

**RANCANG BANGUN CHASIS DUDUKAN TABUNG GAS UNTUK MOTOR
BERBAHAN BAKAR GAS LPG**



LUTFI ABDUSSALAM
NIM: 41315010006

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2020**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN CHASIS DUDUKAN TABUNG GAS UNTUK MOTOR
BERBAHAN BAKAR GAS LPG**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Lutfi Abdussalam
NIM : 41315010006
Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
FEBRUARI 2020**

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN CHASIS DUDUKAN TABUNG GAS UNTUK MOTOR
BERBAHAN BAKAR GAS LPG**



Disusun Oleh :

Nama : Lutfi abdussalam
NIM : 41315010006
Program Studi : Teknik Mesin

MERCU BUANA

Telah di periksa dan di setujui oleh pembimbing
Pada tanggal : 27 februari 2020

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Kordinator Tugas Akhir


(Dr. Hadi Pranoto.ST.,MT)


(Alief Avicenna Luthfie,ST., M.Eng)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lutfi abdussalam
NIM : 41315010006
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Laporan : RANCANG BANGUN CHASIS DUDUKAN TABUNG GAS
UNTUK MOTOR BERBAHAN BAKAR GAS LPG

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata kemudian hari penulisan laporan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana Jakarta.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

Jakarta, 27 Februari 2020

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Lutfi Abdussalam

PENGHARGAAN

Alhamdulillah syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan kasih sayang kepada hamba-Nya sehingga penulis mampu membuat dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul **“RANCANG BANGUN CHASIS DUDUKAN TABUNG GAS UNTUK MOTOR BERBAHAN BAKAR GAS LPG”**.

Tugas Akhir ini merupakan tahap akhir proses untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di jurusan Pendidikan Teknik Mesin Program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta. Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan orang-orang yang dengan segenap hati memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan, baik moral maupun material. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW, karena atas rahmat dan ridho-nya penulis bisa menyelesaikan Tugas akhir ini dengan baik.
2. Kedua orang tua Bapak Rajiyanto dan Ibu Tukinem terima kasih atas doa yang selalu kalian curahkan pada penulis dan terimakasih atas dukungan dan semangat yang kalian berikan kepada penulis.
3. Prof. Dr. Ir Ngadino, M.S. selaku Rektor Universitas Mercu Buana Jakarta
4. Bapak Danto Sukmajadi, Ph D. selaku Dekan Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta
5. Dr. Nanang Ruhyat, ST.,MT selaku ketua program studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta.
6. Dr. Hadi Pranoto,ST.,MT sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang penuh kesabaran telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis hingga terselesaikannya Tugas akhir ini.
7. Alief Avicenna Luthfie,ST,M.Eng selaku kordinator Tugas Akhir Program sekaligus sekretaris program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.
8. Seluruh Dosen dan karyawan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta
9. Seluruh Staff Tata usaha Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta .

10. Teman – teman jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Angkatan 2015 yang selama ini memberikan bantuan dan dukungan.
11. Rekan rekan kelompok team Motor BBG (Gading Bryan Parlindungan, Angga Ramadhan, Deni Setiawan, Ahmad Ramdhani, Rifki Setiawan, Danang bagas pangestu, Adam Nugraha) yang membantu proses pembuatan alat hingga penulisan laporan ini.
12. Teman – teman Sodu Angga Ramadhan, Deni Setiawan, Ahmad Ramdhani, Ahmad yang selalu memberi bantuan hingga penulis mampu menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Penulis sangat menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam laporan ini hal tersebut tidak lain karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis dengan sangat terbuka menerima segala kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata, penulis berharap agar laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, 27 Februari 2020



UNIVERSITAS Lutfi Abdussalam
MERCU BUANA

ABSTRAK

Desain rangka motor dimana untuk menempatkan tabung gas LPG 3 Kg pada rangka motor dan perancangan Konverter kit untuk mengubah penggunaan Berbahan Bakar Minyak (BBM) menjadi *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) pada sistem injeksi. Modifikasi motor bahan bakar minyak menjadi bahan bakar gas LPG dapat dilakukan dengan menambahkan beberapa alat yaitu: *Electronic Control Unit* (ECU) LPG, *Injector* LPG, *LPG Reducer*, *Regulator High Pressure*. Dengan bahan bakar gas (LPG) terjadi penurunan kadar CO dari 0,46% menjadi 0,35% pada rpm 2000, pada rpm 4000 terjadi penurunan kadar CO dari 1,72% menjadi 1,56% dan pada rpm 6000 juga terjadi penurunan kadar CO dari 1,45% menjadi 0,37%. Dengan bahan bakar gas (LPG) terjadi penurunan kadar HC dari 286ppm menjadi 106ppm pada rpm 2000, pada rpm 4000 terjadi penurunan kadar HC dari 129 ppm menjadi 93 ppm dan pada rpm 6000 juga terjadi penurunan kadar HC dari 119 ppm menjadi 66 ppm. Dengan bahan bakar gas (LPG) terjadi penurunan kadar CO₂ dari 6,4% menjadi 5,6% pada rpm 2000, pada rpm 4000 terjadi penurunan kadar CO₂ dari 7,7% menjadi 7,5% dan pada rpm 6000 juga terjadi penurunan kadar CO₂ dari 11,5% menjadi 10,4%. Dengan bahan bakar gas (LPG) terjadi penurunan kadar NO_x dari 2,095 λ menjadi 2,077 λ pada rpm 2000, pada rpm 4000 terjadi penurunan kadar NO_x dari 1,561 λ menjadi 1,329λ dan pada rpm 6000 juga terjadi penurunan kadar NO_x dari 1,201 λ menjadi 1,043 λ.

Kata Kunci: Bahan Bakar Gas, LPG, Modifikasi Motor, Hemat Energi, Ramah Lingkungan.



DESIGN OF CHASIS SITTING GAS TUBES FOR LPG FUEL MOTORS

ABSTRACT

The design of the motor frame where to place the 3 kg LPG gas cylinder on the motor frame and the design of the converter kit to change the use of fuel oil (BBM) to Liquefied Petroleum Gas (LPG) in the injection system. Modification of motor fuel oil into LPG gas fuel can be done by adding several tools, namely: Electronic Control Unit (ECU) LPG, LPG Injectors, LPG Reducers, High Pressure Regulators. With natural gas (LPG) CO levels decreased from 0.46% to 0.35% at 2000 rpm, at 4000 rpm there was a decrease in CO levels from 1.72% to 1.56% and at 6000 rpm also decreased levels CO from 1.45% to 0.37%. With natural gas (LPG) HC levels decreased from 286ppm to 106ppm at 2000 rpm, at 4000 rpm there was a decrease in HC levels from 129 ppm to 93 ppm and at 6000 rpm 6000 also decreased HC levels from 119 ppm to 66 ppm. With natural gas (LPG) CO₂ levels decreased from 6.4% to 5.6% at 2000 rpm, at 4000 rpm a decrease in CO₂ levels from 7.7% to 7.5% and at 6000 rpm also decreased levels CO₂ from 11.5% to 10.4%. With gas fuel (LPG) a decrease in NO_x levels from 2.095 λ to 2.077 λ at rpm 2000, at rpm 4000 decreased levels of NO_x from 1.561 λ to 1.329λ and at rpm 6000 also decreased levels of NO_x from 1,201 λ to 1,043 λ.

Keywords: Gas Fuel, LPG, Motor Modification, Energy Saving, Environmentally Friendly.



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 PERUMUSAN MASALAH	3
1.3 TUJUAN PENELITIAN	4
1.4 BATASAN MASALAH	4
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 LANDASAN TEORI	6
2.2 RANCANG BANGUN PERANCANGAN	6
2.3 DASAR PEMILIHAN BAHAN	7
2.4 PENGELASAN	8
2.5 PROSES PENGEBORAN	9
2.6 PROSES PENGETAPAN	9
2.7 PROSES PENGGERINDAAN	10
2.8 KONVERTER KIT	10
2.9 KONVERSI BBM KE BBG	12
2.10 PENGERTIAN DAN JENIS SEPEDA MOTOR	12
2.10.1 Sepeda Motor Matic	13
2.11 MOTOR BAKAR	14
2.12 MOTOR BENSIN	16

2.13	SIKLUS KERJA	16
	2.13.1 Motor Empat Langkah (4 Tak)	16
	2.13.2 Diagram P-V Motor Bensin 4 Langkah	18
2.14	PRESTASI SEPEDA MOTOR	18
	2.14.1 Daya	19
	2.14.2 Torsi	19
2.15	KATUP (<i>VALVE</i>)	21
2.16	<i>GATE VALVE</i>	22
2.17	<i>CHECK VALVE</i>	22
2.18	<i>PRESSURE GAUGE</i>	27
2.19	SELANG GAS LPG	31
2.20	INJEKTOR	31
2.21	BAHAN BAKAR	31
	2.21.1 Sistem Bahan Bakar	32
	2.21.2 Proses Pembakaran	34
	2.21.3 Perbandingan Udara dan Bahan Bakar	34
2.22	SISTEMPENGAPIAN	34
	2.22.1 LPG (Liquified Petroleum Gas)	36
	2.22.2 Sejarah Singkat LPG (Liquified Petroleum Gas)	36
	2.22.3 Jenis – Jenis LPG	37
2.23	KARAKTERISTIK BAHAN BAKAR LPG	39
2.24	KONDISI PEMBAKARAN STOIKOMETRIK (TEORITIS)	40
2.25	PENELITIAN YANG BERKAITAN	41
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	45
3.1	PENDAHULUAN	45
3.2	PROSES MODIFIKASI CHASIS MOTOR	45
3.3	SKEMA ALUR MODIFIKASI	46
3.4	LANGKAH LANGKAH MODIFIKASI	47
3.5	ALAT DAN BAHAN PENGUJIAN	50
3.6	SKEMA RANGKAIAN BAHAN BAKAR GAS	54
3.7	SISTEM PENGUJIAN ALAT	55

BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	57
4.1	MODIFIKASI RANGKA UNTUK MENEMPATKAN TABUNG GAS LPG 3KG	57
4.2	HASIL PENGUJIAN NDT	58
4.3	HASIL PENGUJIAN BENTURAN	59
4.4	HASIL TAHAP PENGUJIAN EMISI GAS BUANG	60
	4.4.1 Perbandingan Kadar Emisi Karbon Monoksida (CO)	61
	4.4.2 Perbandingan Kadar Emisi Hidro Karbon (HC)	62
	4.4.3 Perbandingan Kadar Emisi Karbon Dioksida CO ₂)	63
	4.4.4 Perbandingan Kadar Emisi Oksigen (O ₂)	65
BAB V	PENUTUP	67
5.1	KESIMPULAN	67
5.2	SARAN	68
	DAFTAR PUSTAKA	69
	LAMPIRAN	71



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Sejarah Produksi Minyak Indonesia	2
Gambar 2.1	Konverter kit	10
Gambar 2.2	Sepeda Motor Matic	13
Gambar 2.3	Skema Sistem Bahan Bakar Bensin	15
Gambar 2.4	Keseimbangan Energi Pada Motor Bakar SIE	15
Gambar 2.5	Siklus Kerja Motor Empat Langkah (4 Tak)	17
Gambar 2.6	Diagram P-V Motor Bensin 4-Langkah (Aktual)	18
Gambar 2.7	Prinsip Dasar Dari Dynamometer	20
Gambar 2.8	<i>Gate Valve</i>	22
Gambar 2.9	<i>Check Valve</i>	22
Gambar 2.10	<i>Lift Check Valve</i>	24
Gambar 2.11	<i>Swing Wafer Check Valve</i>	25
Gambar 2.12	<i>Disk Check Valve</i>	25
Gambar 2.13	<i>Split disc check Valve</i>	25
Gambar 2.14	Pressure Gauge	27
Gambar 2.15	Mengukur tekanan	28
Gambar 2.16	Selang Gas LPG	30
Gambar 2.17	Injector racing 10 hole	30
Gambar 2.18	<i>injektor</i>	31
Gambar 2.19	<i>Injector Mio J</i>	33
Gambar 2.20	ECU Yamaha Mio J	35
Gambar 2.21	Komponen-komponen CDI Berikut Rangkaiannya	36
Gambar 2.22	Jenis LPG yang dipasarkan oleh Pertamina	38
Gambar 3.1	Skema Alur Modifikasi	46
Gambar 3.2	Pembuatan Dudukan Tabung Gas LPG	48
Gambar 3.3	Pengelasan Chasis	49
Gambar 3.4	Pemasangan Komponen Gas LPG	49
Gambar 3.5	Motor Yamaha Mio J YM-FI 110cc	50
Gambar 3.6	Mesin Las dan Kawat Las	51

Gambar 3.7	<i>Tool Set</i>	51
Gambar 3.8	Gas LPG 3 Kg	52
Gambar 3.9	Selang Gas	52
Gambar 3.10	<i>Gate Valve</i>	52
Gambar 3.11	<i>Pressure Gaugge</i>	53
Gambar 3.12	<i>Check Valve</i>	53
Gambar 3.13	<i>Injector</i>	54
Gambar 3.14	<i>Spray NDT</i>	54
Gambar 3.15	Skema Rangkaian BBG dari Tabung sampai ke inteake manifold	54
Gambar 4.1	Krangka Sepeda Motor Yang Sudah Dimodifikasi	57
Gambar 4.2	Pemasangan Tabung Gas LPG Pada Sepeda Motor	58
Gambar 4.3	Pengujian NDT	58
Gambar 4.4	Hasil Pengujian NDT	59
Gambar 4.5	Pengujian Benturan	59
Gambar 4.6	Perbandingan Kadar Emisi Karbon Monoksida (CO)	61
Gambar 4.7	Perbandingan Kadar Emisi Hidro Karbon (HC)	62
Gambar 4.8	Perbandingan Kadar Emisi Karbon Dioksida (CO ₂)	63
Gambar 4.9	Perbandingan Kadar Emisi Oksigen (O ₂)	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi Bahan Bakar (LPG)	40
Tabel 2.2	Nilai Oktan BBM dan LPG	41
Tabel 2.3	Penelitian sebelumnya terkait bahan bakar Gas	41
Tabel 3.1	Spesifikasi Motor Yamaha Mio J	50
Tabel 4.1	Hasil Uji Pengujian emisi gas buang LPG dan Premium	60

