



**KAJI EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS
BUSI TERHADAP PERFORMA DAN EMISI GAS BUANG
PADA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH**

SKRIPSI

RIFKI NADHORI

1010311030

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

2014



**KAJI EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS
BUSI TERHADAP PERFORMA DAN EMISI GAS BUANG
PADA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

RIFKI NADHORI

1010311030

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

2014

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Rifki Nadhori
NRP : 1010311030
Tanggal : 8 Agustus 2014

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 8 Agustus 2014

Yang Menyatakan,



Rifki Nadhori

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rifki Nadhori
NRP : 1010311030
Fakultas : Teknik
Program Studi : S1 Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Kaji Eksperimental Penggunaan Berbagai Jenis Busi Terhadap Performa Dan Emisi Gas Buang Pada Motor Bensin 4 Langkah

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 8 Agustus 2014

Yang Menyatakan,



Rifki Nadhori

PENGESAHAN

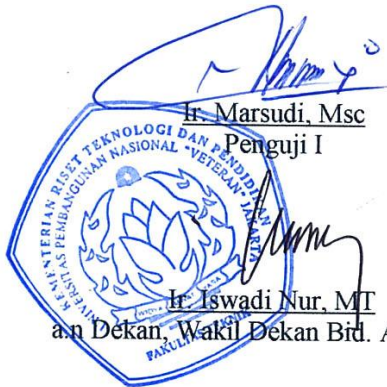
Skripsi diajukan oleh:

Nama : Rifki Nadhori
NRP : 1010311030
Program Studi : S1 Teknik Mesin
Judul : Kaji Eksperimental Penggunaan Berbagai Jenis Busi Terhadap Performa Dan Emisi Gas Buang Pada Motor Bensin 4 Langkah

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Ekonomi pada Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.



Ir. Saut Siagian, MT
Ketua Penguji



Ir. Iswadi Nur, MT
an Dekan, Wakil Dekan Bid. Akademik



Muhamad As'adi, ST, MT
Penguji II/Pembimbing



Ir. M. Galbi Bethalembah, MT
Ka. Prodi

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal Ujian : 8 Agustus 2014

KAJI EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS BUSI TERHADAP PERFORMA DAN EMISI GAS BUANG PADA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH

Rifki Nadhori

Abstrak

Salah satu komponen yang memegang peran cukup penting dalam proses pembakaran pada motor bensin adalah busi (*Spark Plug*). Busi ini dipasang di atas silinder pada mesin pembakaran dalam. Pada bagian tengah busi terdapat *electrode* yang dihubungkan dengan kabel kelilitan penyalah (*Ignition Coil*) di luar busi dan dengan ground pada bagian bawah busi. Perbandingan antara busi NGK CPR9EA, busi FUKUKAWA-C7E dan busi Iridium Power, dengan tujuan agar menghasilkan performa, emisi gas buang dan konsumsi bahan bakar yang baik. Pada penelitian ini didapat hasil dimana daya maksimal terjadi pada busi NGK CPR9EA sebesar 13,1 Hp pada putaran 9800 Rpm dibandingkan dengan busi FUKUKAWA-C7E sebesar 10,9 Hp dan busi Iridium Power 10,9 Hp. Sedangkan pada torsi maksimum terjadi pada busi Iridium Power sebesar 13,2 Nm. Sedangkan pada emisi gas buang pada busi Iridium Power terjadi penurunan pada CO, Hc, O₂ dan Lambda. Pada konsumsi bahan bakar terjadi penurunan pada busi NGK CPR9EA lebih irit dibandingkan dengan busi FUKUKAWA-C7E dan busi Iridium Power.

Kata Kunci : Busi NGK CPR9EA, busi FUKUKAWA-C7E, busi Iridium Power, emisi gas buang, daya, torsi, konsumsi bahan bakar.

ASSESS EXPERIMENTAL USE DIFFERENT TYPES OF SPARK PLUGS AND EXHAUST EMISSION PERFORMANCE MOTOR GASOLINE IN 4 STEPS

Rifki Nadhori

Abstract

One of the components that hold an important role in the process of combustion in motor gasoline was busi (Spark Plug). These plugs are installed above slinder on an internal combustion engine. On the central part of the spark plug elektrodes are connected by wires to the coil igniter (Ignition Coil) out the spark plug and the spark plug at the lower ground. Comparison between CPR9EA NGK spark plugs, spark plug FUKUKAWA-C7E and spark plug Iridium Power, with the aim that the resulting in performance, exhaust emissions and good fuel consumption. In this study the results obtained in which the maximum power occurs at NGK spark plugs CPR9EA of 13.1 hp at 9800 rpm rotation compared to the spark plugs FUKUKAWA-C7E and Iridium Power spark plug. While the maximum torque occurs at Iridium Power spark plugs of 13.2 Nm. While the exhaust emissions at the Iridium Power spark occurs lowering the CO, Hc, O2 and Lambda. In the fuel consumption actually declined NGK spark plugs CPR9EA more efficient than the spark plugs FUKUKAWA-C7E and spark plug Iridium Power.

Keywords : *Spark plug NGK CPR9EA spark plug FUKUKAWA-C7E, spark plugs Iridium Power, exhaust emissions, power, torque, fuel consumption.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa selalu tercurah pada ALLAH SWT yang dengan segala kebesaran dan kuasa-Nya selalu memberikan kemudahan, kekuatan serta petunjuk kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Skripsi ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Topik yang dipilih merupakan kelompok dalam bidang Konversi Energi dengan judul “KAJI EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS BUSI TERHADAP PERFORMA DAN EMISI GAS BUANG PADA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH”. Pada kesempatan ini izinkanlah penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada Bapak Ir. M. Galbi Bethalembah, MT selaku Kaprogdi S1 Teknik Mesin UPNVJ dan Bapak M. As’Adi, ST, MT selaku pembimbing tugas akhir yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada saya dalam menyusun tugas akhir/skripsi ini.

Disamping itu, ucapan terimakasih juga saya sampaikan kepada kedua orang tua saya, Bapak Partoyo dan Ibu Tumisem yang selalu memberikan motivasi, semangat dan bimbingan yang luar biasa kepada penulis. Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada Bengkel Dyno test Ace Ventura Custom, Bengkel Uji Emisi, BKMM UPNVJ, HMM S-1, Optimis 2010, Optimis 2008, Optimis 2012 dan Seluruh Civitas akademik UPNVJ khususnya karyawan S-1 Teknik Mesin yang telah banyak membantu dalam penyusunan tugas akhir/skripsi ini. Serta Diaz Riza Prastiwi wanita yang selalu menginspirasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini.

Saya menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak sekali kekurangan dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi saya khususnya dan seluruh civitas akademik Fakultas Teknik Mesin S-1 UPNVJ umumnya.

Jakarta, 8 Agustus 2014

Rifki Nadhori

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang Masalah	1
I.2 Maksud dan Tujuan	8
I.3 Identifikasi Masalah	9
I.4 Batasan Masalah	9
I.5 Metode Penulisan	9
I.6 Sistematika Penulisan	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
II.1 Penelitian Awal	11
II.2 Pengertian Umum Tentang Motor Bakar	24
II.3 Prinsip Dasar Motor Bensin	26
II.4 Prinsip Kerja Motor Bensin 4 Langkah	26
II.5 Tinjauan Terhadap Untuk Kerja Motor Bakar	27
II.6 Teori Dasar Pengapian Pada Mesin.....	28
II.7 Bahan Bakar	30
BAB III METODE PENELITIAN	58
III.1 Diagram Alir Penelitian.....	58
III.2 Spesifikasi Mesin Uji dan Alat Ukur.....	58
III.3 Langkah Penelitian	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	73
IV.1 Deskripsi Hasil Penguji Emisi Gas Buang	73
IV.2 Deskripsi Hasil Penguji Dengan Dynamometer	73
IV.3 Analisa Data Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	75
BAB V PENUTUP	53
V.1 Kesimpulan.....	53
V.2 Saran	54

DAFTAR PUSTAKA	55
RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Kandungan Gas Buang Pada Motor Bakar	22
Tabel 2	Karbon Hidrogen yang belum terbakar berdasarkan keadaan waktu berjalan	78
Tabel 3	Hasil Pengujian Daya Dan Torsi Dengan Menggunakan Busi NGK CPR9EA	40
Tabel 4	Hasil Pengujian Daya Dan Torsi Dengan Menggunakan Bus FUKUKAWA-C7E	82
Tabel 5	Hasil Pengujian Daya Dan Torsi Dengan Menggunakan Busi Iridium Power	86
Tabel 6	Data Hasil Pengukuran Arus Listrik.....	88
Tabel 7	Data Hasil Pengukuran Suhu	90
Tabel 8	Data Hasil Uji Konsumsi Bahan Bakar	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Siklus Motor Bakar Pada Mesin 4 Langkah.....	56
Gambar 2 Induksi Timbal Balik (Mutual Induction Effect)	93
Gambar 3 <i>Mekanik Distributor</i> Pengapian.....	93
Gambar 4 Komponen Sistem Kelistrikan Pada Motor Bensin	96
Gambar 5 Koil Pengapian Mesin Sepeda Motor.....	96
Gambar 6 Penampang Busi dan Bagian – bagiannya	96
Gambar 7 Jenis –Jenis Busi Penyala Motor	96
Gambar 8 Batas TMA dan TMB Piston.....	96
Gambar 9 Posisi Saat Pengapian.....	96
Gambar 10 Busi <i>Iridium Power Denso</i>	96
Gambar 11 Diagram Alir Penelitian	96
Gambar 12 Grafik Karbon Monoksida (CO)	96
Gambar 13 Grafik Hidro Karbon (HC).....	96
Gambar 14 Grafik Karbon Dioksida (CO_2)	96
Gambar 15 Grafik Oksigen (O_2)	96
Gambar 16 Grafik Nitrogen Oksida (Nox)	96
Gambar 17 Grafik Lambda	96
Gambar 18 Grafik Perbandinga Daya Yang Dihasilkan Mesin Dengan Pemakaian busi NGK CPR9EA, FUKUKAWA-C7E dan busi Iridium Power	96
Gambar 19 Grafik Perbandinga Torsi Yang Dihasilkan Mesin Dengan Pemakaian busi NGK CPR9EA, FUKUKAWA-C7E dan busi Iridium Power	96
Gambar 20 Grafik Total Rata-rata Konsumsi bahan Bakar	96
Gambar 21 Grafik Konsumsi Bahan Bakar	96

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Gambar Busi Fukukawa-C7E
- Lampiran 2 Gambar Busi Iridium Power
- Lampiran 3 Gambar Busi NGK CPR9EA
- Lampiran 4 Visualisasi Pengujian Emisi Gas Buang
- Lampiran 5 Visualisasi Hasil Pengujian Emisi Gas Buang
- Lampiran 6 Visualisasi Persiapan Uji Performa (Daya dan Torsi)
- Lampiran 7 Visualisasi Tampilan Uji Performa (Dynotest)
- Lampiran 8 Visualisasi Uji Konsumsi Bahan Bakar
- Lampiran 9 Hasil Pengukuran Kuat Arus Pada Kabel Busi
- Lampiran 10 Hasil Pengukuran Suhu Pada Mesin Motor
- Lampiran 11 Hasil Uji Performa Busi Iridium Power
- Lampiran 12 Hasil Uji Performa Busi NGK CPR9EA
- Lampiran 13 Hasil Uji Performa Busi Fukukawa-C7E
- Lampiran 14 Data Shet Hasil Pengujian Dynotest Busi Iridium Power
- Lampiran 15 Data Shet Hasil Pengujian Dynotest Busi NGK CPR9EA
- Lampiran 16 Data Shet Hasil Pengujian Dynotest Busi Fukukawa-C7E

