

**ANALISIS PENAMBAHAN TURBO ELEKTRIK TERHADAP UNJUK
KERJA PADA SEPEDA MOTOR INJEKSI**

SKRIPSI

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



**OLEH :
RABBY MULIADY
NIM/TM : 19073026/2019**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
DEPARTEMEN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2024**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Analisis Penambahan Turbo Elektrik Terhadap Unjuk Kerja
Pada Sepeda Motor Injeksi
Nama : Rabby Muliady
NIM : 19073026
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Departemen : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Padang, 10 Juni 2024

Disetujui Oleh


Pembimbing



Ahmad Arif, S.Pd., M.T.
NIP. 198902272019031013

Mengetahui

Kepala Departemen Teknik Otomotif



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

HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Rabby Muliady

Nim : 19073026

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 Penambahan Turbo Elektrik Terhadap Unjuk Kerja
Pada Sepeda Motor Injeksi**

Padang, 10 Juni 2024

Tim Penguji	Nama	Tanda Tangan
-------------	------	--------------

1. Ketua	Ahmad Arif, S.Pd., M.T.
----------	-------------------------



2. Sekretaris	Dwi Sudarno Putra, S.T., M.T., Ph.D
---------------	-------------------------------------



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





DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp.(0751), FT: (0751)7055644,445118 Fax .7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id



Certified Management System
DIN EN ISO 9001:2000
Cert.No. 01.100 086042

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rabby Muliady
NIM/TM : 19073026/2019
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Departemen : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi saya yang judul “**Analisis Penambahan Turbo Elektrik Terhadap Unjuk Kerja Pada Sepeda Motor Injeksi**” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 11 Juni 2024
Saya yang menyatakan,



Rabby Muliady
19073026

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Allhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat dan karunianya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini. Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga, saya persembahkan skripsi ini kepada kedua orang tua tercinta. Alm Ibu (Rabiatis) dan Ayah (Saharuddin) yang telah memberikan kasih sayang secara dukungan, ridho, dan cinta kasih yang tiada terhingga dan tiada mungkin dapat dibalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Alm Ibu dan Ayah bahagia karena saya sadar selama ini belum bisa berbuat lebih. Untuk Alm Ibu dan Ayah yang selalu memberikan motivasi dan menyirami kasih sayang, selalu mendoakan, menasehati dan meridhoi saya melakukan hal yang lebih baik, Terima kasih Alm Ibu, Terima kasih Ayah. Dan juga kepada keempat kakak saya (Neli Hardaini, Yuni Efrita, Hijriah, dan Seprianti) yang selalu menjadi alasan saya untuk sukses dan menjadi Adik yang baik.

Terima kasih kepada Bapak Ahmad Arif, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing, yang telah membantu peneliti agar dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Terima kasih kepada Bapak Dwi Sudarno Putra, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen penguji 1 dan kepada Bapak M. Yasep Setiawan, S.Pd., M.T. selaku dosen penguji 2, yang juga telah membimbing peneliti hingga skripsi ini selesai dengan baik. Terima kasih juga kepada bapak/ibu dosen maupun staf UNP yang telah memberikan support dan dukungan sehingga proses penyelesaian skripsi ini dapat berjalan dengan baik.

Terima kasih kepada teman – teman seperjuangan, abang senior dan adik – adik Departemen Teknik Otomotif FT UNP yang juga mendukung proses penyelesaian skripsi ini. Terima kasih juga saya ucapkan kepada keluarga besar HIMOTO FT UNP yang telah memberikan support kepada peneliti.

Hormat Saya



Rabby Muliady
19073026

ABSTRAK

Rabby Muliady (2024). “Analisis Penambahan Turbo Elektrik Terhadap Unjuk Kerja Pada Sepeda Motor Injeksi”. Skripsi, Universitas Negeri Padang.

Meningkatnya populasi kendaraan bermotor di Indonesia secara otomatis juga membutuhkan stok bahan bakar bertambah setiap tahun, hal ini akan membuat persediaan bahan bakar menipis dan harga bahan bakar yang meningkat naik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan turbo elektrik pada mesin sepeda motor Honda Supra X 125 FI 2017. Penambahan turbo elektrik ini bertujuan agar udara yang masuk ke dalam intake manifold menjadi lebih banyak daripada kondisi standarnya. Jenis penelitian ini menggunakan metode eksperimen, metode yang digunakan untuk menguji suatu perlakuan atau desain baru dengan cara membandingkan sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan sebagai pengontrolnya. Pengaruh penambahan turbo elektrik terhadap kondisi standar terdapat peningkatan torsi rata-rata 6,06% dan peningkatan daya rata-rata 6,06%, penurunan konsumsi bahan bakar rata-rata 8,11%, penurunan emisi gas buang CO rata-rata 29,6% dan HC rata-rata 17,5%, dan juga terjadi peningkatan laju aliran udara dalam intake manifold rata-rata 7,6%.

Kata Kunci

Turbo Elektrik, Torsi, Daya, Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang, dan Laju Aliran Udara.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis Penambahan Turbo Elektrik Terhadap Unjuk Kerja Pada Sepeda Motor Injeksi”**.

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir perkuliahan dan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 di Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Selain itu, skripsi ini juga dibuat sebagai salah satu wujud implementasi dari ilmu yang didapatkan selama masa perkuliahan di Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap dapat belajar lebih banyak lagi dalam mengimplementasikan ilmu yang didapatkan. Skripsi ini tentunya tidak lepas dari bimbingan, masukan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Krismadinata, S.T, M.T., Ph.D. selaku Dekan FT UNP.
2. Bapak Wawan Purwanto, S.Pd., M.T., Ph.D. selaku Kepala Departemen Teknik Otomotif.
3. Bapak Drs. Martias, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Ahmad Arif, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing.
5. Bapak Dwi Sudarno Putra, S.T., M.T., Ph.D. dan M. Yasep Setiawan, S.Pd., M.T. selaku Dosen Penguji.
6. Bapak/Ibu Dosen dan Staf pengajar di Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Orang tua yang telah memberikan do'a dan dukungan yang tiada henti pada penulis.

8. Kakak-kakak yang telah memberikan do'a dan dukungan yang tiada henti pada penulis.
9. Rekan-rekan sesama mahasiswa yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materil demi untuk suksesnya penulisan proposal penelitian ini.

Padang, Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Perumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Kajian Teori	6
B. Penelitian Yang Relevan	26
C. Kerangka Berfikir	28
D. Pertanyaan Penelitian	31
BAB III METODE PENELITIAN	32
A. Metode Penelitian	32
B. Defenisi Operasional Variabel Penelitian	33
C. Variabel Penelitian	34
D. Objek Penelitian	34
E. Skema Penelitian	37

F. Instrumen Penelitian	38
G. Tempat dan Waktu Penelitian	46
H. Prosedur Penelitian	46
I. Teknik Pengambilan Data	47
J. Teknik Analisis Data	50
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	52
A. Hasil Penelitian	52
B. Analisis Data	62
C. Pembahasan	62
D. Keterbatasan Penelitian	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	69
A. Kesimpulan	69
B. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar. 1. <i>Turbocharger</i>	13
Gambar. 2. Turbo Elektrik	19
Gambar. 3. Skema Turbo Elektrik	20
Gambar. 4. Kerangka Berfikir	30
Gambar. 5. Sepeda Motor Honda Supra X 125 Injeksi	35
Gambar. 6. Skema Pemasangan Turbo Elektrik	37
Gambar. 7. <i>Dyno test</i>	39
Gambar. 8. Tachometer Digital	39
Gambar. 9. <i>Gas Analyzer</i>	40
Gambar. 10. <i>Pitot U</i>	40
Gambar. 11. <i>Buret</i>	41
Gambar. 12. <i>Laser Tachometer Digital</i>	41
Gambar. 13. <i>Toolset</i>	42
Gambar. 14. Sepeda Motor Supra X 125 Injeksi 2017	43
Gambar. 15. Kipas Mini 12 Volt	43
Gambar. 16. <i>Speed Control</i>	44
Gambar. 17. Pipa PVC	44
Gambar. 18. Klem	45
Gambar. 19. Baut dan Mur	45
Gambar. 20. Grafik Pengujian Daya	58

Gambar. 21. Grafik Pengujian Torsi	59
Gambar.22. Grafik Pengujian Konsmsi Bahan Bakar	60
Gambar. 23. Grafik Pengujian Emisi Gas Buang CO	60
Gambar. 24. Grafik Pengujian Emisi Gas Buang HC	61
Gambar. 25. Grafik pengujian laju aliran udara	61

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pola Penelitian	32
Tabel 2 Spesifikasi Sepeda Motor Supra X 125 Injeksi 2017	35
Tabel 3. Pengujian Torsi dan Daya Sepeda Motor Standar (Tanpa Adanya Turbo Elektrik)	47
Tabel 4. Pengujian Torsi dan Daya Sepeda Motor Saat Adanya Turbo Elektrik	48
Tabel 5. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Standar (Tanpa Adanya Turbo Elektrik)	48
Tabel 6. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Saat Adanya Turbo Elektrik	49
Tabel 7. Pengujian Emisi Gas Buang Sepeda Motor Standar (Tanpa Adanya Turbo Elektrik)	49
Tabel 8. Pengujian Emisi Gas Buang Sepeda Motor Saat Adanya Turbo Elektrik	50
Tabel 9. Pengujian Laju Aliran Udara Sepeda Motor Standar tanpa Adanya Turbo Elektrik	50
Tabel 10. Pengujian Laju Aliran Udara Sepeda Motor Saat Adanya Turbo Elektrik	51
Tabel 11. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Sepeda Motor Standar (Tanpa Adanya Turbo Elektrik)	52
Tabel 12. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Sepeda Motor Saat Adanya Turbo Elektrik	53

Tabel 13. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Standar (Tanpa Adanya Turbo Elektrik	54
Tabel 14. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Saat Adanya Turbo Elektrik	55
Tabel 15. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Standar (Tanpa Adanya Turbo Elektrik	55
Tabel 16. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Saat Adanya Turbo Elektrik	56
Tabel 17. Hasil Pengujian Laju Aliran Udara Standar (Tanpa Adanya Turbo Elektrik	57
Tabel 18. Hasil Pengujian Laju Aliran Udara Saat Adanya Turbo Elektrik	58
Tabel 19. Analisis Persentase Torsi	63
Tabel 20. Analisis Persentase Daya	64
Tabel 21. Analisis Persentase Konsumsi Bahan Bakar	65
Tabel 22. Analisis Persentase Emisi Gas Buang CO	66
Tabel 23. Analisis Persentase Emisi Gas Buang HC	67
Tabel 24. Analisis Persentase Laju Aliran Udara	68

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Aktivitas manusia setiap hari tidak bisa dilepaskan dari kendaraan bermotor, terutama kendaraan ringan sepeda motor dan mobil sebagai sarana transportasi. Perkembangan ilmu pengetahuan membawa manusia selalu mengembangkan teknologi untuk mengatasi berbagai masalah salah satunya adalah perkembangan teknologi sepeda motor. Sepeda motor lebih banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia karena harganya yang lebih terjangkau, serta penggunaan sepeda motor dinilai lebih efisien waktu dan juga biaya ketika digunakan. Hal ini dibuktikan dengan populasi sepeda motor lebih mendominasi dibandingkan mobil dengan persentase sepeda motor sebesar 87%. (Kurniawan & Kurniawan, 2023).

Dengan banyaknya sepeda motor yang digunakan masyarakat tentu akan menimbulkan permasalahan, salah satunya yaitu polutan yang dihasilkan sepeda motor. Ketika hidrokarbon dan nitrogen oksida menggumpal di udara, gumpalan ini akan menghambat sinar matahari sehingga terjadi *fotochemical smog* dan mengakibatkan fenomena kabut asap. Akibatnya pandangan menjadi terhalang, iritasi pada mata dan bahkan juga kanker. Secara umum dampak gas buang kendaraan terhadap kesehatan banyak sekali seperti menyebabkan tenggorokan gatal-gatal, batuk, iritasi mata dan lain sebagainya. (Bahrul Amin & Faisal Ismet, 2016: 157-158).

Mengetahui menipisnya persediaan dan naiknya harga bahan bakar telah banyak membuat pengguna motor harus mengirit bahan bakar. Kita berupaya untuk mencari bahan bakar alternatif dan untuk meningkatkan efisiensi pembakaran sepeda motor. Sepeda motor merupakan teknologi yang menarik untuk dikembangkan karena semakin mendalami ilmu pengetahuan tentang motor bakar dan pengaruh terhadap unjuk kerja motor bakar. Upaya untuk meningkatkan efisiensi motor bakar dengan memperbaiki proses pembakaran yang terjadi pada ruang bakar melalui alat turbo elektrik.

Menurut Agus Suyanto (2010:23) tingginya konsumsi bahan bakar dan kadar polusi dari kendaraan bermotor pada dasarnya dapat dikendalikan dan dapat dikurangi. Beberapa cara yang dapat dilakukan yaitu dengan cara memperbaiki proses pembakaran yang terjadi di dalam mesin. Proses pembakaran campuran bahan bakar dan udara di dalam silinder dipengaruhi oleh temperatur, kerapatan campuran, komposisi dan turbulensi pada campuran. Apabila temperatur pada campuran bahan bakar dan udara naik, maka proses pembakaran bahan bakar dan udara akan dengan mudah terjadi. Dengan temperatur yang cukup maka campuran bahan bakar dalam hal ini bensin akan menjadi lebih homogen dengan udara.

Konsumen kendaraan bermotor kebanyakan menginginkan kendaraannya mempunyai torsi dan daya yang maksimal, namun konsumsi bahan bakarnya irit. Tentu pabrik kendaraan tidak bisa memenuhi kedua hal tersebut. Salah satu faktor meningkatkan kinerja mesin dengan cara membuat pembakaran di dalam mesin menjadi sempurna. Turbo elektrik merupakan salah satu teknologi otomotif yang bermanfaat untuk memperkecil bahan bakar pada sepeda motor. Turbo elektrik adalah salah satu teknologi untuk menghasilkan udara, dengan cara kerja turbin/kipas dari turbo elektrik dibuat putaran yang lebih fokus, sehingga menghasilkan udara. Turbo elektrik ini digunakan pada mesin pembakaran dalam yang berfungsi untuk membuat aliran udara yang masuk ke dalam ruang silinder menjadi lebih cepat karena tekanan dari kipas/turbin.

Hasil dari pemampatan udara pada turbo elektrik dapat dimampatkan sesuai dengan putaran dan jumlah sudu-sudu turbo elektrik yang dihasilkan. Penambahan turbo elektrik ini dapat menyebabkan perubahan karakteristik aliran udara yang masuk ke dalam ruang silinder. Udara yang masuk ke dalam ruang silinder akan mengalami tekanan dan terbentuk secara turbulen.

Proses pembakaran yang terjadi di dalam ruang silinder selain menghasilkan torsi dan daya, juga menghasilkan emisi gas buang hasil pembakaran. Pembakaran yang sempurna akan menghasilkan emisi gas buang

yang lebih baik, sedangkan jika pembakaran yang tidak sempurna akan menghasilkan gas buang yang buruk. Gas buang yang buruk diakibatkan karena beberapa campuran bahan bakar dan udara tidak terbakar secara sempurna dan terbuang keluar. Proses pembakaran dengan *air fuel ratio* (AFR) yang kurang ideal membuat emisi gas buang dan performa mesin tidak maksimal. Gas hasil pembakaran di dalam silinder pada sepeda motor menghasilkan gas yang tidak beracun seperti N_2 (Nitrogen), CO_2 (Karbon Dioksida), dan H_2O (Uap Air). Serta menghasilkan gas beracun seperti NO_x , HC, dan CO. (Arifin dan Sukoco, 2009:34).

Mendapatkan proses pembakaran yang sempurna dengan cara memanipulasi sifat fisik dengan menggunakan turbo elektrik merupakan alternatif yang dapat digunakan. Pemasangan turbo elektrik bertujuan untuk mengatur molekul antara bahan bakar dengan udara. Pencampuran bahan bakar dan udara yang baik akan menghasilkan tenaga hasil pembakaran yang maksimal dan menurunkan gas sisa pembakaran. Dikarenakan campuran udara dan bahan bakar yang ada didalam mesin terbakar dengan sempurna.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, penulis mengidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Konsumen kendaraan menginginkan torsi dan daya yang maksimal dengan konsumsi bahan bakar yang irit, namun pabrikan belum bisa memenuhi kedua hal tersebut.
2. Meningkatnya populasi kendaraan bermotor di Indonesia secara otomatis juga membutuhkan stok bahan bakar bertambah setiap tahun, hal ini akan membuat persediaan bahan bakar menipis dan harga bahan bakar yang meningkat naik.
3. Meningkatnya populasi kendaraan juga akan membuat emisi gas buang yang meningkat setiap tahunnya yang akan berdampak buruk pada kesehatan.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah:

1. Analisis penambahan turbo elektrik terhadap torsi dan daya pada sepeda motor injeksi.
2. Analisis penambahan turbo elektrik terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor injeksi.
3. Analisis penambahan turbo elektrik terhadap emisi gas buang pada sepeda motor injeksi.
4. Analisis penambahan turbo elektrik terhadap laju aliran udara pada sepeda motor injeksi.

D. Perumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana analisis penambahan turbo elektrik terhadap torsi dan daya sepeda motor injeksi.
2. Bagaimana analisis penambahan turbo elektrik terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor injeksi.
3. Bagaimana analisis penambahan turbo elektrik terhadap emisi gas buang sepeda motor injeksi.
4. Bagaimana analisis penambahan turbo elektrik terhadap laju aliran udara sepeda motor injeksi.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui analisis penggunaan turbo elektrik terhadap torsi dan daya sepeda motor injeksi.
2. Mengetahui analisis penggunaan turbo elektrik terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor injeksi.
3. Mengetahui analisis penggunaan turbo elektrik terhadap emisi gas buang sepeda motor injeksi.
4. Mengetahui analisis penggunaan turbo elektrik terhadap laju aliran udara sepeda motor injeksi.

F. Manfaat Penelitian

Sesuai dengan permasalahan dan tujuan penelitian, maka manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu:

1. Bagi peneliti, penelitian ini bermanfaat sebagai langkah untuk mengembangkan wawasan ilmu pengetahuan yang telah dipelajari dan untuk mendapatkan gelar sarjana di Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bagi perpustakaan, penelitian ini bermanfaat sebagai sumber bacaan bagi mahasiswa dan dapat dijadikan sebagai referensi untuk melakukan penelitian atau skripsi.
3. Bagi pemerintah, penelitian ini bermanfaat sebagai upaya untuk mendukung pemerintah dalam menghemat penggunaan bahan bakar dan mengurangi polusi dari emisi gas buang kendaraan.
4. Bagi masyarakat, penelitian ini bermanfaat sebagai tambahan wawasan ilmu pengetahuan tentang pengaruh penambahan turbo elektrik terhadap torsi, daya, konsumsi bahan bakar, emisi gas buang dan laju aliran udara sepeda motor injeksi.