

**ANALISIS PENGGUNAAN *ELECTRIC TURBOCHARGER* TERHADAP KONSUMSI
BAHAN BAKAR DAN KANDUNGAN EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR
MODIFIKASI INJEKSI**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Program Studi
Pendidikan Teknik Otomotif Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang*



OLEH :

JODHI ANANDA PRIMA
NIM/TM : 18073013/2018

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
DEPARTEMEN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

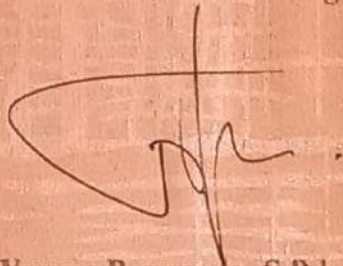
ANALISIS PENGGUNAAN *ELECTRIC TURBOCHARGER* TERHADAP
KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN KANDUNGAN EMISI GAS BUANG PADA
SEPEDA MOTOR MODIFIKASI INJEKSI

Nama : Jodhi Ananda Prima
NIM/TM : 18073013/2018
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Departemen : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2023

Disahkan Oleh :

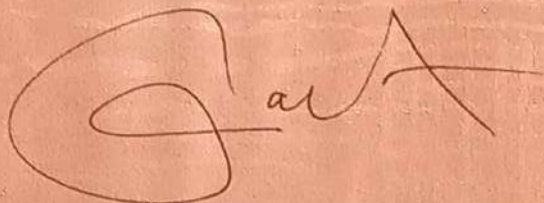
Pembimbing



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

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Otomotif



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

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Jodhi Ananda Prima

NIM : 18073013

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan skripsi di depan Tim Penguji

Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif

Departemen Teknik Otomotif

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

Dengan Judul

**Analisis Penggunaan *Electric Turbocharger* Terhadap Konsumsi Bahan Bakar
Dan Kandungan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Modifikasi Injeksi**

Padang, 16 Agustus 2023

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

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

1.

2. Sekretaris : Prof. Dr. Wakhinuddin, S, M.Pd

2.

3. Anggota : Ahmad Arif, S.Pd., M.T.

3.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul “ Analisis Penambahan Shim Pegas Kopling Terhadap Akselerasi Dan Top Speed Pada Sepeda Motor Yamaha Vixion adalah asli karya saya sendiri.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali dari pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan hukum yang berlaku.

Padang, Agustus 2023

Yang Membuat Pernyataan



Jodhi Ananda Prima

NIM/TM.18073013/2018

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

رُحْمًا
عُرِّي
يُرِي
عَاجِلًا
رُحْمًا
يُرِي

**Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.
(Q.S. Al-Insyirah:6)**

Suatu perjalanan telah diriku lewati, sepenggal waktu telah diriku lalui hingga kini sampai pada gerbang cita-cita, sejuta asa telah diriku lewati untuk memenuhi garis takdir ini hingga mimpi menjadi nyata. Terimakasih Ya Allah, Engkau telah memberikan kesempatan kepadaku untuk membahagiakan orang-orang yang telah menyayangi dan mengasihiku. Kini karya mutiara ini telah kuselesaikan dan kupersembahkan karya Mutiara ini untuk kedua orangtua ku (Ayahanda Abd. Jamal dan Ibunda Kas Meri) yang merupakan orang hebat dan sangat berarti di dalam kehidupanku yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan luar biasa atas segala urusanku hingga sampai titik menyanggah gelar sarjana/strata satu (S1) ini. Gelar yang saya persembahkan sebagai bukti bahwa mereka berhasil mendidik seorang putra walaupun dalam keterbatasan dan tak lupa untuk adik-adik, dan keluarga yang selalu menjadi alasan saya untuk tetap semangat, terimakasih atas do'a dan motivasi tiada henti.

Terimakasih yang tak terhingga kepada Bapak dosen pembimbing (Wawan Purwanto, S.Pd. M.T. Ph.D) yang telah membimbing dan menghantarkan ku menyanggah gelar sarjana menuju gerbang impianku dan terimakasih kepada Bapak dosen penguji (Prof. Dr. Wakhinuddin. S, M.Pd. dan Ahmad Arif, S.Pd., M.T.) yang telah memberikan dukungan dan motivasi serta tak lupa kepada Bapak/Ibu dosen, staff administrasi, dan teknisi Departemen Teknik Otomotif UNP yang saya banggakan.

Untuk alumni, senior, teman-teman, dan junior ku di Departemen Teknik Otomotif yang telah memberikan dukungan, do'a, dan kebersamaan yang telah kita lalui sangat berarti bagiku, terimakasih atas kenangan indah selama ini.

Motto

“Berjuanglah Tanpa Harus Mengenal Lelah”

Padang, Agustus 2023



Jodhi Ananda Prima

ABSTRAK

Jodhi Ananda Prima. (2023). “Analisis Penggunaan *electric turbocharger* terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor modifikasi injeksi”

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *electric turbocharger* terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor modifikasi injeksi dan metode penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada sepeda motor modifikasi injeksi didapatkan hasil bahwa dengan penggunaan *electric turbocharger* dalam 1 liter bahan bakar minyak dapat menghemat bahan bakar dan mengurangi emisi gas buang yang dihasilkan dari proses pembakaran sepeda motor modifikasi injeksi secara optimal.

Dengan memakai *Electric turbocharger* bisa menghemat konsumsi bahan bakar sebesar 16,04% pada kecepatan 40 Km/J, pada pengujian CO dapat menurunkan kadar emisi gas buang sebesar 94% pada putaran idle, pada pengujian CO₂ meningkatkan kadar emisi gas buang sebesar 10% pada putaran idle dan pada pengujian Hidrokarbon dapat menurunkan kadar emisi gas buang sebesar 49% pada putaran idle, hasil dari *Electric turbocharger* ini menurut analisis persentase yaitu terdapat penurunan pada emisi gas buang yaitu HC dan CO dan meningkat pada CO₂, dan menurunkan konsumsi bahan bakar sehingga jarak tempuh yang dihasilkan sedikit lebih jauh.

Kata Kunci : *Electric turbocharger*, Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang.

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah, penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang mana atas berkah dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Analisis penggunaan electric turbocharger terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor”**.

Dalam kesempatan ini penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Krismadinata, S.T., M.T., Ph.D. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
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 Penasehat Akademik dan sekaligus Dosen Pembimbing Skripsi.
5. Bapak/ibu Dosen dan Staf Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Untuk kedua orang tua penulis dan seluruh keluarga yang selalu memberi penulis dorongan dan semangat baik berupa spiritual maupun materi.
7. Untuk seluruh rekan-rekan seperjuangan Departemen Teknik Otomotif

Kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini, penulis ucapkan banyak terimakasih, semoga bantuan, bimbingan dan petunjuk yang bapak/ibu, saudara/I berikan menjadi amal ibadah

dan dapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan dikarenakan keterbatasan dan kemampuan penulis, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini untuk selanjutnya.

Padang, Agustus 2023

Penulis

Jodhi ananda prima

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Pembatasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah.....	3
E. Tujuan Penelitian.....	3
F. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN	
A. Deskripsi Teori.....	5
1. Motor Bensin.....	5
2. Bahan Bakar Etanol.....	8
3. Electric Turbocharger.....	9
4. Konsumsi Bahan Bakar.....	12
5. Emisi Gas Buang.....	13
B. Penelitian Yang Relevan.....	18
C. Kerangka Berpikir.....	19
D. Pertanyaan Penelitian.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	21

B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
1. Tempat Penelitian	21
2. Waktu Penelitian.....	21
C. Definisi Operasional Variabel	22
1. Electric Turbocharger.....	22
2. Konsumsi Bahan Bakar	22
3. Emisi Gas Buang.....	22
D. Variabel Penelitian.....	23
1. Variabel Bebas	23
2. Variabel Terikat	23
3. Variabel Kontrol	23
E. Jenis dan Sumber Data	23
F. Objek Penelitian.....	24
G. Instrumen Penelitian.....	25
1. Gelas Ukur	25
2. Buret.....	26
3. Gas Analyzer.....	26
4. Tachometer	27
5. Stopwatch	27
6. Tool Set	28
H. Teknik Pengumpulan Data	28
I. Prosedur Penelitian	30
J. Teknik Analisa Data.....	32

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi data penelitian	35
1. Hasil Data Pengujian.....	35
B. Analisis Data Penelitian.....	36
C. Pembahasan	40
1. Konsumsi Bahan Bakar	41
2. Emisi Gas Buang	42
D. Keterbatasan Penelitian	46

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	48
B. Saran	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Spesifikasi <i>Electric turbocharger</i>	11
2. Batas Emisi gas Buang Kendaraan Bermotor Lama.....	17
3. Pola Penelitian	21
4. Spesifikasi sepeda motor 4 langkah vega zr.....	24
5. Tabel pengujian konsumsi bahan bakar tanpa electric turbocharger	29
6. Tabel pengujian konsumsi bahan bakar dengan electric turbocharger	29
7. Tabel pengujian emisi gas buang tanpa electric turbocharger.....	29
8. Tabel pengujian emisi gas buang dengan electric turbocharger.....	29
9. Hasil Data Konsumsi Bahan Bakar Tanpa Menggunakan <i>Electric Turbocharger</i>	35
10. Hasil Data Emisi Gas Buang Tanpa Menggunakan <i>Electric Turbocharger</i>	35
11. Hasil Data Konsumsi Bahan Bakar Dengan Menggunakan <i>Electric Turbocharger</i>	35
12. Hasil Data Emisi Gas Buang Dengan Menggunakan <i>Electric Turbocharger</i>	36
13. Hasil Data Emisi Gas Buang Lambda.....	36
14. Hasil Data Kecepatan Aliran Angin.....	36
15. Konsumsi Bahan Bakar	37
16. Rata-rata Data Konsumsi Bahan Bakar.....	38
17. Rata-rata Emisi gas buang (Karbon Monoksida).....	38
18. Rata-rata Emisi gas buang (Karbon Dioksida)	38
19. Rata-rata Emisi gas buang (Hidrokarbon).....	38
20. Rata-rata Emisi gas buang (Lambda).....	39
21. Perbandingan Data Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	39
22. Perbandingan Data Emisi gas buang (Karbon Monoksida)	40
23. Perbandingan Data Emisi gas buang (Karbon Dioksida).....	40
24. Perbandingan Data Emisi gas buang (Hidrokarbon).....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Desain <i>Electric Turbocharger</i>	10
2. Rangkaian <i>Electric Turbocharger</i>	10
3. <i>Electric Turbocharger</i> pada kendaraan.....	11
4. <i>Electric Turbocharger</i>	12
5. Sumber utama polusi motor bakar	16
6. Kerangka Berpikir.....	20
7. Gelas Ukur.....	25
8. Burrete	26
9. <i>Gas Analyzer</i>	27
10. Tachometer	27
11. Stopwatch	27
12. <i>Tool Set</i>	28
13. Grafik Konsumsi Bahan Bakar	41
14. Grafik Karbon Monoksida	42
15. Grafik Karbon Dioksida	43
16. Grafik Hidrokarbon	43
17. Grafik Lambda.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Halaman
Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian	48
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian	52

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya akan berbanding lurus dengan penggunaan bahan bakar minyak sehingga berdampak buruk yang memungkinkan ketersediaan bahan bakar minyak yang menipis dikarenakan banyaknya penggunaan bahan bakar minyak bumi dan dapat juga menyebabkan polusi udara yang berasal dari emisi gas buang sehingga kualitas udara dapat menjadi buruk dan membahayakan kesehatan pada lingkungan. Polusi udara yang berasal dari emisi gas buang kendaraan bermotor berdampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan, hal itu dapat dihilangkan dengan menekan polutan sampai ke titik yang tidak membahayakan.

Berdasarkan penelitian Suhaimi (2022) menyatakan bahwa terdapat pengaruh pemrograman ulang ECU programmable motor 4 langkah modifikasi injeksi terhadap emisi gas buang menggunakan variasi pertalite 65% dengan campuran etanol 35%, pada karbon monoksida didapatkan hasil emisi gas buang terbaik sebesar 1,21%, pada kandungan karbon dioksida didapatkan hasil emisi gas buang terbaik sebesar 3,26% dan pada kandungan hidrokarbon didapatkan hasil emisi gas buang terbaik sebesar 75 ppm. namun pada kondisi ini mesin putaran idle tidak hidup dan saat akselerasi mesin tersendat-sendat.

Oleh karena itu, kita dituntut untuk menciptakan dan mengembangkan teknologi-teknologi yang dapat meminimalisir penggunaan bahan bakar

minyak dan mengurangi kadar emisi gas buang pada kendaraan bermotor khususnya sepeda motor salah satunya dengan menggunakan teknologi *electric turbocharger*. Sistem kerja *electric turbocharger* ini yaitu menambah kerapatan massa udara sehingga udara yang diserap oleh ruang bakar akan lebih banyak. diharapkan *electric turbocharger* ini dapat mengurangi konsumsi bahan bakar dan mengurangi kadar polutan yang dihasilkan oleh proses pembakaran sepeda motor dan dapat mengurangi gejala mesin yang tersendat-sendat ketika dilakukan akselerasi karena campuran etanol 35% dan bahan bakar pertalite 65%.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lanjutan tentang pengaruh penggunaan *electric turbocharger* terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor modifikasi injeksi.

B. Identifikasi Masalah

1. Proses pembakaran pada mesin dengan menggunakan campuran bahan bakar ethanol 35% dan pertalite 65% dapat mengakibatkan keadaan mesin pada putaran idle tidak hidup dan pada saat akselerasi mesin mengalami tersendat-sendat.
2. *Electric turbocharger* diharapkan dapat mengurangi konsumsi bahan bakar dan mengurangi kadar polutan yang dihasilkan oleh proses pembakaran sepeda motor dan dapat mengurangi gejala mesin yang tersendat-sendat ketika dilakukan akselerasi karena campuran etanol 35% dan bahan bakar pertalite 65%.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan terarah maka peneliti hanya melakukan penelitian tentang pengaruh penggunaan Electric turbocharger terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor. Sepeda motor modifikasi injeksi menggunakan campuran bahan bakar ethanol 35% dan pertalite 65%.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang disampaikan pada latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah maka dapat dirumuskan:

1. Apakah terdapat pengaruh penggunaan electric turbocharger terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor.
2. Apakah terdapat pengaruh penggunaan electric turbocharger terhadap emisi gas buang pada sepeda motor.
3. Seberapa besar perbandingan penggunaan electric turbocharger dengan tanpa penggunaan electric turbocharger dalam menghasilkan konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan *Electric turbocharger* terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor.
2. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan *Electric turbocharger* terhadap emisi gas buang pada sepeda motor

3. Untuk membuktikan Bagaimana perbandingan penggunaan *electric turbocharger* dengan tanpa penggunaan *electric turbocharger* dalam menghasilkan konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Memperoleh informasi ilmiah dalam penerapan *Electric Turbocharger* pada sepeda motor.
2. Sebagai pengembangan teknologi di bidang otomotif.
3. Sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana di Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Sebagai referensi atas sumber bacaan bagi mahasiswa dan peneliti lainnya pada pembahasan yang sama.