

**PERENCANAAN KONSTRUKSI *ELECTROLYZER HHO GENERATOR*
YANG DITERAPKAN PADA SEPEDA MOTOR *FUEL INJECTION***

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh :

Dhaniel Danuarta Dharbeni

2051001

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2023

**PERENCANAAN KONSTRUKSI *ELECTROLYZER HHO GENERATOR*
YANG DITERAPKAN PADA SEPEDA MOTOR *FUEL INJECTION***

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada

Institut Teknologi Nasional Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam

Menyelesaikan Program Studi

Teknik Mesin Diploma Tiga



Disusun Oleh :

Dhaniel Danuarta Dharbeni

2051001

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Yang Berjudul

PERENCANAAN KONSTRUKSI ELECTROLYZER HHO GENERATOR
YANG DITERAPKAN PADA SEPEDA MOTOR FUEL INJECTION

Disusun oleh :

Nama : DHANIEL DANUARTA DHARBENI

Nim : 2051001

Program Studi : TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA

Nilai

87

Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Diploma Tiga

Dr. Aladin Eko Purkuncoro ,ST.,MT

NIP.P : 1031100445

Disetujui

Dosen Pembimbing

Wahyu Panji Asmoro ,ST.,MT

NIP.P : 1031000437



FT BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama Mahasiswa : **Dhaniel Danuarta Dharbeni**
Nim : **2051001**
Jurusan/Bidang : **Teknik Mesin D-III / Otomotif**
Judul Skripsi : **Perencanaan Konstruksi Electrolyzer HHO Generator yang di Terapkan pada motor fuel injection**

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga (D-III) pada :

Hari / Tanggal : **Selasa, 5 September 2023**

Dengan Nilai : **83,15 (A)**

Mengetahui,

Ketua Majelis Penguji

Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT
NIP. P. 1031100445

Sekretaris Majelis Penguji

Erni Junita Sinaga, S.Si., M.Si
NIP. Y. 1030000368

Penguji I

Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT
NIP.P. 1031100445

Penguji II

Eko Budi Santoso, ST.,MM.,MT
NIP. 197604282005011001

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dhaniel Danuarta Dharbeni

NIM : 2051001

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

MENYATAKAN

Bahwa Tugas Akhir yang saya buat ini adalah hasil karya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebut sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 12 September 2023

Penyusun



Dhaniel Danuarta D.

NIM 2051001

ABSTRAK

Dhaniel Danuarta Dharbeni. 2023. Perencanaan Konstruksi *Electrolyzer Hho Generator* Yang Diterapkan Pada Sepeda Motor Fuel Injection. Laporan Tugas Akhir. Institut Teknologi Nasional Malang. Fakultas Teknik Industri. Teknik Mesin Diploma Tiga. Dosen Pembimbing : Wahyu Panji Asmoro, ST. MT.

Electrolyzer merupakan alat elektrolisis air yang dirancang untuk memecah atau mengurai senyawa air (H_2O) menjadi oksigen (O_2) dan hidrogen gas (H_2) dengan menggunakan arus listrik, untuk memperoleh gas hidrogen sebagai bahan bakar pada sepeda motor *fuel injection*.

Metode Yang Diterapkan Dalam Perancangan *Electrolyzer Hho Generator* Ini Diawali dengan perancangan konsep. Penyajian gambar dan indentifikasi alat dan bahan yang digunakan pada perancangan konstruksi electrolyzer hho generator ini terdiri dari tabung filter air, plat titanium sebagai anoda dan plat zinc sebagai katoda dengan rangka besi hollow 2x2.

Untuk konstruksi kami menghitung rumus-rumus dasar dengan hasil: Perhitungan pengelasan tegangan 0,012 ($\frac{kg}{mm^2}$). Regangan 1,7 (kg/mm^2). Tegangan geser mur dan baut tegangan geser 0,0001 (kg/mm^2). Tegangan tekan 0,00796 ($\frac{kg}{mm^2}$). Reaksi gaya terhadap pembebanan reaksi gaya terhadap titik A 0,15 kg reaksi gaya terhadap titik B 0,15 kg. Menentukan beban pada kerangka titik A dan B, A dan B -0,075 jadi batang EF dan CD pembebanan terjadi tidak sama dengan AB. Menentukan beban pada kerangka titik CD dan EF. C dan D 0 jadi batang cd pembebanan terjadi sama dengan EF.

Kata Kunci: Konstruksi, *Electrolyzer*, *Injection*.

ABSTRACT

Dhaniel Danuarta Dharbeni. 2023. Construction Planning for Electrolyzer Hho Generator Applied to Fuel Injection Motorcycles. Final report. Malang National Institute of Technology. Faculty of Industrial Engineering. Diploma Three Mechanical Engineering. Supervisor: Wahyu Panji Asmoro, ST. MT.

An electrolyzer is a water electrolysis device designed to break down or decompose water compounds (H₂O) into oxygen (O₂) and hydrogen gas (H₂) using an electric current, to obtain hydrogen gas as fuel for fuel injection motorbikes.

The method applied in designing the Hho Generator Electrolyzer begins with concept design. Presentation of images and identification of tools and materials used in the construction design of the HHO generator electrolyzer consisting of a water filter tube, titanium plate as the anode and zinc plate as the cathode with a 2x2 hollow iron frame.

For construction we calculate basic formulas with the result: Calculation of welding voltage 0.012 (kg/mm²). Strain 1.7 (kg/mm²). The shear stress of nuts and bolts is 0.0001 (kg/mm²). Compressive stress 0.00796 (kg/mm²). Force reaction to loading force reaction to point A 0.15 kg force reaction to point B 0.15 kg. Determining the load on the frame at points A and B, A and B -0.075 so that on rods EF and CD the loading occurs is not the same as AB. Determine the load on the frame points CD and EF. C and D are 0 so the load on CD rod occurs is the same as EF.

Keywords: Construction, Electrolyzer, Injection.

TO WHON IT MY CONCERN

Our Ref : ITN-0XX/LABS/9/2023

Herewith,

Name : Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST .MT

Position : The Head of Mechanical Engineering Diploma III

Certifies That

Name : Dhaniel Danuarta Dharbeni

Reg. Number : 2051001

Final Projects's Title : Construction Planning for Electrolyzer Hho
Generator Applied to Fuel Injection Motorcycles.

Has been translated from Indonesia into English at ITN Language
Laboratory Malang. Therefore, it can he legalized his final project.

Malang, 11 September 2023

The Head of Mechanical Engineering Diploma III



Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST .MT

NIP.P : 103110445

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kemudahan serta kemampuan. Sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya.

Tugas Akhir yang berjudul “Perencanaan Konstruksi Electrolyzer Hho Generator Yang Diterapkan Pada Sepeda Motor Fuel Injection”, merupakan salah satu tahap yang harus ditempuh sebagai persyaratan menyelesaikan studi pada program Diploma Tiga (D-III) di jurusan Teknik Mesin Institut Teknologi Nasional Malang.

Selama proses penyusunan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah memberikan motivasi dan bantuan kepada penulis, bersama ini penulis sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

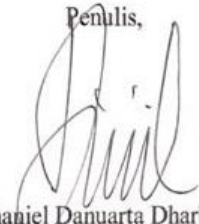
1. Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST. MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Mesin Diploma III Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Wahyu Panji Asmoro, ST. MT selaku Dosen pembimbing penyusunan laporan Tugas Akhir.
5. Seluruh Dosen, Instruktur dan Staff pengajar Program Studi Teknik Mesin Diploma III Institut Teknologi Nasional Malang.

6. Kedua Orang Tua dan Keluarga, untuk semua pengorbanan, dukungan, semangat dan doa.
7. Seluruh teman-teman Teknik Mesin Diploma-III serta semua pihak yang telah mendukung penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam laporan ini dan jauh dari kata sempurna. Untuk itu penulis mohon maaf atas kekurangan yang ada dan mengharap kritik serta saran yang membangun untuk perbaikan dimasa mendatang. Semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita bersama.

Malang, 31-08-2022

Penulis,



Dhaniel Danuarta Dharbeni
NIM 2051001

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN... ..	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	ix
Daftar Isi	xi
Daftar Gambar	xiv
Daftar Tabel.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang... ..	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	2
1.6 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Electrolyzer	6
2.1.1 Fungsi Electrolyzer	6
2.1.2 Prinsip kerja Generator HHO	7

2.1.2	Komponen Electrolyzer.....	8
2.2	Sistem Fuel Injection	13
2.3	Setting Fuel dan Ignition	14
2.4	Mur dan baut	16
2.5	Sambungan Las	18
2.6	Teori Pembebanan.....	20
2.6.1	Beban Aksial (Tegangan Normal)	27
2.6.2	Tegangan Geser Rata-Rata.....	29
2.7	Rumus-Rumus Dasar.....	30
BAB III	METODOLOGI.....	32
3.1.	Tujuan Umum	32
3.2.	Persiapan.....	33
3.3.	Prosedur Pelaksanaan	34
3.3.1.	Studi Pelaksanaan	34
3.3.2.	Pengambilan Data	34
3.3.3.	Pelaksanaan dan Laporan	35
3.4.	Diagram Alir Pembuatan Electrolyzer Hho Generator.....	36
3.5.	Kelebihan Elektrolyzer Hho Generator.....	37
3.6.	Uraian Pembuatan Elektrolyzer Hho Generator	37
3.6.1.	Alat Dan Bahan.....	37
3.6.2.	Langkah kerja	38
BAB IV	PEMBAHASAN.....	40
4.1	Gambar Alat Elektrolyze Hho Generator	40

4.1.1 Gambar Alat 3D.....	40
4.1.2 Gambar Alat 2D.....	40
4.2 Konstruksi Rangka Mesin Yang Direncanakan	41
4.3 Perhitungan Pengelasan.....	41
4.3.1 Tegangan	41
4.3.2 Regangan.....	41
4.4 Tegangan Geser Mur Dan Baut	42
4.4.1 Tegangan Geser	42
4.4.2 Tegangan Tekan.....	42
4.5 Reaksi Gaya Terhadap Pembebanan	42
4.5.1 Reaksi Gaya Terhadap Titik A	42
4.5.2 Reaksi Gaya Terhadap Titik B	43
4.5.3 Menentukan Beban pada Kerangka Titik A dan B	43
4.5.4 Menentukan Beban pada Kerangka Titik CD dan EF.....	45
4.6 Proses Kerja Alat	47
BAB V PENUTUP	48
5.1. Kesimpulan	48
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Electrolyzer Hho Generator	6
Gambar 2. 2 Pengecekan Anoda.....	8
Gambar 2. 3 Pengecekan Katoda.....	9
Gambar 2. 4 Lembar Pelat Titanium	9
Gambar 2. 5 Lembar Pelat Zinc	10
Gambar 2. 6 Tabung Elektrolisis	11
Gambar 2. 7 Bubbler.....	11
Gambar 2. 8 Selang Injeksi	12
Gambar 2. 9 Aki Kering.....	12
Gambar 2. 10 PWM.....	13
Gambar 2. 11 Throttle Body	13
Gambar 2. 12 Maping ECU	14
Gambar 2. 13 Macam – Macam Baut Skrup.....	16
Gambar 2. 14 Macam – Macam Mur.....	18
Gambar 2. 15 Macam – Macam Sambungan Las.....	20
Gambar 2.16 Pengirisan Sebuah Benda	24
Gambar 2.17 Komponen Normal Dan Geser Dari Tegangan	25
Gambar 2.18 Status Tegangan Yang Paling Umum Bekerja Pada Elemen.....	27
Gambar 2.19 Urutan Langkah Analisis Tegangan Sebuah Benda.....	28
Gambar 2.20 Keadaan Pembebanan Berakibat Tegangan Geser	29
Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Electrolyzer Hho Generator.....	36

Gambar 4. 1 Elektrolyzer Hho Generator 3D...	40
Gambar 4. 2 Elektrolyzer Hho Generator 2D	40
Gambar 4. 3 Konstruksi Rangka Mesin Yang Direncanakan	41
Gambar 4.4 Analisa Beban Rangka A–B	44
Gambar 4.5 Analisa Beban Rangka C–D	45
Gambar 4.6 Analisa Beban Rangka E–F	46
Gambar 4.7 Diagram Alir Proses Kerja Alat	47