



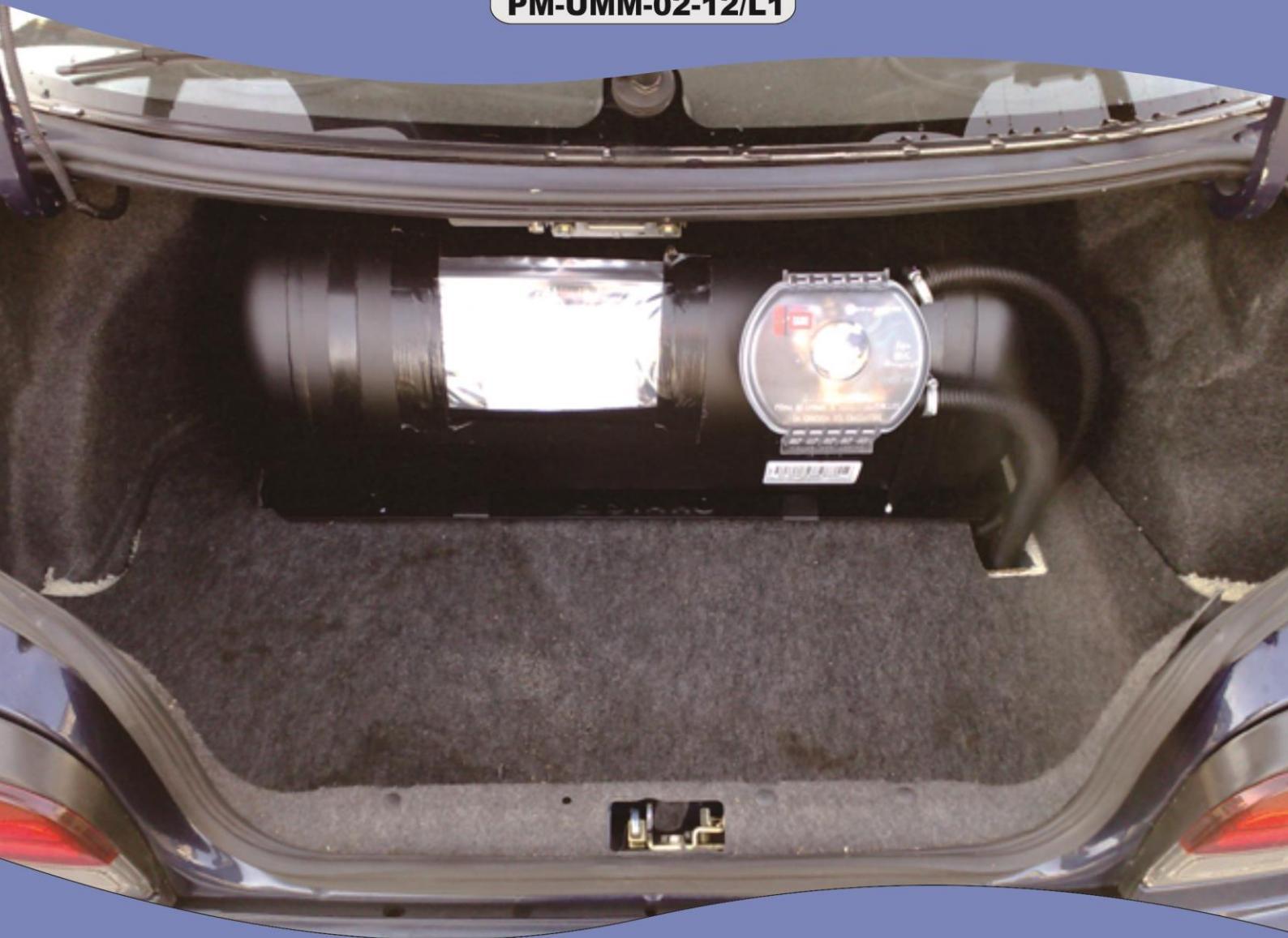
UMMagelang

Universitas Muhammadiyah Magelang

MODUL PRAKTEK

Mata Kuliah : ALTERNATIVE FUEL

PM-UMM-02-12/L1



**Program Studi Mesin Otomotif
Fakultas Teknik - UMMagelang**

Professional in Automotive Engineering

Alamat: Gedung C Kampus 2 UMMagelang, Jl Mayjen Bambang Soegeng km.05 Mertoyudan Magelang
Tlp : (0293) 326945; website: oto.teknik.ummgl.ac.id







PENGESAHAN

MODUL PRAKTEK

ALTERNATIVE FUEL

PM-UMM-02-12/L1

Revisi	: 00
Tanggal	: 10 Juli 2022
Dikaji Ulang Oleh	: Ketua Program Studi Mesin Otomotif
Dikendalikan Oleh	: Kepala Laboratorium Otomotif
Disetujui Oleh	: Dekan

NO. DOKUMEN	: PM-UMM-02-03/L1	TANGGAL	: 28 Februari 2022
NO. REVISI	: 03	NO. HAL	: -
Disiapkan oleh Koordinator Mata Kuliah	Diperiksa oleh Ka. Prodi Mesin Otomotif	Disahkan oleh Dekan	
 Prof. Dr. Ir. Muji Setiyo, ST, MT NIDN. 0627038302	 Budi Waluyo, ST., MT. NIDN. 0627057701	  Yun Arifatul Fatimah, Ph.D NIK. 987408139	

Catatan: Dokumen ini milik Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang dan TIDAK DIPERBOLEHKAN dengan cara dan alasan apapun membuat salinan tanpa seijin Dekan

KATA PENGANTAR

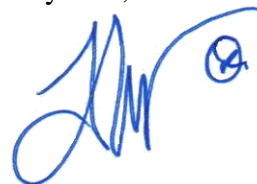
Modul ini dibuat sebagai panduan praktek mata kuliah ALTERNATIVE FUEL. Modul ini mengharuskan mahasiswa untuk berperan aktif dalam pelaksanaannya (*Student Centered Learning*) sebagai tuntutan pembelajaran dalam Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK).

Modul ini bersifat umum, sehingga harus didukung dan digunakan bersama sama dengan Buku Pedoman Reparasi dari setiap komponen/ unit kendaraan yang dipelajari dan SOP (*Manual Guide*) dari setiap alat ukur yang digunakan. Modul praktek ini memfokuskan pada proses retrofit bahan bakar minyak ke Bahan bakar Gas, khususnya LPG.

Dalam setiap project terdiri dari jobsheet yang merupakan petunjuk kerja dan instruksi kerja. Hasil praktek disajikan dalam bentuk worksheet (lembar isian pelaksanaan praktek) yang dilampirkan dalam laporan praktek (report sheet).

Diharapkan setelah selesai praktek, mahasiswa mampu mengkonversi Bahan Bakar Minyak ke Bahan Bakar Gas khususnya LPG.

Magelang, Juli 2022
Penyusun,



Muji Setiyo, ST, MT
NIDN. 0627038302

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	1
KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI.....	3
A. TUJUAN	4
B. PERSIAPAN DAN KESELAMATAN KERJA	4
C. PERENCANAAN	4
D. INSTALASI CONVERTER KITS	9
E. PENGOPERASIAN DAN PENYETELAN	15
F. PENGUJIAN	17

A. TUJUAN

Tujuan dari prosedur ini adalah untuk menunjukkan kepada mahasiswa bagaimana mengkonversi Bahan Bakar Minyak ke bahan Bakar LPG dengan benar.

B. PERSIAPAN DAN KESELAMATAN KERJA

1. Keselamatan pribadi

- a. Setiap kali melakukan tugas dalam workshop ini, Anda harus menggunakan pakaian kerja dan peralatan yang sesuai untuk jenis pekerjaan dan aturan K-3.
- b. Pastikan bahwa Anda memahami SOP dan prosedur keselamatan pribadi saat melaksanakan pekerjaan servis. Jika Anda tidak yakin, mintalah petunjuk kepada supervisor atau instruktur.

2. Poin yang perlu diperhatikan

- a. LPG merupakan bahan bakar eksplosif, hindari nyala api terbuka pada workshop.
- b. Pastikan workshop dalam kondisi cukup ventilasi.

C. PERENCANAAN

Tahap perencanaan merupakan proses awal (studi pendahuluan) untuk mengidentifikasi kendaraan dan converter kits alternatif yang akan digunakan. Beberapa pengamatan perlu dilakukan secara teliti, termasuk mempelajari sistem yang bekerja pada kendaraan yang akan dikerjakan. Beberapa kendaraan memiliki sistem kelengkapan mesin yang sangat kompleks dengan konstruksi yang sangat kompak.

Tabel 1 Perencanaan Instalasi

No	Pekerjaan	Data dan informasi yang diperoleh
1	Identifikasi jenis dan tipe kendaraan	<ul style="list-style-type: none">• Kapasitas mesin (cc)• Tipe mesin, karburator atau EFI• Sistem pemasukan, hisapan biasa atau turbo charger

2	Observasi tata letak	<ul style="list-style-type: none"> • Observasi kecukupan ruang untuk menempatkan komponen converter kits • Posisi selang radiator (water house) dan selang by-pass • Bentuk dan ukuran throtle body atau air horn • Bentuk saluran udara (air duct) dan saringan udara (air filter)
3	Pemilihan converter kits	<ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian ukuran water house • Bentuk dan ukuran mixer • Mode fuel selector, pull-push atau switch 3 posisi • Bentuk dan ukuran tabung • Jenis filling point

Identifikasi jenis kendaraan

Identifikasi kendaraan sangat diperlukan pada proses perencanaan. Ada suatu jenis converter kits yang dapat melayani volume mesin dari 500 cc sampai 4000 cc. Jenis lain mungkin hanya bisa melayani kapasitas 1000 cc sampai maksimal 2000 cc, dan yang lainnya lagi hanya cocok diterapkan pada mesin dengan kapasitas tertentu. Manual book dan parts catalog kendaraan sangat membantu dalam pekerjaan observasi.

Identifikasi berikutnya adalah mengenai jenis sistem bahan bakarnya, karburator atau EFI. Ini berkaitan dengan pemilihan Mixer, fuel selector dan katup solenoid. Mesin Injeksi umumnya memiliki ujung throtle body yang lebih panjang, sedangkan air horn pada karburator lebih pendek. Beberapa tipe karburator menggunakan baut memanjang pada sisi depan untuk mengikat box filter udara. Pada karburator tipe ini, cocok untuk menggunakan mixer dengan baut pengikat ditengah. Sementara untuk mesin injeksi, tidak terdapat baut tanam pada sisi depan throtle body, sehingga harus menggunakan mixer dengan baut pengikat yang terletak pada bagian samping. Namun demikian, beberapa model mixer memiliki kombinasi baut pengikat disamping dan ditengah.

Mesin karburator lebih cocok menggunakan fuel selector 3 posisi (LPG-Netral-Petrol) untuk memudahkan pengoperasian. Ini dikarenakan pada mesin karburator harus menghabiskan dulu sejumlah bensin yang ada dalam ruang pelampung sebelum dipindahkan pada mode LPG. Beberapa jenis mesin sangat sensitif terhadap konsentrasi campuran bahan bakar-udara yang disuplai. Suatu mesin dengan sistem pengapian yang kuat dapat membakar dengan baik pada campuran kaya (Rich), namun beberapa tipe mesin yang lain hanya dapat membakar campuran bahan bakar-udara pada range campuran tertentu.

Sementara untuk mesin injeksi lebih cocok menggunakan fuel selector 2 posisi (LPG-Petrol). Mesin injeksi sangat responsif terhadap perubahan jenis bahan bakar. Saat pompa bahan bakar dimatikan, sesaat itu juga injeksi akan dihentikan dan LPG dialirkan dari vaporizer. Saat mode dipindah dari petrol ke LPG, solenoid LPG menutup aliran gas dan pompa bahan bakar bekerja.

Pada mesin hisapan biasa, pemasukan LPG ke mesin distur oleh kevakuman intake manifold. Hal ini tidak berlaku pada mesin dengan sistem pemasukan yang dipaksa dengan turbocharger atau compressor. Pada mesin turbocharger, mixer tidak dapat dipasang pada throttle body karena hisapan terjadi pada sisi depan kompresor. Namun demikian, jika mixer dipasang pada mulut kompresor akan membuat jarak yang terlalu panjang antara mixer dengan silinder mesin. Ini akan berefek negatif, sehingga converter kits konvensional tidak cocok untuk mesin mesin dengan sistem pemasukan turbocharger atau supercharger.

Observasi tata letak (Lay out)

Beberapa jenis mobil modern diproduksi dengan memperhitungkan kemungkinan untuk dioperasikan dengan mode bi-fuel (LPG/Petrol atau CNG/petrol), walaupun perangkat bahan bakar gas belum terpasang. Sebagai contoh, mobil produksi korea yang dipasarkan di Negaranya sudah dipasang perangkat bi-fuel, namun yang dipasarkan di beberapa Negara yang belum tersedia infrastruktur bahan bakar gas belum dilengkapi perangkatnya. Pada mobil jenis ini, proses pemasangan converter kits menjadi lebih mudah dan kompak.

Umumnya, mobil yang dipasarkan di Indonesia belum mengakomodasi sistem bahan bakar gas. Untuk itu, observasi tata letak menjadi bagian pekerjaan yang sangat penting. Ini berkaitan dengan dimensi tabung LPG, braket, vaporizer, water house, dan komponen lainnya. Untuk mobil sedan dan pick-up, penempatan tabung LPG tidak menjadi kendala karena tersedia ruang bagasi yang luas dan terisolasi dengan ruang penumpang. Hal ini berbeda dengan mobil jenis station dan minibus yang terkadang tidak cukup ruang untuk menempatkan tabung LPG. Salah satu alternatif solusi diletakkan pada bagian bawah kendaraan dekat dengan tangki bahan bakar.

Observasi berikutnya dilakukan pada bagian mesin. Salah satu dari pengamatan ini untuk mengidentifikasi sistem pendinginan. Beberapa jenis mesin memiliki saluran by-pass dengan ukuran selang (water house) yang sesuai dengan jalur air pada vaporizer. Kondisi ini sangat memudahkan dalam proses instalasi. Namun demikian jenis mesin yang lain seperti Toyota Soluna 4A-FE misalnya, tidak terdapat saluran by-pass pada sistem pendinginannya. Pada kasus seperti ini, harus dibuatkan saluran air yang membagi laju aliran air pendingin pada bagian upper water house.



Gambar 1 Vaporizer dengan selang air (water house) berukuran kecil

Pada sisi throttle body dan air ducting, observasi diperlukan untuk memeriksa seberapa besar ukuran diameter throttle body. Mixer standar memiliki ukuran diameter tertentu sesuai dengan ukuran throttle body dan karburator. Beberapa

jenis mixer memiliki ketebalan yang cukup untuk dilakukan pembesaran diameter dengan mesin bubut, namun jenis yang lain sangat tipis dan rawan pecah jika dilakukan perubahan dimensi.

Pada mesin dengan karburator solex, memiliki diameter air horn yang sangat besar dengan posisi box filter udara yang pipih. Beberapa jenis karburator memiliki bentuk air horn oval. Mixer standar tidak dapat digunakan pada karburator model ini. Untuk itu perlu mixer dengan desain khusus.



Gambar 2 Karburator solex BMW dengan bentuk air horn oval

Pemilihan converter kits

Tahap ketiga dari proses perencanaan adalah pemilihan converter kits. Pemilihan converter kit didasarkan pada beberapa pertimbangan sebagai berikut :

- Dimana tabung LPG akan diletakkan?
- Bagaimana bentuk filling point-nya?
- Berapa kapasitas vaporizer ?
- Bagaimana dengan ukuran water house-nya?
- Apa jenis sistem bahan bakarnya ?
- Bagaimana sistem fuel selector-nya akan dibuat?

D. INSTALASI CONVERTER KITS

Pekerjaan yang harus dilakukan sebelum melakukan instalasi adalah melakukan pemeriksaan secara menyeluruh (*general inspection*) terhadap kendaraan yang akan dikerjakan, peralatan, dan converter kits yang akan dipasang. Secara terperinci, pekerjaan instalasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2 Instalasi converter kits

No	Tahap	Pekerjaan
1	Persiapan	<ul style="list-style-type: none">• Persiapan kendaraan• Persiapan peralatan• Persiapan bahan• Persiapan alat keselamatan kerja
2	Memasang tabung LPG	<ul style="list-style-type: none">• Pemasangan braket pada chassis• Pemasangan tabung• Pemasangan filling point dan coupling
3	Memasang sistem perpipaan	<ul style="list-style-type: none">• Perencanaan jalur perpipaan/ LPG house• Pengikatan
4	Memasang vaporizer	<ul style="list-style-type: none">• Pengaturan posisi vaporizer• Pemasangan water house• Pemasangan solenoid
5	Memasang mixer	<ul style="list-style-type: none">• Penyesuaian ukuran• Pemasangan katup akselerasi
6	Memasang fuel selector	<ul style="list-style-type: none">• Identifikasi wiring diagram• Pengaturan kabel
7	Pemeriksaan	<ul style="list-style-type: none">• Pengujian switch• Pemeriksaan tekanan output• Pemeriksaan kebocoran LPG

Persiapan kerja

Pemasangan cover set menjadi bagian dari keselamatan kerja untuk melindungi body kendaraan dari kemungkinan tergores atau terbentur. Pemasangan cover set ini merupakan bagian dari mitigasi resiko kerja.



Gambar 3 Pemasangan Cover set

Hasil instalasi converter kits sangat dipengaruhi oleh kondisi mesin mobil. Pemeriksaan kondisi mesin secara menyeluruh perlu dilakukan sebelum memulai pekerjaan. Beberapa hal yang perlu diperiksa adalah kondisi minyak pelumas, air pendingin, selang pernafasan mesin, kondisi baterai, dan suara mesin. Jika belum memenuhi standar, lakukan penyetelan mesin dan perbaikan komponen dan sistem. Pada mesin Injeksi (EFI) akan lebih baik jika dilakukan pemeriksaan mesin menggunakan engine scanner untuk melihat service data dan untuk memperoleh informasi kondisi mesin.

HYUNDAI NEW AVANTE XD ECM 2.0			
01	O2 SENSOR(B1/S1)	858.9	mV
02	O2 SENSOR(B1/S2)	780.8	mV
03	AIR FLOW SENSOR	0.9	Kg/H
04	BATTERY VOLTAGE	13.4	V
05	COOLANT TEMP. SENSOR	60.0	°C
06	CTS VOLTAGE	4980	mV
07	OIL TEMPERATURE	104.0	°C
08	OIL TEMP. VOLTAGE	4980	mV
09	IAT SENSOR	10.5	°C
10	IAT SNSR. VOLTAGE	3125	mV
F1 FIX			

Gambar 4 Service data pada display engine scanner

Persiapan selanjutnya berkaitan dengan peralatan kerja. Pastikan seluruh peralatan yang akan digunakan telah disediakan dan dalam kondisi yang baik. Dalam instalasi ini ada tiga kelompok peralatan yang harus tersedia yaitu peralatan kerja, peralatan ukur dan peralatan keselamatan kerja.

Peralatan kerja terdiri dari tools set, mesin bor tangan, mesin gerinda tangan, hand tools dan special servis tools (SST) untuk pekerjaan perpipaan. Peralatan ukur yang digunakan antara lain multimeter, pressure gauge, vernier caliper, dan engine gas analyzer. Multimeter, pressure gauge, dan engine gas analyzer harus dalam kondisi terkalibrasi. Alat pemadam kebakaran harus tersedia dalam kondisi siap pakai sebagai bagian dari peralatan keselamatan kerja.

Step terakhir dari persiapan converter kits dan material pendukungnya. Manual book dari kendaraan yang akan dikerjakan sangat diperlukan sebagai sumber informasi letak komponen, ukuran, dan diagram perkabelan.

Memasang tabung LPG

Pada mobil sedan, tabung LPG dipasang pada bagasi belakang dengan sebuah braket. Braket dapat berupa sabuk karet atau rangka dari besi atau kombinasi keduanya. Untuk tabung LPG re-fill, perlu diperhatikan rencana penempatan filling point. Filling point dapat ditempelkan pada bodi mobil atau diletakkan pada ruang bagasi. Pada model tertentu, filling point terintegrasi pada tabung LPG. Peletakan filling point pada ruangan bagasi harus membuka pintu bagasi saat melakukan pengisian pada SPBU. Sedangkan untuk tabung LPG kemasan (3 kg, 12 kg, atau 50 kg), penempatan braket perlu mempertimbangkan kemudahan untuk mengganti tabung.



Gambar 5 Pemasangan tabung kemasan dan braket pada bagasi belakang



Gambar 6 Posisi tabung LPG jenis refill pada bagasi sedan dengan braket kombinasi rangka besi dengan sabuk karet.

Pada tabung jenis refill, pipa LPG disambung ke tabung dengan sambungan tetap menggunakan baut nepel. Pada tabung jenis kemasan, LPG house disambung dengan sebuah coupling yang dilengkapi dengan filter dan katup anti balik (one way valve).



Gambar 7 Pemasangan coupling

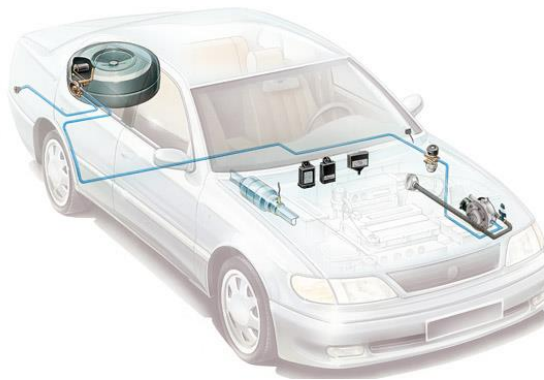
Memasang sistem perpipaan

Sistem perpipaan LPG dipasang pada panel chassis dibawah lantai. Beberapa jenis mobil, pipa pipa bensin dan pipa pengembali ditata kompak pada suatu pipe duct. Pipa LPG/LPG house memungkinkan untuk dimasukkan ke pipe duct untuk menjamin keamanan dan lebih terlihat rapi. Pipa LPG standar converter kits (copper pipe) biasanya memiliki panjang mencapai 6 meter. Untuk itu dibutuhkan suatu alat pemotong portable untuk menyesuaikan ukuran.



Gambar 8 Pemotong pipa

Gambar berikut memperlihatkan suatu lay out perpipaan LPG pada mobil jenis sedan. LPG dari tabung dialirkan ke vaporizer melalui sebuah solenoid valve.



Gambar 9 Lay out perpipaan

Memasang vaporizer

Tahap berikutnya adalah pemasangan vaporizer pada ruang mesin. Prinsipnya, semakin dekat dengan mixer semakin baik. Ini akan membuat selang output menjadi pendek. Pemasangan vaporizer harus memperhatikan posisi selang selang air dan baut baut penyetel. Posisi dan arah saluran air pada vaporizer dapat diatur dengan mengendorkan baut pengikat dan memutarinya.

Selang air dari vaporizer dihubungkan dengan selang by-pass pada sistem pendinginan. Pada mesin injeksi, dapat diambil pada saluran pemanas intake manifold atau ISC valve dengan memasangnya secara seri. Pastikan bahwa jalur by-pass yang diambil dapat mensirkulasikan air pendingin dengan lancar.



Gambar 10 Pemasangan vaporizer pada ruang mesin

Pada vaporizer terdapat solenoid valve untuk membuka dan menutup saluran LPG. Pada jenis tertentu dipasang solenoid tambahan untuk menjamin kerapatan saluran saat mesin berhenti atau berputar dengan mode bensin.

Satu solenoid bensin dipasang pada saluran bensin antara pompa bensin dengan karburator untuk menutup saluran saat mesin beroperasi dengan mode LPG. Pada mesin EFI, tidak dibutuhkan solenoid bensin. Proses pemutusan aliran bensin dengan pengaturan pompa bensin dan injector.

Memasang mixer

Mixer dipasang pada air horn karburator atau throttle body untuk mesin EFI. Aliran LPG tekanan rendah dari vaporizer dialirkan ke mixer melalui sebuah katup akselerasi. Gambar berikut menyajikan posisi mixer dengan katup akselerasi yang langsung dipasang pada mixer.



Gambar 11 Pemasangan Mixer dan katup akselerasi

Memasang fuel selector

Fuel selector biasa dipasang pada dashboard atau panel samping pengemudi. Tujuannya supaya mudah dioperasikan. Pemasangan fuel selector biasanya dengan metode tempel atau bisa juga dengan baut. Fuel selector terdiri dari dua kelompok kabel yaitu kabel untuk memindahkan mode bahan bakar dan beberapa kabel untuk fuel metering.

Pemeriksaan instalasi

Langkah terakhir dari tahap instalasi adalah pemeriksaan yang terdiri dari pemeriksaan kebocoran pemeriksaan tekanan, dan pemeriksaan kerja fuel selector. Sesaat setelah Instalasi terpasang, lakukan pemeriksaan pada setiap sambungan dengan leak detector. Jika leak detector tidak tersedia dapat dilakukan dengan air sabun. Pastikan seluruh sambungan tidak terjadi kebocoran sebelum dilanjutkan pada pemeriksaan tekanan output.

Tekanan output diukur dengan pressure gauge yang dipasang pada ujung saluran output dari vaporizer. Jika selang output sudah terlanjur disambungkan ke mixer, lakukan pelepasan dahulu. Pada saat Mode LPG dan solenoid bekerja, tekanan maksimal yang ada pada output harus berkisar antara 1,5 sampai 2 bar. Ada beberapa model vaporizer yang dilengkapi dengan baut penyetel tekanan output. Jika tekanan output lebih rendah dari 1,5 bar atau lebih tinggi dari 2 bar, lakukan penyetelan pada vaporizer.

Selanjutnya adalah pemeriksaan fuel selector. Solenoid LPG harus aktif saat switch pada posisi mode LPG dan solenoid bensin atau pompa bensin harus aktif saat switch pada posisi petrol. Setelah semua prosedur dilakukan dan diperiksa baik, bahan bakar LPG siap digunakan.

E. PENGOPERASIAN DAN PENYETELAN

Setelah memastikan semua komponen dapat berfungsi dengan baik dan tidak ada kebocoran gas, langkah selanjutnya adalah mencoba menghidupkan mesin dengan mode petrol dan mode LPG.

Mencoba menghidupkan mesin

Jika tekanan LPG dan semua instalasi baik, mobil langsung dapat dihidupkan dengan mode LPG. Namun demikian, khususnya mobil karburator biasanya tidak berhasil dihidupkan pada start pertama dengan mode LPG. Ini disebabkan pada karburator masih terisi bensin. Pada kondisi ini akan terjadi campuran yang bahan bakar yang berlebihan (bensin dan LPG masuk secara bersamaan).

Untuk mengatasi masalah tersebut dilakukan dengan cara memindahkan fuel selector ke posisi netral. Hidupkan mesin dengan putaran diatas stasioner (1200-1500 rpm). Tahan beberapa saat sampai mesin terindikasi seperti kehabisan bahan bakar. Pada kondisi ini, pindahkan fuel selector ke posisi LPG, jika mesin mati saat pindah mode LPG, lakukan penyetelan pada baut penyetel pegas lever pada vaporizer. Jika mesin berhasil hidup dengan mode LPG, lepaskan pedal gas dan amati putaran stasionernya. Jika mesin mati saat pedal gas dilepas, putar baut penyetel stasioner dan hidupkan mesin kembali untuk dilakukan penyetelan lebih lanjut.

Menyetel putaran stasioner

Setelah mesin berhasil dihidupkan, penyetelan pertama yang dilakukan adalah menyetel putaran stasioner.

Mesin karburator

Tahan putaran mesin pada ± 800 rpm. Putar baut penyetel pegas lever pada vaporizer searah jarum jam sampai putaran mesin menurun. Putar kembali baut penyetel berlawanan arah jarum jam sampai didapat putaran tertinggi. Turunkan stasioner dengan memutar baut penyetel stasioner pada karburator sampai ± 750 rpm atau sesuai spesifikasi.

Mesin injeksi (EFI)

Mesin EFI tidak terdapat baut penyetel stasioner. Jika mesin berhasil dihidupkan, putar baut penyetel pegas lever pada vaporizer searah jarum jam sampai putaran mesin menurun. Putar kembali baut penyetel berlawanan arah jarum jam sampai didapat putaran tertinggi. Jika putaran mesin berkisar pada ± 1000 rpm pada kondisi dingin, ini berarti normal. Tunggu beberapa waktu sampai mtemperatur

kerja mesin tercapai. Amati putaran mesin, jika putaran mesin turun sampai ± 800 rpm menandakan setelan yang baik. Jika pada kondisi mesin panas, putaran stasioner tidak sesuai spesifikasi, lakukan penyetelan pada sisi air valve yang terletak pada throttle body. Jangan menyetel stasioner dengan menggeser posisi throttle valve.

Menyetel saat pengapian

Penyetelan atau penyesuaian saat pengapian perlu dilakukan untuk mendapatkan performa yang optimal. Kecepatan rambat api pada ruang bakar antara LPG dengan bensin berbeda. LPG memiliki kecepatan rambat api yang lebih kecil dari bensin. Saat pengapian (ignition timing) LPG dapat dimajukan sampai $\pm 20^\circ$ sebelum TMA tanpa menimbulkan gejala knocking, namun harus memperhatikan saat mesin beroperasi dengan mode petrol. Untuk itu, harus dicari titik temu yang tepat agar mesin dapat beroperasi optimal saat beroperasi dengan LPG maupun bensin tanpa menimbulkan gejala knocking.

Menyetel katup akselerasi

Katup akselerasi terletak antara vaporizer dengan mixer. Katup ini berfungsi untuk mengatur tenaga mesin. Jika katup terlalu kecil, mesin akan mati saat pedal gas dibuka lebar. Jika katup terlalu lebar, akselerasi akan melambat. Jika bengkel dilengkapi dengan dynamometer, proses penyetelan ini akan lebih mudah dan akurat. Proses penyetelan katup akselerasi biasanya dilakukan secara berulang ulang sampai didapat power maksimal melalui uji jalan.

F. PENGUJIAN

Bagian akhir dari proses instalasi adalah pengujian system yang terdiri dari uji kebocoran, uji akselerasi, dan uji fuel selector. Uji kebocoran dilakukan dengan leak detector atau dengan air sabun pada sambungan sambungan pipa dan nepel. Uji akselerasi dilakukan dengan dynamometer atau dengan mencoba mengendarai pada jalan lurus dan menanjak pada berbagai tingkat gigi kecepatan. Pada saat uji jalan, lakukan juga uji kinerja fuel selector. Pindahkan mode bahan bakar pada kondisi mesin berhenti atau pada saat kendaraan berjalan.