

**CONVERTER KITS SISTEM BAHAN BAKAR BENSIN MENJADI GAS
PADA SEPEDA MOTOR SUPRA X 125 CC**



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata 1 pada
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Oleh:

RIDWAN

NIM : D200150288

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

***CONVERTER KITS* SISTEM BAHAN BAKAR BENSIN
MENJADI GAS PADA MOTOR SUPRA X 125 CC**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

RIDWAN

D200 15 0288

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh

Dosen
Pembimbing



Nur Aklis, ST, M.Eng

HALAMAN PENGESAHAN

**CONVERTER KITS SISTEM BAHAN BAKAR BENSLN
MENJADI GAS PADA MOTOR SUPRA X 125 CC**

OLEH

RIDWAN

D200 15 0288

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada Hari Senin (1 April 2018
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Nur Aklis. ST ,M.Eng
(Ketua Dewan Penguji)
2. Ir. Sunardi Wiyonoo, MT
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Ir. Subroto, MT
(Anggota II Dewan Penguji)

()

()

()

Dekan,



Ir. Sri Sunardono, MT., Ph.D. IPM

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahawa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya

Surakarta, 1) April 2018



RIDWAN

D200 15 0288

CONVERTER KITS SISTEM BAHAN BAKAR BENSLN MENJADI GAS PADA SEPEDA MOTOR SUPRA X 125 CC

ABSTRAK

Tujuan penelitian membuat *converter kits* BBG sehingga diperoleh hasil berupa prototype *fuel converter kits* BBG pada sepeda motor supra x 125 cc. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan *converter kits* dengan menggunakan *vacuum valve* berbahan bakar gas pada sepeda motor supra 125 cc terhadap performa kendaraan dibandingkan dengan bahan bakar bensin. Hasil penelitian berupa desain converter kits BBG. Untuk daya maksimal yang dihasilkan pada bahan bakar bensin 6.46 kW pada putaran 7000 rpm, non *converter* 5.44 kW pada putaran 7000 rpm, sedangkan yang menggunakan *vacuum* 2.98 kW pada putaran 5000 rpm. Untuk Torsi maksimal yang dihasilkan pada bahan bakar bensin 11.65 N.m, non *converter* 8.37 N.m, sedangkan yang menggunakan *vacuum* 7.51 N.m pada putaran 3000 rpm. . Untuk bahan bakar spesifik maksimal yang dihasilkan pada bahan bakar bensin 0.3119 kg/kWh, non *converter* 0.3911 kg/kWh pada putaran 9500 rpm sedangkan yang menggunakan *vacuum* 0.2571 kg/kWh pada putaran 7000 rpm. Saran saat menggunakan converter kit sebaiknya kondisi elektrik starter dalam keadaan baik.

Kata Kunci : Converter kitss, BBG, Performa

ABSTRACT

The purpose of the research to make the converter kitss BBG so that the results obtained prototype fuel converter kitss BBG on a motorcycle supra x 125 cc. To know the effect of converter kitss using gas-fueled vacuum valve on supra 125 cc motorcycle to vehicle performance compared to gasoline. The result of the research is the design of BBG converter kits and prototype converter kitss BBG. For maximum power generated on 6.46 kW petrol at 7000 rpm, non converter 5.44 kW at 7000 rpm rotation, while using vacuum 2.98 kW at 5000 rpm rotation. For maximum torque generated on gasoline 11.65 N.m, non converter 8.37 N.m, while using vacuum 7.51 N.m at 3000 rpm rotation. . For maximum specific fuel produced on gasoline fuel 0.3119 kg / kWh, non converter 0.3911 kg / kWh at 9500 rpm rotation while using vacuum 0.2571 at 7000 rpm rotation. Suggestions when using fuel converter kits should be electrical conditions starter in good shape. Further research is needed to improve the converter kitss BBG and if necessary using the EFI system.

Keyword : Converter kits, Fuel Gas, Performance

1. PENDAHULUAN

Indonesia tercatat sebagai salah satu negara dengan jumlah penduduk yang banyak di dunia dan setiap tahun meningkat jumlah penduduknya. Peningkatan

jumlah penduduk diikuti peningkatan jumlah alat transportasi baik darat, laut dan udara. Bertambahnya kebutuhan transportasi direspon baik oleh para produsen alat transportasi diantaranya adalah produsen otomotif. Para produsen otomotif bersaing untuk menciptakan inovasi-inovasi baru terhadap produknya sehingga produk yang dihasilkan dapat diterima baik di masyarakat. Alat transportasi yang paling banyak digunakan masyarakat Indonesia adalah kendaraan bermotor yang jumlahnya terus meningkat dari tahun ke tahun.

Jumlah kendaraan semakin meningkat setiap tahun. Badan Pusat Statistik (BPS) menyebutkan jumlah kendaraan 105.150.082 unit jenis sepeda motor (Badan pusat statistik, 2016), bahan bakar yang digunakan sebagian besar sepeda motor masih menggunakan bahan bakar minyak. Pertumbuhan jumlah kendaraan ini berbanding terbalik dengan ketersediaan bahan bakar minyak yang terus berkurang. Dari data Pertamina produksi minyak dalam negeri terus menurun sedangkan kebutuhan terus naik.

Pemakaian bahan bakar minyak berpengaruh negatif terhadap ketersediaan bahan bakar dan peningkatan emisi gas buang yang berimbas pada pemanasan global. Salah satu upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi minyak sekaligus meminimalisir emisi gas buang yang sangat berbahaya bagi lingkungan adalah dengan menggunakan energi alternatif dengan menggunakan bahan bakar gas.

Sepeda motor pada umumnya dirancang untuk bahan bakar bensin maka untuk mengembangkan penggunaan lain sebagai bahan bakar alternatif, perlu dilakukan penelitian tentang ketahanan bahan mesin terhadap bahan bakar selain bensin. Dengan mengacu pada permasalahan diatas, diharapkan bahan bakar gas pada sepeda motor 4 langkah dapat mengkonversi pemakaian bensin.

Namun demikian, program konversi Bahan Bakar Minyak (BBM) ke Bahan Bakar Gas (BBG) masih belum menggeliat. Beberapa hal kendala dalam pengembangan kendaraan berbahan bakar gas di Indonesia adalah harga converter kits di pasaran yang mahal serta ketersediaan suku cadang masih terbatas, infrastruktur BBG kurang memadai infrastruktur berupa stasiun pengisian dan peralatan konversi (converter kits) yang belum optimal. Oleh

karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai perencanaan dan pembuatan converter kits yang sesuai dengan kebutuhan kendaraan berbahan bakar gas (BBG). *kits* yang sesuai dengan kebutuhan kendaraan berbahan bakar gas (BBG).

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Bagaimana merancang *converter kitss* BBG yang dapat digunakan pada sepeda motor dengan bahan bakar gas, Bagaimana menguji *converter kitss* BBG pada sepeda motor berbahan bakar gas dengan pengujian performa?

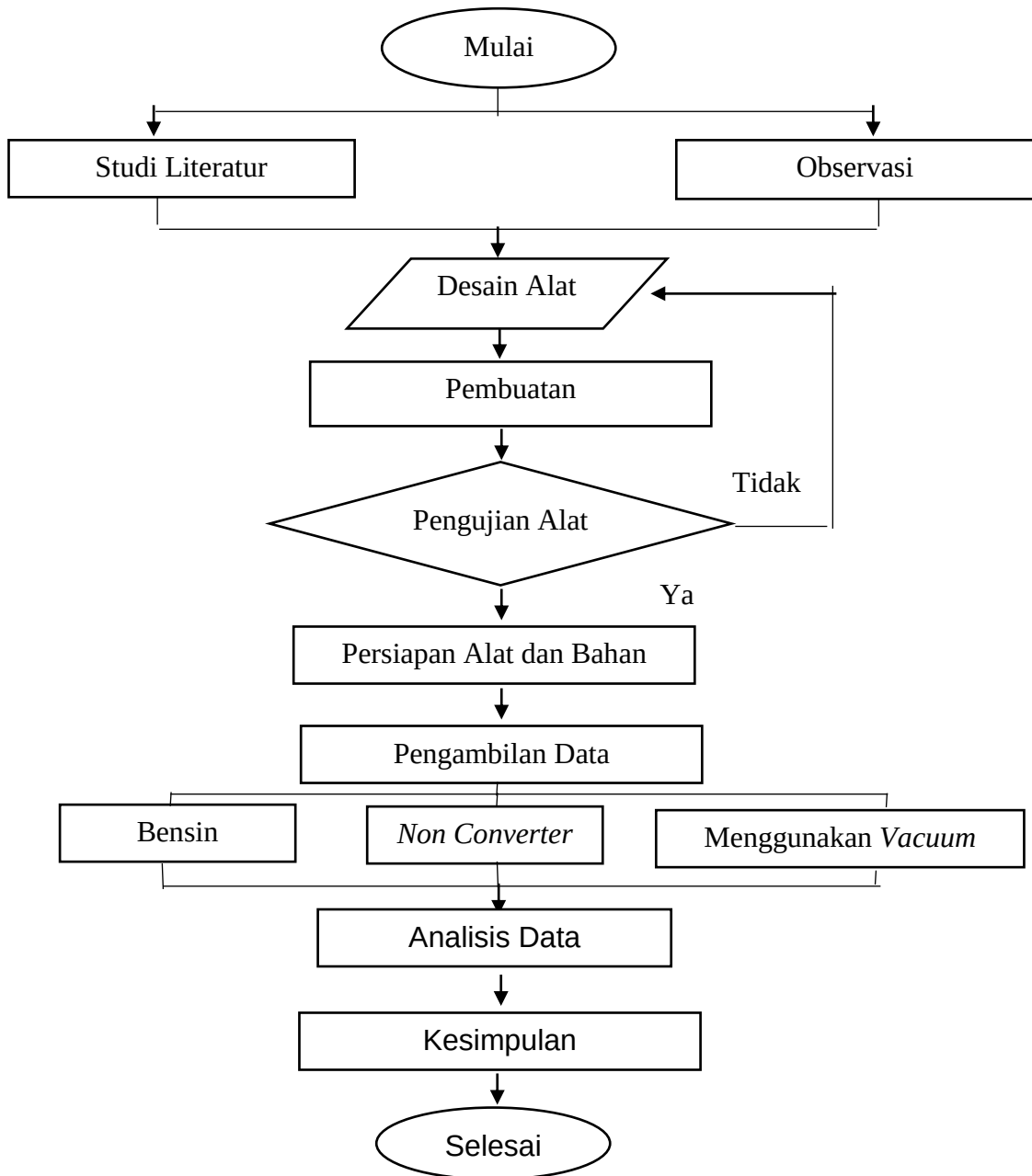
Batasan Masalah Pada penelitian ini permasalahan dibatasi pada: Uji *converter kitss* menggunakan sepeda motor supra x 125 cc, Tidak mengubah sudut saat pengapian, Tidak melakukan analisa pelumasan, *Converter kitss* BBG tidak diuji secara khusus, tetapi diuji langsung pada sepeda motor, Kondisi temperatur udara sekitar dianggap ideal, Mesin dalam kondisi standar.

Tujuan Penelitian Berdasarkan rumusan permasalahan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah: Merancang *converter kitss* BBG dan membuat *converter kitss* BBG sehingga diperoleh hasil berupa *converter kitss* BBG dan *prototype converter kitss* BBG pada sepeda motor berbahan bakar gas, Untuk mengetahui performa penggunaan *converter kitss* BBG terhadap daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar spesifik, pada sepeda motor berbahan bakar gas.

Landasan Teori Edi Prasetyo melakukan penelitian (2008) untuk mengetahui unjuk kerja gas engine tipe LPG engine-generator set berkapasitas 4,6 kW menggunakan bahan bakar syngas. Mengingat syngas memiliki LHV $\frac{1}{8}$ dari LHV LPG dan flame speed $\frac{1}{2}$ dari LPG, maka dalam penelitian ini dilakukan pengaturan jumlah syngas yang masuk melalui pengaturan tekanan injeksi serta pengaturan pengapian melalui advanced pengapian. tekanan syngas divariasikan mulai dari 30 mbar sampai 60 mbar dengan interval kenaikan 10mbar, sedangkan derajat pengapian divariasikan mulai dari 20° sampai 26° sebelum TMA dengan interval kenaikan 2. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa maksimum energi listrik yang dihasilkan oleh generator saat menggunakan bahan bakar syngas gasifikasi batubara mengalami penurunan sebesar 21% jika dibandingkan saat menggunakan bahan bakar LPG.

2. METODE

Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian



Gambar 2.1. Diagram Alir Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah :

Bensin (premium).

Gas LPG 3kg.

Converter *kits* (suatu perangkat konversi BBG).

Motor bensin 4 langkah.

Merek/tipe : Honda Supra x 125 cc 2012

Jumlah silinder : 1 silinder

Tipe mesin : 4 langkah, SOHC

Perbandingan Kompresi : 9,0 : 1

Kapasitas Minyak Pelumas Mesin : 0,7 liter

Sistem Pengapian : Carburator - DC CDI



Gambar 2.2 Skema Instalasi *Converter kits* BBG

Keterangan gambar:

1. Dynotest
2. *Vacuum valve*
3. Mixer
4. Sepeda motor supra x 125 cc
5. Timbangan digital

2.2 Langkah Pengujian

Langkah-Langkah Pengujian Tahap pengujian performa mesin dengan bahan bakar bensin dan gas adalah sebagai berikut: Menyiapkan mesin yang akan diuji,

Menyiapkan bahan bakar bensin dan gas beserta kelengkapannya, Melakukan pengecekan pada mesin uji meliputi kondisi minyak pelumas pada mesin, busi, kabel CDI, kabel koil, dan kabel-kabel sistem kelistrikan yang lainnya, Melakukan tune up pada mesin uji meliputi penyetelan pada celah katup IN dan EX, membersihkan saringan udara, dan lain-lain, Memasang sepeda motor pada alat uji dynamometer serta memasang semua perlengkapannya, Memulai pengujian dari putaran terendah sampai putaran tertinggi dari sepeda motor. Perubahan putaran mesin dapat dilihat pada layar monitor pada komputer yang terhubung pada dynamometer, Data operasi meliputi daya, torsi, putaran mesin pada setiap putaran akan langsung terbaca pada display layar monitor pada computer, Mencetak hasil pengujian berupa data daya dan torsi. Data yang dapat diperoleh berupa tabel dan grafik perubahan daya (hp) dan torsi (N.m) pada setiap putaran mesin tertentu. Pengujian daya dan torsi dilakukan sebanyak tiga kali, Pengujian konsumsi bahan bakar spesifik bahan bakar bensin, yaitu menggunakan buret ukur. Pada rentang putaran 3000 rpm throttle gas ditahan selama 60 detik, dan dengan bersamaan itu mencatat berapa banyak bahan bakar yang dibutuhkan mesin selama 60 detik yang terlihat pada buret. Untuk mengakhiri percobaan, putaran mesin diturunkan secara perlahan, kemudian langkah selanjutnya menaikkan putaran mesin dari 4000-9500 rpm.. Untuk mendapatkan data SFC, data hasil penelitian dimasukkan dalam rumus SFC dan dihitung, setelah itu diketahui hasilnya. Sedangkan untuk bahan bakar gas pengukuran konsumsi bahan bakar di ukur menggunakan timbangan digital

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil *Prototype* Konverter BBG



Gambar 3.1 *Converter Kits* BBG

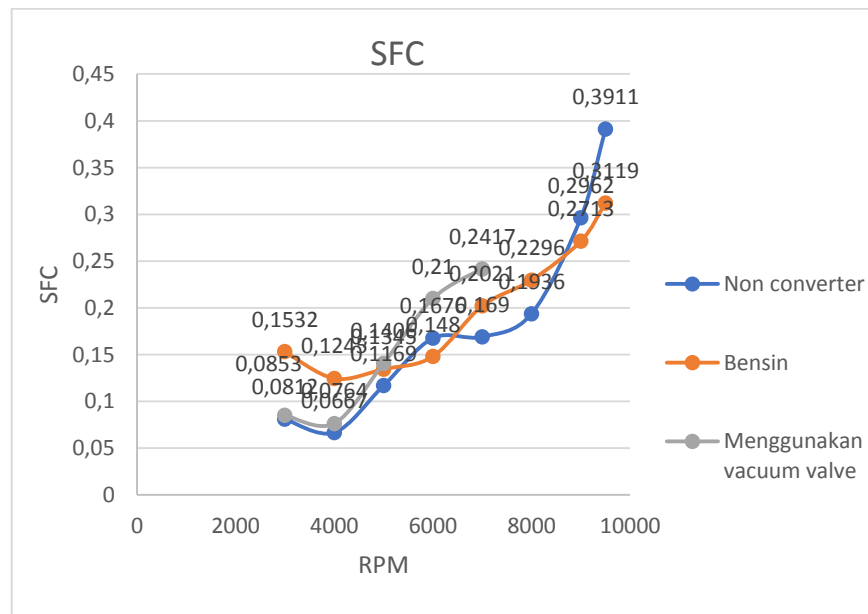
Vacuum valve dibuat dari bahan aluminium yang kemudian dibubut sesuai ukuran dan desain yang telah ditentukan sebelumnya. Untuk proses pembubutan dikerjakan di bengkel bubut dan untuk perakitan serta perlengkapan dikerjakan sendiri. Pada pembuatan converter mengalami kendala yaitu pada pembuatan membran. karet dan pegas harus sesuai dengan kevakuman pada intake manifold serta harus tahan terhadap tekanan dan panas. Bentuk katup membran harus presisi agar gas tidak masuk ke vacuum valve sebelum ada kevakuman dari mesin.

Desain converter kits mengalami perubahan setelah converter di buat kemudian di uji kebocoran secara manual. Apabila ada kebocoran memeriksa kembali vacuum valve. Memeriksa membran karetanya harus rapat menutup saluran gas, pastikan katupnya harus menutup rapat saluran masuk gas. Menguji pegas membrane dengan cara memasang vacuum valve pada kendaraan kemudian menghubungkan salah satu saluran .ke lubang di intake manifold.

Setelah di uji coba, hasil penerapan converter menunjukkan hasil yang kurang baik yaitu pada saat mesin distart mesin susah hidup dan ketika mesin hidup susah stasioner dan putaran tidak stabil (brebet), dari uji coba tersebut perlu mengganti pegas vacuum valve membran dengan pegas yang sesuai dengan kevakuman intake manifold hingga di dapat pegas yang sesuai dan vacuum valve siap di gunakan pada pengujian. Berikut desain converter kit BBG (vacuum valve)

. Berdasarkan hasil yang telah diuji penurunan torsi disebabkan karena kendaraan dirancang untuk bahan bakar bensin sehingga waktu pengapian, tekanan kompresi tidak sesuai untuk bahan bakar gas. Waktu pengapian dan tekanan kompresi yang tidak tepat menyebabkan pembakaran tidak maksimal karena bahan bakar akan terbakar terlebih dahulu sebelum mencapai waktu pengapian yang sesuai sehingga torsi tidak bisa maksimal. Besarnya api pengapian kecil sehingga torsi yang dihasilkan kurang maksimal. Penggunaan *vacuum valve* mengakibatkan reduksi tekanan menyebabkan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar kurang maksimal, hal ini menyebabkan daya motor kecil dan kecepatan putaran tidak bisa sampai putaran diatas 7000 RPM.

Analisa Konsumsi Bahan Spesifik



Gambar 3.2 Grafik Perbandingan SFC

Berdasarkan gambar 3.2 menunjukkan grafik hasil perbandingan bahan bakar spesifik yang dihasilkan melalui uji performa Perbandingan bahan Berdasarkan grafik perbandingan bahan bakar spesifik menunjukkan konsumsi bahan bakar spesifik tertinggi yang dihasilkan pada penggunaan bahan bakar bensin sebesar 0.3119 kg/kWh pada putaran 9500 RPM. Untuk bahan bakar spesifik tertinggi yang dihasilkan pada penggunaan bahan bakar gas *non converter* sebesar 0.3911 kg/kWh pada putaran 9500 RPM. Sedangkan untuk bahan bakar spesifik tertinggi pada penggunaan bahan bakar gas yang menggunakan *vacuum valve* sebesar 0.2471 kg/kWh pada putaran 7000 RPM.

Terjadi penurunan konsumsi bahan bakar spesifik pada penggunaan bahan bakar bensin terhadap penggunaan bahan bakar gas *non converter* sebesar 25.93 %. Semakin tinggi nilai bahan bakar spesifik maka semakin boros penggunaan bahan bakar. Bahan bakar spesifik pada kecepatan tinggi meningkat karena tingginya kerugian gesekan. Bahan bakar spesifik menggunakan bahan bakar gas lebih boros ketika kecepatan tinggi karena gas keluar tidak terkontrol sehingga banyak gas yang terbuang melalui saluran saringan udara. Besarnya api pengapian kecil sehingga bahan bakar tidak bisa terbakar sempurna.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian, analisa dan pembahasan pada performa motor bahan bakar gas diperoleh kesimpulan sebagai berikut: Diperoleh hasil desain converter BBG dan prototype fuel converter kits BBG berupa vacuum valve dan mixer yang dapat menggantikan kerja dari karburator, Torsi tertinggi pada penggunaan bahan bakar gas non converter adalah 8.37 N.m sedangkan yang menggunakan vacuum valve 7.51 N.m pada kecepatan terjadi penurunan torsi 35.54% 3000 rpm, Daya tertinggi pada penggunaan bahan bakar gas non converter adalah 5.44 Kw pada kecepatan 7000 rpm sedangkan yang menggunakan vacuum valve adalah 2.98 Kw pada kecepatan 5000 rpm, Bahan bakar spesifik tertinggi pada penggunaan bahan bakar gas non converter adalah 0.3911 kg/kWh sedangkan yang menggunakan vacuum valve adalah 0.2471 kg/kWh

4.2 Saran

Peneliti memberikan saran kepada pengujian selanjutnya sebagai berikut: Perlu dilakukan pengkajian lebih lanjut mengenai rancangan mixer dan vacuum valve yang sesuai dengan kebutuhan mesin, Perlu diadakan penelitian dalam jangka panjang, untuk mengetahui efek gas terhadap komponen mesin sepeda motor, Perlu flowmeter yang akurat untuk mengukur konsumsi gas, Menggunakan gas hasil gasifikasi yang benar-benar bisa langsung digunakan pada sepeda motor.

PERSANTUNAN

Assalamualikum Wr. Wb

Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan segala hormat ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada: Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Bapak Ir. Subroto, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Bapak Nur Aklis ST, M.Eng selaku pembimbing tugas akhir.

Keluarga tercinta dan sahabat yang selalu memberikan dukungan semangat baik moril maupun materil.

Semua pihak yang telah membantu, semoga Allah membalas kebaikanmu. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad, Fauzan, 2009. *Desain Converter Kits Modifikasi Sistem Bahan Bakar Motor Bensin Menjadi Berbahan Gas*. Malang. Universitas Muhammadiyah Malang

Arends, BPM dan H.Berenschot. 1980. *Motor Bensin*. Jakarta: Erlangga.

Bates, Richard, 2005 :*Syngas Use in Internal Combustion Engine*, Andvance in Research, United States of America.

Edy, Prasetyo, 2008, *Unjuk Kerja Lpg Engine Generator Set Menggunakan Syn Gas Gasifikasi Batubara Dengan Variasi Derajat Pengapian Dan Tekanan Masuk SynGas*, Surabaya. ITS

Hagos, Ftwi.Y, Aziz, Rashid, 2014, *Trends pf Syngas as a Fuel in Internal Combustion Engine*, Hindawi, Malaysia.

Hidayat, Wahyu. 2012. *Motor Bensin Modern*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Hurst, Ken. 2008. *Prinsip-Prinsip Perancangan Teknik*. Erlangga. Jakarta.

Jama, Jalius dan Wagino. 2008. *Teknik Sepeda Motor*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

Kiyaku, Murdana, 1994. *Teknik Praktis Merawat Sepeda Motor*, Bandung

Kristanto, Philip, 2016 *Motor Bakar Torak*, Penerbit PT. Andi, Jakarta.

Maldi, Ardi, 2008 :*Rancang Bangun Prototipe Vaporizer untuk Sistem LPG Converter Sepeda Motor Dibawah 150 cc*, Teknik Mesin, Politeknik Bandung.

<http://www.bps.go.id/lnktabledinamis/view/id/1133> diakses pada tanggal 20 Oktober 2017

Pulkrabek, Willard, 2004, *Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine*, Penerbit Person Education International, United States of America.

Prasetyo, Edi, 2008. *Unjuk Kerja LPG Engine Generator Set Menggunakan Syngas Gasifikasi Batubara dengan Variasi Derajat Pengapian dan Tekanan Masuk syngas*, Institut Sepuluh November, Surabaya.

Pramono, 2012. *Pengembangan Konverter BBG Untuk sepeda Motor*. Penelitian Dosen . UNNES.

- Raharjo dan Karnowo, 2008. *Mesin Konversi Energi*, Semarang UNNES.
- Romadoni, Siregar. 2012. *Studi Komparasi Performa Mesin Dan Kadar emisi Gas Buang Sepeda Motor Empat Langkah Berbahan Bakar Bensin dan Lpg*. Surabaya. UNESA
- Soenarta, Nakoela dan Sochi Furuham. 1995. *Motor Serba Guna*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Suyanto, Wardan. 1989, *Teori Motor Bensin*. Jakarta, DIKTI.