

**ANALISIS PENGARUH TEKNOLOGI ELEKTROLISASI AIR MENJADI
GAS HHO PADA MOTOR KAWASAKI NINJA 250CC INJEKSI**



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA 2017

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Jati Utomo

Nim : 41311010050

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : ANALISIS PENGARUH TEKNOLOGI ELEKTROLISASI AIR
MENJADI GAS HHO PADA MOTOR KAWASAKI NINJA 250CC
INJEKSI.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulis Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan dari Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

Jakarta, 17 Februari 2017



(Jati Utomo)

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH TEKNOLOGI ELEKTROLISASI AIR MENJADI GAS
HHO PADA MOTOR KAWASAKI NINJA 250CC INJEKSI



Disusun Oleh:

Nama : Jati Utomo
NIM : 41311010050
Program Studi : Teknik Mesin

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

(Dr. H. Abdul Hamid, B.Eng, M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir

(Haris Wahyudi, ST, M.Sc)

PENGHARGAAN

Assalaamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan judul “ANALISIS PENGARUH TEKNOLOGI ELEKTROLISASI AIR MENJADI GAS HHO PADA MOTOR KAWASAKI NINJA 250CC INJEKSI”. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Tugas akhir ini disusun sebagai prasyarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) teknik pada program studi Teknik Mesin, Universitas Mercu Buana. Selain itu dengan adanya penyusunan tugas akhir ini, kami berharap dapat memberikan tambahan pengetahuan kepada pembaca, khususnya tentang Elektrolisa Air Menjadi Gas Hydrogen dan Oksigen (HHO).

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan, dorongan semangat dan bimbingan yang telah diberikan, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Ucapan terima kasih ini ditujukan kepada:


1. Keluarga di rumah: Bapak, Ibu, Adik dan segenap keluarga besar penulis, atas segala do'a dan motivasi yang tiada terkira sehingga memperlancar proses penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Arisetyanto Nugroho, Rektor Universitas Mercu Buana, Jakarta.
3. Bapak Danto Sukmajati, ST, M.Sc, Ph.D, Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana, Jakarta.
4. Bapak Sagir Alva, S.Si, M.Sc, Ph.D, Kaprodi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana, Jakarta.
5. Bapak Haris Wahyudi, ST, M.Sc, Selaku Koordinator Tugas Akhir.
6. Bapak Dr. H. Abdul Hamid, B.Eng, M.Eng. Selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir.
7. Segenap dosen pengajar Teknik Mesin Universitas Mercu Buana atas ilmu yang telah diberikan.
8. Teman - teman Teknik Mesin Angkatan 2011 Universitas Mercubuana Jakarta dan yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah menjadi bagian dari sebuah takdir perjalanan hidup penulis.
9. Kawan – Kawan SAMPOL Perboden Kembang Kerep.

10. Teman – teman Mahasiswa, Senior dan Alumni Teknik Mesin Universitas Mercubuana.
11. Kantin Kasih Ibu: Mamih, Umi, Rahmah, dan Semua karyawannya.
12. Kafe Nikmat: Om, Tante dan Seluruh Karyawannya.
13. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu kritik dan saran akan sangat bermanfaat bagi penulis. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca pada umumnya, Amiin.



Jakarta, 17 Februari 2017


(Jati Utomo)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

| | | Halaman |
|---------------------------|---------------------------------------|----------------|
| Lembar Pernyataan | | i |
| Halaman Pengesahan | | ii |
| Penghargaan | | iii |
| Abstrak | | v |
| Daftar Isi | | vii |
| Daftar Gambar | | x |
| Daftar Tabel | | xii |
| Daftar Notasi | | xiii |
| | | |
| BAB 1 | PENDAHULUAN | |
| 1.1 | Latar Belakang | 1 |
| 1.2 | Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 | Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 | Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 | Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.6 | Metode Penelitian | 4 |
| 1.7 | Sistematika Penulisan | 4 |
| | | |
| BAB II | LANDASAN TEORI | |
| 2.1 | Pendahuluan | 5 |
| | 2.1.1 Analisa Gas Buang | 6 |
| 2.2 | Elektrolisasi Air | 8 |
| | 2.2.1 Proses Elektrolisasi Air | 8 |
| | 2.2.2 Macam – Macam Proses Elektolisa | 9 |

| | | |
|--------------------------------------|--|----|
| 2.2.3 | Prinsip Kerja HHO Generator | 11 |
| 2.2.4 | Teknologi Elektrolisa HHO (<i>Hydrogen Oxygen</i>) | 12 |
| 2.2.5 | Rumus Kimia Pada Proses Elektrolisa | 12 |
| 2.2.6 | Manfaat Gas HHO | 13 |
| 2.2.7 | Komponen – Komponen HHO Generator | 14 |
| 2.2.8 | Spesifikasi Alat HHO Generator | 16 |
| 2.3 | Pengertian Injeksi Bahan Bakar | 16 |
| 2.3.1 | Cara Kerja Motor Injeksi | 17 |
| 2.3.2 | Kelebihan Motor Injeksi | 18 |
| 2.3.3 | Kekurangan Motor Injeksi | 19 |
| 2.4 | Performa Mesin | 20 |
| 2.5 | Pencampuran Gas HHO Pada Ruang Bakar | 23 |
| 2.6 | Emisi Gas Buang | 22 |
| 2.6.1 | Pengaruh Emisi Gas Buang Terhadap Lingkungan | 24 |
| BAB III METODELOGI PENELITIAN | | |
| 3.1 | Metode Penelitian | 26 |
| 3.2 | Tempat Pengujian | 26 |
| 3.3 | Diagram Alir Penelitian | 27 |
| 3.4 | Komponen – Komponen HHO | 28 |
| 3.5 | Alat dan Bahan | 30 |
| 3.5.1 | Alat Uji Yang Digunakan | 30 |
| 3.5.2 | Bahan Uji | 31 |
| 3.6 | Alat – Alat Uji | 31 |
| 3.6.1 | HHO Generator | 31 |
| 3.6.2 | <i>Dynotest</i> | 32 |
| 3.6.3 | <i>Gas Analyzer</i> | 33 |

| | | |
|---------------|---|----|
| 3.6.4 | Stopwatch | 33 |
| 3.6.5 | Gelas Ukur | 34 |
| 3.7 | Prosedur Pengujian | 34 |
| 3.7.1 | Pengujian Konsumsi Bahan Bakar | 34 |
| 3.7.2 | Pengujian Terhadap Torsi dan Daya | 35 |
| 3.7.3 | Pengujian Terhadap Emisi gas Buang | 36 |
| | | |
| BAB IV | HASIL PENGUJIAN DAN PENGELOHAN DATA | |
| 4.1 | Hasil Pengujian | 37 |
| 4.1.1 | Hasil Pengujian Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Tanpa HHO dan Dengan Menggunakan HHO | 37 |
| 4.1.2 | Hasil Pengujian Perbandingan Torsi dan Daya Dengan <i>Dynotest</i> Tanpa HHO dan Dengan Menggunakan HHO | 39 |
| 4.1.3 | Hasil Pengujian Perbandingan Emisi Gas Buang Tanpa HHO dan Dengan Menggunakan HHO | 41 |
| | | |
| BAB V | PENUTUP | |
| 5.1 | Keseimpulan | 46 |
| 5.2 | Saran | 47 |
| | | |
| | DAFTAR PUSTAKA | 48 |
| | | |
| | LAMPIRAN | |
| | A PENGUJIAN PADA SEPEDA MOTOR | 50 |

DAFTAR GAMBAR

| No. Gambar | Halaman |
|-------------------|----------------|
| 2.1 | 6 |
| 2.2 | 6 |
| 2.3 | 9 |
| 2.4 | 9 |
| 2.5 | 10 |
| 2.6 | 11 |
| 2.7 | 12 |
| 2.8 | 13 |
| 2.9 | 14 |
| 2.10 | 17 |
| 2.11 | 21 |
| 2.12 | 23 |
| 2.13 | 23 |
| 3.1 | 27 |
| 3.2 | 28 |
| 3.3 | 29 |
| 3.4 | 29 |
| 3.5 | 30 |
| 3.6 | 31 |
| 3.7 | 32 |
| 3.8 | 33 |
| 3.9 | 34 |
| 4.1 | 38 |
| 4.2 | 39 |
| 4.3 | 40 |
| 4.4 | 42 |

| | | |
|-----|--|----|
| 4.5 | Grafik Scatter Hasil Perbandingan Kadar Karbondioksida HC (ppm) Tanpa HHO dan Dengan Menggunakan HHO | 43 |
| 4.6 | Grafik Scatter Hasil Perbandingan Kadar CO ₂ (%) Tanpa HHO dan Dengan Menggunakan HHO | 44 |
| 4.7 | Grafik Scatter Hasil Perbandingan Kadar Nox (λ) Tanpa HHO dan Dengan Menggunakan HHO | 45 |



DAFTAR TABEL

| No. Judul | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Hasil Uji emisi <i>Wett Cell</i> dan <i>Dry Cell</i> | 8 |
| 4.1 Hasil Pengujian Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Tanpa HHO dan Dengan Menggunakan HHO | 37 |
| 4.2 Perbandingan Torsi Tanpa HHO dan dengan HHO | 39 |
| 4.3 Hasil Perbandingan Daya Tanpa dan Dengan Menggunakan HHO | 40 |
| 4.4 Hasil Perbandingan Uji Emisi Gas Buang Tanpa HHO Dan Dengan Menggunakan HHO | 41 |



DAFTAR SIMBOL

| SIMBOL | KETERANGAN | UNIT |
|---------------|-------------------|-------------|
| f | Gaya | K |
| p | Power | W |
| r | Jarak | m |
| t | Waktu | s |
| t | Torsi | N.m |
| W | Usaha | J |

