGAN
KATALIS NaOH DAN KOH PADA BAHAN BAKAR
PERTAMAX TERHADAP PERFORMANSI SEPEDA
MOTOR 4 LANGKAH**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH
RINALDI FIRDAUS
03051281924051**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PENAMBAHAN GAS HHO DENGAN KATALIS NaOH DAN KOH PADA BAHAN BAKAR PERTAMAX TERHADAP PERFORMANSI SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:
RINALDI FIRDAUS
03051281924051

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin




Irsyadyani, S.T., M.Eng., PhD
NIP. 197112251997021001

Inderalaya, Juli 2023
Pembimbing

Ellyanie, S.T., M.T
NIP 196905011994122001

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. : 023 /TH /AK/ 2023
Diterima Tanggal : 25-09-2023
Paraf : 

SKRIPSI

NAMA : RINALDI FIRDAUS
NIM : 03051281924051
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL SKRIPSI : PENGARUH PENAMBAHAN GAS HHO
DENGAN KATALIS NaOH DAN KOH
PADA BAHAN BAKAR PERTAMAX
TERHADAP PERFORMANSI SEPEDA
MOTOR 4 LANGKAH
DIBUAT TANGGAL : 21 SEPTEMBER 2021
SELESAI TANGGAL : 12 JUNI 2023

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197112251997021001

Palembang, Juli 2023

Diperiksa dan disetujui oleh
Pembimbing Skripsi



Ellyanic, S.T., M.T.
NIP. 196905011994122001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “PENGARUH PENAMBAHAN GAS HHO DENGAN KATALIS NaOH DAN KOH PADA BAHAN BAKAR PERTAMAX TERHADAP PERFORMANSI SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 27 Juni 2023.

Palembang, 7 Juli 2023

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi

Ketua :

1. Ir. Marwani, M.T.
NIP. 196503221991022001

(
.....)

Sekretaris :

2. Aneka Firdaus, S.T., M.T.
NIP. 197502261999031001

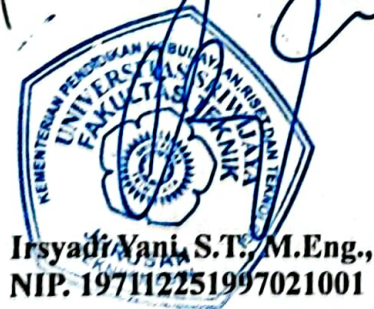
(
.....)

Anggota :

3. Astuti, S.T., M.T.
NIP. 197210081998022001

(
.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Irsyad Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197112251997021001

Pembimbing Skripsi



Ellyanie, S.T., M.T.
NIP. 196905011994122001

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Gas HHO Dengan Katalis NaOH Dan KOH Pada Bahan Bakar Pertamina Terhadap Performansi Sepeda Motor 4 Langkah” dengan sebaik-baiknya dan tepat waktu.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan skripsi ini tentunya penulis tidak berkerja sendirian, akan tetapi mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak terkait, antara lain :

1. Kedua orang tua saya yang selalu mendukung baik dalam hal materil maupun doa yang tulus kepada anaknya.
2. Ibu Ellyanie, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
3. Bapak Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Helmy Alian, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Seluruh Dosen Teknik Mesin yang sudah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat.
7. Staf Karyawan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
8. Tim Pengujian Tugas Akhir yaitu Charles Caesarius dan Andika Mahesa yang telah memberikan banyak sekali kontribusi
9. Ayesha Humaira yang telah menemani dan membantu dari awal pembuatan Tugas Akhir ini.

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rinaldi Firdaus

NIM : 03051281924051

Judul : Pengaruh Penambahan Gas HHO Dengan Katalis NaOH Dan KOH Pada Bahan Bakar Pertamina Terhadap Performansi Sepeda Motor 4 Langkah

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Inderalaya, Juli 2023



Rinaldi Firdaus
NIM. 03051281924051

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rinaldi Firdaus

NIM : 03051281924051

Judul : Pengaruh Penambahan Gas HHO Dengan Katalis NaOH Dan KOH Pada Bahan Bakar Pertamina Terhadap Performansi Sepeda Motor 4 Langkah

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Inderalaya, Juli 2023



Rinaldi Firdaus

NIM. 03051281924051

RINGKASAN

PENGARUH PENAMBAHAN GAS HHO DENGAN KATALIS NaOH DAN KOH PADA BAHAN BAKAR PERTAMAX TERHADAP PERFORMANSI SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, Juli 2023

Rinaldi Firdaus, dibimbing oleh Ellyanie, S.T., M.T.

xxix+ 44 Halaman, 9 Tabel, 19 Gambar, 4 Lampiran

RINGKASAN

Bahan bakar minyak (BBM) merupakan suatu energi tidak terbarui yang masih menjadi kebutuhan primer bagi banyak masyarakat Indonesia, karena masih tingginya pengguna kendaraan bermotor di negara ini. Semakin meningkatnya penggunaan terhadap kendaraan bermotor menyebabkan menipisnya cadangan minyak bumi yang mana minyak bumi ini tidak dapat diperbarui. Hal lain akibat dari meningkatnya penggunaan terhadap kendaraan bermotor yaitu meningkatnya polusi udara. Melihat permasalahan tersebut pada penelitian saya kali ini bertujuan untuk menekan penggunaan minyak sebagai bahan bakar kendaraan, melalui pemanfaatan gas hidrogen (HHO) hasil dari elektrolisa air. Hal ini sudah terbukti pada penelitian yang sudah ada sebelumnya. Dinyatakan bahwa, waktu habis bensin yang sudah ditambahkan gas hidrogen (HHO) melalui elektrolisa air menjadi lebih lama dibandingkan dengan bensin murni yang tidak ditambahkan gas hidrogen (HHO). Oleh karena itu penelitian ini akan membahas mengenai pengaruh penambahan gas HHO terhadap performa motor bensin empat langkah dengan variasi penggunaan katalis berupa NaOH dan KOH pada elektrolit yang di elektrolisis. Alat bahan yang digunakan dalam menunjang penelitian ini antara lain motor shogun, pertamax, *tachometer*, *stopwatch* digital, tabung bahan bakar, neraca digital, dinamometer *prony brake*, dan generator HHO. Pada tahap pengujian motor bensin dilakukan dua tahap yang berbeda, yaitu dengan penggunaan gas hidrogen (HHO) dan yang tidak menggunakan penambahan gas hidrogen

(HHO). Kemudian untuk pengujian motor bensin dengan penambahan gas hidrogen (HHO) dilakukan dengan dua katalis yang berbeda, yaitu NaOH dan KOH. Untuk pengujian performansi bensin ini digunakan putaran pada 3000 rpm, 3500 rpm, 4000 rpm, 4500 rpm, dan 5000 rpm. Pengukuran performansi sepeda motor menggunakan dinamometer *prony brake* dengan parameter performansi yang diukur yaitu daya, *brake specific fuel consumption* (BSFC), dan efisiensi termal. Beban dari putaran pada sepeda motor akan diketahui dengan melihat besar beban yang terukur pada neraca digital ketika yang di pasang pada lengan torsi dinamometer *prony brake*, setelah itu didapatkan daya melalui persamaan daya. Pengukuran pada konsumsi bahan bakar dilakukan dengan mengukur waktu konsumsi bahan bakar sebanyak 5 ml yang berada pada tabung bahan bakar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan gas HHO dapat meningkatkan torsi sepeda motor sebesar 12,59% (NaOH) dan 8,66% (KOH), meningkatkan daya 12,35% (NaOH) dan 8,46% (KOH), menurunkan *brake specific fuel consumption* (BSFC) sebesar 31,22% (NaOH) dan 22% (KOH), dan meningkatkan dapat efisiensi termal sebesar 20,14% (NaOH) dan 14,39% (KOH). Penambahan gas HHO pada pertamax dengan katalis NaOH dapat meningkatkan torsi 3,6% dibandingkan dengan katalis KOH. Penambahan gas HHO pada pertamax dengan katalis NaOH dapat meningkatkan daya 3,58% dibandingkan dengan katalis KOH. Penambahan gas HHO pada pertamax dengan katalis NaOH dapat mengurangi konsumsi bahan bakar 10,89% dibandingkan dengan katalis KOH. Penambahan gas HHO pada pertamax dengan katalis NaOH dapat meningkatkan efisiensi termal 9,45% dibandingkan dengan katalis KOH.

Kata kunci : generator HHO, performansi, KOH, NaOH

SUMMARY

THE EFFECT OF HHO GAS ADDITION WITH NaOH AND KOH CATALYST ON PERTAMAX FUEL ON THE PERFORMANCE OF 4-SPEED MOTORCYCLES

Scientific paper in the form of a thesis, Juli 2023

Rinaldi Firdaus, Supervised by Ellyanie, S.T., M.T.

xxix+ 44 Pages, 9 Tables, 19 Figures, 4 Attachments

SUMMARY

Fuel oil is a non-renewable energy which is still a primary need for many Indonesian people, due to the high number of motor vehicle users in this country. The increasing use of motorized vehicles causes the depletion of petroleum reserves which cannot be renewed. Another thing as a result of the increasing use of motorized vehicles is increasing air pollution. Seeing these problems, my research this time aims to reduce the use of oil as a vehicle fuel, through the use of hydrogen gas (HHO) resulting from water electrolysis. This has been proven in previous research. It was stated that the run-out time of gasoline that had been added hydrogen gas (HHO) through water electrolysis was longer than pure gasoline which was not added hydrogen gas (HHO). Therefore this study will discuss the effect of adding HHO gas on the performance of a four-stroke gasoline engine with variations in the use of catalysts in the form of NaOH and KOH in electrolyzed electrolytes. Material tools used to support this research include shogun motors, Pertamina, tachometers, digital stopwatches, fuel tubes, digital balances, prony brake dynamometers, and HHO generators. At the gasoline engine testing stage, two different stages were carried out, namely using hydrogen gas (HHO) and not using the addition of hydrogen gas (HHO). Then testing the gasoline engine with the addition of hydrogen gas (HHO) was carried out using two different catalysts, namely NaOH and KOH. To test the performance of this gasoline used rotation at 3000 rpm, 3500 rpm, 4000 rpm, 4500 rpm and 5000 rpm. The measurement of motorcycle performance uses a

prony brake dynamometer with performance parameters being measured, namely power, brake specific fuel consumption (BSFC), and thermal efficiency. The load from rotation on the motorbike will be known by looking at the amount of load measured on the digital balance when it is attached to the torque arm of the prony brake dynamometer, after that the power is obtained through the power equation. Measurement of fuel consumption is carried out by measuring the time of fuel consumption as much as 5 ml which is in the fuel tube. The results of the test show that the addition of HHO gas can increase motorcycle torque by 12.59% (NaOH) and 8.66% (KOH), increase power by 12.35% (NaOH) and 8.46% (KOH), reduce brake specific fuel consumption (BSFC) of 31.22% (NaOH) and 22% (KOH), and can increase thermal efficiency by 20.14% (NaOH) and 14.39% (KOH). The addition of HHO gas to Pertamina with a NaOH catalyst can increase torque by 3.6% compared to a KOH catalyst. The addition of HHO gas to Pertamina with NaOH catalyst can increase power by 3.58% compared to KOH catalyst. The addition of HHO gas to Pertamina with NaOH catalyst can reduce fuel consumption by 10.89% compared to KOH catalyst. The addition of HHO gas to Pertamina with a NaOH catalyst can increase the thermal efficiency of 9.45% compared to the KOH catalyst.

Keywords: HHO generator, performance, KOH, NaOH

DAFTAR ISI

SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN	v
SKRIPSI	vii
HALAMAN PERSETUJUAN	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	xiii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	xv
RINGKASAN	xvii
SUMMARY	xix
DAFTAR ISI	xxi
DAFTAR GAMBAR	xxiii
DAFTAR TABEL	xxv
DAFTAR RUMUS.....	xxvii
DAFTAR LAMPIRAN	xxix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Prinsip Kerja Motor Bensin 4 langkah.....	5
2.2 Bahan Bakar Pertamina	7
2.3 Generator HHO	8
2.3.1 Elektrolisis Air	9
2.3.2 Larutan Elektrolit	11
2.3.3 Katalisator Generator HHO.....	11
2.4 Performansi mesin.....	13
2.4.1 Torsi	13

2.4.2	Daya	14
2.4.3	<i>Brake Specific Fuel Consumption (BSFC)</i>	14
2.4.4	Efisiensi Termal	15
2.5	Dinamometer <i>Prony Brake</i>	16
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		19
3.1	Alat dan Bahan	19
3.2	Spesifikasi Sepeda Motor	23
3.3	Spesifikasi Generator HHO.....	24
3.4	Skema Aliran Generator HHO	25
3.5	Diagram Alir Penelitian	26
3.6	Prosedur Pengujian.....	27
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Hasil dan Perhitungan	29
4.2	Pembahasan	32
4.2.1	Torsi	32
4.2.2	Daya	33
4.2.3	<i>Brake Specific Fuel Consumption (BSFC)</i>	35
4.2.4	Efisiensi Termal	36
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		39
5.1	Kesimpulan.....	39
5.2	Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....		41
LAMPIRAN		43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Kerja Motor Bakar 4 Langkah.....	5
Gambar 2.2 Diagram P-V siklus otto ideal	6
Gambar 2.3 Generator HHO	9
Gambar 2.3 dinamometer <i>prony brake</i>	17
Gambar 3.1 Motor Shogun.....	19
Gambar 3.2 Pertamina	20
Gambar 3.3 <i>Tachometer</i>	20
Gambar 3.4 <i>Stopwatch</i> Digital	21
Gambar 3.5 Tabung Bahan Bakar	21
Gambar 3.6 Neraca Digital.....	22
Gambar 3.7 Dinamometer <i>Prony Brake</i>	22
Gambar 3.8 Generator HHO	23
Gambar 3.9 Skema Aliran Generator HHO	25
Gambar 3.10 Diagram Alir Penelitian.....	26
Gambar 3.11 Skema Peralatan Uji	27
Gambar 4.1 Hubungan Putaran Terhadap Torsi.....	32
Gambar 4.2 Hubungan Putaran Terhadap Daya.....	34
Gambar 4.3 Hubungan Putaran Terhadap BSFC	35
Gambar 4.4 Hubungan Putaran Terhadap Efisiensi Termal.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Bahan Bakar Minyak Pertamina.....	8
Tabel 3.1 Spesifikasi Sepeda Motor	23
Tabel 3.2 Spesifikasi Generator HHO	24
Tabel 4.1 Data hasil pengujian tanpa menggunakan Generator HHO	29
Tabel 4.2 Data hasil pengujian menggunakan Generator HHO katalis NaOH.....	29
Tabel 4.3 Data hasil pengujian menggunakan Generator HHO katalis KOH.....	30
Tabel 4.4 Data hasil perhitungan tanpa menggunakan Generator HHO.....	31
Tabel 4.5 Data hasil perhitungan menggunakan Generator HHO katalis NaOH	31
Tabel 4.6 Data hasil perhitungan menggunakan Generator HHO katalis KOH	32

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Faraday	10
Rumus 2.2 Volume gas	10
Rumus 2.3 Reaksi pada katoda	12
Rumus 2.4 Reaksi pada anoda	12
Rumus 2.5 Reaksi redoks	12
Rumus 2.6 Torsi	13
Rumus 2.7 Daya	14
Rumus 2.8 <i>Brake Specific Fuel Consumption</i>	14
Rumus 2.9 Laju Aliran Massa Bahan Bakar	15
Rumus 2.10 Volume Campuran Bahan Bakar	15
Rumus 2.11 Efisiensi Thermal	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Pengujian Performansi Sepeda Motor	43
Lampiran 2 Proses Pengukuran Beban Neraca Pegas	43
Lampiran 3 Proses Pemasangan <i>Tachometer</i>	44
Lampiran 4 Proses Pemasangan Generator HHO	44

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minyak merupakan salah satu sumber energi yang tidak dapat diperbaharui. Setiap tahun kebutuhan akan minyak semakin meningkat, baik untuk kebutuhan industri ataupun kebutuhan transportasi. Di Indonesia sarana transportasi berupa kendaraan bermotor dengan bahan bakar minyak masih mendominasi. Salah satu langkah alternatif yang dapat menekan penggunaan minyak sebagai bahan bakar kendaraan adalah dengan pemanfaatan gas hidrogen (HHO) hasil dari elektrolisa air (Muhammad Khalil, 2019).

Pada penelitian yang pernah dilakukan menyatakan bahwa bensin yang ditambahkan gas hidrogen (HHO) yang dihasilkan melalui elektrolisa air dengan mengujinya menggunakan volume bensin 10 ml pada 6000 rpm konstan memiliki hasil yang lebih baik dari bensin murni dengan selisih waktu habisnya bensin selama 18,7 detik sedangkan kenaikan daya sebesar 0,3 HP dan efisiensi termal terjadi selisih 23,7% lebih baik dibanding hanya penggunaan bensin murni (Gatut Prijo Utomo, 2015).

Hidrogen memiliki karakteristik mudah terbakar sehingga dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif selain itu hidrogen juga ramah lingkungan karena hasil pembakarannya tidak menghasilkan karbon monoksida (CO). Untuk memperoleh gas hidrogen (HHO) salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan elektrolisis air. Elektrolisis adalah salah satu proses yang dilakukan untuk memisahkan molekul air (H_2O) menjadi hidrogen dan oksigen yang akan terbentuk Gas *Brown* atau gas HHO. Pada proses elektrolisis alat yang digunakan menguraikan air untuk menghasilkan gas *Brown* (HHO) disebut dengan elektroliser atau juga disebut generator HHO. Cara kerja alat tersebut adalah dengan dialiri arus listrik searah pada anoda dan katoda yang berisi

elektrolit. Salah satu faktor yang mempengaruhi jumlah gas yang dihasilkan adalah elektrolit yang digunakan.

Proses elektrolisis dalam mengurai senyawa air berlangsung lambat sehingga dibutuhkan katalis untuk mempercepat reaksi dan dapat menambah jumlah gas hidrogen yang diproduksi. Dalam proses ini dibutuhkan katalis berupa elektrolit kuat seperti NaOH dan KOH yang memiliki sifat basa kuat yang dapat memaksimalkan proses penguraian ikatan hidrogen dan oksigen di dalam air (Wahyono dkk., 2017).

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dibahas mengenai pengaruh penambahan gas HHO terhadap performa motor bensin empat langkah dengan variasi penggunaan katalis berupa NaOH, dan KOH pada elektrolit yang di elektrolisis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang dijelaskan diatas dapat dirumuskan permasalahan pada penelitian ini.

1. Bagaimana pengaruh penambahan campuran gas HHO dengan katalis NaOH pada mesin dengan bensin pertamax terhadap performansi mesin sepeda motor ?
2. Bagaimana pengaruh penambahan campuran gas HHO dengan katalis KOH pada mesin dengan bensin pertamax terhadap performansi mesin sepeda motor ?
3. Performansi mesin sepeda motor tanpa penambahan campuran gas HHO ?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini penulis memiliki batasan-batasan masalah antara lain :

1. Bahan bakar yang dipakai adalah jenis pertamax
2. Menggunakan motor shogun 4 tak dengan kondisi standar pemakaian
3. Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah daya, konsumsi bahan bakar spesifik, dan efisiensi thermal
4. Menggunakan campuran gas HHO
5. Menggunakan katalis KOH dan NaOH
6. Menggunakan dinamometer jenis *prony brake*
7. Putaran mesin selama pengujian 3000 rpm, 3500 rpm, 4000 rpm, 4500 rpm, dan 5000 rpm

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisa pengaruh penambahan campuran gas HHO dengan katalis NaOH dan KOH pada mesin dengan bahan bakar pertamax terhadap performansi mesin sepeda motor
2. Menganalisa performansi sepeda motor 4 tak pada saat penambahan gas HHO dan tanpa penambahan gas HHO dengan menggunakan bahan bakar pertamax

1.5 Manfaat Penelitian

Mengetahui pengaruh penambahan gas HHO dengan katalis NaOH dan KOH pada sepeda motor dengan bahan bakar pertamax terhadap performansi sepeda motor, serta diharapkan dapat menjadi referensi ilmiah.

DAFTAR PUSTAKA

- Khalil, M. et al. (2020). Pengaruh Aplikasi Generator HHO Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Kualitas Emisi Gas Buang Pada Sepeda. 5662(November 2019), pp. 32–39.
- Utomo, G.P. and Shofi, M.T., (2015). Analisa Pengaruh Viscositas Oli dan Temperature Oli Terhadap Performance Sistem Hidrolik. MEKANIKA: Jurnal Teknik Mesin, 1
- Pangestu, Aji Prayogo. (2021). Pengaruh Campuran Bahan Bakar Pertalite-Etanol Terhadap Performansi Sepeda Motor dengan Catalytic Converter. Skripsi. Palembang ; Universitas Sriwijaya.
- Y.A. Cengel and M. A. Boles, M.-H., (2006). Thermodynamics An Engineering Approach, 5th ed. book.
- Ass'syahr, Bachrun. (2018). Studi Eksperimental Pengaruh Penambahan Gas HHO Pada Pertamina dan E85 Terhadap Unjuk Kerja dan Emisi Gas Buang Motor Honda All New Megapro 150 CC. Skripsi. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sari, Ayu Perwita. (2022). Studi Eksperimental Pengaruh Penambahan Gas HHO Hasil Elektrolisis Dengan, Variasi Katalis NaCl, NaOH, dan KOH Melalui Intake Manifold Terhadap Performa Motor Bakar Empat Langkah. Skripsi. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Wahyono, Y., Sutanto, H., & Hidayanto, E. (2017). Produksi Gas Hydrogen Menggunakan Metode Elektrolisis Dari Elektrolit Air Dan Air Laut Dengan Penambahan Katalis NaOH. *Youngster Physics Journal*, 6(4), 353-359.
- Romadhon, Yunus Kholis. (2018). Pengaruh Variasi Diameter Lubang Dan Bentuk Permukaan Pada Elektroda Terhadap Produksi Gas Brown Tipe Dry Cell. Skripsi. Malang ; Universitas Brawijaya
- Lestari, Dewi Yuanita. 2012. Pemilihan Katalis yang Ideal. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA. Yogyakarta: UNY
- De Silva, T. S., Senevirathne, L., & Warnasooriya, T. D. (2015). HHO generator—an approach to increase fuel efficiency in spark ignition engines. *European journal of Advances in Engineering and Technology*, 2(4), 1-7.

