

KERTAS KERJA WAJIB

**ANALISIS EMISI GAS BUANG PADA MESIN
DENGAN SISTEM PEMBAKARAN KONVENSIONAL
DAN SISTEM PEMBAKARAN EFI (*ELECTRONIC
FUEL INJECTION*)**



Disusun Oleh :

BAYU RESTU NUGROHO

16.III.0338

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 PKB
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**

AGUSTUS, 2019

KERTAS KERJA WAJIB

**ANALISIS EMISI GAS BUANG PADA MESIN
DENGAN SISTEM PEMBAKARAN KONVENSIONAL
DAN SISTEM PEMBAKARAN EFI (*ELECTRONIC
FUEL INJECTION*)**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
Program Studi Diploma 3 Pengujian Kendaraan Bermotor**



Disusun Oleh :

BAYU RESTU NUGROHO

16.III.0338

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 PKB
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**

AGUSTUS, 2019

HALAMAN PENEGASAN

Tugas Akhir/ KKW ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : BAYU RESTU NUGROHO

No Taruna : 16.III.0338

Tegal, Agustus 2019

Bayu Restu Nugroho

16.III.0338

KERTAS KERJA WAJIB

**ANALISIS EMISI GAS BUANG PADA MESIN
DENGAN SISTEM PEMBAKARAN KONVENSIONAL
DAN SISTEM PEMBAKARAN EFI (*ELECTRONIC
FUEL INJECTION*)**

Oleh :

BAYU RESTU NUGROHO

16.III.0338

Disetujui

Pada tanggal.....

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Ethys Pranoto, S.T.,M.T

NIP. 19800602 200912 1 001

Yok Suprobo, S.T.,M.Sc

NIP. 19800610 200604 1 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan D III PKB

Pipit Rusmandani, S.ST., M.T

NIP. 19850605 200812 2 002

HALAMAN PENGESAHAN
KERTAS KERJA WAJIB
ANALISIS EMISI GAS BUANG PADA MESIN
DENGAN SISTEM PEMBAKARAN KONVENSIONAL
DAN SISTEM PEMBAKARAN EFI (*ELECTRONIC*
***FUEL INJECTION*)**

Oleh :

BAYU RESTU NUGROHO

Notar: 16.III.0338

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal.....

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Ethys Pranoto, S.T.,M.T

NIP. 19800602 200912 1 001

Penguji 1

Yok Suprobo, S.T.,M.Sc

NIP. 19800610 200604 1 001

Penguji 2

Penguji 3

Syafek Jamhari, M.Pd

NIP. 19680910 199403 1 004

Dr. Ir. Herman M. K., M.Sc.

NIP. 19561104 198603 1 001

Ketua Program Studi

Dr. Agus Sahri, ATD., MT

NIP. 19560808 198003 1 021

Pipit Rusmandani, S.ST., M.T

NIP. 19850605 200812 2 002

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/KKW UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bayu Restu Nugroho

No. Taruna : 16.III.0338

Program Studi : Pengujian Kendaraan Bermotor

Jenis Karya : Tugas Akhir/KKW

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*)** atas karya ilmiah yang berjudul :

ANALISIS EMISI GAS BUANG PADA MESIN DENGAN SISTEM PEMBAKARAN KONVENSIONAL DAN SISTEM PEMBAKARAN EFI (*ELECTRONIC FUEL INJECTION*)

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir/KKW tersebut selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat sebenar-benarnya tanpa paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di Tegal

Pada tanggal, Agustus 2019

Yang menyatakan

Bayu Restu Nugroho

16.III.0338

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan Kertas Kerja Wajib (KKW) yang berjudul **ANALISIS EMISI GAS BUANG PADA MESIN DENGAN SISTEM PEMBAKARAN KONVENSIIONAL DAN SISTEM PEMBAKARAN EFI (*ELECTRONIC FUEL INJECTION*)** tepat pada waktunya.

Kertas Kerja Wajib ini disusun sebagai tugas akhir guna melengkapi program belajar dan sebagai syarat kelulusan untuk memperoleh derajat Ahli Madya Pengujian Kendaraan Bermotor (A.Md PKB) dalam mengikuti pendidikan dan latihan program studi Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal.

Dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini kami menyadari tentunya masih terdapat kekurangan baik isi maupun penyusunannya, hal ini dikarenakan adanya keterbatasan ilmu pengetahuan, pengalaman dan kemampuan. Oleh karena itu kritik dan saran yang positif sangat kami harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Tidak lupa pada kesempatan ini kami mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara moral maupun spiritual kepada penyusun, khususnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Syafek Jamhari, M.Pd selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Ibu Pipit Rusmandani, S.ST., M.T selaku Ketua Program Pendidikan DIII Pengujian Kendaraan Bermotor;
3. Bapak Ethys Pranoto, S.T., M.T selaku dosen pembimbing utama
4. Bapak Yok Suprobo, S.T.,M.Sc selaku dosen pembimbing pendamping
5. Para Dosen Pengajar Program Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor;
6. Bapak Tursiman, S.Sos selaku Kepala Dinas Perhubungan Kabupaten Banjarnegara
7. Bapak Achmad Sugiyarto, A.Md selaku Kepala UPT PKB Kabupaten Banjarnegara
8. Para Pegawai Dinas Perhubungan Kabupaten Banjarnegara

9. Kakak–kakak Alumni dan Rekan Taruna/Taruni Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
10. Seluruh Keluarga Besar baik kedua Orang Tua yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan Kertas Kerja wajib; dan
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Semoga Kertas Kerja Wajib ini dapat bermanfaat bagi kami khususnya dan pembaca pada umumnya. Akhir kata semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, Aamiin.

Tegal,

Bayu Restu Nugroho

DAFTAR ISI

HALAMAN KULIT MUKA	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENEGASAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	ix
ABSTRACT	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar belakang	1
B. Batasan masalah	3
C. Rumusan masalah	3
D. Tujuan penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Definisi Variable Penelitian.....	6
B. Landasan Peraturan.....	22
C. Penelitian Yang Relevan.....	25
D. Kerangka Berpikir	26
BAB III METODE PENELITIAN	43
A. Waktu dan Tempat Penelitian	43
1. Waktu Penelitian.....	43
2. Tempat Penelitian	44
B. Alat dan Bahan Penelitian	44
1. Alat Penelitian.....	44

2. Bahan Penelitian	47
C. Alur Penelitian	51
D. Pengumpulan Data.....	53
E. Analisis Data	53
F. Cara Uji Emisi	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	56
A. Hasil.....	56
B. Pembahasan	58
BAB V PENUTUP	62
A. Kesimpulan.....	62
B. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ambang Batas Emisi Gas Buang Tipe Lama.....	23
Tabel 2.2	Ambang Batas Emisi Gas Buang Tipe Baru	24
Tabel 2.3	Data Diagnostik untuk Pemeriksaan Persyaratan Teknis yang lengkap	28
Tabel 3.1	Waktu Penelitian	43
Tabel 3.2	Spesifikasi NGA 6000 QROTECH	45
Tabel 3.3	Spesifikasi Mitsubishi T120ss (Karburator).....	49
Tabel 3.4	Spesifikasi Mitsubishi T120ss (EFI)	50
Tabel 4.1	Korelasi hasil uji dengan ambang batas emisi gas buang < 2007	56
Tabel 4.2	Korelasi hasil uji dengan ambang batas emisi gas buang > 2007	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Air Flow Sensor.....	8
Gambar 2.1	Intake Air Temperature Sensor	9
Gambar 2.3	Barometric Sensor	9
Gambar 2.4	Engine Coolant Temperature Sensor.....	9
Gambar 2.5	Vacum Sensor / Manifold Absolute Pressure.....	10
Gambar 2.6	Throttle Position Sensor dan Idle Switch Sensor	10
Gambar 2.7	Oxygen Sensor.....	10
Gambar 2.8	Vehicle Speed Sensor	11
Gambar 2.9	Crank Angle Sensor.....	11
Gambar 2.10	Camshaft Sensor / Top Death Center	11
Gambar 2.11	Detonation Sensor / Knock Sensor.....	12
Gambar 2.12	Variable Sensor	12
Gambar 2.13	Injector.....	12
Gambar 2.14	ISC stepper motor	13
Gambar 2.15	Sumber emisi pada kendaraan	19
Gambar 2.16	Kerangka Berpikir	26
Gambar 3.1	Peta Wilayah Kabupaten Banjarnegara	44
Gambar 3.2	Tampak depan NGA 6000 QROTECH.....	44
Gambar 3.3	Tampak belakang NGA 6000 QROTECH.....	45
Gambar 3.4	Skema pengujian emisi.....	46
Gambar 3.5	Thermometer	47
Gambar 3.6	Tachometer	47
Gambar 3.7	Mitsubishi Colt T120ss.....	47
Gambar 3.8	Bagan Alir Penelitian	51

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Hasil Uji Emisi Gas Buang
- Lampiran 2 Hasil Wawancara
- Lampiran 3 Foto Kegiatan
- Lampiran 4 Lembar Assistensi

INTISARI

Kemajuan teknologi pada bidang elektronik pada saat ini sudah membuat sistem yang lama menjadi lebih baik dengan memanfaatkan teknologi elektronik tersebut, salah satu teknologi tersebut ialah *Electronic Fuel Injection* pada bidang *otomotif* yang menggantikan konvensional (karburator), dimana sistem *Electronic Fuel Injection* akan menghasilkan kinerja engine lebih baik dan dapat menurunkan emisi gas buang dari sistem karburator.

EFI (*Electronic Fuel Injection*) adalah sistem penginjeksian bahan bakar (*supply bahan bakar*) ke dalam ruang bakar engine yang dikontrol secara elektronik berdasarkan sinyal-sinyal sensor sehingga engine akan mendapatkan *supply* campuran udara dan bahan bakar yang sesuai dengan kebutuhan mesin pada saat itu, dimana sistem ini pada saat sekarang sudah banyak dipergunakan oleh produsen kendaraan khususnya mobil untuk menggantikan sistem pembakaran konvensional yaitu karburator, pada saat sistem pembakaran konvensional *supply* campuran bahan bakar ke dalam engine dilakukan secara manual yaitu berdasarkan tingkat kevakuman mesin sehingga ke akuratan dalam *supply* bahan bakar dan udara pada tiap kondisi kendaran kurang akurat.

Dengan adanya sistem pembakaran *Electronic Fuel Injection* yang menerapkan teknologi elektronik pada bidang otomotif maka dihasilkan pembakaran yang sempurna pada mesin karena mesin akan di berikan campuran udara dan bahan bakar yang tepat sesuai kondisi kendaraan pada saat itu sehingga dengan sistem *Electronic Fuel Injection* akan mendapatkan kinerja yang optimal, emisi gas buang yang lebih baik, serta bahan bakar yang ekonomis dari pada sistem pembakaran konvensional.

Kata Kunci:Konvensional,EFI,Emisi Gas Buang

ABSTRACT

Technological advancements in the electronic field have now made the old system better by utilizing electronic technology, one of these technologies is Electronic Fuel Injection in the automotive field that replaces conventional (carburetors), where the Electronic Fuel Injection system will produce more engine performance. good and can reduce exhaust emissions from the carburetor system.

EFI (Electronic Fuel Injection) is a system of injection of fuel (supply of fuel) into the combustion chamber of the engine is electronically controlled by sensor signals so that the engine will get supply a mixture of air and fuel in accordance with the needs of the machine at the time, where the system is on when it is widely used by vehicle manufacturers, especially cars to replace the conventional combustion system, namely the carburetor, when the conventional combustion system supplies fuel mixture into the engine is done manually, which is based on the engine vacuum level so that accuracy in supply fuel and air in each vehicle condition is less accurate.

With the Electronic Fuel Injection combustion system that implements electronic technology in the automotive field, it produces perfect combustion on the engine because the engine will be given the right mixture of air and fuel according to the condition of the vehicle so that the Electronic Fuel Injection system will get optimal performance, better exhaust emissions, and economical fuel than conventional combustion systems.

Keywords: Conventional, EFI, Exhaust Emissions