

**PENGARUH PENAMBAHAN ELEKTROLISER PADA SISTEM BAHAN
BAKAR SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH MODIFIKASI INJEKSI
TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN PRODUKSI GAS BUANG**

SKRIPSI

*Diajukan Kepada Tim Penguji Departemen Teknik Otomotif Sebagai Salah Satu
Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan*



Oleh:

RIDHO WAHYUDI

NIM/TM: 19073028/2019

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF

DEPARTEMEN TEKNIK OTOMOTIF

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2023

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengaruh Penambahan Elektroliser Pada Sistem Bahan Bakar Sepeda Motor 4 Langkah Modifikasi Injeksi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Produksi Gas Buang

Nama : Ridho Wahyudi

NIM : 19073028

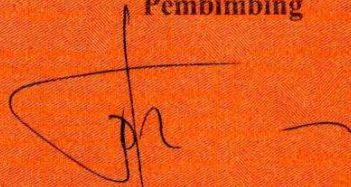
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Departemen : Teknik Otomotif

Fakultas : Teknik

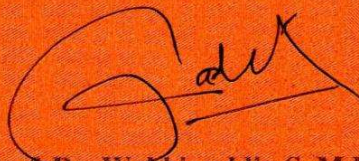
Padang, 12 Juni 2023

Disetujui oleh
Pembimbing



Wawan Purwanto, S.Pd, M.T,Ph.D
NIP.19840915 201012 1 006

Mengetahui
Ketua Departemen



Prof. Dr. Wakhinuddin S. M.Pd
NIP. 19600314 198503 1 003

PENGESAHAN SKRIPSI

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Skripsi Didepan Tim Penguji

Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

Judul : Pengaruh Penambahan Elektroliser Pada Sistem Bahan Bakar Sepeda Motor 4 Langkah Modifikasi Injeksi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Produksi Gas Buang

Nama : Ridho Wahyudi

NIM : 19073028

Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Departemen : Teknik Otomotif

Fakultas : Teknik

Padang, 12 Juni 2023

Tim Penguji

Nama

1. Ketua : Wawan Purwanto, S.Pd, M.T, Ph.D

2. Sekertaris : Prof. Dr. Hasan Maksun, M.T

3. Anggota : M. Yasep Setiawan, S.Pd., M.T

4. Anggota : Dr. Yoga Guntur Sampurno, S.Pd., M.Pd

Tanda Tangan

1. 

2. 

3. 

4. 

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya ini berupa skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan Elektroliser Pada Sistem Bahan Bakar Sepeda Motor 4 Langkah Modifikasi Injeksi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Produksi Gas Buang” sepenuhnya karya saya sendiri;
2. Karya tulis ini murni dari gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali dari pembimbing;
3. Didalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan didalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 12 Juni 2023

Yang menyatakan



Ridho Wahyudi

NIM. 19073028

MOTTO

“Sesungguhnya setelah kesulitan maka ada kemudahan, amanah yang diberikan kepada kita sesungguhnya hanya kita lah yang sanggup menerimanya. Tidak berani mencoba adalah kegagalan yang sesungguhnya, insya Allah dengan cara kita berusaha dan berdoa secara maksimal maka hasil tidak akan mengkhianatinya. Permudah urusan orang lain, maka Allah yang akan mempermudah urusanmu”

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil alamin atas berkat rahmat dan hidayat Allah SWT penulis telah menyelesaikan skripsi ini. Sholawat beserta salam dipersembahkan untuk nabi besar umat manusia nabi Muhammad SAW. Skripsi ini penulis persembahkan untuk orang yang penulis cintai yaitu kedua orang tua, bapak Bambang Irawan dan Ibu Mursida Novita yang telah mendukung, memberikan semangat, memberikan cintanya untuk penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Serta penulis mengucapkan terima kasih atas dukungannya dari seluruh keluarga besar penulis yang sangat dicintai.

Terimakasih kepada bapak Wawan Purwanto, S.Pd, M.T, Ph.D selaku pembimbing akademik, pembimbing skripsi dan orang tua selama diperkuliahan, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas saran dan masukannya serta bimbingannya, bantuannya, ilmunya sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.

ABSTRAK

Ridho Wahyudi. 2023. “Pengaruh Penambahan Elektroliser Pada Sistem Bahan Bakar Sepeda Motor 4 Langkah Modifikasi Injeksi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Produksi Gas Buang” Skripsi. Padang: Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Departemen Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Penelitian ini membahas tentang pengaruh penambahan elektroliser pada sistem bahan bakar sepeda motor 4 langkah modifikasi injeksi terhadap konsumsi bahan bakar dan produksi gas buang yaitu sepeda motor 4 langkah modifikasi injeksi yang diberi perlakuan elektroliser dengan melihat hasil perbandingannya yang dihasilkan dari konsumsi bahan bakar dan produksi emisi gas buang.

Eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini dilakukan di dua tempat pengujian yaitu di workshop Departemen Teknik Otomotif FT UNP dan Jalan Akses Bandara Internasional Minangkabau sejauh 1 km.

Hasil analisis yang telah dilakukan peneliti maka dapat disimpulkan konsumsi bahan bakar dengan perlakuan elektroliser lebih baik daripada tanpa perlakuan elektroliser dan produksi emisi gas buang dengan perlakuan elektroliser lebih baik daripada tanpa perlakuan elektroliser.

Kata kunci : Konsumsi Bahan Bakar, Produksi Gas Buang, Elektroliser.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah rabbil alamin. Puji dan syukur bagi Allah SWT, atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis bisa menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Elektroliser Pada Sistem Bahan Bakar Sepeda Motor 4 Langkah Modifikasi Injeksi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Produksi Gas Buang”**.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi tugas akhir perkuliahan dan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 diProgram Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam penulisan ini, masih banyak yang penulis harapkan masukan dan arahan dari semua pihak untuk menjadi lebih baik lagi. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T. selaku Dekan FT UNP.
2. Bapak Prof. Dr. Wakhinuddin S, M.Pd. selaku Ketua Departemen Teknik Otomotif.
3. Bapak Wagino, S.Pd., M.Pd.T selaku Sekretaris Departemen Teknik Otomotif.
4. Bapak Wawan Purwanto, S.Pd., M.T, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Skripsi sekaligus Dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak Prof. Dr. Hasan Maksum, M.T (Dosen Penguji 1), Bapak M. Yasep Setiawan, S.Pd, M.T (Dosen Penguji 2), dan Bapak Dr. Yoga Guntur Sampurno, S.Pd., M.Pd (Penguji dari Universitas Negeri Yogyakarta).

6. Bapak/Ibu Dosen dan Staff pengajar Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Orang tua yang selalu mendoakan hingga Allah permudah dalam penyusunan skripsi ini, serta dukungan, bantuan baik moril maupun materiil dan doa yang tiada henti pada penulis.
8. Keluarga yang terus memberikan semangat dan bantuan materiil, terutama kepada abang Riken Alfandi yang terus berusaha untuk memenuhi materiil dalam penyusunan skripsi ini.
9. Keluarga organisasi yang sudah memberikan dukungan dan semangat, kepada: IKBM FT UNP, PAGARUYUANG TEAM UNP, IKKIP FT UNP, HIMOTO FT UNP, IPMK-SB, BSKO FT UNP, UKK UNP, dan KKNT Proklim Tabek.
10. Seluruh mahasiswa Universitas Negeri Padang khususnya mahasiswa otomotif yang telah mendukung untuk kesuksesan penulisan skripsi ini.
11. Terakhir buat seseorang yang masih menjadi rahasia ilahi, yang sedang saya perjuangkan dalam setiap doa, terimakasih telah menjadi penyemangat dalam penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap kepada Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Padang, Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN	i
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
A. Kajian Teori	6
B. Penelitian yang Relevan.....	19
C. Kerangka Berpikir.....	20
D. Pertanyaan Penelitian.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	22
A. Metode Penelitian	22
B. Definisi Operasional	23
C. Variabel Penelitian.....	24
D. Objek Penelitian.....	24
E. Instrumen Penelitian.....	25
F. Tempat Dan Waktu Penelitian	25
G. Prosedur Penelitian	26
H. Teknik Pengambilan Data.....	29
I. Teknik Analisis Data.....	31

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	32
A. Hasil Penelitian.....	32
B. Pembahasan.....	40
BAB V PENUTUP	42
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tabung Elektroliser.....	14
2. Tabung Elektroliser yang Akan Digunakan.....	15
3. Desain Plat Anoda dan Katoda	15
4. Pulse Width Modulation (PWM)	16
5. Oxygen Flowmeter.....	17
6. Skema Pengujian Aplikasi Elektroliser pada Sepeda Motor.....	18
7. Kerangka Berpikir.....	21
8. Skema pengujian konsumsi bahan bakar secara dinamis.....	27
9. Konsumsi Bahan Bakar Secara Statis	36
10. Konsumsi Bahan Bakar Secara Dinamis.....	37
11. Grafik Emisi Gas Buang CO.....	38
12. Grafik Emisi Gas Buang CO ₂	38
13. Grafik Emisi Gas Buang HC.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pola Penelitian.....	23
2. Spesifikasi Kendaraan Uji Sepeda Motor	24
3. Pengujian Statis Konsumsi Bahan Bakar Tanpa Perlakuan Elektroliser	29
4. Pengujian Statis Konsumsi Bahan Bakar dengan Perlakuan Elektroliser.....	29
5. Pengujian Dinamis Konsumsi Bahan Bakar Tanpa Perlakuan Elektroliser.....	30
6. Pengujian Dinamis Konsumsi Bahan Bakar dengan Perlakuan Elektroliser	30
7. Pengujian Emisi Gas Buang Tanpa Perlakuan Elektroliser	30
8. Pengujian Emisi Gas Buang Dengan Perlakuan Elektroliser.....	30
9. Hasil Pengukuran Produksi Gas HHO per Detik.	32
10. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Tanpa Perlakuan Elektroliser Secara Statis.....	33
11. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Dengan Perlakuan Elektroliser Secara Statis.....	33
12. Hasil Rekapitulasi Perbedaan Rata-Rata Konsumsi Bahan Bakar Pengujian Statis.....	33
13. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Tanpa Perlakuan Elektroliser Secara Dinamis	34
14. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Dengan Perlakuan Elektroliser Secara Dinamis	34
15. Rekapitulasi Perbedaan Rata-Rata Konsumsi Bahan Bakar Pengujian Dinamis	34
16. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Tanpa Perlakuan Elektroliser.....	35
17. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Konsumsi Bahan Bakar dengan Perlakuan Elektroliser	35
18. Rekapitulasi Perbedaan Rata-Rata Emisi Gas Buang	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Pengujian Produksi Gas HHO Per Detik	46
2. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Secara Statis	47
3. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Secara Dinamis.....	48
4. Pengujian Emisi Gas Buang.....	49
5. Print Out Hasil Pengujian Emisi Gas Buang	50
6. Surat Izin Melakukan Penelitian	52

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Terus membaiknya pertumbuhan ekonomi berdampak pada peningkatan keinginan masyarakat untuk memiliki sepeda motor. Berdasarkan survei Badan Pusat Statistik, populasi sepeda motor di Indonesia terus terjadi peningkatan dari tahun ke tahun. Untuk provinsi Sumatera Barat, tahun 2019 populasi sepeda motor sebanyak 1.979.526 unit, meningkat di tahun 2020 populasi sepeda motor menjadi 2.022.227 unit dan begitu juga pada tahun 2021 populasi sepeda motor terus meningkat menjadi 2.188.305 unit (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat, 2021). Dengan banyaknya sepeda motor yang digunakan masyarakat tentu akan menimbulkan permasalahan, salah satunya yaitu polutan yang dihasilkan sepeda motor. Ketika hidrocarbon dan nitrogen oksida menggumpal di udara, gumpalan ini akan menghambat sinar matahari sehingga terjadi *photochemical smog* dan mengakibatkan fenomena kabut asap. Akibatnya pandangan terhalang, iritasi pada mata hingga kanker. Secara umum dampak gas buang kendaraan terhadap kesehatan sangat banyak sekali seperti menyebabkan tenggorokan gatal-gatal, batuk, iritasi mata dan lain-lainnya. (Bahrul Amin & Faisal Ismet, 2016: 157-158).

Mengingat kelangkaan bahan bakar yang berdampak pada mahalnya harga jual bahan bakar, maka perlu adanya upaya untuk menghematkan bahan bakar pada kendaraan bermotor. Solusi dalam permasalahan ini yaitu dengan

menggunakan bahan bakar yang dapat diperbarui. Salah satu bahan bakar yang dapat diperbarui yaitu gas hidrogen. Bahan bakar ini berbentuk gas dan bisa dijadikan bahan bakar dengan karakteristik tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, sehingga menjadi bahan bakar yang sangat baik. Ada beberapa cara untuk menghasilkan gas hidrogen, salah satunya yaitu dengan elektrolisa air (H_2O). Proses ini akan mereaksikan larutan elektrolit dengan listrik hingga menghasilkan gas yang dinamai gas HHO. Gas ini bisa dijadikan bahan bakar utama maupun bahan bakar pendamping.

Hingga saat ini, sudah banyak dilakukan penelitian tentang pemanfaatan gas hidrogen pada kendaraan bermotor, seperti Ifan Adrian Putra (2014) dengan pengujian pengaplikasian elektroliser pada sepeda motor Honda Vario Techno. Pengujian ini memperoleh hasil penurunan nilai emisi gas buang, nilai CO turun sebesar 13,04% dan nilai HC turun sebesar 19,44%. Kemudian Fathani (2016), yang melakukan pengujian pengaplikasian elektroliser pada motor diesel Daihatsu Taft Hiline, didapat hasil pengujian penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 14,70% pada putaran 650 RPM, 34,89% pada putaran 2100 RPM, dan 30,69% pada putaran 3100 RPM, selain itu untuk ketebalan asap terjadi penurunan rata rata hingga 44,98%. Selanjutnya, Iwan Popilaya (2019), yang melakukan pengujian pengaplikasian elektroliser tipe *dry cell* pada mobil Toyota Kijang 5K, didapat hasil pengujian penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 13% pada putaran 750 RPM, 10% pada putaran 1500 RPM, dan 4% pada putaran 2500 RPM.

Berdasarkan pemaparan diatas, peneliti memutuskan untuk mengambil judul “Pengaruh Penambahan Elektroliser Pada Sistem Bahan Bakar Sepeda Motor 4 Langkah Modifikasi Injeksi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Gas Buang” dengan melakukan pengembangan dari penelitian yang sudah dilakukan (Iwan Popilaya : 2019). Pada penelitian ini menggunakan tipe (basah) *wet cell* dengan pertimbangan gas yang dihasilkan lebih stabil dan banyak mengikuti arus dan persentase larutan elektrolit (Syarifuddin : 2017). Selain itu, untuk sistem kontrol dan kelistrikan ditambahkan PWM untuk membatasi tegangan baterai yang akan diberikan ke sistem elektroliser, selain itu juga disertakan relay dan pengaman kelistrikan lainnya agar tidak terjadi korsleting pada sistem kelistrikan sepeda motor. Untuk membatasi gas HHO yang akan diberikan ke ruang bakar maka perlu diketahui terlebih dahulu berapa kemampuan produksi gas HHO oleh elektroliser. Setelah itu dengan memanfaatkan *oxygen flowmeter* dibatasi gas HHO yang akan dialirkan ke *intake manifold*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang, dapat kita identifikasi permasalahannya yaitu:

1. Banyaknya kendaraan bermotor yang beredar maka berdampak pada kebutuhan bahan bakar untuk menggerakkan kendaraan bermotor tersebut.
2. Jumlah kendaraan bermotor yang banyak akan menyebabkan tingginya polusi yang ditimbulkan oleh emisi gas buang.

3. Penambahan gas HHO pada sistem bahan bakar akan menimbulkan efek pada konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang, apakah menjadi lebih baik atau sebaliknya.

C. Batasan Masalah

Keterbatasan yang dimiliki peneliti menyebabkan ada hal yang membatasi penelitian ini. Sehingga peneliti membatasi fokus peneliti pada pengujian konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang sepeda motor 4 langkah modifikasi injeksi tanpa perlakuan elektroliser dan dengan perlakuan elektroliser.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran dilatar belakang, pengujian pada penelitian ini hanya seputar:

1. Bagaimana pengaruh pengaplikasian elektroliser terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor 4 langkah modifikasi injeksi?
2. Bagaimana pengaruh pengaplikasian elektroliser terhadap gas buang yang dikeluarkan sepeda motor 4 langkah modifikasi injeksi?

E. Tujuan Penelitian

Berikut tujuan yang ingin dicapai peneliti dalam pengujian ini:

1. Untuk mengetahui pengaruh pengaplikasian elektroliser terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor 4 langkah modifikasi injeksi.
2. Untuk mengetahui pengaruh pengaplikasian elektroliser terhadap gas buang yang dikeluarkan sepeda motor 4 langkah modifikasi injeksi.

F. Manfaat Penelitian

Kegiatan penelitian ini diharapkan bisa dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi peneliti yaitu menjadi salah satu persyaratan untuk menuntaskan perkuliahan dan menerima gelar sarjana pendidikan pada Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bagi masyarakat yaitu mendapatkan pengetahuan tentang perbedaan konsumsi bahan bakar dan gas buang yang dikeluarkan sepeda motor dengan pengaplikasian elektroliser dan tanpa pengaplikasian elektroliser.
3. Diharapkan terus dikembangkan untuk lebih baik kedepannya.