

**KEBIJAKAN NASIONAL PROGRAM
KONVERSI DARI BBM KE BBG
UNTUK KENDARAAN**

**KEBIJAKAN NASIONAL PROGRAM
KONVERSI DARI BBM KE BBG
UNTUK KENDARAAN**

TIM PENULIS:

VITA SUSANTI

AGUS HARTANTO

RIDWAN ARIEF SUBEKTI

HENDRI MAJA SAPUTRA

Penyunting:

ESTIKO RIJANTO

ABDUL HAPID

LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA

Katalog dalam Terbitan

Kebijakan Nasional Program Konversi dari BBM ke BBG untuk Kendaraan/Vita Susanti, Agus Hartanto, Ridwan Arief Subekti, dan Hendri Maja Saputra. – Jakarta: LIPI Press, 2011.

xiv + 123 hlm.; 14,5 x 20,5 cm

ISBN 978-979-799-624-6

1. Konversi
2. BBM
3. BBG

389.6

Editor : Estiko Rijanto
Abdul Hapid
Copyeditor : Heddy Suprihadi
Sarwendah Puspita Dewi
Desain Isi : Andri Setiawan
Desain Sampul : Junaedi Mulawardana



Diterbitkan Oleh:
LIPI Press, anggota Ikapi
Jln. Gondangdia Lama 39, Menteng, Jakarta 10350
Telp. (021) 314 0228, 314 6942. Faks. (021) 314 4591
E-mail: bmrlipi@centrin.net.id
lipipress@centrin.net.id
press@mail.lipi.go.id

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya kami dapat menyelesaikan buku yang berjudul “*Kebijakan Nasional Program Konversi dari BBM ke BBG untuk Kendaraan*” yang merupakan salah satu *output* kajian yang didanai oleh Program Riset Insentif Peneliti dan Perekayasa Kementerian Riset dan Teknologi 2010, dengan judul penelitian “Kajian Kebijakan Konversi dari BBM ke BBG untuk Kendaraan di Provinsi Jawa Barat”.

Tujuan dari pembuatan buku ini adalah untuk memberikan rekomendasi kepada pihak-pihak pemegang keputusan dalam memutuskan kebijakan nasional program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan di Indonesia.

Ada beberapa tahapan penelitian sehingga menghasilkan buku ini di antaranya adalah telah melakukan pertemuan tim kecil yang mengundang pihak-pihak terkait. Selain itu, juga telah dilakukan audiensi dengan dinas-dinas terkait seperti Dinas Perhubungan kota Cirebon, Bogor, Bekasi, Bandung, BPLHD Provinsi Jawa Barat, Dinas Perhubungan DKI Jakarta, Pertamina, Perusahaan Gas Negara, Dinas Perindustrian, dan Energi DKI Jakarta. Setelah semua data terkumpul kemudian dilakukan *round table discussion* yang mengundang para pengambil kebijakan dan para peneliti. Kegiatan penelitian 2010 ini telah menghasilkan rekomendasi yang salah satunya adalah rekomendasi kebijakan konversi dari BBM ke BBG untuk skala nasional seperti yang tertuang dalam buku ini.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kementerian Riset dan Teknologi, Pimpinan LIPI, Pimpinan dan Staf BKPI LIPI, Ke-

pala Puslit Telimek LIPI, Kepala Dinas Perhubungan DKI Jakarta, Kepala Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Barat, Kepala Dinas Perhubungan Kota Bandung, Kepala Dinas Perhubungan Kota Cirebon, Kepala Dinas Perhubungan Kota Bogor, Kepala Dinas Perhubungan Kota Bekasi, Kepala BPLHD Provinsi Jawa Barat, Kepala Dinas Perindustrian dan Energi DKI Jakarta, Pimpinan Pertamina, Pimpinan Perusahaan Gas Negara, dan pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang membantu dalam kegiatan penelitian ini.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh.

Bandung, 16 Februari 2011

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v	
DAFTAR ISI.....	vii	
DAFTAR GAMBAR.....	ix	
DAFTAR TABEL.....	xi	
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii	
BAB I	PENDAHULUAN.....	1
	1.1. Latar Belakang.....	1
	1.2. Perkembangan <i>Natural Gas Vehicle</i> (NGV) di Indonesia.....	14
	1.3. Perkembangan <i>Natural Gas Vehicle</i> (NGV) di Dunia.....	16
	1.4. Perkembangan Kit Konverter.....	33
	1.4.1. Jenis-jenis Sistem Kit Konverter.....	33
	1.4.2. Prosedur Pemilihan Kit Konverter.....	43
	1.4.3. Perbandingan Beberapa Jenis Regulator.....	44
	1.4.4. Beberapa Jenis Tabung CNG.....	49
BAB II	KONDISI SAAT INI.....	51
	2.1. Bantuan Kit Konverter di Beberapa Daerah.....	51
	2.1.1. Kota Jakarta.....	51
	2.1.2. Kota Bandung.....	53
	2.1.3. Kota Cirebon.....	54
	2.1.4. Kota Bogor.....	55
	2.1.5. Kota Bekasi.....	58
	2.1.6. Kota Palembang.....	59
	2.1.7. Kota Surabaya.....	61
	2.2. Kendala-Kendala yang Dihadapi.....	61
	2.2.1. Kendala di Kota Jakarta.....	61

	2.2.2.	Kendala di Kota Bandung.....	63
	2.2.3.	Kendala di Kota Cirebon.....	63
	2.2.4.	Kendala di Kota Bogor.....	64
	2.2.5.	Kendala di Kota Bekasi.....	65
	2.2.6.	Kendala di Kota Palembang.....	65
	2.2.7.	Kendala di Kota Surabaya.....	74
	2.3.	Peraturan yang Mendukung.....	72
BAB III	ANALISIS.....		75
	3.1.	Perhitungan Potensi Konversi ke BBG.....	75
	3.2.	Kit Konverter.....	85
	3.3.	Peraturan yang Diperlukan.....	92
	3.4.	Subsidi.....	92
	3.5.	Sosialisasi.....	93
BAB IV	REKOMENDASI.....		95
	4.1.	Keuntungan.....	95
	4.2.	Rekomendasi Peraturan yang Diperlukan.....	96
	4.3.	Rekomendasi Koordinasi.....	98
	4.4.	Rekomendasi Teknis.....	99
	4.5.	Rekomendasi Subsidi.....	102
	4.6.	Rekomendasi Sosialisasi.....	102
BAB V	PENUTUP.....		105
	5.1.	Kesimpulan.....	105
	5.2.	Saran.....	106
	DAFTAR PUSTAKA.....		107
	LAMPIRAN.....		111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Grafik Populasi Kendaraan.....	1
Gambar 2	Grafik Produksi Minyak.....	2
Gambar 3	Subsidi BBM tiap Tahun.....	3
Gambar 4	Grafik Harga Premium Tiap Tahun.....	4
Gambar 5	Cadangan Gas Alam di Indonesia.....	6
Gambar 6	Cadangan Gas di Dunia.....	7
Gambar 7	Skema Manfaat Konversi dari BBM ke BBG.....	8
Gambar 8	Grafik Penggunaan Gas.....	10
Gambar 9	Grafik Penggunaan Gas Dalam Negeri.....	11
Gambar 10	Grafik Penggunaan BBG untuk Transportasi.....	15
Gambar 11	Perkembangan NGV di Berbagai Negara.....	24
Gambar 12	Populasi NGV di China.....	31
Gambar 13	Grafik Volume Produksi Kendaraan Berbahan Bakar Gas.....	32
Gambar 14	Diagram Sistem Kit Konverter Tipe Manual pada Kendaraan dengan Sistem Karburator.....	33
Gambar 15	Regulator Manual untuk Sistem Karburator.....	34
Gambar 16	Skema Instalasi Kit Konverter Tipe Manual pada Kendaraan Injeksi.....	35
Gambar 17	Diagram Sistem Kit Konverter Tipe Manual pada Kendaraan dengan Sistem Injeksi.....	36
Gambar 18	Regulator Manual untuk Sistem Injeksi.....	37
Gambar 19	Diagram Sistem Kit Konverter Tipe <i>Sequential</i> pada Kendaraan dengan Sistem Injeksi.....	39
Gambar 20	Regulator <i>Sequential</i>	39
Gambar 21	Rangkaian Kit Konverter dengan Mikroprosesor <i>Multipoint Sequential</i>	40
Gambar 22	Regulator dengan Sensor.....	41
Gambar 23	Pemasangan Regulator pada Kendaraan Bermesin Diesel.....	42
Gambar 24	Regulator untuk Mesin Diesel.....	43
Gambar 25	Tabung CNG Tipe 1.....	48

Gambar 26	Tabung CNG Tipe 2.....	49
Gambar 27	Tabung CNG Tipe 3.....	49
Gambar 28	Tabung CNG Tipe 4.....	50
Gambar 29	Skema KRB sebagai Warisan Budaya.....	56
Gambar 30	Program Pengurangan Emisi Kendaraan Bermotor.....	57
Gambar 31	SPBG yang Ada di Palembang.....	60
Gambar 32	Aktifitas Pengisian BBG.....	60
Gambar 33	Tabung CNG pada Toyota Kijang.....	66
Gambar 34	Tabung CNG pada Suzuki Carry.....	67
Gambar 35	Klem pada Tabung CNG.....	68
Gambar 36	Letak <i>Refueling Receptacle</i>	69
Gambar 37	Instalasi Regulator Gas.....	69
Gambar 38	Instalasi Pipa Tekanan Tinggi dan Selang Tekanan Rendah.....	70
Gambar 39	Grafik Persentase Kenaikan Mobil Penumpang Tahun 2000-2009.....	77
Gambar 40	Skema Instalasi Pada Vendor Salustri.....	86
Gambar 41	Skema Instalasi yang Ada pada SNI 7407: 2009.....	87
Gambar 42	Skema Instalasi Kit Konverter <i>Sequential</i> pada Mobil dengan Sistem Injeksi.....	88
Gambar 43	Kit Konverter Tipe <i>Sequential</i> yang Dipasang pada Mobil dengan Sistem Injeksi.....	89
Gambar 44	Skema Instalasi Kit Konverter Manual pada Mobil Injeksi.....	89
Gambar 45	Kit Konverter Tipe Manual yang Dipasang pada Mobil dengan Sistem Injeksi.....	90
Gambar 46	Skema Kit Konverter Tipe Manual pada Mobil dengan Sistem Karburator.....	90
Gambar 47	<i>Intake Manifold</i> yang Dilubangi.....	91
Gambar 48	Letak ECU Gas dan <i>Switch</i>	91
Gambar 49	Skema Koordinasi.....	98
Gambar 50	Ilustrasi <i>Monitoring</i> dan Evaluasi.....	102

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Total Emisi CO ₂	5
Tabel 2	Emisi CO ₂	7
Tabel 3	Statistik NGV di Berbagai Negara.....	24
Tabel 4	Harga Bahan Bakar.....	26
Tabel 5	Perbandingan Jenis Regulator.....	45
Tabel 6	Target Konversi Pertahun di Jakarta.....	52
Tabel 7	Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Tahun 1987 - 2008.....	75
Tabel 8	Prediksi Jumlah Kendaraan (Mobil Penumpang).....	78
Tabel 9	Kenaikan Jumlah Kendaraan yang Dikonversi.....	79
Tabel 10	Jumlah SPBG.....	79
Tabel 11	Kebutuhan Gas.....	82
Tabel 12	Variabel Pengurangan Emisi.....	83
Tabel 13	Perhitungan Keuntungan yang Diperoleh.....	84
Tabel 14	Pengurangan Emisi (kg) Selama 5 Tahun.....	84
Tabel 15	Perhitungan CDM.....	85

DAFTAR LAMPIRAN

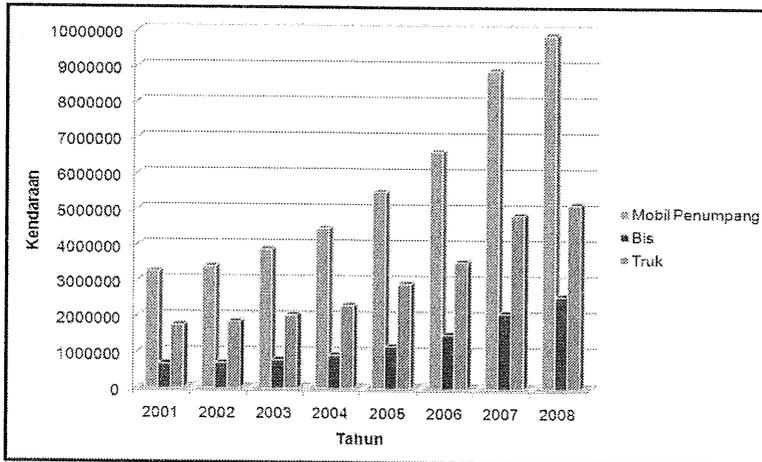
Lampiran 1	Keputusan Menteri Energi Sumber Daya Mineral Nomor 2932 K/12/MEM/2010.....	111
Lampiran 2	Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 19 Tahun 2010.....	115

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Populasi kendaraan di Indonesia dari tahun ke tahun makin meningkat. Hal ini menyebabkan berbagai masalah, di antaranya terjadinya kemacetan. Pertumbuhan panjang jalan per tahunnya hanya 0.01%, sedangkan pertumbuhan jumlah kendaraan per tahun sekitar 14%. Hal ini memperlihatkan penambahan yang tidak sebanding sehingga menyebabkan terjadinya kemacetan, terutama di kota-kota besar. Sebagai gambaran, berikut adalah grafik populasi kendaraan tiap tahun.

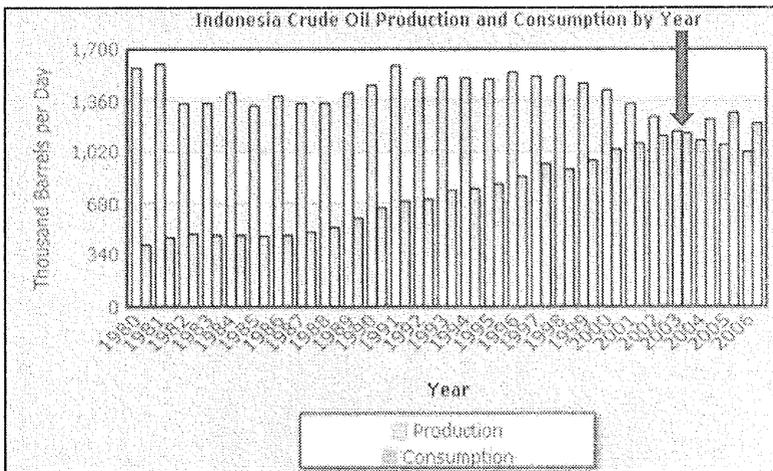


Sumber: Data BPS

Gambar 1. Grafik Populasi Kendaraan

Pada Gambar 1 tidak terdapat data kendaraan roda 2 karena kenaikan pertumbuhan kendaraan roda 2 sangat besar dan cepat sehingga kalau data roda 2 dimasukkan dalam grafik maka data kendaraan yang lain akan tenggelam. Dari Dinas Perhubungan sendiri, untuk mengatasi jumlah kendaraan yang sangat banyak dicanangkan program yang memprioritaskan angkutan massal.

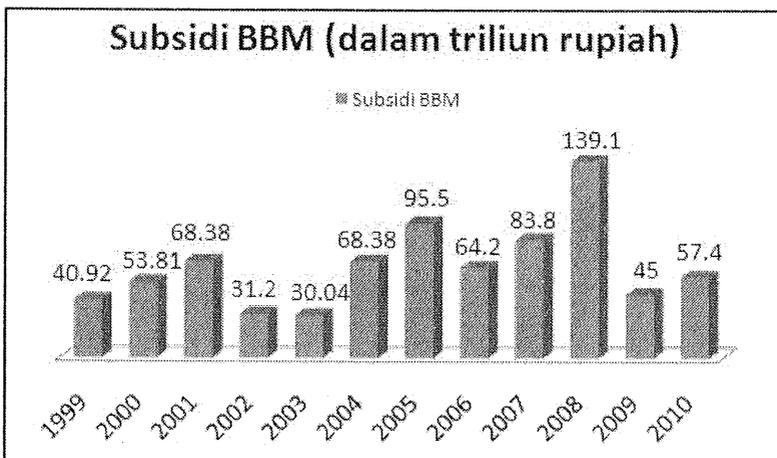
Jumlah kendaraan yang meningkat sangat pesat tersebut menyebabkan pemakaian bahan bakar minyak (BBM) terus meningkat. Jika sebelum tahun 2004 pemakaian dalam negeri lebih kecil, dari grafik pada Gambar 2 terlihat bahwa sejak tahun 2004 pemakaian lebih besar dari produksi sehingga pemerintah harus mengimpor minyak mentah dari negara lain. Grafiknya adalah seperti di bawah ini.



Sumber: <http://www.indexmundi.com/energy.aspx?country=id&product=oil&graph=production+consumption>

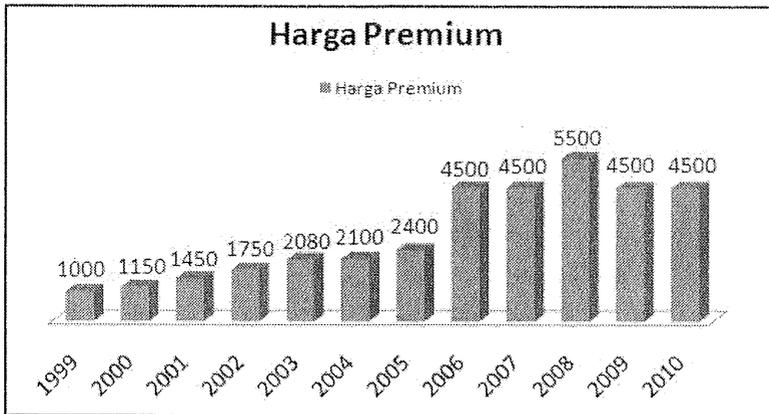
Gambar 2. Grafik Produksi Minyak

Selain menjadi pengimpor minyak mentah, harga minyak mentah standar internasional juga semakin tinggi. Tingginya harga minyak mentah, menyebabkan subsidi BBM juga meningkat. Untuk tahun 2010 saja pemerintah mengalokasikan dana APBN sebesar 57,4 triliun rupiah untuk subsidi BBM. Karenanya, semakin besar populasi kendaraan di Indonesia, maka semakin besar juga subsidi BBM yang harus dialokasikan pemerintah setiap tahunnya. Seperti yang terlihat pada Gambar 3 di bawah ini, terlihat besarnya nilai subsidi BBM setiap tahunnya.



Gambar 3. Subsidi BBM Tiap Tahun

Dari gambar 3 dapat diketahui bahwa besarnya subsidi BBM yang ditanggung pemerintah fluktuatif setiap tahunnya. Besarnya subsidi dipengaruhi oleh harga minyak mentah dunia. Terjadinya kenaikan harga minyak mentah tidak diikuti kenaikan harga BBM di dalam negeri, sehingga pemerintah harus menanggung subsidi selisih harga tersebut. Berikut adalah gambar grafik harga BBM (premium).



Gambar 4. Grafik Harga Premium Tiap Tahun

Gambar 4 menjelaskan bahwa harga BBM (premium) di dalam negeri terus meningkat setiap tahunnya. Walaupun demikian, meningkatnya harga BBM (premium) dalam negeri tidak serta merta menurunkan subsidi BBM. Hal ini disebabkan dalam penetapan BBM, pemerintah mempertimbangkan kondisi ekonomi dalam negeri sehingga harga BBM dalam negeri lebih rendah dari harga minyak mentah dunia, seperti yang terjadi pada tahun 1999, 2000, 2001, 2004, 2005, dan 2008. Dengan demikian, pemerintah harus mensubsidi harga BBM tersebut. Bila kondisi dalam negeri relatif lebih baik, pemerintah kembali menaikkan harga BBM dalam negeri sehingga subsidi BBM menurun, seperti yang terjadi pada tahun 2002, 2003, dan 2009.

Selain masalah subsidi, hal yang tidak kalah penting adalah masalah polusi udara yang dihasilkan dari sisa pembakaran BBM. Sebagai gambaran, Tabel 1 menggambarkan total emisi CO₂ yang dibuat oleh KLH-GTZ.

Dari Tabel 1 dapat dilihat polusi yang paling besar adalah dari sektor industri dan pembangkit listrik, kemudian diikuti oleh

Tabel 1. Total Emisi CO₂

Sektor	Total Emisi CO ₂ (juta ton)				Pertumbuhan (% per tahun)
	2000	2001	2002	2003	
Pembangkit Listrik	54	90	220	275	5,1
Transportasi	55	76	128	168	3,4
Industri	58	73	109	141	2,4
Energi industri	40	35	48	63	1,9
Rumah tangga	21	23	22	25	0,4
Total	228	298	526	672	3,3

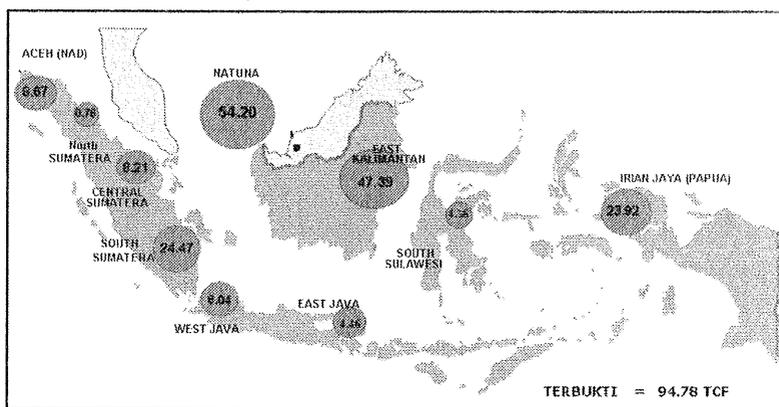
Sumber: *National Strategy Study on CDM, KLH-GTZ, 2001*

sektor transportasi. Dari data tahun 2000 - 2003, untuk sektor transportasi besarnya pertumbuhan emisi per tahun adalah sebesar 3,4%. Pada tahun 2003 total emisi CO₂ sebesar 168 juta ton. Dapat dibayangkan untuk total emisi CO₂ pada tahun 2010 seberapa besar, ditambah lagi pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia yang sebesar 14% per tahun.

Presiden Susilo Bambang Yudhoyono dalam pidatonya pada pertemuan negara-negara berkembang (*Group of 77*) berjanji akan mengurangi emisi sebesar 26% pada tahun 2020. Akan tetapi hal tersebut belum diikuti dengan pembagian kontribusi pengurangan emisi di tiap sektor. Kementerian Lingkungan Hidup dan jajarannya (BPLHD) membuat program yang berfokus pada penanaman pohon dan pe-ngelolaan sampah. Sementara itu, Kementerian Perhubungan dan jajarannya (dinas-dinas perhubungan di daerah-daerah) membuat program uji emisi pada kendaraan dan juga bekerja sama dengan pemerintah daerah untuk membuat aturan larangan parkir di tempat-tempat tertentu kalau kendaraan tersebut tidak lulus uji emisi. Uji emisi ini dilakukan setiap 6 bulan bekerja sama dengan bengkel-bengkel yang telah bersertifikasi.

Sumber dari masalah emisi ini adalah bahan bakarnya, BBM yang digunakan menghasilkan polusi yang besar. Untuk itulah perlu adanya penggantian bahan bakar yang ramah lingkungan. Salah satunya adalah bahan bakar gas (BBG). Gas yang dimaksud di sini adalah (CNG) *compressed natural gas*. CNG dipilih karena cadangannya yang masih sangat banyak, dan tidak perlu mengimpor. Kalau menggunakan LPG, kita harus mengimpor LPG dari luar dan tentu saja akan membebani pemerintah lagi. Gas lain yang bisa digunakan sebagai bahan bakar adalah *hydrogen*, tetapi *hydrogen* ini teknologinya masih sangat rumit dan perlu waktu lama untuk mengembangkannya. Jadi, untuk saat ini BBG yang paling memungkinkan adalah CNG. Berikut adalah gambar pemetaan potensi cadangan gas alam yang ada di Indonesia. Data tersebut diambil pada tahun 2004.

Pada Gambar 5 cadangan gas yang terbukti sebesar 94,78 TCF, cadangan gas potensial adalah sebesar 87,73 TCF sehingga total cadangan gas adalah sebesar 182,5 TCF. Sementara itu, pada Gambar 6 berikut adalah gambar grafik cadangan gas alam di dunia. Data tersebut diperbaharui pada bulan Februari 2011. Dari



Sumber: <http://www.bpmigas.com/kegiatan-gas.asp>

Gambar 5. Cadangan Gas Alam di Indonesia

data yang ada, Indonesia menduduki posisi ke-11 dunia dalam hal besarnya cadangan gas. Cadangan gas yang tersisa sekitar 98 TCF.

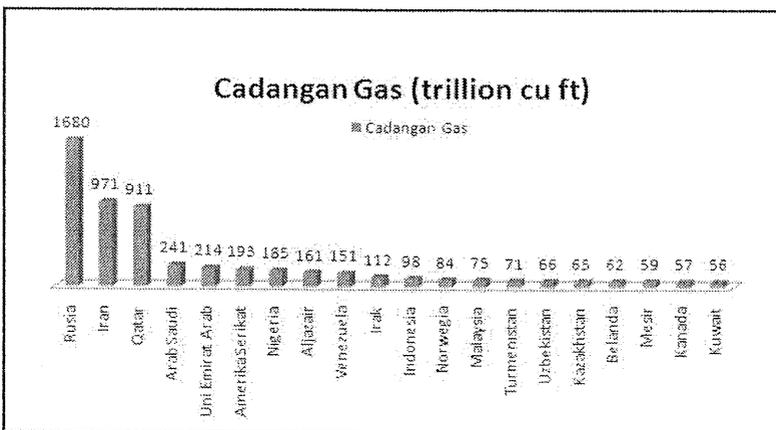
Selain cadangan CNG yang besar dan negara kita tidak perlu mengimpor gas, pemerintah tidak perlu mengeluarkan subsidi untuk gas karena harganya yang murah.

Emisi yang dihasilkan BBG pun juga sangat kecil, berdasarkan hasil penelitian J.Norris, penggunaan BBG (CNG) dapat mengurangi emisi CO₂ sebesar 30%. Data lengkapnya seperti Tabel 2. ditunjukkan pada.

Tabel 2. Emisi CO₂

	Kendaraan Kecil	Kendaraan Medium	Kendaraan Besar
Gasoline	143.5	166.7	255.0
CNG	93.3	108.3	165.7
LPG	122.0	141.7	216.7

Sumber: Norris, J. *et al.*, 2009, Light Goods Vehicle - CO₂ Emissions Study: Task Report for Task 5 - Assessment of the potential for CO₂ emissions reductions, Report to the Department for Transport, AEA, Harwell, Didcot.



Sumber: Data dari Wikipedia, diperbaharui 1 Februari 2011

Gambar 6. Cadangan Gas di Dunia

Konversi dari BBM ke BGG ini banyak sekali manfaatnya, di antaranya seperti yang terlihat pada Gambar 7.

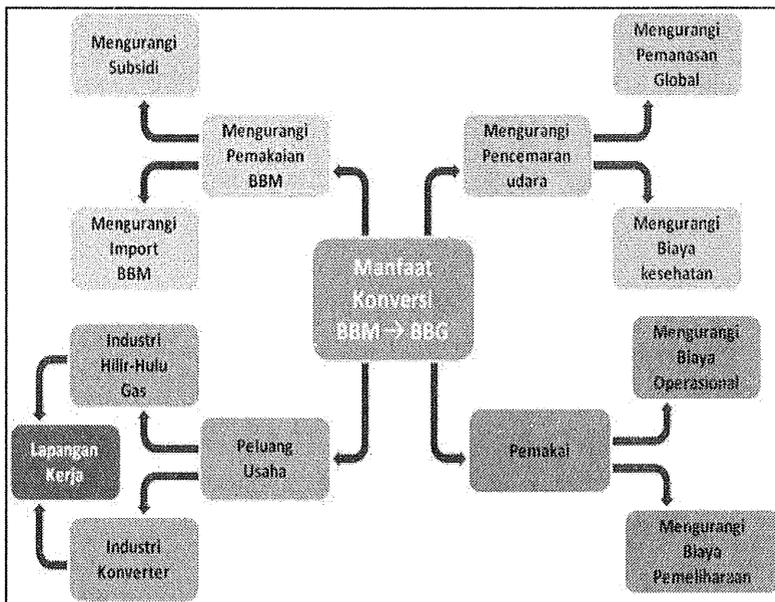
Manfaat yang didapat, yaitu:

1. Mengurangi pemakaian BBM dan subsidi.

Dengan mengkonversi bahan bakar kendaraan dari BBM ke BGG maka akan mengurangi pemakaian BBM yang berarti mengurangi impor minyak dan tentu saja subsidi yang dialokasikan pemerintah untuk BBM menjadi berkurang.

2. Mengurangi pencemaran lingkungan.

Bahan bakar gas emisinya sangat kecil sekali. Dibandingkan dengan bensin, menggunakan BGG dapat mengurangi emisi CO sebesar 95%, emisi CO₂ dapat dikurangi sebesar 25%,



Gambar 7. Skema Manfaat Konversi dari BBM ke BGG

emisi HC dapat dikurangi sebesar 80%, dan emisi NO_x dapat dikurangi sebesar 30%. Hal ini akan berdampak positif bagi lingkungan, karena ikut serta dalam pengurangan pemanasan global.

3. Peluang usaha.

Apabila konversi dari BBM ke BBG ini berjalan dengan lancar maka industri dari hulu ke hilir termasuk industri peralatan konversi di dalam negeri akan semakin berkembang. Secara otomatis hal tersebut akan berdampak positif bagi penyerapan tenaga kerja di dalam negeri.

4. Bagi pemakai.

Bagi pengguna kendaraan berbahan bakar gas (NGV/*Natural Gas Vehicle*) akan menghemat pengeluaran pembelian bahan bakar karena harga BBG jauh lebih murah dibandingkan harga BBM. Selain itu, pengguna NGV juga menghemat pengeluaran untuk perawatan kendaraan karena BBG tidak menghasilkan kerak pada mesin dan busi lebih bersih dan tahan lama serta knalpot dan peredam suara umurnya lebih panjang.

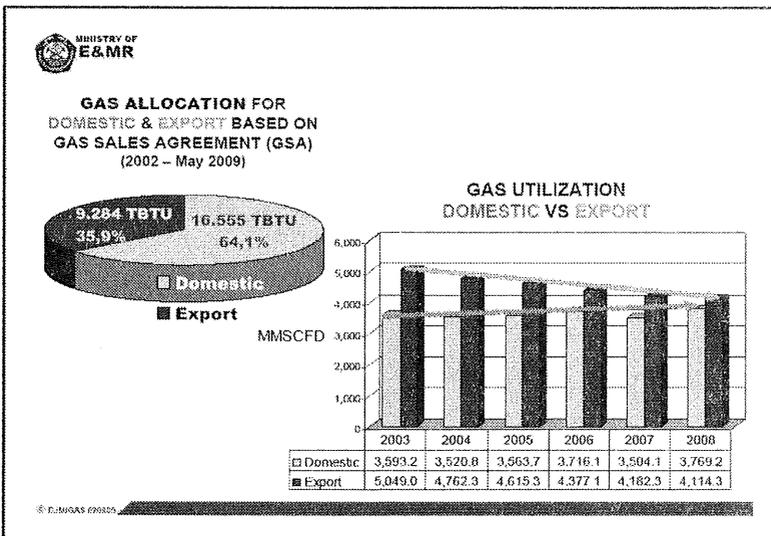
Dengan manfaat yang begitu besar diharapkan perkembangan konversi dari BBM ke BBG bisa berjalan lancar dan perlu dukungan oleh semua pihak. Selama ini konversi dari BBM ke BBG tidak berjalan dengan lancar karena adanya beberapa kendala, di antaranya adalah:

1. Pasokan gas

Indonesia memiliki banyak cadangan gas alam, tetapi untuk mengeksplorasi gas tersebut masih tergantung dengan perusahaan asing. Oleh karena itu, gas yang sudah dieksplorasi tadi sebagian besar di ekspor ke luar negeri, sedangkan permintaan gas dalam negeri tidak dipenuhi sesuai kuotanya. Dalam hal ini

pemerintah tidak tegas mengatur alokasi gas untuk keperluan domestik dan ekspor. Pemerintah terkesan tunduk dengan perusahaan asing tersebut. Padahal dalam UUD 1945, hasil bumi dan kekayaan alam lainnya diperuntukkan untuk kesejahteraan rakyat Indonesia, tetapi pada kenyataannya tidak seperti itu. Apalagi alokasi gas untuk transportasi masih sangat kecil; gas yang ada sudah habis untuk pembangkit listrik dan industri. Bahkan mereka pun masih kekurangan. Jadi bisa dibayangkan keengganan para pengusaha angkutan untuk mengonversi kendaraannya kalau tidak adanya jaminan pasokan gas untuk transportasi. Berikut adalah grafik penggunaan gas di Indonesia.

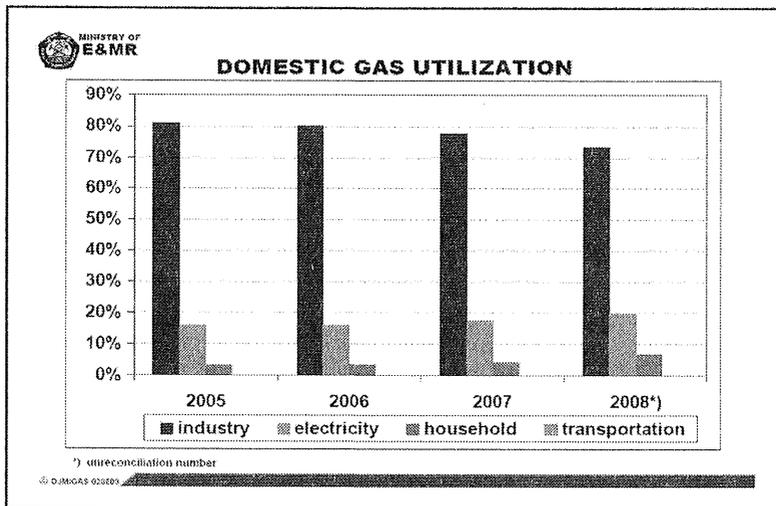
Dari Gambar 8 besarnya pasokan gas untuk dalam negeri adalah 64,1% (16.555 TBTU), tetapi pada kenyataannya lebih banyak yang diekspor daripada untuk memenuhi kebutuhan gas



Sumber: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral
Gambar 8. Grafik Penggunaan Gas

di dalam negeri. Hal ini tentu saja menyebabkan masalah bagi para konsumen gas karena kinerja mereka menjadi terkendala akibat kekurangan energi.

Dari Gambar 9 penggunaan gas terbesar adalah untuk industri, tetapi dari tahun ke tahun penggunaannya berkurang karena banyak industri yang tutup. Pengguna gas terbesar ke-2 adalah untuk pembangkit listrik, tetapi sampai sekarang pembangkit listrikpun masih kekurangan pasokan gas. Sementara itu, penggunaan gas untuk transportasi tidak terlihat pada grafik karena alokasinya yang sangat kecil. Untuk itu, pemerintah sebaiknya memberikan patokan seberapa besar alokasi gas untuk transportasi. Berikut adalah grafik penggunaan gas di dalam negeri.



Sumber: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral

Gambar 9. Grafik Penggunaan Gas Dalam Negeri

2. Harga Gas

Harga gas untuk transportasi lebih murah dari harga BBM. Walaupun begitu, di Jakarta terdapat perbedaan harga gas. Gas yang dijual di SPBG Pertamina harganya Rp2.562, sedangkan gas yang dijual di SPBG PGN harganya Rp3.600 sehingga para konsumen lebih memilih gas yang harganya lebih murah. SPBG yang menjual gas lebih mahal akhirnya tidak beroperasi lagi.

3. SPBG

SPBG di Jakarta awalnya dicanangkan ada 42 SPBG, tetapi sekarang tinggal 6 buah saja. Sedikitnya SPBG menyebabkan antrean yang panjang di SPBG-SPBG tersebut, apalagi pada SPBG tersebut masih menggunakan *slow fill* dan *nozzle* yang digunakan sedikit sehingga para konsumen enggan untuk menggunakan BBG karena waktu antrinya yang lama dan panjang pada saat ingin mengisi bahan bakar.

4. Kit Konverter

Kit Konverter yang selama ini di digunakan Indonesia diimpor dari Argentina, Cina, dan India. Suku cadang/*spare part* kit konverter tersebut tidak tersedia di Indonesia sehingga apabila terjadi kerusakan pada kit konverter maka harus membeli dalam jumlah banyak dan dengan waktu yang lama. Akhirnya kendaraan yang bermasalah tadi sulit diperbaiki karena faktor tidak adanya *spare part*, dan pada akhirnya para pengguna NGV beralih kembali menggunakan BBM.

5. Standar

Indonesia sudah mempunyai SNI untuk peralatan konversi BBG bertekanan untuk kendaraan bermotor. Akan tetapi, dalam SNI tersebut tidak menjelaskan secara rinci bagaimana cara pengujian peralatan konversi tersebut, cara perakitannya,

apa saja yang harus diperhatikan saat pengujian dan perakitan, dan lain sebagainya. Sebagai contoh, pada SNI ada gambar tata letak peralatan konversi, sedangkan cara perakitan di lapangan tidak mengikuti hal tersebut. Karena para *installer* merakit peralatan konverter tersebut berdasarkan standar dari vendornya sehingga untuk setiap kendaraan tata letak kit konverter berbeda-beda tergantung vendor dan luasnya *space* yang tersisa pada kendaraan.

6. Pengujian

Sampai sekarang di Indonesia tidak ada suatu badan atau lembaga yang menguji peralatan konversi sebelum peralatan tersebut digunakan yang ada hanya pengujian tabung yang dilaksanakan di Kementerian Tenaga Kerja. Itupun tabung yang diuji digunakan untuk industri, bukan tabung yang digunakan untuk kendaraan bermotor. Padahal perlakuan untuk tabung yang digunakan di industri berbeda dengan tabung yang digunakan pada kendaraan bermotor. Peralatan konversi yang diimpor dari luar seharusnya sebelum digunakan harus diuji terlebih dahulu untuk mengetahui performanya.

Kemudian uji kelayakan kendaraan ada di Kementerian Perhubungan, sedangkan uji tabung berada di Kementerian Tenaga Kerja. Pengujian peralatan konversi dipercayakan pada pabrik sehingga sebagai konsumen kita tidak mengetahui apakah peralatan konversi tersebut sesuai dengan performanya.

7. *Monitoring* Evaluasi

Dari awal dicetuskannya program konversi ini belum ada *monitoring* dan evaluasinya sehingga data valid dari populasi NGV tidak ada dan untuk mendapatkan data tersebut sangat sulit. Karena tidak adanya evaluasi maka masalah-masalah yang ada di lapangan tidak terselesaikan dengan baik.

8. CDM

Selama ini kita belum menghitung seberapa besar pengurangan polusi udara dari awal dicetuskannya program konversi ke BBG. Padahal pengurangan emisi ini bisa dikonversi ke (CDM) *clean development mechanism* yang menjadi pemasukan bagi negara kita. CDM yang dihasilkan dapat dijual dalam bentuk CER (*certified emission reduction*) ke negara-negara maju yang paling banyak menghasilkan emisi CO₂.

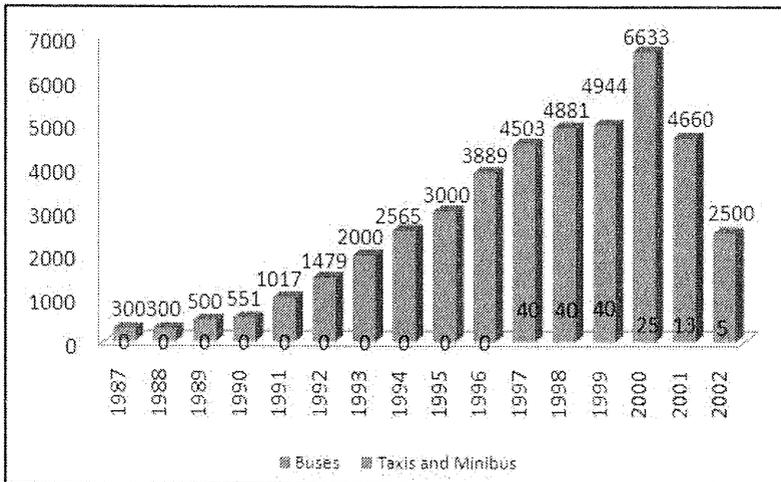
1.2 PERKEMBANGAN NATURAL GAS VEHICLE (NGV) DI INDONESIA

Kementerian Perhubungan RI sejak tahun 1980-an telah mengkaji konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan. Bahkan negara lain seperti Pakistan, Malaysia, dan negara lainnya belajar dari Indonesia mengenai konversi ke BBG ini. Sekarang di negara-negara tersebut kendaraan-kendaraan yang menggunakan BBG (NGV/*Natural Gas Vehicle*) sangat berkembang pesat. Pada tahun 1988 mulai dilakukan proyek percontohan untuk taksi *Blue Bird* sebanyak 500 unit. Pada tahun 1990 (PPD) Perusahaan Pengangkutan Djakarta memiliki bis yang bertipe *full dedicated* BBG sebanyak 40 unit dan bis yang bertipe *bi-fuel* sebanyak 50 unit.

Pada tahun 1997 pemerintah membuat program Langit Biru. Pada saat itu kota Bandung melakukan program uji coba konversi ke gas (menggunakan LPG). Trayek yang menjadi uji coba adalah Margahayu–Ledeng sebanyak 35 unit. Kit konverter yang digunakan adalah bantuan dari Australia. Selain itu, dana APBD juga digunakan untuk membeli kit konverter yang dipasang pada kendaraan-kendaraan dinas, sehingga total kendaraan yang menggunakan BBG sebanyak 80 unit. SPBG (stasiun pengisian bahan bakar gas) pada saat itu ada 2 buah. Karena di Kota Bandung

tidak ada jaringan pipa gas maka SPBG-nya menggunakan *container tank (mobile station)*. Pada saat uji coba tersebut banyak mengalami kendala, yaitu pasokan gas yang sering terlambat dan suku cadang/*spare part* yang tidak ada di Indonesia sehingga para pengguna NGV beralih kembali menggunakan bensin.

Pemanfaatan BBG untuk kendaraan di Indonesia masih sangat kecil. Dari hasil survei yang dilakukan Badan Pengelola Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD) Jakarta menunjukkan bahwa penggunaan BBG (CNG dan LPG) di Jakarta bertambah pada periode 1987 dan 2000, namun mulai menurun sejak 2001. Bahkan pada tahun 2004 hanya tersisa sekitar 500 kendaraan yang masih menggunakan BBG secara teratur. Berikut adalah gambar grafik penggunaan BBG untuk transportasi.



Sumber: BPLHD DKI Jakarta, 2004.

Gambar 10. Grafik Penggunaan BBG untuk Transportasi

Hal yang menyebabkan tidak berkembangnya konversi dari BBM ke BBG pada awal dicetuskannya konversi ini adalah masalah pasokan gasnya. Jumlah SPBG dan peralatan yang digunakan pada

SPBG tersebut masih menggunakan *slow fill* sehingga untuk mengisi bahan bakar memerlukan waktu yang lama.

Dalam kurun waktu dari tahun 1988-2000 populasi kendaraan berbahan bakar gas terus meningkat, tetapi sejak tahun 2001 jumlahnya mulai menurun dan pada tahun 2004 diperkirakan hanya ada 500 unit kendaraan yang menggunakan BBG. Untuk itu, sejak tahun 2007 pemerintah mulai menggalakkan lagi konversi BBM ke BBG pada kendaraan dengan memberikan bantuan kit konverter untuk taksi, angkutan kota, dan bajaj di Jakarta dan beberapa daerah lainnya.

1.3 PERKEMBANGAN *NATURAL GAS VEHICLE* (NGV) DI DUNIA

Perkembangan NGV di seluruh dunia sangat pesat sekali. Data terakhir populasi NGV di seluruh dunia lebih dari 11 juta unit NGV. Hal ini terjadi karena beberapa alasan, seperti yang termuat pada majalah NGV *Asian Communication* berikut ini.

Berdasarkan infrastruktur:

1. Hampir 80 negara di 5 benua menggunakan NGV/CNG.
2. Lebih dari 10 juta kendaraan menggunakan bahan bakar yang ramah lingkungan.
3. Fasilitas pengisian bahan bakar gas alam (BBG atau CNG) dapat ditemukan di lebih dari 16 ribu SPBG yang tersebar di 2.400 kota di seluruh dunia.
4. Ada sekitar 2.600 SPBG sedang/akan segera dibangun. Pada akhir 2010, akan ada 20.000 titik dispenser BBG yang tersedia bagi pengguna NGV.
5. Ada 180 OEM NGV (NGV buatan pabrik) dipasarkan oleh pabrik kendaraan. Dari tahun ke tahun, banyak pabrik kendaraan yang (tambah) tertarik untuk memproduksi NGV, seperti:

Ford, Scania, Opel, GM, Mercedes Benz, Toyota, Hyundai, Tata, Fiat, dan lain-lain.

6. Hubungan stok minyak di dalam tanah versus *demand*-nya telah mencapai titik kritis atau "*peak oil*" (titik puncak suplai minyak) sedangkan fenomena ini tidak terlihat di bidang gas alam (*natural gas*).
7. Eksplorasi gas alam berkembang dari tambang gas tradisional dan deposit pasir kompak (*compact sand deposits*). Alternatif sumber baru lainnya adalah *coal bed methane* (metan dari tumpukan batu bara). Sumber hidrat metan (*methane hydrate*) di dasar laut sangat besar sekali dan beberapa kali lebih besar daripada sumber tradisional (di dalam tanah/daratan).
8. Jaringan pipa gas konvensional terus berkembang. Pipa gas juga dibangun melewati beberapa laut lepas dan pegunungan-pegunungan.
9. Di tempat-tempat di mana pipa gas tidak tersedia, fasilitas *mobile natural gas* (yang menggunakan truk atau *trailer*) memungkinkan adanya suplai BBG bagi penggunaan NGV.
10. Di SPBG CNG biasa, pengguna NGV dan pemilik SPBG tidak tergantung pada suplai bahan bakar dari truk atau *trailer* karena suplai CNG tersedia dari jaringan pipa gas.
11. Pengisian bahan bakar juga dapat dilakukan di rumah bagi pemilik-pemilik mobil yang mempunyai *home dispenser*. Dalam hal ini, gas alam langsung diambil dari jaringan distribusi gas domestik (pipa gas bagi rumah dan industri).
12. Dengan adanya terminal pencairan dan menjadikannya gas kembali dari teknologi LNG, gas dapat didistribusikan ke seluruh pelosok dunia. Distribusi LNG menjamin alokasi global dari gas dan menawarkan fasilitas bagi jaringan distribusi yang lebih besar. Transportasi LNG tidak memberikan resiko tinggi bagi bencana ekologi seperti yang terjadi pada minyak.

Aplikasi

13. Industri NGV/CNG melibatkan 800.000 tenaga kerja di seluruh dunia (teknis dan pekerja).
14. Gas alam bagi kendaraan dapat menggantikan fungsi dari bahan bakar cair di seluruh aplikasi (terutama di segmen kendaraan), sedangkan bahan bakar cair tidak dapat menggantikan fungsi gas alam di seluruh aplikasinya.
15. Di sektor transportasi darat, CNG digunakan di mobil, van, *scooter*, sepeda motor, kendaraan beroda tiga, dan semua tipe bus dan truk.
16. Selain itu, CNG juga digunakan di mesin cranes, mesin-mesin di sektor pertanian, kendaraan daerah bersalju, pesawat terbang (dengan jumlah penumpang banyak), pesawat kecil, *boat*, feri dan kereta api.

Kebijaksanaan Pemerintah dan Penghematan

17. Harga minyak sangat labil dan pada saat ini mengalami tren peningkatan harga, terutama setelah dunia mengalami krisis internasional besar akhir-akhir ini.
18. Makin banyak pemerintah di seluruh dunia yang mempromosikan penggunaan gas alam sebagai bahan bakar utama di “keranjang” energi mereka dengan tujuan untuk mengurangi ketergantungannya terhadap impor minyak yang menyebabkan ketergantungan terhadap negara lain (pengekspor).
19. Meskipun demikian, negara pengekspor minyak terbesar seperti Iran atau Venezuela mempromosikan penggunaan gas alam di negara mereka dengan tujuan untuk meningkatkan ekspor minyak mereka.
20. Gas alam adalah satu-satunya sumber energi yang berlimpah, ramah lingkungan, *feasible* di bidang ekonomi, dan mempunyai fasilitas infrastruktur yang memadai dan suplai yang cukup bagi armada kendaraan dunia hingga 40 tahun mendatang.

21. Menurut rata-rata dunia, penggunaan CNG di sektor transportasi adalah 66% lebih murah dibandingkan dengan penggunaan bensin dan 33% lebih ekonomis daripada diesel.
22. Negara-negara yang mengimpor bahan bakar membayar gas (LNG) 50% lebih murah (*per equivalent energy unit*) dibandingkan pembelian bahan bakar cair lainnya seperti diesel.

Ekologi dan Kesehatan

23. Mesin NGV/CNG melepaskan karbon dioksida (CO₂) 25% lebih rendah daripada bensin dan 35% lebih kecil dibanding diesel. CO₂ menyebabkan efek rumah kaca (*greenhouse effect*) yang pada akhirnya berperan besar dalam perubahan iklim dunia (*global climate change*).
24. Dibanding dengan mesin-mesin berbahan bakar bensin, penggunaan CNG di mesin NGV/CNG sebanyak 95%, emisi *hydrocarbon* sebanyak 80%, dan *nitrogen oxides* sebanyak 30%.
25. NGV/CNG tidak mengandung sulfur (beberapa mesin diesel mengeluarkan sulfur sebanyak 18,4 gr/jam), *particulate matter* (debu ukuran mikro), *lead* atau emisi yang mengandung metal besar.
26. *Cylinder* (tabung) NGV/CNG terbuat dari *tube container* yang kedap air dan udara. Sementara di tank bensin, sebagian dari bensin menguap dan menghasilkan hampir separuh dari kontaminasi hidro karbon di sektor transportasi.
27. Tidak seperti bensin, gas alam untuk kendaraan tidak memiliki kandungan racun adiktif dari *organic lead* atau *benzene*, yang kandungan karsinogennya sangat tinggi.
28. Gas alam tidak beracun atau menyebabkan karat dan sama sekali tidak mengontaminasi air dalam tanah. Dengan demikian, gas alam tidak merusak lingkungan jika gas ini bocor. Hal ini sangatlah berbeda dengan ceceran minyak yang menyebabkan resiko tinggi terhadap lingkungan.

29. Mesin NGV/CNG menurunkan tingkat polulasi suara karena pengoperasian mesin lebih lancar dan tidak berisik dibanding hasil operasi mesin berbahan bakar bensin dan terutama diesel.
30. Adanya biogas (metan hasil dari uraian bahan organik/mentah) membuat gas alam sebagai bahan bakar yang dapat didaur ulang yang dapat diproduksi di seluruh dunia. Produksi biogas berasal dari materi agrikultur yang menghasilkan empat kali lebih banyak per hektarnya daripada biofuel.
31. Gas alam memenuhi standar dari peraturan lingkungan hidup tertinggi yang diturunkan oleh pemerintah dan organisasi sehubungan dengan lingkungan hidup. Gas alam merupakan bahan bakar yang penggunaannya diimplementasikan dalam skala ter-besar (secara luas) dengan tingkat kontaminasi terendah.
32. Struktur molekul dan logistik dari gas alam (NG) membuat bahan bakar ini unsur penting yang “men-jembatani” era bahan bakar *hydrogen* (H_2 dijanjikan sebagai bahan bakar “bersih” di masa depan, tetapi belum tersedia dalam skala besar/luas).

Keamanan

33. NGV/CNG bukanlah teknologi baru. Teknologi ini sudah ada sejak 70 tahun yang lalu. Teknologi ini sudah diterapkan dengan baik secara luas dan di-*upgrade* secara terus-menerus.
34. Jika ada kebocoran, CNG menyebar ke atas secara cepat karena materi ini sangat ringan. Hal ini sangatlah berbeda dengan kebocoran bensin yang cecerannya (cairan) bergerak ke bawah sehingga meningkatkan resiko kebakaran dan ledakan.
35. NGV/CNG memerlukan suhu yang sangat tinggi ($600^{\circ}C$) sebelum bahan ini terbakar dengan sendirinya, sedangkan bensin dan LPG dapat terbakar secara otomatis dalam suhu $450^{\circ}C$. Dengan demikian, dalam berbagai macam situasi risiko kebakaran NGV sangatlah kecil.

36. CNG disimpan dalam tabung kedap air dan udara (udara tidak terdapat di dalam tabung). Oleh karena itu, tidak ada kemungkinan kebakaran spontan (otomatis). Di lain pihak, tank untuk bahan bakar cair mengandung campuran materi yang dapat terbakar karena tabung penyimpanan ini terpapar terhadap atmosfer.
37. *Cylinder* (tabung) CNG diproduksi dengan aturan keamanan yang sangat ketat dan harus diuji dengan tekanan yang jauh lebih tinggi dari tekanan yang diperlukan di stasiun pompa CNG umum. Tabung CNG dirancang agar dapat menahan tekanan sebesar 300 bar (dalam pengujian), tetapi tabung ini tidak meledak sebelum mencapai 460 bar. Sementara itu, bagi penggunaan tabung CNG pada kendaraan, tekanan kerjanya (tekanan gas pada kendaraan dan pompa stasiun) ha-nya 200 bar.
38. Dengan adanya kekuatan, struktur, bentuk, dan posisinya di dalam kendaraan, tabung CNG jauh lebih aman daripada tank bensin jika ada kecelakaan atau benturan keras. Contohnya, tabung CNG telah melewati pengujian dengan api dan senjata api.

Mekanik

39. Gas alam bagi kendaraan mempunyai nomor oktan yang lebih tinggi daripada bensin (125 vs. 90) yang memungkinkan pembakaran (*combustion*) tanpa kebakaran otomatis juga di mesin-mesin dengan kompresi yang lebih tinggi dan efisien.
40. Selain itu, pembakarannya (*combustion*) terjadi secara menyeluruh karena campuran dari CNG dan udara sangatlah ideal pada kondisi udara apapun.
41. Minyak yang melumasi mesin mempunyai tingkat kontaminasi yang lebih rendah jika gas alam digunakan di mesin ini. Selain itu, waktu interval antara penggantian minyak pelumas dua kali

lebih lama daripada jika minyak (bensin, diesel, dan sebagainya) digunakan di mesin ini.

42. Penggunaan minyak pelumas dan bahan bakar gas di mesin CNG, busi tetap bersih dan tidak ada sedimen. Dinding dari silinder mesin tidak perlu dicuci sehingga menghasilkan pelumasan/lubrikasi lebih baik dan lebih efektif.
43. Pembakaran gas tidak menyebabkan karat. Dengan demikian, bahan metal di kendaraan tidak rusak sehingga umur pipa knalpot dan peredam suara menjadi lebih panjang.
44. Karakteristik gas dari bahan bakar ini menghapus kegiatan *scavenging* di silinder pada saat akselerasi kendaraan. Dengan demikian, risiko berkaratnya permukaan metal juga menjadi lebih kecil.
45. Mesin (motor) ini menawarkan fleksibilitas yang tinggi pada saat akselerasi, tanpa ketidakteraturan ataupun letusan, juga ketika kecepatan kendaraan langsung diturunkan.
46. Kendaraan yang dimodifikasi (dikonversi) dapat dialihkan dari sistem yang menggunakan bahan bakar CNG ke sistem bensin dengan menekan tombol khusus pada saat mengemudi (sistem *bifuel*).
47. NGV-bensin sistem *bifuel* meningkatkan jarak capai mobil dua kali lebih jauh.
48. NGV dapat dioperasikan di semua medan, bahkan di daerah pegunungan. Dalam hal ini, truk dengan kapasitas berat 37 ton dapat dijalankan di ketinggian 4.800 meter di pegunungan Peru bulan Mei 2008.
49. NGV/CNG bekerja dengan baik dalam kondisi iklim apapun. Karena bahan bakar ini tidak membeku juga pada temperatur rendah—NGV akan dapat digunakan kapan saja. Komponen-komponen NGV/CNG telah diuji pada suhu -40°C pada saat proses izinnya. Gas alam mencair hanya pada suhu 165°C .

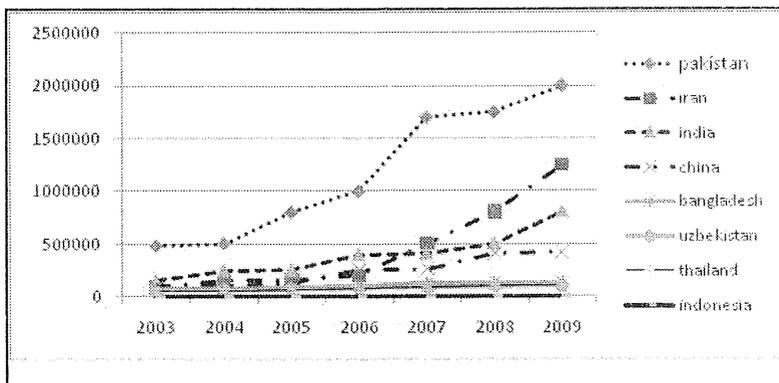
50. NGV dapat mencapai kecepatan seperti mobil *race*. Sebuah mobil Audi A4 berbahan bakar biogas tercatat di *Guinness Book of Records* ketika mencapai kecepatan 364,6 km/jam di bulan April 2009. Mobil ini menjadi NGV/mobil CNG tercepat di dunia. Kejadian penting ini dicapai dalam acara *Formula One Nurburgring race track* di Jerman.

Berdasarkan alasan-alasan yang dikemukakan di atas, banyak negara di Asia yang mengembangkan konversi ke BBG ini. Asia adalah *region* di mana masa depan NGV (kendaraan berbahan bakar gas alam) sangatlah menjanjikan. Region ini berkembang dengan sangat cepat dan sedang mengalami kebangkitan dalam bidang NGV. Asia juga mempunyai produk-produk berkualitas tinggi seperti kendaraan berbahan bakar gas alam dan produk untuk SPBG.

Selain itu, Malaysia, Indonesia, Thailand, dan Iran mempunyai banyak sumber daya gas alam. Oleh karena itu, sangatlah bijaksana dan lumrah jika ketiga negara tersebut mempromosikan kegunaan gas alam (NG: natural gas) di bidang transportasi.

Negara-negara di kawasan Asia yang NGV-nya sangat berkembang adalah Pakistan, Iran, dan India. Hal ini terjadi karena sumber daya gas yang melimpah serta dukungan yang kuat dari pemerintahnya, yaitu berupa pemberian subsidi dan pemberian kredit untuk pembelian NGV. Konversi dari BBM ke BBG di negara tersebut berlatar belakang makin meningkatnya harga BBM dan tingkat polusi yang tinggi di negara tersebut.

Berikut adalah grafik perkembangan kendaraan berbahan bakar CNG di berbagai negara:



Sumber: (Asian NGV Communications & GVR Magazines Aug '08 & Others) and adopted from PTT presentation slides.

Gambar 11. Perkembangan NGV di Berbagai Negara

Pada Gambar 11 terlihat bahwa negara yang sangat pesat perkembangannya adalah Pakistan, kemudian disusul oleh Iran dan India. Populasi di Iran pada awalnya sangat kecil, tetapi sejak tahun 2006 populasinya meningkat sangat cepat dan melampaui India. Sementara itu, populasi NGV di Indonesia pada grafik di atas tidak terlihat (grafik populasi NGV di Indonesia berimpitan sumbu x) karena nilainya yang sangat kecil. Data terakhir dari populasi NGV di beberapa negara di dunia seperti terlihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Statistik NGV Di Berbagai Negara

No.	Negara	NGV	SPBG	Update Terakhir
1	Pakistan	2.500.100	3.300	Juni 2010
2	Iran	2.032.848	1.464	September 2010
3	India	700.000	500	April 2010
4	China	500.000	1.652	Januari 2010
5	Bangladesh	200.000	500	Januari 2010
6	Thailand	193.350	412	Juli 2010
7.	Armenia	101.352	275	September 2009

8.	Rusia	100.052	249	Juni 2010
9.	Uzbekistan	47.000	63	September 2009
10.	Malaysia	42.631	144	Juli 2010
11.	Japan	38.861	342	Maret 2010
12.	Korea	25.744	157	Maret 2010
13.	Myanmar	22.821	37	Oktober 2008
14.	Tajikistan	10.600	53	Desember 2007
15.	Kyrgyzstan	6.000	6	Desember 2007
16.	Singapore	4.896	5	Juni 2010
17.	Turki	3.339	14	April 2010
18.	Georgia	3.000	42	Januari 2008
19.	Australia	2.825	47	November 2009
20.	Indonesia	2.550	9	Desember 2009
21.	Vietnam	1.002	12	Desember 2009
22.	Uni Emirat Arab	350	2	Mei 2009
23.	New Zealand	283	14	Maret 2007
24.	Philippines	36	3	Februari 2006
25.	Argentina	1.901.116	1.878	September 2010
26.	Brazil	1.646.955	1.777	Juli 2010
27.	Venezuela	20.000	143	Desember 2009
28.	Italy	676.850	770	Desember 2009
29.	Peru	93.348	123	Juli 2010
30.	Columbia	309.613	614	April 2010

Sumber: Asian NGV Communication, Volume V Number 45 November 2010

Pada Tabel 3 terlihat, untuk kawasan Asia populasi NGV terbesar di negara Pakistan, Iran dan India. Update terakhir negara-negara tersebut masih menduduki peringkat teratas.

Untuk kawasan Asia Tenggara, Thailand menduduki pe-riingkat pertama dengan 193.350 unit NGV (per Juli 2010), kemudian disusul oleh Malaysia dengan 42.631 unit NGV (per Juli 2010), di peringkat ke-3 Myanmar dengan 22.821 unit NGV (per Oktober

2008), peringkat ke-4 diduduki oleh Singapura dengan 4.896 unit NGV (per Juni 2010), kemudian disusul oleh Indonesia dengan 2.550 unit NGV (per Desember 2009).

Sementara itu, untuk kawasan Amerika Selatan/Latin yang menduduki peringkat pertama adalah Argentina dengan 1.901.116 unit NGV (per September 2010), kemudian disusul oleh Brazil dengan 1.646.955 unit NGV (per Juli 2010).

Berikut adalah Tabel 4 yang membandingkan harga bahan bakar di berbagai negara.

Tabel 4. Harga Bahan Bakar

No.	Negara	Premium (Euro/liter)	Bensin (Euro/liter)	Solar (Euro/liter)	CNG (Euro/Nm ³)	CNG/lsp (bensin)	CNG/lsp (solar)
1.	Armenia	0,67	0,63	0,61	0,32	0,29	0,33
2.	Australia	0,77	0,72	0,78	0,34	0,30	0,35
3.	Bangladesh	0,52	0,49	0,34	0,18	0,16	0,18
4.	China	0,59	0,56	0,50	0,34	0,30	0,35
5.	Mesir	0,35	0,23	0,14	0,06	0,05	0,06
6.	India	0,64		0,48	0,27	0,24	0,28
7.	Indonesia	0,44	0,31	0,33	0,18	0,16	0,18
8.	Iran	0,12	0,08	0,01	0,03	0,02	0,03
9.	Japan	1,39	1,31	1,19	0,68	0,52	0,58
10.	Korea		1,11	0,96	0,55	0,49	0,56
11.	Malaysia	0,40	0,35	0,34	0,15	0,13	0,15
12.	Pakistan	0,68		0,57	0,40	0,36	0,41
13.	Filipina	0,76		0,60	0,26	0,23	0,27
14.	Rusia	0,76	0,67	0,56	0,25	0,22	0,26
15.	Singapore	0,94		0,67	0,70	0,63	0,72
16.	Thailand	0,78	0,73	0,71	0,22	0,20	0,22

Di Pakistan harga CNG/lsp dibanding dengan harga bensin maka harga CNG/lsp adalah ½ dari harga bensin, sedangkan untuk harga CNG/lsp dibandingkan dengan harga solar adalah 2/3 dari

harga solar. Di India, harga CNG/lsp dibandingkan dengan harga bensin adalah 1/3 dari harga bensin, dan untuk harga CNG/lsp dibandingkan dengan harga solar adalah 1/2 dari harga solar. Di Malaysia, harga CNG/lsp dibandingkan dengan harga bensin adalah 1/3 dari harga bensin, sedangkan harga CNG/lsp dibandingkan dengan harga solar adalah 1/2 dari harga solar. Untuk di Indonesia sendiri, harga CNG/lsp dibandingkan dengan harga bensin dan solar adalah 1/2 dari harga bensin dan solar. Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa negara-negara yang perkembangan NGV-nya sangat pesat, perbandingan antara harga BBM dan BBG sangat besar.

Berikut ini adalah gambaran perkembangan NGV di berbagai negara di kawasan Asia, antara lain:

1. PERKEMBANGAN NGV DI PAKISTAN

Seluruh dunia sudah melihat betapa pentingnya posisi Pakistan di industri NGV. Bisnis NGV di negara ini sangatlah besar, yang mana pangsa pasar NGV sejak tahun 2009 adalah sekitar 78%. Di segmen mobil dan LDV, pasar NGV adalah sebanyak 87% (sumber: *Asian NGV Communications* dan *NGVA Europe*). Tidaklah mengherankan jika *United States Agency for International Development* (USAID) melihat pentingnya industri NGV di negara ini. USAID memutuskan untuk membantu Pakistan dalam meningkatkan kualitas pelayanan dan keamanannya terutama disektor SPBG. Melalui *Job Pro-ject*, USAID bekerja sama dengan *Yasin Akram Associates* (YAA) memberikan pelatihan bagi staf SPBG di kota Rawalpindi–Islamabad dan daerah sekitarnya selama 2 minggu, pada akhir Februari lalu.

Bagi proyek 8.000 bus CNG, total Rs 300 juta subsidi, akan disediakan oleh pemerintah. Untuk setiap unit bus, dana sebesar Rs 677.181 akan diberikan secara bertahap dalam jangka waktu 5

tahun. Dari dana tersebut Rs 300.000 akan digunakan sebagai *down payment* pembelian bus dan Rs 377.181 sebagai subsidi cicilan yang akan diberikan dalam jangka waktu 5 tahun tersebut.

Di Pakistan, 1 kg CNG dijual seharga Rs 48,6–Rs 56 (€ 0,42) sejak tahun lalu, sedangkan harga sebelumnya adalah Rs 44,50 (majalah *Asian NGV Communication* edisi Maret, bensin dijual seharga Rs 71,21/liter dan diesel Rs 61,70/liter, sedangkan harga CNG ekuivalen 1 liter bensin adalah sebanyak Rs 37). Di seluruh *region* Asia, Iran menjual CNG termurah: Irr 200/m³ (€ 0,015).

2. PERKEMBANGAN NGV DI IRAN

Sebagai kota ke-3 terbesar di dunia, Iran menunjukkan perkembangan yang sangat bagus dalam rangka pengadopsian NGV. Dimulai pada tahun 1975 dengan 1.200 taksi yang dimodifikasi (retrofit) dan mobil pribadi di kota Shiraz 1.200 retrofit mobil tambahan dan 2 SPBG CNG di Kota Mashad pada tahun 1983. Penerapan program secara aktif (di bidang konversi/retrofit dan mobil buatan pabrik/OEM) dimulai sejak tahun 2001 dibarengi dengan keluarnya peraturan bagi konstruksi dan penyediaan stasiun CNG. Di tahun 2004, Iran mempunyai 28.266 NGV dan 64 SPBG, meningkat menjadi 1,7 juta NGV dan 1.079 SPBG di bulan Desember 2009, dan menggeser Brazil dari peringkat *top* 3 ke posisi 4 dunia. Beberapa faktor yang menyebabkan Iran menjadi negara dengan populasi NGV terbesar di dunia adalah karena pemerintahnya sangat mendukung konversi ini. Dukungan yang diberikan berupa peraturan dan subsidi. Selain itu, struktur harga yang menarik untuk CNG dibanding bensin, dan infrastruktur jaringan pipa gas yang tersebar di seluruh negaranya, cadangan gas lokal dan produksi gas alam yang sangat banyak, keterlibatan aktif dari sektor swasta dan investasinya, penggunaan teknologi dan produk lokal dan motivasi yang tinggi untuk meningkatkan

kualitas lingkungan hidup dan untuk mengurangi pengeluaran di bidang impor minyak. Menurut peringkat negara dengan tingkat penggantian kendaraan dari BBM ke BBG, Iran menempati posisi ke-7 dunia. Sekitar 13% dari total populasi kendaraan di negara ini yang menggunakan CNG (sebagian besar mobil *bifuel* bensin/CNG dan 5.500 bus dengan sistem *dual-fuel* dan 100% CNG) sejak tahun 2009. Di saat itu Iran mempunyai 11,2 juta kendaraan termasuk 1,5 juta NGV. Pakistan menduduki peringkat pertama dengan 75% kendaraan berbahan bakar CNG, Bangladesh ditempatkan kedua dengan 45%, dan India di posisi 15 dengan 2,25%.

Iran sebagai produsen 5 terbesar di dunia, yang memiliki 1,7 juta NGV, telah meresmikan 1 pabrik tabung CNG baru di bulan April di kota Teheran. Pabrik ini akan dapat memproduksi 100.000 tabung pertahunnya dan akan melayani permintaan lokal. Tabung-tabung berdiameter 168-425 mm yang dapat digunakan untuk menyimpan gas dengan volume ekuivalen air sebanyak 28-130 liter.

Pemerintah Iran telah mengumumkan program NGV baru untuk tahun anggaran baru 2010–2011. Dan akan tetap memberikan dukungan kuat bagi segmen NGV.

3. PERKEMBANGAN NGV DI INDIA

Kenaikan harga bahan bakar di India memotivasi para konsumen untuk menggunakan kendaraan yang berbahan bakar alternatif, terutama yang berbahan bakar LPG atau CNG. Bahan bakar alternatif harganya lebih murah: RS 3.44/km bagi mobil berbahan bakar bensin, RS 2.33/km untuk mobil yang berbahan bakar diesel, dan RS 2.23/km untuk *bifuel* bensin/LPG dan yang paling murah adalah RS 1.31 untuk *bifuel* bensin/CNG.

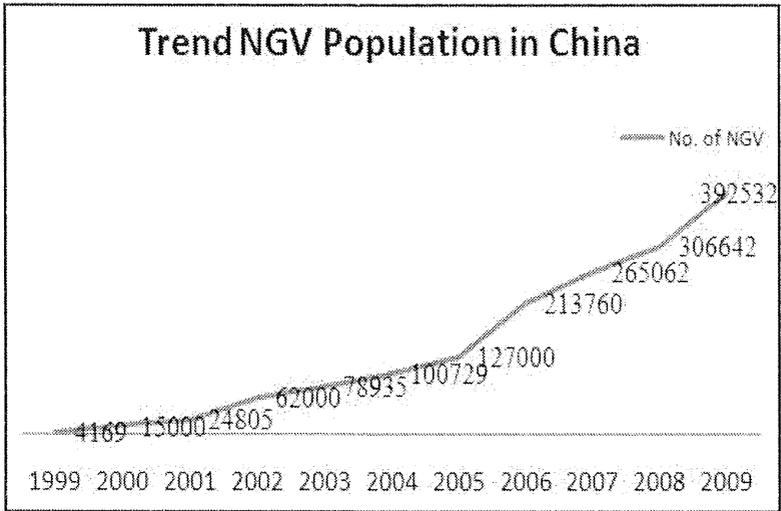
Sementara itu, bensin dijual dengan harga RS 45.5/liter, diesel seharga RS 31.76/liter, dan CNG seharga RS 20/kg. 1 kg CNG setara dengan 1,78 lsp (liter setara premium) CNG. Jadi harga

CNG sebesar RS 11.23/lsp, yang artinya harga CNG $\frac{1}{4}$ dari harga bensin. Itulah sebabnya kenapa masyarakat di India lebih memilih CNG. *Update* terakhir, jumlah NGV di India sebanyak 700 ribu unit NGV, (September 2010).

Di India NGV-nya berkembang pesat karena dukungan dari pemerintahnya untuk memberikan insentif bagi industri-industri NGV. Pemerintahnya mengharapkan pertumbuhan NGV pertahun di India sekitar 16% (dalam kurun waktu 2010 - 2013). Standar kendaraan di India harus mengikuti Euro 3, kalau di bawah standar tersebut maka kendaraannya dilarang dioperasikan, sedangkan persyaratan kendaraan yang dapat dikonversi ke sistem CNG harus memenuhi standar Euro 3.

4. PERKEMBANGAN NGV DI CHINA

Dengan berkembangnya industri NGV, populasi NGV di Cina semakin meningkat. Pada akhir tahun 2009, populasi NGV pada program "*Clean Vehicle Promotion Cities of China*" bertambah menjadi 392.532 unit yang terdiri dari atas 120.350 taksi, 52.509 bus dan 219.673 unit kendaraan jenis lainnya atau masing-masing 30,66%, 13,38% dan 55,96%. Jumlah SPBG mencapai 770. Pada grafik "*Trend NGV Population in China*" hanya memperlihatkan populasi NGV pada program "*Clean Vehicle Promotion Cities of China*" yang dipilih oleh pemerintah pusat. Diperkirakan lebih dari 80 kota di Cina mempromosikan NGV, dengan jumlah total 400.000 - 500.000 unit kendaraan secara nasional. Jumlah total SPBG sebanyak 1.339 per Oktober 2009. Berikut adalah grafik populasi NGV dari tahun ke tahun.



Sumber: Asian NGV Communication, Volume V Number 39, 2010.

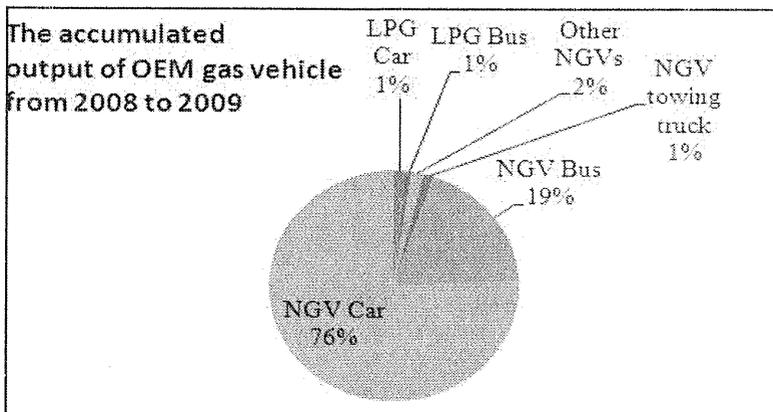
Gambar 12. Populasi NGV di Cina

Sejak dimulainya program *Clean Vehicle* di Cina pada tahun 1999, para produsen mobil mulai mengembangkan dan memproduksi NGV di negara ini. Berbagai jenis NGV dikembangkan sampai tahun 2009, 179 jenis kendaraan berbahan bakar gas (termasuk NGV dan LPGV), dan 617 jenis *chassis* kendaraan berbahan bakar gas telah memasuki pasar nasional produk kendaraan baru dalam peraturan pemerintah. Dalam lembaran negara ada 100 model mobil, 27 model bus, 19 model truk, dan 32 model truk derek. Mesin kendaraan yang berbahan bakar gas alam dikembangkan secara sistematis dengan daya 60 kW sampai 250 kW. Jumlah total OEM pabrik kendaraan berbahan bakar gas (termasuk *chassis*) mencapai 116. Jenis kendaraan berbahan bakar gas ini beragam, meliputi bus, mobil truk, traktor, damper, dan kendaraan umum.

Menurut data dari *China Automotive Technology & Research Center*, jumlah volume produksi OEM untuk kenda-

raan berbahan bakar gas (termasuk *chassis*) sebanyak 267.162 unit dari Januari 2006 sampai Desember 2009, yang terdiri atas 37.767 bus gas alam (NG/*natural gas*), 150.144 mobil NG, 2.720 *towing truck* NG, 1.176 truk NG, 1.011 *transporter* NG, 686 *damper* NG, 4 *sprinkling truck* NG, dan 68.034 *chassis* bus NG. Sementara itu, jumlah bus LPG, mobil LPG, dan *chassis* bus LPG masing-masing sebanyak 2.021 unit, 2.570 unit, dan 1.017 unit.

Grafik berikut menunjukkan volume produksi yang dijabarkan tadi. Dari grafik ini terlihat bahwa produksi bus NG dan mobil NG adalah yang paling banyak diproduksi, yaitu sebesar 19% dan 77% dari total produksi.

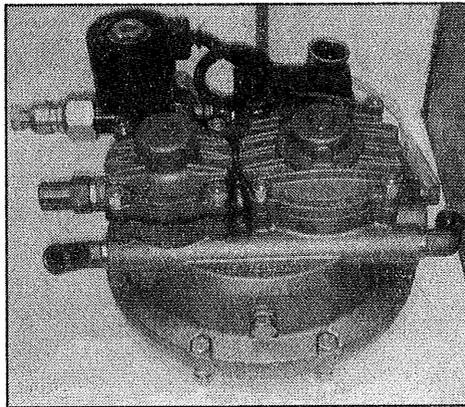


Sumber: Asian NGV Communication, Volume V Number 39, 2010

Gambar 13. Grafik Volume Produksi Kendaraan Berbahan Bakar Gas

gunakan kontrol elektronik sehingga tidak menggunakan kontrol lamda. Penyetelan sistem CNG dilakukan secara manual tanpa menggunakan perangkat komputer untuk menganalisis kondisi pada rangkaian CNG-nya. Sistem sederhana ini hanya cocok untuk kendaraan dengan sistem karburator. Pemutus suplai bensin dilakukan pada pompa bensin dan katup *solenoid* bensin. Berikut adalah gambar skema sistem kit konverter tipe manual pada kendaraan dengan sistem karburator.

Berikut adalah gambar regulator manual untuk mobil dengan sistem regulator.



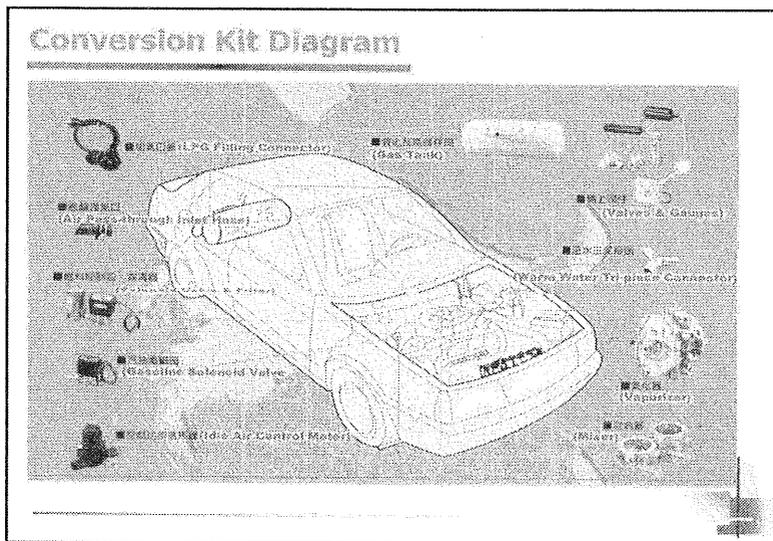
Sumber: Foto dari Tim Penelitian pada Acara CNG-NGV Indonesian Forum 2010.
Gambar 15. Regulator Manual untuk Sistem Karburator

b. Tipe Manual pada Mobil dengan Sistem Injeksi (Analog Satu Titik)

Sistem *single point analogue* diterapkan pada kendaraan dengan tipe injeksi. Sama seperti pada mobil dengan sistem karburator. Pada sistem ini regulator yang digunakan adalah sistem manual

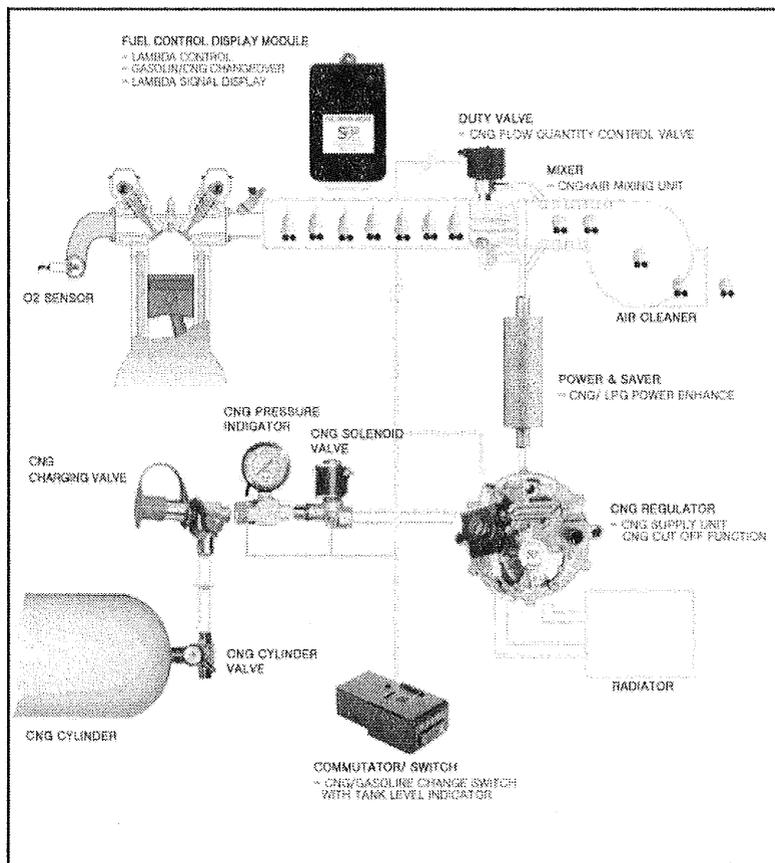
tanpa menggunakan mikro pro-sesor atau *electronic control unit* (ECU) sehingga penyetulan CNG dilakukan secara manual tanpa menggunakan perangkat komputer untuk menganalisis kondisi pada rangkaian CNG-nya. Yang berbeda adalah pada mobil dengan sistem injeksi pada sistem injeksi tidak menggunakan *solenoid valve* bensin.

Pada sistem ini hanya mempunyai injektor/saluran tunggal yang menyuplai CNG pada *intake manifold*. Pemutus aliran suplai bensin dilakukan pada pompa bensin dan koil nosel injektor. Pada saat ini sebagian besar sistem telah beralih kepada sistem yang lebih modern yang dapat dikendalikan oleh mikro prosesor sehingga membuat sistem menjadi lebih akurat, ramah lingkungan, dan dapat dipercaya keakuratannya. Berikut adalah diagram instalasi kit konverter tipe manual.



Gambar 16. Skema Instalasi Kit Konverter Tipe Manual pada Kendaraan dengan Sistem Injeksi

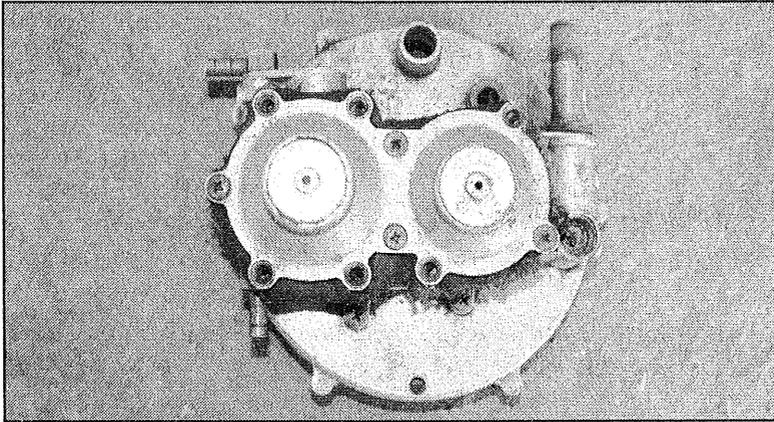
Berikut adalah gambar diagram kit konverter tipe manual pada kendaraan dengan sistem injeksi.



Sumber: www.cngcar.co.kr/data/CNGsso.pdf

Gambar 17. Diagram Sistem Kit Konverter Tipe Manual pada Kendaraan dengan Sistem Injeksi

Berikut adalah gambar regulator manual yang digunakan pada kendaraan dengan sistem injeksi.



Sumber: Foto dari Tim Penelitian pada Saat Kunjungan ke *Workshop* di Jakarta.

Gambar 18. Regulator Manual untuk Sistem Injeksi

c. Mikro Prosesor Tunggal atau *Multipoint*

Sistem ini diterapkan pada mobil dengan sistem injeksi dan menggunakan konverter kit tipe *sequential*. Pada tipe ini secara penuh dikendalikan oleh mikro prosesor yang cocok untuk sistem tunggal ataupun *multi-point* injeksi bahan bakar yang modern. Sistem ini bekerja dan mempunyai ECU kedua, yaitu ECU untuk CNG yang mana ECU ini mengoperasikan injektor CNG yang diberikan sinyal dari ECU bensin. Sistem ini cocok untuk kendaraan dengan 3 jalur konverter katalitis, tetapi tidak sempurna menandingi sistem injeksi bensin tersebut. Beberapa pengurangan emisi dapat dicapai dengan sistem ini.

Pada sistem *sequential* ini, pengecekan dan penyetingan sistem CNG dilakukan dengan bantuan perangkat komputer. Pada perangkat komputer akan terbaca kondisi dari sistem CNG tersebut sehingga bila terjadi masalah pada sistem CNG akan lebih mudah mengetahui sumber permasalahannya.

Pemutus aliran bensin dilakukan pada pompa bensin dan koil *nozzle* injektor bensin sedangkan pemutus aliran CNG dilakukan pada *solenoid* regulator dan *rail* injektor. *Rail* injektor CNG berbeda dengan injektor untuk bensin.

Pada tipe *sequential*, pemakaian gas atau bensin dapat dilakukan secara otomatis maupun manual. Pada sistem otomatis, bila gas habis ataupun bila terjadi masalah pada sistem CNG, maka akan secara otomatis beralir kepada bensin sebagai bahan bakarnya. Sementara itu, peralihan dari gas ke bensin juga dapat dilakukan secara manual dengan bantuan *selektor switch* yang terdapat pada *dashboard*.

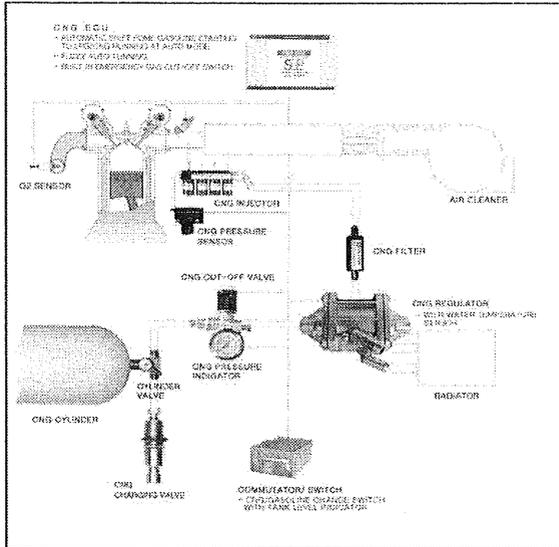
Berikut adalah gambar skema dari sistem kit konverter tipe *sequential* pada kendaraan dengan sistem injeksi.

Berikut adalah gambar regulator *sequential* untuk kendaraan dengan sistem injeksi.

d. Mikroprosesor Multipoint Sequential

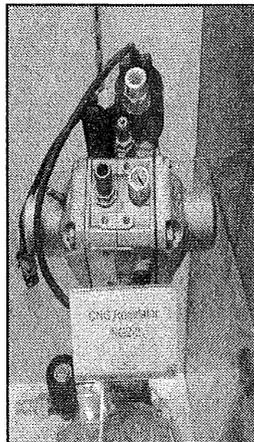
Ini adalah sistem yang terakhir yang ada di pasaran. Sistem ini ideal untuk mengurangi emisi dan efisiensi bahan bakar. Generasi baru dari sistem injeksi gas *Sequential* ini bekerja berdasarkan pembacaan data yang dikirim ke masing-masing injektor bensin dan penggunaan informasi ini untuk mengendalikan injektor CNG. Secara efektif sistem manajemen mesin bensin ini mengendalikan CNG melalui suatu alat penghubung komputer yang menerjemahkan data mentah untuk mengompensasi perbedaan karakteristik antara CNG dan bensin. Masing-Masing sistem perlu untuk dikhususkan kepada kendaraan oleh installer.

Semua produsen kendaraan yang mempunyai varian CNG menggunakan peralatan ini karena sistem ini sangat dapat dipercaya dan menawarkan pengurangan emisi yang konsisten. Sistem ini sangat direkomendasikan sebagai hal yang cocok untuk kendaraan yang modern dan ramah lingkungan.



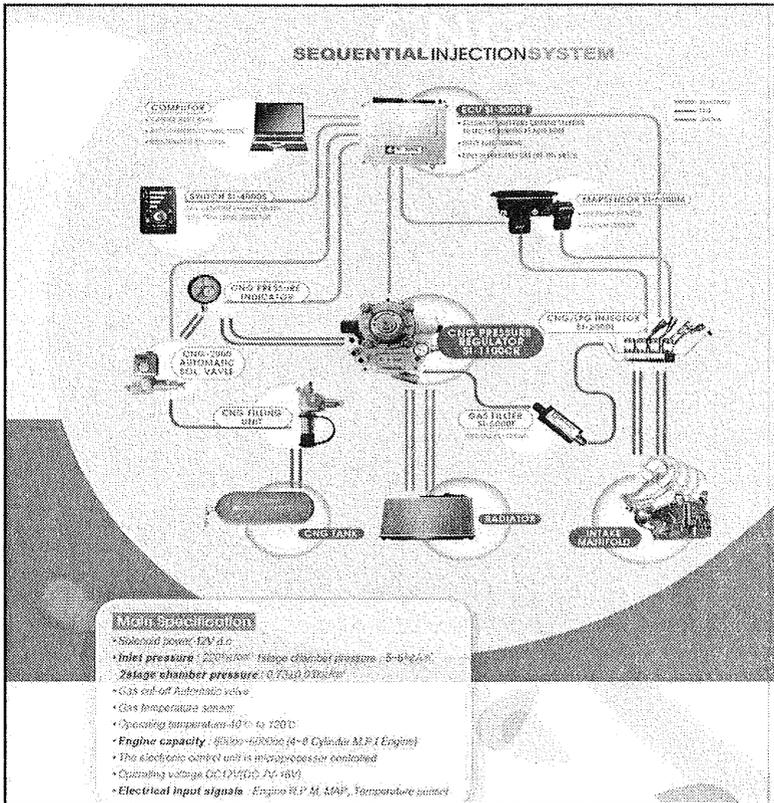
Sumber: www.cngcar.co.kr/data/CNGsso.pdf

Gambar 19. Diagram Sistem Kit Konverter Tipe *Sequential* pada Kendaraan dengan Sistem Injeksi



Sumber: Foto dari Tim Penelitian pada Acara CNG-NGV Indonesian Forum 2010.

Gambar 20. Regulator *Sequential*

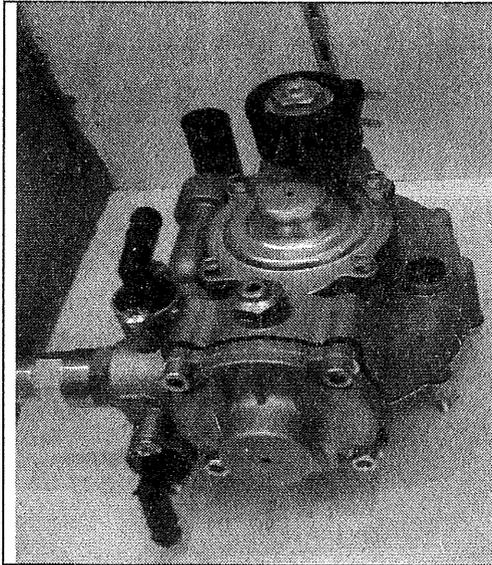


Gambar 21. Rangkaian Kit Konverter dengan Mikroprosesor *Multipoint Sequential*

Berikut adalah gambar regulator sequensial dengan sensor yang digunakan pada kendaraan dengan sistem injeksi.

e. Kit Konverter pada Mesin Diesel

Untuk mesin diesel terdapat dua sistem kit konversi yang dapat digunakan. Cara pertama dikenal dengan istilah *bifuel* atau dikenal juga dengan *diesel dual fuel* (DDF), yaitu gas dan solar digunakan secara bersamaan dengan rasio gas dengan solar antara 50 - 50 s.d.



Sumber: Foto dari Tim Penelitian pada Acara CNG-NGV Indonesian Forum 2010.

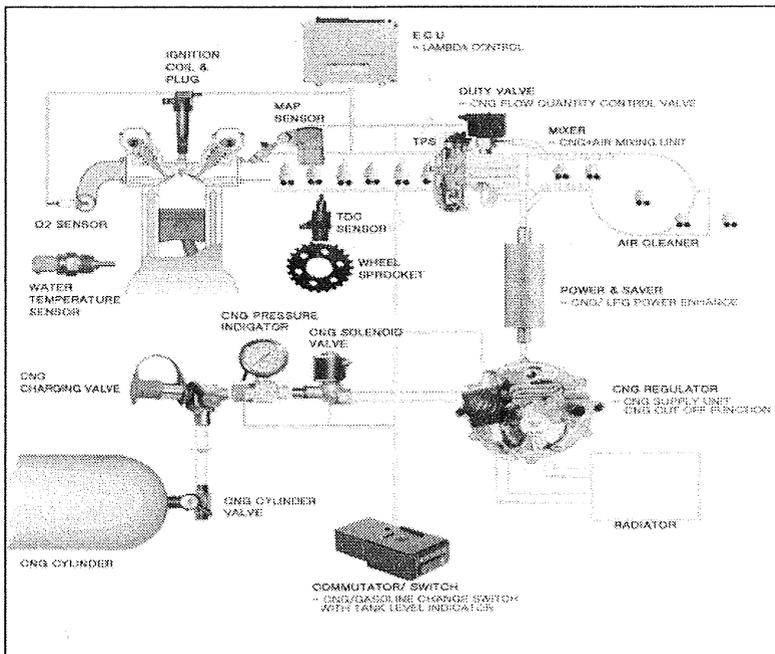
Gambar 22. Regulator dengan Sensor

70-30. Cara ke-dua adalah dengan mengonversi 100% *dedicated* gas dengan mengubah siklus diesel menjadi otto. Untuk jenis ini komponen mesin harus dimodifikasi, di antaranya dengan penambahan sistem pengapian menggunakan busi dan penyesuaian perbandingan kompresi.

Untuk *bifuel engine*, sistem ini khusus untuk mesin diesel tanpa mengubah mesin dengan memasang kit konverter sehingga pemakaian solar pada mesin bisa berkurang sekitar 60% - 70%. Untuk sistem *bifuel* ini, sistemnya lebih rumit dibandingkan dengan mesin bensin. Terdapat kontrol untuk mengatur aliran solar dan kontrol untuk aliran gas. Untuk diesel aliran solar harus tetap ada karena dibutuhkan sebagai *trigger* untuk pembakaran gas.

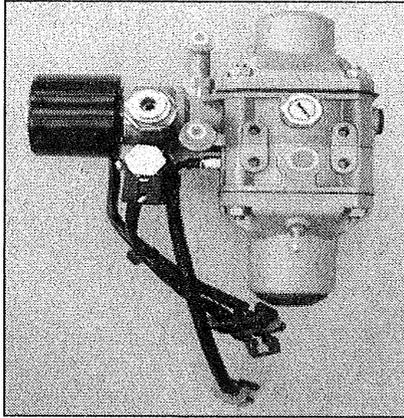
CNG disuntikkan ke dalam sistem *intake* udara, baik sebelum atau setelah melewati *turbocharger* (atau ke dalam sistem *intake* udara mesin non-*turbo*) melalui sebuah adaptor venturi di mesin kendaraan yang telah ditentukan laju aliran masanya secara khusus melalui program di mikroprosesor.

Mikroprosesor selalu melakukan pengontrolan sistem secara mandiri dan akan menutup dan memberi sinyal kepada pengemudi jika terdeteksi masalah pada mesin atau bila terjadi kerusakan/ kegagalan pada komponen konverter.



Sumber: www.cngcar.co.kr/data/CNGsso.pdf

Gambar 23. Pemasangan Regulator pada Kendaraan Bermesin Diesel



Sumber: <http://www.ecodieselinjection.com/EcoDiesel%20CNG%20Component%20Installation%20Manual%20rev%201.6.pdf>

Gambar 24. Regulator untuk Mesin Diesel

Berikut adalah gambar regulator untuk mesin diesel.

1.4.2 Prosedur Pemilihan Kit Konverter

Dalam memilih pelatan sistem konversi BBM ke BBG, ada beberapa hal yang harus kita perhatikan, antara lain:

1. Memilih tipe bahan bakar gas untuk konversi (CNG atau LGV).
2. Memilih tipe tabung gas;
 - silinder
 - sferikal
 - ufo
3. Memilih ukuran tabung gas (20;30;40;60) liter.
4. Memilih tipe dan merk kit konversi;
 - tipe karburator
 - tipe semi injeksi
 - tipe *full* injeksi

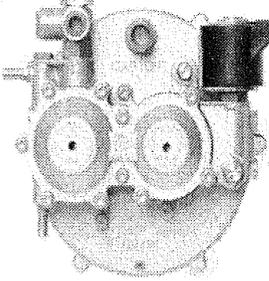
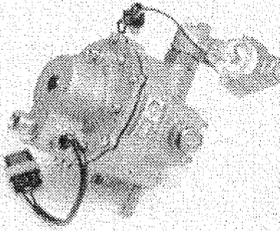
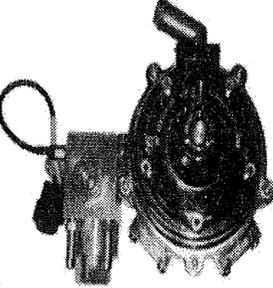
5. Memilih agen jasa pengujian dan sertifikasi tabung gas yang terakreditasi oleh instansi yang berwenang (Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi).
6. Memilih bengkel yang terakreditasi oleh instansi yang berwenang (Kementerian Perhubungan).
7. Meminta hasil pengujian dan tanda verifikasi KBBG dari bengkel.
8. Meminta tata cara operasi kit konversi.
9. Meminta jadwal perawatan berkala.
10. Memilih jasa asuransi kit konversi.
11. Mengisi BBG di SPBG.
12. Memahami keselamatan operasi kendaraan berbahan bakar gas.

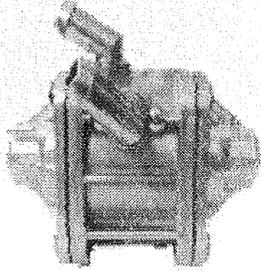
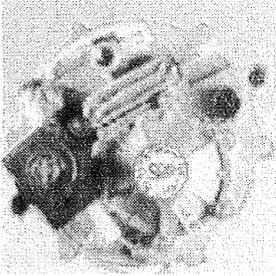
Sumber : http://binaterajasindo.blogspot.com/2008_10_01_archive.html)

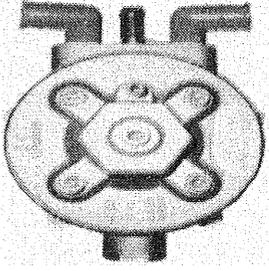
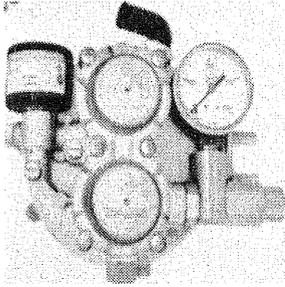
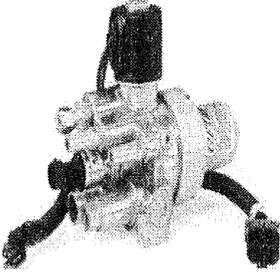
1.4.3 Perbandingan Beberapa Jenis Regulator

Berikut adalah Perbandingan beberapa regulator yang ada di dunia. Perbandingan ini berdasarkan sistem dari regulator tersebut yang juga menjelaskan spesifikasi setiap regulator. Terdapat banyak jenis dan tipe regulator CNG yang beredar di pasaran. Perbedaan-nya sistem penurunan tekanan ada yang satu tingkat dan ada yang dua tingkat. Jenis regulator yang digunakan pada kendaraan dengan sistem karburator dan injeksi berbeda. Regulator ini dapat digunakan untuk kendaraan bermesin 3 atau 4 silinder dengan kapasitas sampai 4.000 cc. Regulator untuk kendaraan injeksi menggunakan ECU, sedangkan regulator yang digunakan untuk kendaraan karburator menggunakan relai. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Perbandingan Jenis Regulator

Merk	Sistem	Keterangan	Gambar
Tomasetto Lovato	Dua tingkat penurunan tekanan	Tipe 1: TL-03 100 HP Untuk kendaraan sampai 100 HP Stage 1: 4,5-5 Bar stage 2: 1-1,1 Bar Tipe 2: TL-03 140 HP Untuk kendaraan sampai 140 HP Stage 1: 4,5-5 Bar stage 2: 1,4 Bar	
BRC	Dua tingkat penurunan tekanan	Untuk kendaraan sampai 190 HP Stage 1: 5-6 Bar Stage 2: 2 Bar	
BSF tipe BF-C1000	Dua tingkat penurunan tekanan	Untuk kendaraan sampai 2700 cc Inlet : 0 - 220 Bar Stage 1: 7 - 9 Bar Stage 2: 1 - 2 Bar Flow Rate: 1 kg/min	

Merk	Sistem	Keterangan	Gambar
SSO System, Korea	Dua tingkat penurunan tekanan	<p>1. Untuk kendaraan sampai dengan 230 HP dengan sistem injeksi Stage 1: 4,5 Bar Stage 2: 1,2 – 1,9 Bar</p>	
		<p>2. Untuk kendaraan dengan sistem karburator sampai dengan 230 HP Stage 1 : 4,5 Bar Stage 2 : 1,2 – 1,9 Bar</p>	

Merk	Sistem	Keterangan	Gambar
Tesla	Satu tingkat penurunan tekanan	Tipe 1 untuk sistem injeksi dengan 3 atau 4 silinder maksimum 4000 cc Inlet : 200 Bar Stage 1 : 4 Bar	
	Dua tingkat penurunan tekanan	Tipe 2 untuk sistem karburator dengan kapasitas mesin maksimal 4000 cc Inlet : 220 Bar Stage 1 : 4 Bar stage 2 : 1,5 Bar	
GFI Kanada	satu tingkat penurunan tekanan	Inlet : 248 Bar Outlet : 2,4 – 20,68 Bar Flow Rate : 1,12 kg/min	

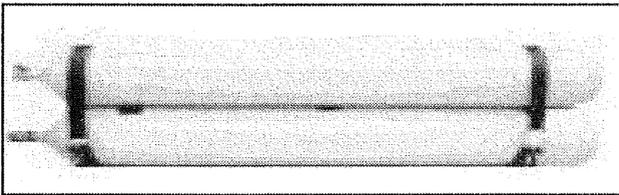
Sumber: Ridwan .A .S, Agus Hartanto, & dkk. 2011. *Kajian Teknis Program Konversi dari BBM ke BGG untuk Kendaraan*. LIPI Press. Jakarta.

1.4.4 Beberapa Jenis Tabung CNG

Tabung yang digunakan untuk menyimpan bahan bakar gas CNG umumnya berbentuk silinder simetris, agar tekanan yang terjadi pada dinding tabung sama dan merata. Ada empat jenis tabung CNG yang beredar di pasaran yaitu:

1. Tabung tipe 1

Tabung tipe 1 terbuat dari material berbasis metal atau baja yang dilapisi cat pada bagian luarnya. Dari segi harga, tabung tipe 1 ini adalah yang paling murah. Meskipun demikian, karena terbuat dari baja, tabung tipe ini menjadi paling berat dibandingkan dengan tipe lainnya. Perbandingan antara berat tabung adalah sekitar 6,6 kali berat gas yang diangkutnya.

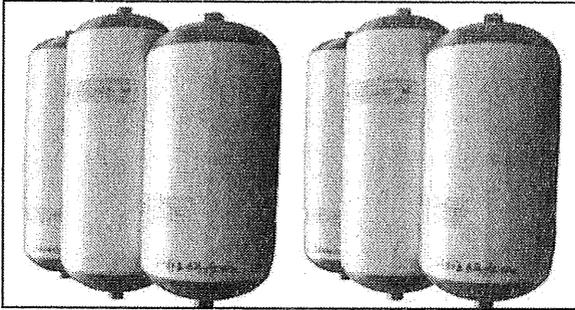


Sumber : www.cng.com.sg.jpg

Gambar 25. Tabung CNG Tipe 1

2. Tabung tipe 2

Hampir sama dengan tabung tipe 1, tabung tipe 2 masih berbasis metal pada bagian dalam tabung yang diperkuat dengan lapisan *resin*/serat karbon/*composite wrap* pada bagian tengah tabung. Berat tabung tipe 2 ini lebih ringan, namun memiliki harga yang lebih mahal bila dibandingkan dengan tabung tipe 1.

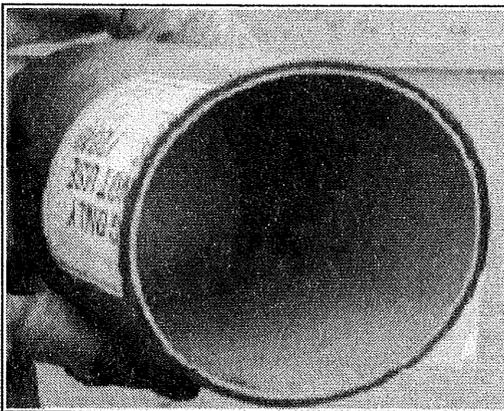


Sumber : <http://arthogas.blogspot.com/2009/09/tabung-cng.html>

Gambar 26. Tabung CNG Tipe 2

3. Tabung tipe 3

Tabung tipe 3 ini berbeda dengan tabung tipe 1 yang mana tabung tipe 3 ini berbahan alumunium pada lapisan dalam yang diperkuat dengan lapisan *resin* pada seluruh bagian luar tabung. Bila dibandingkan dengan tabung tipe 1 dan 2, tabung tipe 3 ini jelas lebih ringan karena bahannya yang terbuat dari alumunium, namun dari segi harga lebih mahal.

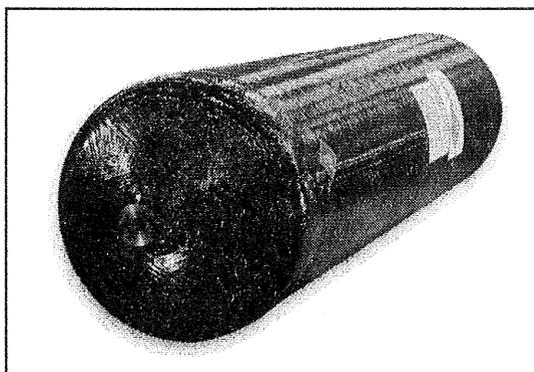


Sumber: <http://digilib.its.ac.id/publicITS-Undergraduate-9746-Presentation.pdf>

Gambar 27. Tabung CNG Tipe 3

4. Tabung tipe 4

Inilah tabung CNG terbaru yang beredar di pasaran. Tabung tipe 4 terbuat dari material total komposit, karbon fiber, *epoxy resin*, dengan lapisan dalam (*liner*) yang terbuat dari plastik dan *port* koneksi menggunakan logam. Dari segi harga, tabung tipe 4 inilah yang paling mahal. Hal ini sebanding dengan kelebihan yang dimilikinya, yaitu tabung tipe 4 ini adalah tabung CNG yang paling ringan, bobotnya kurang-lebih hanya 30% dari bobot tabung dengan material baja. Perbandingan dengan berat CNG yang diangkut adalah 1,3 – 1,47 kalinya. Kelebihan lain dari tabung tipe 4 ini adalah kuat dan tidak korosi karena terbuat dari total komposit. Kapasitas tabung CNG tipe 4 adalah mulai dari 29 liter air sampai dengan 539 liter air dengan panjang sampai 3 m dan diameter sampai 560 mm.



Sumber : <http://lincolncomposites.com>

Gambar 28. Tabung

BAB II

KONDISI SAAT INI

2.1 BANTUAN KONVERTER KITS DI BEBERAPA DAERAH

Sejak tahun 2007 pemerintah mulai menggalakkan lagi konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan-kendaraan umum, seperti taksi, bajaj, angkutan kota, bus, dan lain-lain. Pemerintah memberikan bantuan kit konverter kepada Dinas Perhubungan di kota-kota yang sudah siap seperti Kota Jakarta, Bogor, Palembang, dan Surabaya. Berikut perkembangan konversi dari BBM ke BBG di daerah-daerah tersebut.

2.1.1 Kota Jakarta

Konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan di Jakarta telah dimulai sejak tahun 1988, kemudian program konversi ini mulai melesu. Kemudian digalakkan lagi dengan keluarnya Peraturan Daerah DKI Jakarta No. 2 Tahun 2005. Oleh sebab itu, pada tahun 2006 mulai diimplementasikan Perda tersebut dengan adanya Trans-Jakarta. Pada koridor 1, armada Trans-Jakarta masih menggunakan solar, dan untuk koridor 2 sampai koridor 10 menggunakan BBG.

Pada tahun 2007 di Jakarta telah beroperasi NGV sebanyak 1.755 unit. NGV tersebut terdiri atas taksi, mikrolet, dan bajaj.

Menurut data terakhir tahun 2010, telah ada 3.278 NGV yang tidak termasuk armada TransJakarta. Untuk Trans-Jakarta koridor 2 sampai koridor 10 sebanyak 478 bus yang berbahan bakar gas.

Dinas Perhubungan DKI Jakarta setiap tahunnya menargetkan konversi dari BBM ke BBG untuk angkutan umum. Pada akhir tahun 2015, Dinas Perhubungan DKI Jakarta menargetkan total yang dikonversi berkisar 81% atau sebanyak 51.041 armada angkutan umum. Target-target tersebut seperti terlihat pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6 Target Konversi Per tahun di Jakarta

Jenis Ang.Umum	2011	2012	2013	2014	2015
Bus Besar–Busway		50	100	200	350
Bus Sedang		50	100	200	350
Bus Kecil–Mikrolet	300	1.000	1.500	2.000	1.910
Bus Kecil–APB	100	200	250	250	346
Bus Kecil–KWK	300	1.000	1.500	2.000	1.438
Taksi	2.000	3.000	5.000	5.000	7.169
Kajen IV/Bajaj	100	1.000	2.000	3.000	4.000

Sumber: Dinas Perhubungan DKI Jakarta

Sejak tahun 2001 - 2006 (USAID) *US Aid for International Development*, memberikan bantuan *Technical Assistance* untuk program *Busway* melalui *Institute for Transportation and Development Policy (ITDP)*. Berdasarkan hasil penelitian dari ITDP, pada tahun 2006 dengan adanya *busway* dapat mengurangi emisi NO_x sebanyak 155 ton per tahun, pengurangan partikel sebanyak 23 ton per tahun, dan pengurangan emisi CO₂ sebanyak 20.000 ton per tahun. Pada tahun 2008, dapat menurunkan emisi CO₂ sebesar 61.000 ton dan menghemat lebih dari Rp 62 miliar biaya BBM (konsumsi BBM menjadi 19,927 liter/hari atau 13.798.000 liter dengan biaya Rp52,3

miliar), serta meminimalisir zat beracun lainnya seperti NO_x, PM, CO, dan HC.

Pada tahun 2006, Pemprov DKI memperoleh *Air Quality Management Champion Award* dari *Clean Air Initiative for Asian Cities* atas keberhasilannya dalam meng-upayakan kelestarian lingkungan melalui program pemanfaatan bahan bakar gas.

Trans-Jakarta *busway* telah menjadi rujukan berbagai seminar internasional sebagai bentuk reformasi transportasi publik yang ramah lingkungan dalam rangka *sustainable transportation*. PBB melalui (UNEP) *United Nation Environment Program* menilai *busway* Jakarta turut berperan mengurangi emisi gas buang dan memberikan dukungan *Technical Assistance* melalui ITDP untuk pengembangan Trans-Jakarta *busway* tahun 2006 - 2011.

2.1.2 Kota Bandung

Pada saat dicetuskannya program Langit Biru tahun 1997, Kota Bandung melaksanakan program tersebut dengan mengonversi beberapa angkutan kota dan mobil dinas. Angkutan kota yang dikonversi ke BBG adalah trayek Margahayu–Ledeng sebanyak 35 unit. Program konversi ini merupakan bantuan dari Australia dengan memberikan bantuan kit konverter. Selain itu, dana APBD digunakan juga untuk mengonversi kendaraan dinas ke BBG, sehingga total kendaraan yang dikonversi sebanyak 80 unit. Pada saat itu, ada 2 SPBG yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan gas bagi kendaraan berbahan bakar gas tadi (NGV/*Natural Gas Vehicle*). Karena di Kota Bandung belum ada jaringan pipa gasnya maka pada saat itu SPBG menggunakan *container tank*. Program konversi ini hanya berjalan selama satu tahun karena banyaknya kendala yang dihadapi.

Program yang sekarang dijalankan oleh Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Barat dan Kota Bandung adalah uji emisi kendaraan

bermotor untuk mengurangi polusi udara yang sudah sangat besar di Kota tersebut. Selain itu, pemerintah daerah mengeluarkan peraturan larangan parkir di tempat tertentu kalau kendaraan tersebut tidak lulus uji emisi. Program kerja yang lain adalah transportasi massal di mana Trans-Metro Bandung (TMB) yang beroperasi sejak tahun 2006 rencana ke depannya sudah tidak menggunakan BBM lagi.

2.1.3 Kota Cirebon

Salah satu potensi penting dari program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan di Kota Cirebon adalah telah tersedianya infrastruktur jaringan pipa gas. Di setiap jalan utama telah tersedia jaringan pipa gas dan pipa gas tersebut juga telah terhubung ke rumah-rumah warga, sehingga masyarakat di Kota Cirebon telah terbiasa dengan gas alam.

Di Kota Cirebon juga pernah dilaksanakan program konversi dari BBM ke BBG (CNG) untuk kendaraan pada tahun 2003. Pada saat itu, kit konverter berasal dari swadaya para pengusaha angkutan kota sendiri. Meskipun harga kit konverter tersebut relatif mahal, tetapi para penggunanya memahami manfaat yang akan mereka dapat dari mengonversi kendaraannya. Akan tetapi program konversi ini tidak berlangsung lama karena menghadapi beberapa kendala.

Kegagalan yang terjadi pada tahun 2003 tidak menyurutkan komitmen Dinas Perhubungan kota Cirebon untuk menggalakkan lagi konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan, dengan membuat proposal bantuan kit konverter yang ditujukan ke pemerintah, dalam hal ini Kementerian Perhubungan. Tetapi sejak tahun 2008 - 2010 proposal ini belum berhasil disetujui. Dinas Perhubungan Kota Cirebon berharap pada tahun 2010 proposal ini disetujui. Karena jumlah angkutan kota dari tahun ke tahun tidak ada peremajaan

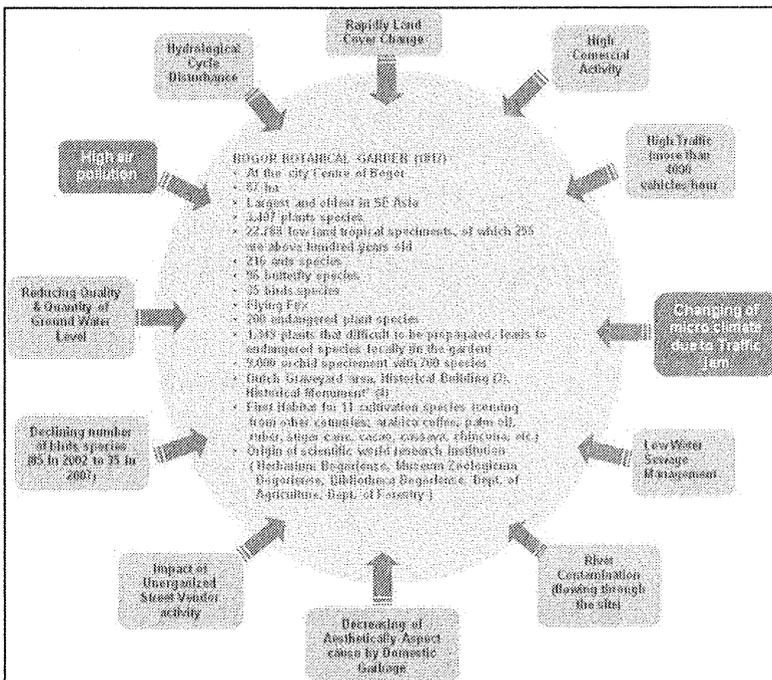
padahal persyaratan dari pemerintah umur kendaraan kurang dari 5 tahun maka angkutan kota yang memenuhi persyaratan tersebut sangat sedikit sekali. Pemerintah beralasan tidak memberikan bantuan untuk Kota Cirebon karena di Kota Cirebon belum tersedia SPBG. Padahal investor sudah ada yang bersedia mendirikan SPBG, tetapi investor akan bergerak kalau ada kepastian siapa konsumennya, dalam hal ini kit konverter sudah diberikan kepada angkutan kota.

Dinas Perhubungan Kota Cirebon terus berupaya dalam melaksanakan program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan dengan bekerja sama dengan pihak swasta (investor) untuk membuat *pilot project* SPBG, bengkel, dan *monitoring* sistem terpadu. Untuk melaksanakan program tersebut, Dinas Perhubungan Kota Cirebon pada tahap awal telah melakukan sosialisasi kepada masyarakat melalui media TV dan koran mengenai konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan. Respons dari masyarakat beragam, ada yang setuju dan ada yang masih takut dengan program konversi ini. Dinas Perhubungan Kota Cirebon juga telah memberikan tanggapan-tanggapan apa yang dikeluhkan masyarakat. Pada dasarnya masyarakat menyetujui program konversi ini setelah mengetahui manfaat apa saja yang akan mereka dapat. Tinggal bagaimana komitmen dari pemerintah untuk menyukseskan program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan ini.

2.1.4 Kota Bogor

Program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan di Kota Bogor berawal dari perencanaan *grand design* pada tahun 2004 - 2009 menuju *Green City*. *Grand design* ini tidak hanya menyangkut masalah transportasi, tetapi seluruh aspek kehidupan masyarakat. Seiring peningkatan pertumbuhan kendaraan bermotor dan terjadinya kemacetan lalu lintas maka Semakin tinggi pula biaya transportasi

di kota Bogor. Selain itu, Kebun Raya Bogor (KRB) sebagai warisan budaya yang harus dipertahankan keadaannya sangat memprihatinkan, polusi udara dan kemacetan di sekitarnya. Oleh karena itu, Dinas Perhubungan Kota Bogor membuat program yang bertujuan mengurangi masalah tersebut. Salah satu program tersebut adalah konversi dari BBM ke BGG untuk kendaraan. Berikut adalah skema dari *Green City* yang berpusat di KRB dan permasalahan yang dihadapi.



Sumber: Agus Suprpto, Presentasi Dinas Perhubungan Kota Bogor pada Saat *Round Table Discussion* "Kajian Konversi dari BBM ke BGG di Propinsi Jawa Barat".

Gambar 29. Skema KRB sebagai Warisan Budaya

Dari Gambar 29, yang menjadi masalah terbesar adalah tingginya polusi udara, dan tingginya tingkat kemacetan sampai 4.000 kendaraan/jam. Hal ini berdampak buruk bagi KRB sebagai warisan budaya. Untuk itu, Pemerintah Kota Bogor membuat program guna mengatasi masalah-masalah tersebut.

**PROGRAM
PENGURANGAN EMISI GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR**

1. MENGURAI DAERAH RAWAN KEMACETAN, 
2. REDUKSI KENDARAAN ANGKUTAN UMUM JENIS MPU/BUS KECIL 

Fuel Consumption 5yrbg : 712.2064 liter/year
Cost saving 5yrbg of Fuel : 40.674.000.000/year
3. PENERAPAN SISTEM ANGKUTAN UMUM MASSAL/BRT "TRANS PAKUAN"

4. PENGGUNAAN BAHAN BAKAR ALTERNATIVE ;
 - a. Bio Diesel Fuel /BDF ; - Campuran Minyak Jelantah
 - b. Bahan Bakar Gas/BBG ; - Compressed Natural Gas (CNG)
- Liquefied Gas for Vehicle (LGV)

Sumber: Agus Suprpto, Presentasi Dinas Perhubungan Kota Bogor pada Saat *Round Table Discussion* "Kajian Konversi dari BBM ke BBG di Provinsi Jawa Barat".
Gambar 30. Program Pengurangan Emisi Kendaraan Bermotor

Untuk pengurangan emisi dilakukan konversi dari BBM ke BBG untuk angkutan kota yang pada tahun 2009 Dinas Perhubungan kota Bogor mendapatkan bantuan kit konverter dari Kementerian Perhubungan untuk angkutan kota sebanyak 1.001 unit. Kit konverter tersebut dipasang pada 22 trayek angkutan kota. Sejak tahun 2009 - 2010, kit konverter yang telah dipasang ini masih belum beroperasi. Karena belum tersedianya SPBG.

Angkutan kota yang ada di Kota Bogor sekarang, 90% tipe kendaraannya bensin dengan menggunakan karburator dan isanya bertipe injeksi. Produsen angkutan kota terbesar di Kota Bogor,

Indo Mobil dengan merk Suzuki, tidak memproduksi lagi tipe kendaraan dengan sistem karburator. Sekarang tipe kendaraan yang diproduksi adalah tipe injeksi.

Dinas Perhubungan Kota Bogor telah membuat target-target untuk program konversi ke BBG ini, yaitu pada tahun pertama (2009) sebanyak 1.001 unit kendaraan telah dikonversi, pada tahun kedua sebanyak 500 unit kendaraan, dan terus bertambah dari tahun ke tahun. Pada akhirnya seluruh angkutan kota akan dikonversi ke BBG. Program ini tidak hanya untuk angkutan kota, tetapi angkutan luar kota yang masuk ke kota Bogor. Serta kendaraan-kendaraan dinas juga akan dikonversi ke BBG sebagai percontohan bagi masyarakat.

Target lainnya adalah akan dibangun bengkel pemasangan, perawatan, pemeriksaan, dan pengujian instalasi sistem pemakaian BBG pada kendaraan bermotor yang bekerja sama dengan pihak swasta yang telah memiliki sertifikat dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral dan Kementerian Tenaga Kerja. Di samping itu, akan dibangun kendaraan operasional pengujian dan perawatan keliling.

SPBG yang dibangun di terminal Baranangsiang adalah tipe *mother-daughter station* sehingga untuk harga gas yang dijual lebih mahal dari ketentuan Kepmen ESDM Nomor 2932 K/12/MEM/2010, yaitu seharga Rp3.100/lsp, tetapi di Bogor rencananya akan menjual gas seharga Rp3.500/lsp dikarenakan biaya operasional *mother-daughter station* lebih tinggi daripada SPBG yang telah ada jaringan pipa gasnya.

2.1.5 Kota Bekasi

Letak Kota Bekasi yang sangat strategis, yaitu di pinggiran Kota Jakarta sehingga banyak warga Bekasi yang bekerja di Jakarta. Kendaraan yang mereka gunakan tersebut berplat polisi Jakarta. Selain itu, Kota Bekasi berada di wilayah pantai utara sehingga

pada saat mudik lebaran wilayah Bekasi banyak dilewati kendaraan bermotor. Hal ini tentu saja berdampak negatif bagi Kota Bekasi sendiri karena Kota Bekasi hanya sebagian polusinya saja.

Di Kota Bekasi sangat berpotensi dilaksanakannya program konversi dari BBM ke BBG, dilihat dari segi jumlah kendaraan bermotor yang banyak dan telah tersedianya infrastruktur jaringan pipa gas. Dinas Perhubungan Kota Bekasi belum mempunyai program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan. Program kerja Dinas Perhubungan Kota Bekasi lebih berfokus pada pengurangan emisi gas buang pada kendaraan, di mana uji emisinya bekerja sama dengan bengkel-bengkel umum untuk kendaraan pribadi dan untuk angkutan umum uji emisinya di bagian pengujian Dinas Perhubungan. Selain itu, program kerja yang lain dari Dinas Perhubungan adalah ke arah angkutan massal. Harapannya kalau angkutan massal ini berjalan dengan lancar dan berkembang maka jumlah angkutan kota akan menurun.

2.1.6 Kota Palembang

Tahun 2009 Kota Palembang mendapatkan bantuan kit konverter dari pemerintah sebanyak 666 unit. Kit konverter tersebut telah dipasang pada angkutan kotanya. Selain itu, Kota Palembang juga melaksanakan proyek *Bus Rapid Transit* (BRT) yang dikenal dengan Trans-Musi. BRT ini menggunakan sistem *dual fuel* (solar + CNG).

Program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan di Kota Palembang, menghadapi beberapa kendala, baik teknis maupun nonteknis. Dari 666 kit konverter yang dibagikan untuk angkutan kota hanya 53 yang beroperasi. Hal ini disebabkan letak SPBG yang jauh dari rute trayek, ketakutan pengguna tentang ledakan tabung gas, kinerja yang buruk dari mesin, tidak tersedianya suku cadang dan tidak adanya dukungan layanan purna jual. Berikut adalah gambar SPBG yang ada di Palembang dan aktivitas yang terjadi di SPBG tersebut.



Sumber: Andi Rachmad, CNG-NGV Indonesian Forum 2010

Gambar 31. SPBG yang Ada di Palembang



Sumber: Andi Rachmad, CNG-NGV Indonesian Forum 2010

Gambar 32. Aktivitas Pengisian BGG

2.1.7 Kota Surabaya

Pada tahun 2010 Kota Surabaya mendapatkan bantuan kit konverter dari pemerintah sebanyak 500 unit. Sebelumnya di Surabaya konversi dari BBM ke BBG telah berjalan dengan sangat baik berkat peran serta swasta yang memberikan bantuan kredit kepada supir taksi dan cara pembayarannya pada saat membeli BBG sehingga para supir taksi tidak merasa berat dalam melakukan pembayaran kit konverter tersebut. Konversi dari BBM ke BBG ini berjalan dengan lancar karena masyarakatnya telah mengerti manfaat yang didapat dengan mengonversi kendaraannya.

2.2 KENDALA-KENDALA YANG DIHADAPI

Pada pelaksanaannya, di lapangan banyak terdapat kendala. Permasalahan tersebut antara lain:

2.2.1 Kendala di Kota Jakarta

Jakarta merupakan kota pertama di Indonesia yang melaksanakan konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan. Sejak tahun 1988 sampai sekarang, masih terdapat hambatan-hambatan di lapangan. Kendala tersebut antara lain:

1. Pasokan Gas.

Pasokan gas untuk *busway* saja memerlukan 6,82 MMSCFD (kebutuhan untuk koridor 2–10), tetapi baru terealisasi 5,28 MMSCFD. Pasokan gas ini berasal dari Pertamina dan PGN. Padahal di Jakarta, kendaraan yang menggunakan BBG tidak hanya *busway*. Jadi, untuk wilayah Jakarta saja masih kekurangan pasokan gas untuk transportasi. Hal ini terjadi karena tidak adanya kepastian Kuota gas untuk transportasi.

2. Infrastruktur Jaringan Pipa Gas.

Kendala yang lain adalah keterbatasan jaringan pipa gas, pada-

hal untuk wilayah tertentu memerlukan SPBG dan SPBG yang ada sekarang jaraknya jauh. Karena penyimpangannya yang terlalu jauh maka banyak pengguna NGV yang malas mengisi BBG beralih kembali menggunakan BBM.

3. Perbedaan Harga Gas.

Pada saat kajian ini dilakukan, di Jakarta ada 2 harga BBG, yaitu harga SPBG (Pertamina), Rp2.562 dan harga SPBG (PGN), Rp3.600. *Busway* yang seharusnya mengisi BBG di SPBG (PGN), tetapi karena harga BBG-nya mahal maka mengisi BBG di SPBG (Pertamina). Padahal SPBG (Pertamina) bukan peruntukkan bagi bus-bus besar sehingga di SPBG tersebut terjadi antrian yang sangat panjang dan lama. Dampak lainnya adalah *busway* tersebut tidak sempat untuk melakukan perawatan rutin karena waktu yang digunakan untuk perawatan diganti untuk mengantri di SPBG.

Selain itu, harga BBG untuk transportasi masih masuk ke dalam kategori bahan bakar umum sehingga BBG untuk transportasi tidak mendapat subsidi dari pemerintah. Harga BBG untuk transportasi disamakan dengan harga BBG untuk industri.

4. Subsidi *Busway*.

Dari awal dioperasikannya Trans-Jakarta (*busway*), biaya operasional lebih besar dari pada pemasukan. Oleh karena itu, Pemerintah Daerah DKI Jakarta memberikan subsidi kepada pengguna *busway* dengan cara subsidi pada tiket *busway* sebesar Rp2.500. Pemberian subsidi ini sebenarnya bertujuan untuk menarik para pengguna kendaraan pribadi agar lebih memilih *busway*.

2.2.2 Kendala di Kota Bandung

Kendala yang dihadapi selama program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan pada tahun 1997 adalah masalah pasokan gas yang sering terlambat datang karena di Kota Bandung tidak tersedia jaringan pipa gas maka suplai gas berasal dari *container tank*. *Container tank* ini sering terlambat datang ke Bandung sehingga banyak konsumen yang tadinya menggunakan BBG beralih lagi menggunakan BBM.

Masalah yang lain adalah tidak tersedianya suku cadang di Indonesia sehingga apabila ada komponen kit konverter yang rusak maka tidak dapat diganti dengan komponen yang baru karena untuk memesan komponen tersebut harus dengan jumlah yang besar dan memerlukan waktu yang lama dalam mengirim komponen tersebut ke Indonesia. Pada akhirnya, komponen yang rusak tadi diambil dari komponen NGV yang masih bagus dan lama kelamaan populasi NGV tidak ada lagi. Selain itu, bengkel dan teknisi khusus untuk kendaraan yang dikonversi tidak ada. Jadi, apabila NGV mengalami masalah teknis maka si pengguna sendiri yang memperbaiki. Tentu saja hasilnya tidak selalu bagus.

Yang juga menjadi masalah adalah lama pengisian BBG. Pada saat itu, SPBG-nya masih menggunakan *slow fill*. Lama pengisian hampir 30 menit, hanya untuk mengisi 1 tabung LPG. Hal ini tentu saja merugikan para pengguna yang sebagian besar sopir angkutan kota. Para sopir angkutan kota ini harus mengejar setoran. Kalau terlambat maka mereka kehilangan penumpang. Karena banyaknya kendala yang dihadapi tadi, akhirnya para pengguna NGV beralih lagi menggunakan BBM.

2.2.3 Kendala di Kota Cirebon

Program konversi dari BBM ke BBG di Kota Cirebon pada tahun 2003 banyak mengalami kendala. Salah satunya adalah masalah

pengisian BBG. Untuk mengisi BBG diperlukan waktu 20 - 40 menit karena SPBG-nya masih menggunakan *slow fill*. Selain itu, masalah tidak tersedianya suku cadang/*spare part* juga menjadi kendala yang sangat berarti. Karena kendala-kendala tersebut, akhirnya para pengguna NGV beralih kembali menggunakan BBM.

Sejak tahun 2008 - 2010, Dinas Perhubungan Kota Cirebon telah mengajukan proposal bantuan kit konverter kepada Kementerian Perhubungan. Akan tetapi, sampai tahun 2010 proposal tersebut belum disetujui. Padahal persyaratan dari Kementerian Perhubungan, umur angkutan kota harus di bawah 5 tahun, sedangkan bisnis angkutan umum di Kota Cirebon pada saat sekarang sedang lesu, jadi tidak ada peremajaan angkutan kota. Oleh sebab itu, angkutan kota yang umurnya di bawah 5 tahun sangat kecil sekali. Apabila angkutan kota yang dikonversi sedikit maka dari segi bisnis SPBG tidak menguntungkan. Sementara itu, investor mau mendirikan SPBG asal konsumennya sudah jelas.

2.2.4 Kendala di Kota Bogor

Kit konverter yang diberikan oleh pemerintah telah dipasang untuk 22 trayek angkutan kota. Akan tetapi, sejak tahun 2009 kit konverter tersebut belum beroperasi dikarenakan pasokan gasnya tidak ada. Masalah ini dikarenakan kendala SPBG. Ada keterbatasan jaringan dari pipa gas dari PGN. Jaringan pipa gas yang memenuhi syarat hanya di jalan Padjadjaran, yaitu tekanan gasnya 8 - 10 bar. Sebaliknya, tekanan pada jaringan pipa gas yang lain lebih rendah dari 8 bar, sehingga untuk dikompresi memerlukan waktu yang lebih lama dan biaya yang mahal.

Meskipun tekanan gasnya memenuhi standar, tetapi lokasinya tidak ada dikarenakan terkendala dari ke-sediaan masyarakat untuk mendirikan SPBG di wilayah mereka. Masyarakat masih menganggap pendirian SPBG sangat berbahaya bagi keselamatan mereka.

Masyarakat takut kalau SPBG tersebut meledak. Padahal tingkat keamanan bisa dieliminasi kalau SOP berjalan dengan benar.

Untuk mengatasi kendala tersebut, Dinas Perhubungan Kota Bogor mendirikan SPBG *mother-daughter station* di terminal Baranangsiang. Namun, ada 5 trayek angkutan kota yang tidak melintasi terminal Baranangsiang.

2.2.5 Kendala di Kota Bekasi

Di Kota Bekasi telah tersedia jaringan pipa gas, tetapi investor belum ada yang ingin menanamkan modal untuk pendirian SPBG. Selain itu, Dinas Perhubungan Kota Bekasi juga belum memiliki target untuk program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan.

2.2.6 Kendala di Kota Palembang

Program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan di Kota Palembang tidak berjalan dengan mulus dikarenakan adanya beberapa kendala, baik teknis maupun non teknis. Berdasarkan hasil audit (ANGVA) *Asia Pacific Natural Gas Vehicle Association* pada 26 - 27 Juli 2010 mengenai program konversi ke BBG di Kota Palembang, ditemukan beberapa masalah, yaitu:

1. Standardisasi yang digunakan.

Tidak adanya standar Indonesia mengenai konversi ke BBG untuk kendaraan (NGV) maka tidak ada dokumen rujukan yang dapat digunakan untuk menentukan kesesuaian mutu dan keselamatan angkutan kota yang dikonversi. Standardisasi yang ada berdasarkan produsen dari kit konverter dan tabung CNG yang digunakan. Akan tetapi, dokumen tersebut tidak untuk konsumsi umum.

Izin kit konverter dan tabung CNG biasanya tercakup dalam Standar Nasional Indonesia (SNI), tetapi karena tidak ada SNI untuk kendaraan konversi maka izin kit konverter dan tabung

CNG dilakukan oleh instansi terkait, seperti tabung CNG yang mendapat izin dari Kementerian Tenaga Kerja.

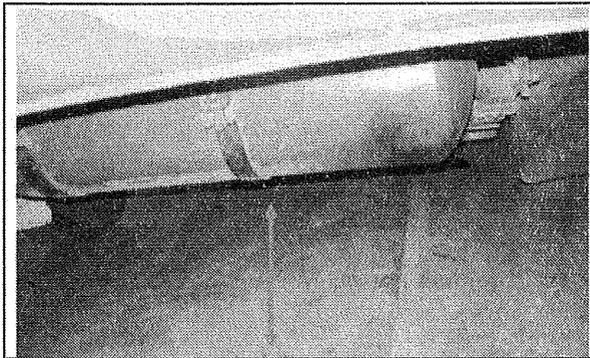
2. Pengujian kendaraan yang dikonversi.

Persyaratan kendaraan yang dikonversi adalah kendaraan keluaran tahun 2003. Akan tetapi, kendaraan-kendaraan tersebut tidak melewati serangkaian pengujian sebelum dikonversi ke BBG. Pengujian yang dilakukan meliputi uji tekanan kompresi mesin, kondisi mesin sistem pengapian, baterai, *body-works*, uji emisi gas buang, dan lain-lain. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa masalah-masalah yang sudah ada sebelum konversi tidak dibawa dan ditambah pada saat konversi ke BBG ini beroperasi.

3. Instalasi kit konverter.

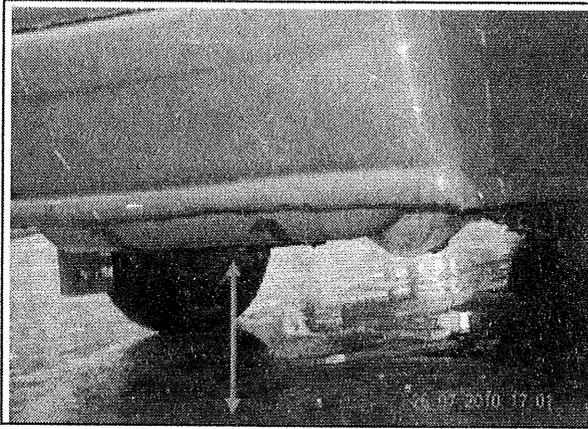
Berdasarkan hasil pengamatan dari tim audit ANGVA, umumnya ditemukan bahwa kualitas konversi tidak memuaskan menurut standar konversi dari UN ECE R115, Australian AS/NZS 2739:2003 dan Malaysian MS 1096. Berikut hasil pengamatan tersebut:

a. Instalasi Tabung CNG.



Sumber: ANGVA, Report on Visit to The NGV Programme in Palembang.

Gambar 33. Tabung CNG pada Toyota Kijang



Sumber: ANGVA, Report on Visit to The NGV Programme in Palembang.

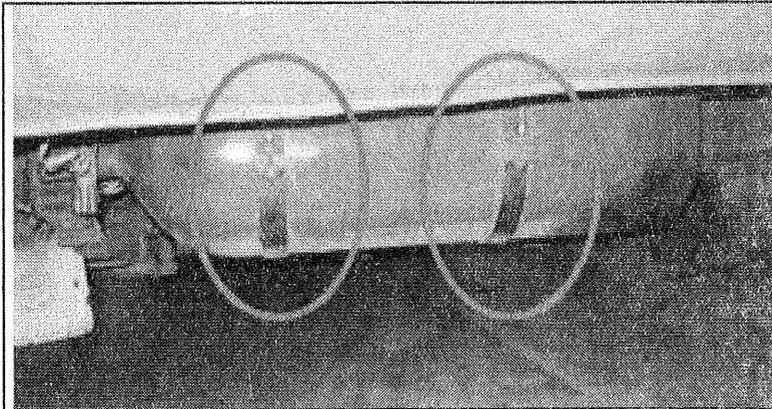
Gambar 34. Tabung CNG pada Suzuki Carry

Beberapa standar membolehkan memasang tabung CNG di bawah kendaraan, tetapi ada persyaratan yang ketat pada lokasi dan jarak antara tabung dengan lantai dasar untuk mencegah kerusakan tabung dan kemungkinan berkaratnya tabung tersebut. Pada instalasi tabung CNG di Toyota Kijang tampak sesuai dengan standar, tetapi instalasi pada Suzuki Carry tampak seperti tidak memenuhi persyaratan. Namun, pengukuran sebenarnya harus dilakukan pada kedua instalasi tersebut untuk melihat apakah memenuhi persyaratan.

Untuk instalasi di bagian bawah, tabung CNG harus dilindungi/terlindung dari potensi kerusakan seperti terkena lembaran batu, hal yang menyebabkan korosi, dan lain-lain. Dari Gambar 33 dan Gambar 34 terlihat bahwa tabung CNG tersebut tidak terlindung dan telah terpengaruh oleh kondisi eksternal yang keras seperti berkarat pada *bracket* walaupun instalasinya kurang dari 1 tahun.

Tabung CNG harus aman, dijepit ke *chassis* kendaraan meng-

gunakan klem dan *bracket*-nya mampu menahan tekanan 20 kg ke segala arah. Sulit menentukan apakah klem dan *bracket* yang digunakan pada angkutan kota tersebut memenuhi persyaratan. Ketidakseimbangan letak klem pada tabung memengaruhi kekuatan klem karena beratnya tabung. Berikut ini adalah gambar lokasi klem yang tidak seimbang.



Sumber: ANGVA, Report on Visit to The NGV Programme in Palembang.

Gambar 35. Klem pada Tabung CNG

b. Letak Refuelling Receptacle.

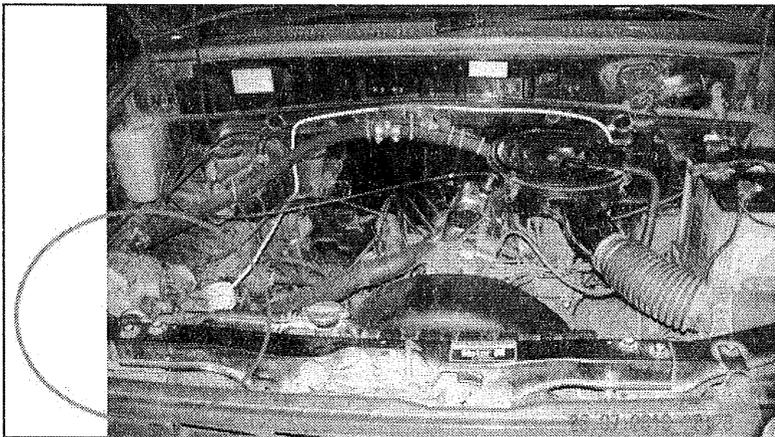
Tidak diperbolehkan meletakkan *refueling receptacle* (saat mengisi CNG ke tabung CNG) di dalam ruang pengemudi atau penumpang karena CNG yang bocor masuk ke ruang pengemudi dan penumpang dan hal ini dapat menyebabkan sesuatu yang serius. Pada Gambar 36 terlihat bahwa *refueling receptacle* pada angkot Toyota letaknya berada di dalam ruang penumpang.



Sumber: ANGVA, Report on Visit to The NGV Programme in Palembang.
Gambar 36. Letak *Refueling Receptacle*

c. Instalasi Regulator.

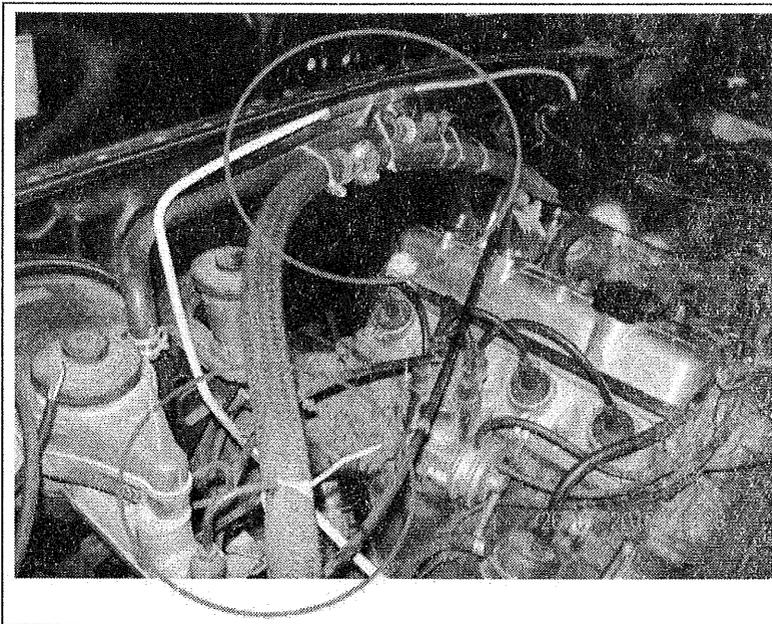
Instalasi regulator gas, terutama regulator dengan diafragma 3 *stage*, harus searah dengan arah jalannya kendaraan, bukan arah berlawanan seperti pada Gambar 37. Regulator juga harus dipasang pada *body* kendaraan dan untuk lebih amannya juga digunakan *bracket*.



Sumber: ANGVA, Report on Visit to The NGV Programme in Palembang.
Gambar 37. Instalasi Regulator Gas

d. Pipa Tekanan Tinggi dan Selang Tekanan Rendah

Semua pipa dan selang terpasang dengan aman pada *body* kendaraan. Selang fleksibel harus aman pada *chassis* kendaraan dengan menggunakan klip plastik yang panjangnya tidak lebih dari 300 mm. Pipa tekanan tinggi harus aman pada *chassis* kendaraan menggunakan klip plastik dengan jarak tidak lebih dari 660 mm. Ins-talasi pipa tekanan tinggi (warna putih) dan selang fleksibel pada angkot Toyota (seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini). Pipa tekanan tinggi dan selang tekanan rendah yang di-*bundle* bersama menggunakan plastik *tie-ups* tidak aman untuk *chassis* kendaraan.



Sumber: ANGVA, Report on Visit to The NGV Programme in Palembang.
Gambar 38. Instalasi Pipa Tekanan Tinggi dan Selang Tekanan Rendah

e. Kesulitan dalam *Tuning* Mesin.

Berdasarkan keluhan dari pengguna NGV bahwa *tuning* dari sistem BBG memerlukan waktu yang sangat lama. Dalam satu kasus, diperlukan waktu 4 jam untuk *tuning* mesin dengan benar. Selain itu, tidak ada bengkel dan mekanik yang terlatih untuk memberikan layanan *tuning* dan dukungan purna jual untuk kendaraan yang dikonversi (NGV).

Konversi karburator menggunakan sistem *mixer*, *tuning* mesin pada CNG memerlukan waktu 30 menit. Kesulitan ini dikarenakan pemasangan regulator yang salah atau saringan *mixer* yang tidak benar.

Tanda dari kesalahan saringan *mixer* ini dapat dilihat dari potongan botol plastik air mineral yang berada dalam sistem *intake* udara (sebelum filter udara) dari angkot Toyota yang diperiksa. Potongan botol air mineral akan mempercepat aliran udara melalui *mixer* untuk regulator dengan 3 *stage* sehingga pembakaran dalam mesin cepat.

f. Kesulitan dalam Mendapatkan Suku Cadang.

Berdasarkan beberapa laporan, sangat sulit mendapatkan suku cadang dari katup *solenoid* dan *switch*. Masalah dukungan purna jual dan jasa harus didiskusikan dengan pemasok kit konverter tersebut. Katup *Solenoid* dan *Selector Switch* didesain untuk beroperasi sampai ribuan siklus sehingga biasanya akan bertahan sampai beberapa tahun sebelum komponen ini diganti. Rusaknya komponen ini kemungkinan karena cacat produksi, kualitas rendah atau penyalahgunaan.

2.2.7 Kendala di Kota Surabaya

Sejak tahun 2007 Kota Surabaya telah melaksanakan program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan. Program ini masih berfokus pada mengonversi taksi menjadi NGV. Pada saat itu

program konversi ini dilaksanakan dengan cara swadaya tanpa bantuan dari pemerintah. Kit konverter yang digunakan berasal dari pihak swasta yang memberi pinjaman kredit bagi supir taksi. Cara pembayarannya adalah pada saat pembelian bahan bakar, jadi setiap mengisi bahan bakar juga membayar cicilan kit konverter.

Program yang telah berjalan ini tidak mendapat dukungan dari pemerintah. Walaupun tidak mendapat dukungan dari pemerintah, program ini dapat berjalan dengan lancar.

Pada tahun 2010 pemerintah memberikan bantuan kit konverter untuk angkutan kota sebanyak 500 unit. Kit konverter ini dipasang pada angkutan kota yang masih baru. Target ke depannya, Pemerintah Kota Surabaya berharap mendapatkan bantuan kit konverter lagi dari pemerintah sebanyak 500 unit yang akan dipasang pada angkutan kota yang emisi gas buangnya sudah tidak memenuhi syarat.

2.3 PERATURAN YANG MENDUKUNG

Pemerintah telah mengeluarkan beberapa peraturan mengenai energi, di antaranya adalah:

1. Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi.
2. Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2007 tentang kebijakan Energi Nasional.
3. Instruksi Presiden Nomor 1 Tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (Biofuel) sebagai Bahan Bakar lain.
4. Instruksi Presiden Nomor 10 Tahun 2005 tentang Penghematan Energi.
5. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 0031 Tahun 2005 tentang Tata Cara Pelaksana Penghematan Energi Terutama Pasal 5 ayat 2, yaitu Memacu Pemakaian Bahan Bakar Gas pada Kendaraan umum.

6. Peraturan Daerah Nomor 2 Tahun 2005 tentang Pe-ngendalian Pencemaran Udara Khususnya Pasal 20, yaitu Kewajiban Angkutan Umum dan Kendaraan Operasional Menggunakan Bahan Bakar Gas.
7. Keputusan Gubernur DKI Jakarta Nomor 141 Tahun 2007 tentang Penggunaan Bahan Bakar Gas untuk Kendaraan Umum dan Kendaraan Operasional Pemerintah Daerah.
8. Instruksi Gubernur DKI Jakarta Nomor 77 Tahun 2005 tentang Program Implementasi Hemat Energi di Lingkungan Unit Kerja Pemerintah Provinsi DKI Jakarta.
9. Keputusan Kepala Dinas Pertambangan Provinsi DKI Jakarta Nomor 2508/1.824.132/93 tentang Ketersediaan untuk Membangun/Memasang Dispenser BBG di SPBG.
10. Peraturan WaliKota Palembang No 19/2009 dan SK wali kota yang segera dikeluarkan.
11. Rancangan Peraturan Walikota Bogor tentang Penggunaan Bahan Bakar Gas (BBG) pada Kendaraan Bermotor untuk Angkutan Penumpang Umum dan Kendaraan Operasional Pemerintah Daerah di Kota Bogor. Misalnya mengatur jenis BBG, sarana penunjang penggunaan gas pada kendaraan bermotor, pelaksana dan sosialisasi, pengawasan, evaluasi dan pelaporan serta sanksi.

Selain peraturan yang telah dibuat dan dirancang tadi kota Bogor juga menjadi bagian dari (ICLEI) *The International Council for Local Environment Initiative* sebagai upaya pembangunan berkelanjutan di tingkat pemerintah daerah (*local government for sustainability*) dan berkaitan dengan perubahan iklim (*global warming*).

12. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mine-ral Nomor 19 Tahun 2010, tentang Pemanfaatan Gas Bumi untuk Bahan Bakar Gas yang Digunakan untuk Transportasi.
13. Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 2932 K/12/MEM/2010 tentang Harga Jual Bahan Bakar Gas yang Digunakan untuk Transportasi di Wilayah Jakarta.

BAB III ANALISA

3.1 PERHITUNGAN POTENSI KONVERSI DARI BBM KE BBG

Berdasarkan Data Pusat Statistik (BPS) jumlah kendaraan dari tahun 1987-2008 adalah sebagai berikut :

Tabel 7. Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis tahun 1987 - 2000

Tahun	Mobil Penumpang	Bus	Truk	Sepeda Motor	Jumlah
1987	1 170 103	303 378	953 694	5 554 305	7 981 480
1988	1 073 106	385 731	892 651	5 419 531	7 771 019
1989	1 182 253	434 903	952 391	5 722 291	8 291 838
1990	1 313 210	468 550	1 024 296	6 082 966	8 889 022
1991	1 494 607	504 720	1 087 940	6 494 871	9 582 138
1992	1 590 750	539 943	1 126 262	6 941 000	10 197 955
1993	1 700 454	568 490	1 160 539	7 355 114	10 784 597
1994	1 890 340	651 608	1 251 986	8 134 903	11 928 837
1995	2 107 299	688 525	1 336 177	9 076 831	13 208 832
1996	2 409 088	595 419	1 434 783	10 090 805	14 530 095
1997	2 639 523	611 402	1 548 397	11 735 797	16 535 119
1998	2 769 375	626 680	1 586 721	12 628 991	17 611 767
1999*)	2 897 803	644 667	1 628 531	13 053 148	18 224 149
2000	3 038 913	666 280	1 707 134	13 563 017	18 975 344
2001	3 261 807	687 770	1 759 547	15 492 148	21 201 272

2002	3 403 433	714 222	1 865 398	17 002 140	22 985 193
2003	3 885 228	798 079	2 047 022	19 976 376	26 706 705
2004	4 464 281	933 199	2 315 779	23 055 834	30 769 093
2005	5 494 034	1 184 918	2 920 828	28 556 498	38 156 278
2006	6 615 104	1 511 129	3 541 800	33 413 222	45 081 255
2007	8 864 961	2 103 423	4 845 937	41 955 128	57 769 449
2008	9 859 926	2 583 170	5 146 674	47 683 681	65 273 451

Berdasarkan Tabel 7, dapat dihitung besarnya persentase kenaikan kendaraan bermotor tiap tahunnya. Data di bawah ini adalah data jumlah mobil penumpang dari tahun 2000 - 2008. Untuk mencari persentase kenaikan per tahunnya dapat diformulasikan sebagai berikut.

$$a_m = J_m - J_{m-1} \quad \text{-----(1)}$$

$$P_m = \left(\frac{a_m}{J_{m-1}} \right) * 100 \% \quad \text{-----(2)}$$

$$Evr = \frac{P_m}{J_t} \quad \text{-----(3)}$$

Keterangan:

a_m = Kenaikan jumlah kendaraan tahun ke-m

m = 2000, 2001, 2002,..., 2015

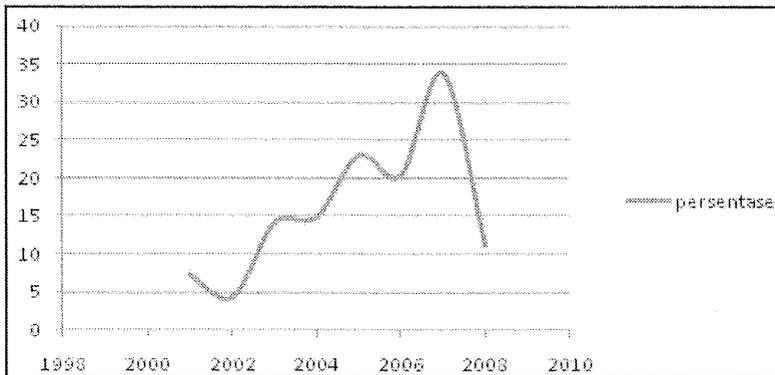
J_m = Jumlah kendaraan tahun ke-m

J_t = Jumlah tahun

P_m = Persentase kenaikan jumlah kendaraan tahun ke-m

Evr = Rata-rata persentase kenaikan jumlah kendaraan pertahun

Dengan menggunakan persamaan (1) sampai persamaan (3) dapat dihitung persentase kenaikan jumlah kendaraan (mobil penumpang) setiap tahunnya, yaitu sebesar 14,38%. Grafiknya seperti yang terlihat pada Gambar 39 berikut ini.



Gambar 39. Grafik Persentase kenaikan Mobil Penumpang Tahun 2000-2008

Dari Gambar 39 dapat dilihat bahwa pada tahun 2007 terjadi lonjakan kenaikan jumlah kendaraan (mobil penumpang) secara signifikan, kemudian menurun drastis pada tahun 2008. Dengan diperolehnya nilai persentase kenaikan jumlah kendaraan per tahun yang sebesar 14,38% maka dapat diprediksi jumlah kendaraan (mobil penumpang) untuk tahun 2009 sampai tahun 2015, seperti Tabel 8 berikut ini:

Tabel 8. Prediksi Jumlah Kendaraan (Mobil Penumpang)

Tahun	Jumlah Kendaraan (Mobil Penumpang)
2009	11.277.783
2010	12.899.529
2011	14.754.481
2012	16.876.175
2013	19.302.969
2014	22.078.736
2015	25.253.658

Dari Tabel 8 terlihat bahwa pada tahun 2015 dapat diprediksi jumlah kendaraan (mobil penumpang) sebanyak lebih dari 25 juta unit. Hal ini dapat dibayangkan besarnya konsumsi BBM per tahun untuk kendaraan-kendaraan tersebut dan prediksi ini hanya untuk kendaraan (mobil penumpang) saja, tidak termasuk kendaraan bermotor lainnya yang pertumbuhan per tahunnya lebih besar dari kendaraan (mobil penumpang). Untuk itu, perlu disimulasikan potensi yang akan didapat apabila jumlah kendaraan (mobil penumpang) pada tahun 2011 dikonversi ke BBG.

Simulasi Potensi Konversi di Indonesia

Dengan menggunakan data prediksi jumlah kendaraan (mobil penumpang) tahun 2011 yaitu sebanyak 14.754.481 unit kendaraan roda 4 maka dapat disimulasikan besarnya nilai potensi yang didapat dengan mengonversi kendaraan sebesar 10% pada tahun pertama (2011) dan kenaikan per ahunnya sebesar 5%. Oleh sebab itu, jumlah kendaraan (mobil penumpang) yang dikonversi adalah sebagai berikut

Tabel 9.Kenaikan Jumlah Kendaraan yang Dikonversi

Tahun	Jumlah Kendaraan	Persentase
2011	1.475.448	10%
2012	2.213.172	15%
2013	2.950.896	20%
2014	3.688.620	25%
2015	4.426.344	30%

Dari Tabel 9 dapat dilihat terjadi kenaikan *Natural Gas Vehicle* (NGV) selama 5 tahun, yaitu sebesar 30% dari jumlah kendaraan yang diprediksi pada tahun 2011 atau selama 5 tahun mengonversi kendaraan sebanyak 4,4 juta kendaraan. Selanjutnya dari Tabel 9 dapat disimulasikan banyaknya SPBG yang harus dibangun untuk memenuhi ketersediaan gas. Dengan asumsi 1 SPBG dapat melayani 750 NGV, maka jumlah SPBG dari tahun 2011 sampai tahun 2015 adalah sebagai berikut.

Tabel 10. Jumlah SPBG

Tahun	Jumlah SPBG
2011	1.967
2012	2.951
2013	3.935
2014	4.918
2015	5.902

Tabel 10 menunjukkan bahwa di Indonesia memerlukan 1.967 SPBG pada tahun pertama, dan pada tahun ke-2 diperlukan 2.951 SPBG. Tiap tahun kebutuhan SPBG makin meningkat dan sampai tahun ke-5 diperlukan 5.902 SPBG. Secara keseluruhan minimal diperlukan 5.902 SPBG di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan pasokan gas bagi pengguna NGV. Hal ini terjadi apabila program konversi ini berjalan lancar setiap tahunnya.

Kebutuhan gas selama 5 tahun di Indonesia dapat disimulasikan dengan menggunakan asumsi bahwa konsumsi gas per hari tiap NGV adalah sebesar 10 lsp (liter setara premium) dan jumlah hari beroperasinya NGV selama 1 tahun sebanyak 350 hari. Oleh Karena itu, besarnya kebutuhan gas seperti terlihat pada Tabel 11 di bawah ini:

Tabel 11. Kebutuhan Gas

Tahun	Volume Gas (lsp)
2011	5.164.068.350
2012	7.746.102.525
2013	10.328.136.700
2014	12.910.170.875
2015	15.492.205.050
Total Selama 5 Tahun	51.640.683.500

Pada tahun pertama (2011), pasokan gas yang diperlukan adalah sebesar 5 miliar lsp. Total selama 5 tahun, pemerintah harus memenuhi kebutuhan gas untuk transportasi minimal 51,6 miliar lsp. Nilai tersebut harus dipenuhi oleh pemerintah agar program ini dapat berjalan dengan lancar.

Dari Tabel 9 dapat disimulasikan potensi keuntungan yang akan didapat dengan menggunakan persamaan berikut ini:

$$G_1 = \sum_{i=1}^5 J_n * K_1 * J_2$$

$$G_2 = \sum_{i=1}^5 J_n * K_2 * J_2$$

$$P_1 = G_1 * H_1$$

$$P_2 = G_2 * H_2$$

$$P_3 = G_1 * H_3$$

$$S_1 = P_1 - P_2$$

$$S_2 = P_3 - P_2$$

$$I = (J_n - J_{n-1}) * H_4$$

$$B = (S_1 + S_2) - I$$

$$Em = V_{Em} * \sum_{i=1}^5 J_n * J_3 * J_2$$

$$CDM = \left(\frac{Em}{1000} \right) * \$ 10$$

Keterangan:

B	=	keuntungan
G_1	=	penggunaan BBM pertahun
G_2	=	penggunaan BBG pertahun
H_1	=	harga BBM
H_2	=	harga BBG
H_3	=	harga BBM non subsidi
H_4	=	harga kit konverter
I	=	investasi
J_n	=	jumlah kendaraan roda 4 pada tahun ke-n
J_2	=	jumlah hari dalam 1 tahun
K_1	=	konsumsi BBM perhari
K_2	=	konsumsi BBG perhari
n	=	1, ..., 5
P_1	=	pengeluaran BBM
P_2	=	pengeluaran BBG
P_3	=	pengeluaran BBM non subsidi
S_1	=	penghematan bahan bakar
S_2	=	penghematan subsidi
Em	=	emisi

1) Sumber Persamaan: Vita Susanti & dkk, 2010, "Pengurangan Subsidi BBM dan Polusi Udara Melalui Kebijakan Program Konversi dari BBM ke BBG untuk Kendaraan di Propinsi Jawa Barat"

Dengan menggunakan persamaan (4) sampai persamaan (14), dapat diproyeksikan keuntungan yang akan didapat berupa penghematan penggunaan BBM, penghematan subsidi, dan pengurangan emisi. Untuk menghitung pengurangan emisi digunakan data variabel pengurangan emisi dari *success story* Pakistan. Asumsi yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 12. Variabel Pengurangan Emisi

Variabel	Nilai	
CO ₂	0.0001	kg/km
CO	0.00216	kg/km
NOx	0.00171	kg/km
Partikel	0.002142	kg/km
HC	0.000252	kg/km

Asumsi lain yang juga digunakan dalam perhitungan ini antara lain:

Konsumsi BBG per hari	=	10 lsp
Jarak tempuh per hari	=	100 km
Jumlah hari/tahun	=	350 hari
1 Barrel	=	159 liter
Harga BBG	=	Rp 3.100
Harga BBM	=	Rp 4.500
BBM nonsubsidi	=	Rp 6.500
Harga kits	=	Rp 12.000.000

Dengan menggunakan asumsi-asumsi yang telah ditetapkan dan perhitungannya menggunakan persamaan (4) sampai persamaan (14) maka didapat hasil sebagai berikut.

Tabel 13. Perhitungan Keuntungan yang Diperoleh

Tahun	Investasi (Rp)	Penghematan Bahan Bakar (Rp)	Penghematan Subsidi (Rp)	Keuntungan (Rp)
2011	17.705.377.200.000	7.229.695.690.000	17.557.832.390.000	7.082.150.880.000
2012	8.852.688.600.000	10.844.543.535.000	26.336.748.585.000	28.328.603.520.000
2013	8.852.688.600.000	14.459.391.380.000	35.115.664.780.000	40.722.367.560.000
2014	8.852.688.600.000	18.074.239.225.000	43.894.580.975.000	53.116.131.600.000
2015	8.852.688.600.000	21.689.087.070.000	52.673.497.170.000	65.509.895.640.000
Total	53.116.131.600.000	72.296.956.900.000	175.578.323.900.000	194.759.149.200.000

Pada Tabel 13 terlihat bahwa selama 5 tahun program konversi dari BBM ke BBG menghasilkan keuntungan berupa penghematan bahan bakar dan penghematan subsidi. Dengan investasi selama 5 tahun, yaitu sebesar 53,1 triliun rupiah, maka akan menghasilkan penghematan bahan bakar sebesar 72,29 triliun rupiah dan penghematan subsidi sebesar 175,57 triliun rupiah. Atau dengan kata lain, investasi sebesar 53,1 triliun rupiah akan menghasilkan keuntungan sebesar 194,76 triliun rupiah berupa penghematan bahan bakar dan penghematan subsidi.

Selain keuntungan tersebut, ada keuntungan lain berupa pengurangan emisi. Selain berperan dalam mengurangi pemanasan global, besarnya pengurangan emisi ini juga dapat dikonversi ke (CDM) *clean development mechanism*. CDM ini dapat dijual dalam bentuk CER (*certified emission reduction*) ke negara-negara maju dan negara-negara industri yang menghasilkan polusi udara sangat besar. Perhitungan pengurangan emisi dan perhitungan CDM menggunakan persamaan (13) dan persamaan (14).

Tabel 14. Pengurangan Emisi Selama 5 Tahun.

Tahun	CO ₂	CO	NO _x	HC	Partikel
2011	5.164.068	111.543.876	88.305.569	13.013.452	110.614.344
2012	7.746.103	167.315.815	132.458.353	19.520.178	165.921.516
2013	10.328.137	223.087.753	176.611.138	26.026.904	221.228.688
2014	12.910.171	278.859.691	220.763.922	32.533.631	276.535.860
2015	15.492.205	334.631.629	264.916.706	39.040.357	331.843.032
Total	51.640.684	1.115.438.764	883.055.688	130.134.522	1.106.143.440

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 14 terlihat bahwa total pengurangan emisi 5 tahun adalah sebesar 51,65 ribu ton emisi CO₂, 1,1 juta ton emisi CO, 883 ribu ton emisi NO_x, 130 ribu ton emisi HC, dan 1,1 juta ton emisi partikel. Pengurangan emisi ini sangat besar nilainya bagi penyelamatan pemanasan global karena emisi yang mengandung karbon sangat merusak lapisan ozon.

Selain berperan serta dalam mengurangi pemanasan global, besarnya pengurangan emisi dapat dikonversi ke CDM yang menjadi pendapatan negara. satu ton emisi CO₂ yang dapat dikurangi menghasilkan US\$10. Besarnya CDM yang didapat terlihat pada Tabel 15 berikut ini.

Tabel 15. Perhitungan CDM (1 ton = \$10)

Tahun	CO ₂
2011	\$51.640,68
2012	\$77.461,03
2013	\$103.281,37
2014	\$129.101,71
2015	\$154.922,05
Total	\$516.406,84

Perhitungan CDM dari Tabel 15 di atas, berdasarkan besarnya pengurangan emisi dari CO₂ selama 5 tahun sebesar \$516.406,84. CDM yang dihasilkan ini dapat menjadi pendapatan negara. Tentu saja dana tersebut dapat digunakan untuk pembangunan negara.

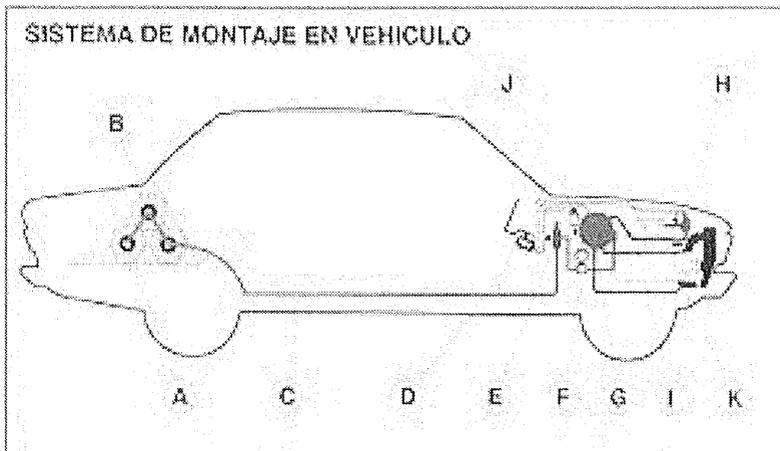
3.2 KIT KONVERTER

Cara instalasi kit konverter:

a. Berdasarkan vendornya

Selama ini para *installer* memasang kit konverter CNG mengikuti diagram yang diberikan oleh vendornya. Salah satu vendor yang

kit konverternya beredar di Indonesia adalah Salustri. Berikut diagram sistem kit konverter CNG.



Sumber: http://www.pnkmarketing.com/web/product_detail.php?id=1553

Gambar 40. Skema Instalasi pada Vendor Salustri

Keterangan:

A – Tabung CNG

B – Katup tabung

C – Pipa gas (*iron*)

D – *Switch box*

E – Katup pengisian

F – Pengukur Tekanan

G – *Reductor/Regulator*

H – Alat Pencampur

I – Selang gas

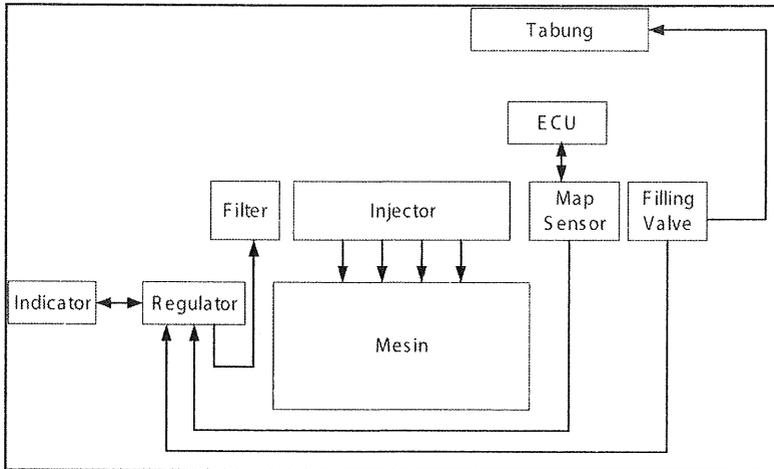
J – *Gasoline lock off solenoid*

K – *Heating hose*

Para *installer* di Indonesia dilatih oleh *workshop* dari vendor yang kit konverternya mereka gunakan. Para *installer* tersebut merakit kit konverter ini berdasarkan arahan dari pembimbingnya. Oleh Karena itu, untuk perakitan kit konverter dengan vendor yang berbeda, cara dan tata letak kit konverter tersebut juga berbeda.

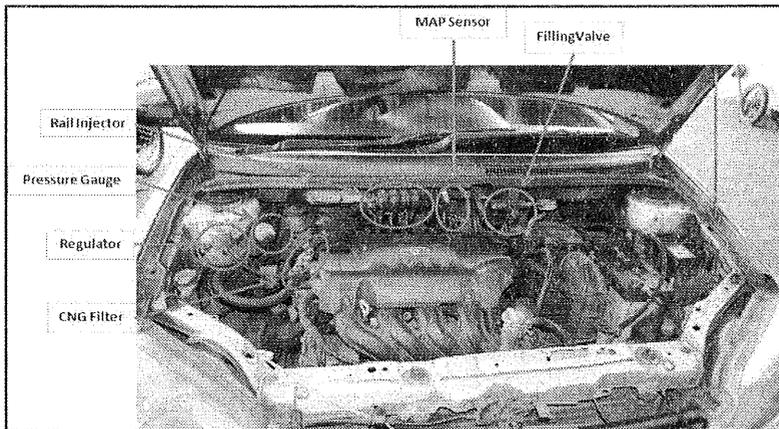
Kekurangan yang lain adalah letak tabung yang menyebabkan kapasitas bagasi menjadi berkurang. Berikut beberapa diagram instalasi konverter kit yang ada di lapangan saat ini.

1. Mobil dengan sistem injeksi menggunakan kit konverter tipe *sequential*.



Gambar 42. Skema Instalasi Kit Konverter *Sequential* pada Mobil dengan Sistem Injeksi

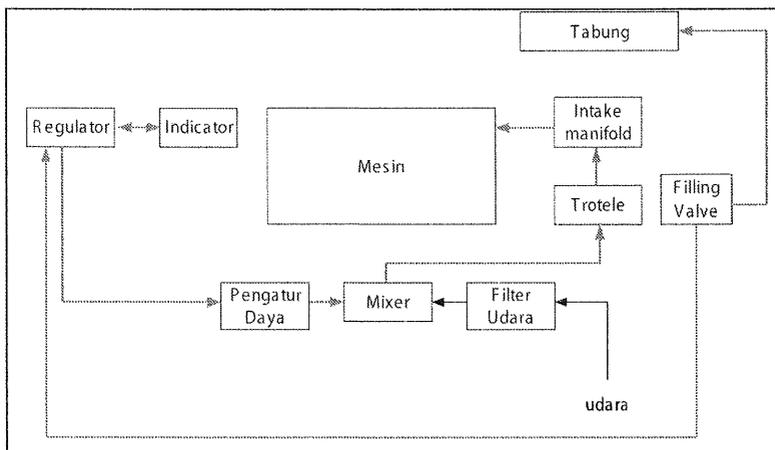
Berikut adalah gambar instalasi kit konverter CNG yang ada di lapangan. Kit konverter CNG tipe *sequential* berada di ruang mesin pada mobil dengan sistem injeksi.



Sumber: Foto dari Tim Penelitian saat Kunjungan ke Work shop di Jakarta
Gambar 43. Kit Konverter Tipe *Sequential* yang Dipasang Pada Mobil dengan Sistem Injeksi

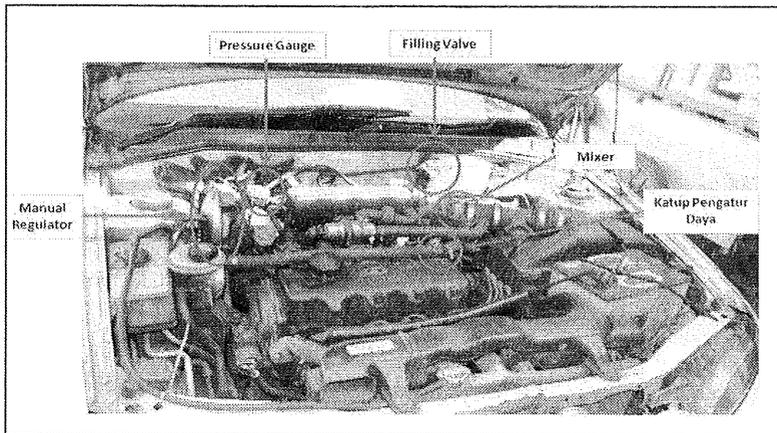
2. Mobil dengan sistem injeksi menggunakan kit konverter tipe manual.

Gambar 44 adalah gambar skema dari kit konverter tipe manual yang digunakan pada mobil dengan sistem injeksi.



Gambar 44. Skema Instalasi Kit Konverter Manual Pada Mobil Injeksi

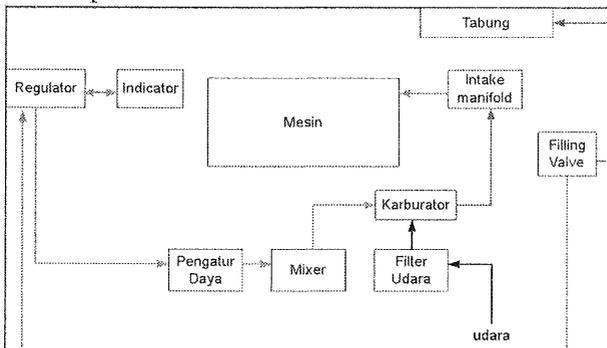
Berikut adalah gambar instalasi kit konverter CNG yang ada di lapangan. Kit konverter tipe manual yang berada di ruang mesin pada tipe mobil injeksi.



Sumber: Foto dari Tim Penelitian saat Kunjungan ke Workshop di Jakarta
Gambar 45. Kit Konverter Tipe Manual yang Dipasang Pada Mobil dengan Sistem Injeksi

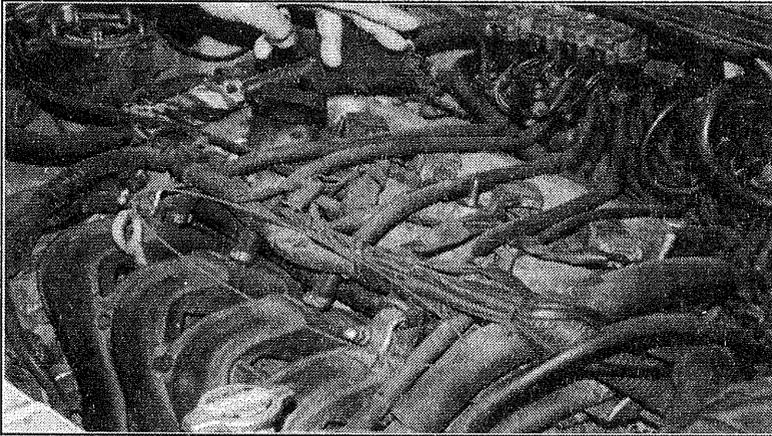
3. Mobil dengan sistem karburator menggunakan kit konverter tipe manual

Gambar 46 adalah skema kit konverter manual yang dipasang pada mobil tipe karburator.



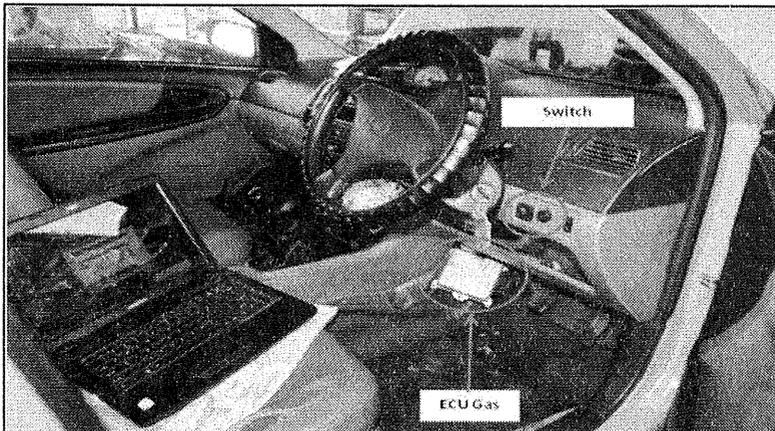
Gambar 46. Skema Kit Konverter Tipe Manual Pada Mobil dengan Sistem Karburator

Ini adalah gambar *intake manifold* yang dilubangi untuk saluran gas *CNG* yang menuju ruang mesin, terlihat pada lingkaran warna merah di bawah ini.



Sumber: Foto dari Tim Penelitian saat Kunjungan ke *Workshop* di Jakarta
Gambar 47. *Intake Manifold* yang Dilubangi

Berikut adalah gambar letak dari ECU gas dan tombol *switch* untuk pindah dari *mode* bensin ke *mode* gas.



Sumber: Foto dari Tim Penelitian saat Kunjungan ke *Workshop* di Jakarta
Gambar 48. Letak ECU Gas dan *Switch*

3.3 PERATURAN YANG DIPERLUKAN

Berhasil atau tidaknya program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan ini tergantung dari komitmen yang kuat dari pemerintah. Diperlukan juga peraturan-peraturan yang mendukung berkembangnya program konversi ini. Selain itu, diperlukan peraturan pelaksana berupa petunjuk teknis dan petunjuk pelaksana. Peraturan alokasi gas nasional untuk transportasi dari Menteri ESDM sebaiknya menjadi peraturan pemerintah (PP), sedangkan alokasi gas untuk di daerah sebaiknya dirinci lagi, seperti alokasi gas untuk Depok, Cibinong, Bogor, Cikarang, Cirebon, dan Bandung.

Peraturan-peraturan yang diperlukan ini harus berpihak kepada para pengguna NGV, pengusaha SPBG, dan distributor kit konverter serta mendukung berkembangnya industri kit konverter di dalam negeri.

Selama ini yang mempunyai peraturan mengenai bahan bakar gas untuk kendaraan umum adalah DKI Jakarta, Bogor dengan rancangan undang-undangnya dan Palembang dengan SK Wali kotanya. Sebaiknya peraturan tersebut diangkat secara nasional dan ada *blue print* nasionalnya.

3.4 SUBSIDI

Berdasarkan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 2932 K/12/MEM/2010, harga BBG di Jakarta sebesar Rp3.100. Dengan kenaikan harga BBG ini maka subsidi yang diberikan Pemerintah DKI Jakarta untuk pengguna *busway* juga meningkat. Untuk itu diperlukan adanya subsidi BBG dari pemerintah, untuk membantu subsidi yang diberikan oleh Pemerintah DKI Jakarta.

Berdasarkan perhitungan potensi dari bus Trans-Jakarta dengan menggunakan harga BBG Rp2.562/lsp maka pengeluaran pembelian BBG untuk koridor 2-10 pada tahun 2011 menghabiskan biaya sebesar 64,4 miliar rupiah. Kalau perhitungan potensi tersebut menggunakan harga BBG sesuai Kepmen ESDM seharga Rp3.100 maka biaya yang dikeluarkan untuk membeli BBG adalah sebesar 77,9 milyar rupiah. Dengan naiknya harga BBG maka biaya operasional bus Trans-Jakarta pun meningkat sehingga harga tiket juga meningkat, dan yang menjadi korban adalah para pengguna bus Trans-Jakarta tersebut, karena harus membeli tiket dengan harga yang lebih mahal.

Untuk itu, diperlukan kebijakan dari pemerintah guna memberikan subsidi BBG untuk transportasi. Berdasarkan hasil perhitungan simulasi subsidi yang diberikan pemerintah sebesar Rp500 maka dengan harga BBG sebesar Rp2.600 pengeluaran untuk pembelian BBG koridor 2 - 10 selama tahun 2011 adalah sebesar 65,3 miliar rupiah. Dibandingkan dengan harga BBG awal sebesar Rp2.562, maka pengeluaran untuk pembelian BBG adalah sebesar 64,4 milyar rupiah sehingga kalau subsidi diberikan untuk BBG tidak akan memberi dampak yang berarti bagi para pengguna bus Trans-Jakarta.

3.5 SOSIALISASI

Selama ini salah satu hal yang menjadi kendala dalam mengembangkan konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan di Indonesia adalah kurangnya sosialisasi. Sosialisasi ini sangat diperlukan untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan. Sosialisasi ini tidak hanya diberikan pada masyarakat, tetapi diberikan juga kepada pengguna, baik pengguna langsung (pengemudi NGV) maupun pengguna

tidak langsung (penumpang NGV), pemilik angkutan umum serta para pemegang keputusan.

Yang terjadi sekarang adalah banyak pihak yang kurang mengerti mengenai konversi dari BBM ke BBG sehingga program konversi ini tidak berjalan dengan baik. Sebagai contoh ada penumpang yang tidak berani menggunakan taksi karena mengetahui kalau taksi tersebut menggunakan BBG karena takut meledak. Padahal ledakan yang terjadi bukan karena tabung gasnya yang meledak tetapi karena terjadi korsleting/*short* pada kabel listriknya, sehingga gas hanya mempercepat terjadinya ledakan, bukan penyebab utama terjadinya ledakan. Beberapa kasus NGV yang meledak, tabung gasnya masih utuh. Kecelakaan dapat di-eliminasi kalau para pengguna rutin melakukan perawatan kit konverternya. Apabila ada yang kurang beres dengan kit konverter tersebut maka pengguna jangan memperbaikinya sendiri, tetapi serahkan penanganannya ke pihak yang ahli/teknisi NGV.

BAB IV

REKOMENDASI

4.1 KEUNTUNGAN

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan potensi dari BBM ke BBG untuk kendaraan di Indonesia dapat dilihat sangat besar sekali manfaatnya. Keuntungan yang didapat berupa pengurangan emisi gas buang kendaraan yang berarti berperan serta dalam mengurangi pemanasan global. Keuntungan yang lain berupa penghematan bahan bakar dan penghematan subsidi yang berarti mengurangi beban anggaran negara.

Total kendaraan (mobil penumpang) selama 5 tahun yang dikonversi sebanyak 4.426.344 unit atau 30% dari prediksi jumlah kendaraan pada tahun 2011. Di mana pada tahun pertama (2011) sebanyak 10% kendaraan (mobil penumpang) dikonversi menjadi NGV, dan kenaikan tiap tahunnya sebesar 5% sampai pada tahun 2015.

Dari banyaknya jumlah NGV maka pemerintah harus menyiapkan infrastruktur. Dalam hal ini SPBG sebanyak 1.967 SPBG pada tahun pertama (2011) dan pada tahun ke-2 sebanyak 2.951 SPBG. Setiap tahunnya jumlah SPBG semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah NGV, sehingga pada tahun ke-5 diperlukan SPBG sebanyak 5.902 buah. Asumsi ini berdasarkan 1 SPBG dapat melayani 750 NGV. Besarnya populasi SPBG ini akan terjadi apabila konversi ke BBG berjalan dengan lancar. Besarnya

populasi SPBG akan menumbuhkan industri peralatan untuk SPBG sehingga akan menyerap tenaga kerja yang besar.

Manfaat lain dari konversi ke BBG ini adalah penghematan bahan bakar dan penghematan subsidi. Dengan investasi selama 5 tahun sebesar 53 triliun rupiah, maka dapat memberikan keuntungan sebesar 194 triliun rupiah berupa penghematan bahan bakar sebesar 72,3 triliun rupiah dan penghematan subsidi sebesar 175,6 triliun rupiah. Selain itu, pengurangan emisi yang dikonversi ke (CDM) *clean development mechanism* menghasilkan USD 516.406,86 selama 5 tahun. Dimana CDM dihitung dari besarnya pengurangan CO₂. CDM ini dapat menjadi pendapatan negara dengan menjual (CER) *certified emission reduction* ke negara-negara yang menghasilkan polusi terbesar.

4.2 REKOMENDASI PERATURAN YANG DIPERLUKAN

Program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan ini hendaknya dijadikan program nasional dan menjadi komitmen nasional. Pemerintah membuat rencana target-target 25 tahun ke depan untuk konversi dari BBM ke BBG pada kendaraan dan setiap tahunnya dirinci target-target apa saja yang harus dicapai. Pemerintah juga harus membuat *road map* dan *blue print* program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan sehingga instansi-instansi/dinas-dinas yang terkait mendapat arahan/patokan dalam membuat program kerja yang berhubungan dengan program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan.

Selain itu, diperlukan juga peraturan-peraturan yang mendukung program konversi ini, sehingga tidak terjadi bentrokan antara peraturan dengan program kerja yang dibuat oleh instansi-instansi terkait. Peraturan yang mendukung ini diharapkan dapat mempercepat berkembangnya konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan

di Indonesia dan peraturan yang tidak mendukung seharusnya diganti atau dihilangkan. Peraturan-peraturan yang diperlukan tersebut antara lain:

1. Peraturan pelaksana mengenai insentif pajak bagi kendaraan-kendaraan yang ramah lingkungan lebih dirinci lagi.
2. Peraturan pemerintah mengenai impor kit konverter.
3. Peraturan pemerintah mengenai ATPM yang ingin mengeluarkan produk (kendaraan bermotor) baru, wajib menyertakan kit konverter pada produknya tersebut.
4. Peraturan pemerintah mengenai penetapan harga gas untuk transportasi.
5. Peraturan pemerintah mengenai alokasi gas untuk kebutuhan dalam negeri lebih diutamakan dari pada mengimpor gas.
6. Peraturan pemerintah mengenai kuota gas untuk transportasi nasional. Peraturan yang sekarang keluar adalah dari Menteri ESDM Nomor 19 Tahun 2010. Sebaiknya peraturan tersebut menjadi peraturan pemerintah.
7. Peraturan pemerintah mengenai pengalihan subsidi BBM ke BBG secara bertahap.
8. Peraturan pemerintah mengenai kemudahan izin berdirinya SPBG sebaiknya satu pintu.
9. Peraturan pemerintah mengenai pendirian *workshop* untuk kendaraan berbahan bakar gas (NGV/*natural gas vehicle*).
10. Peraturan pemerintah mengenai pendirian pusat pengujian peralatan konversi.
11. Peraturan pemerintah mengenai koordinasi antar-instansi untuk program konversi dari BBM ke BBG.
12. Peraturan pemerintah mengenai badan yang mengawasi berjalannya program konversi dari BBM ke BBG.

Semua peraturan yang direkomendasikan ini, harus disertai dengan peraturan petunjuk dan pelaksana (juklak) serta petunjuk

teknis (juknis), sehingga peraturan tersebut bisa berjalan dengan baik dan dapat diterapkan di masyarakat.

4.3 REKOMENDASI KOORDINASI

Hal yang paling penting dalam program konversi dari BBM ke BGG ini adalah masalah koordinasi. Selama ini yang menjadi kendala dalam berkembangnya program konversi salah satunya adalah koordinasi yang tidak sinkron antara satu instansi dengan instansi lainnya. Akibatnya informasi yang diberikan dari pusat (pemerintah pusat) tidak sampai ke bawah (instansi atau dinas-dinas yang lain). Untuk itu, diperlukan koordinasi yang sinergis antara pemerintah pusat dengan instansi terkait. Gambar 49 menunjukkan skema koordinasi yang diusulkan.



Gambar 49. Skema Koordinasi

Dari Gambar 49 diketahui bahwa perlu dibentuk tim koordinasi. tugas dari tim koordinasi ini adalah untuk mengoordinasikan instansi-instansi yang terkait dalam program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan ini. Tim koordinasi ini bisa dari instansi terkait atau dari pihak luar.

4.4 REKOMENDASI TEKNIS

Selain rekomendasi peraturan dan rekomendasi koordinasi, diperlukan juga rekomendasi teknis agar program konversi dari BBM ke BBG ini berjalan dengan lancar, yaitu:

1. Rekomendasi untuk Pasokan Gas

- Lebih mengutamakan alokasi gas untuk kebutuhan di dalam negeri.
- Adanya kepastian kuota untuk transportasi nasional.
- Memperbanyak infrastruktur saluran gas.
- Kontrak pasokan gas tidak diberlakukan batas atas dan batas bawah untuk kendaraan.

2. Rekomendasi untuk Harga Gas

- Pada tahun 2010, Menteri ESDM mengeluarkan keputusan mengenai harga gas di wilayah DKI Jakarta, yaitu seharga Rp3.100/lsp (berdasarkan KepMen ESDM Nomor 2932 K/12/MEM/2010). Harga gas ini seharusnya sama untuk tiap daerah. Akan tetapi, daerah yang tidak mempunyai jaringan pipa gas, harga gasnya dapat menyesuaikan. Karena SPBG dengan sistem *mother-daughter station* biaya operasionalnya lebih tinggi daripada SPBG yang sudah ada jaringan pipa gasnya. Yang terpenting adalah harga gas untuk transportasi di bawah dari harga BBM nonsubsidi. Keinginan masyarakat banyak adalah harga gas 1/3 dari harga BBM non subsidi.
- Pemerintah perlu memberikan subsidi bagi gas yang di-

gunakan untuk transportasi, sehingga masyarakat pada akhirnya lebih memilih BPG dibandungkan BBM karena harganya yang sangat murah.

3. Rekomendasi untuk SPBG

- SPBG dibangun oleh pemerintah untuk lokasi-lokasi baru yang nilai ekonomisnya rendah. Hal ini untuk memancing para konsumen.
- Di setiap SPBG digunakan sistem pembaca RFID untuk *monitoring* dan *record* ke pusat data.
- Pemerintah perlu membuat program nasional untuk mengembangkan peralatan SPBG di dalam negeri. Kalau SPBG sangat banyak industri di dalam negeri akan berkembang untuk membuat peralatan SPBG tersebut.

4. Rekomendasi untuk Kit Konverter

- Dari bagian-bagian peralatan konversi (kit konverter), sebagian besar dapat dibuat di dalam negeri.
- Pemerintah perlu membuat program nasional untuk mengembangkan peralatan konversi (kit konverter) termasuk tabung yang dibuat di dalam negeri mulai dari tahapan *assembling*, SKD, CKD yang menuju produk lokal.

5. Rekomendasi untuk Standar

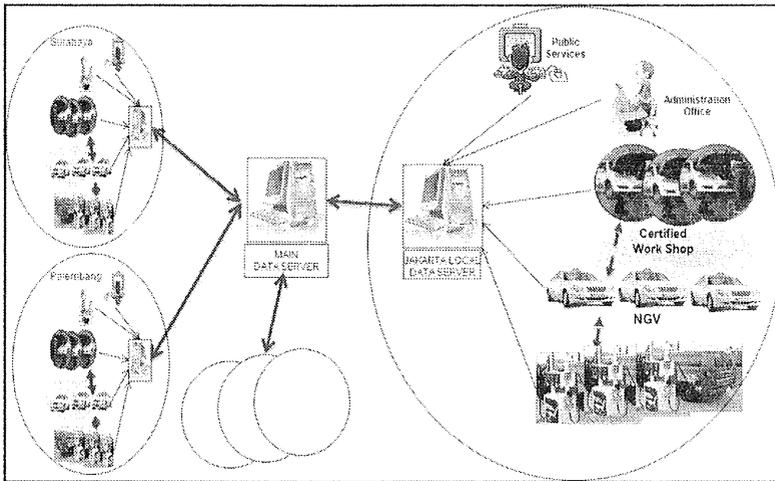
- Standar perlu dilengkapi lebih lanjut untuk menjamin keamanan pemakai.
- Mulai direncanakan standar yang dapat menguntungkan industri dalam negeri. Selama ini standar yang ada hanya mengikuti standar-standar yang telah ada di luar negeri sehingga produk-produk dari luar dapat dengan mudah masuk ke Indonesia. Untuk itu, sebaiknya standar yang akan dibuat untuk peralatan dengan tipe tertentu dan peralatan tersebut dapat dibuat di Indonesia sehingga menguntungkan industri dalam negeri.

6. Rekomendasi untuk Pengujian

- Membentuk laboratorium uji yang terakreditasi untuk kit konverter, tabung, dispenser, dan peralatan *monitoring* di berbagai kota.
- Pengujian diusulkan oleh lembaga independen, pemerintah hanya mengawasi.

7. Rekomendasi untuk Monitoring dan Evaluasi

Gambar 50 menunjukkan ilustrasi *monitoring* dan evaluasi untuk program konversi dari BBM ke BGG untuk kendaraan. Jaringan *monitoring* ini ada di Jakarta, Surabaya, Palembang, Bogor, dan kota-kota lain yang menggunakan NGV. Setiap NGV, SPBG, *workshop* yang ada di setiap kota datanya telah tersimpan (*record*) di *main data server* yang ada di pusat. Oleh sebab itu, setiap kali transaksi/kegiatan (pembelian BGG, *maintenance* NGV di *workshop*, dan sebagainya) datanya tersimpan di *main data server*. *Main data server* ini dikelola oleh administrator dan masyarakat/pengguna NGV dapat mengakses data tersebut. Selain itu, akses data juga dapat dilakukan oleh *workshop*, bank, dan asuransi. Pemerintah hanya mengawasi, sedangkan yang menjalankan *monitoring* ini adalah pihak swasta. Sistem *monitoring* ini menggunakan ID *card* atau menggunakan RFID. Untuk *workshop* RFID ada 3, yaitu di tabung, kit konverternya, dan di NGV-nya untuk mengikuti standar dan keselamatan.



Sumber: Slide Presentasi dari Cahyo Budi Santoso pada Pertemuan Tim Kecil yang Diselenggarakan oleh Tim Penelitian.

Gambar 50. Ilustrasi *Monitoring* dan Evaluasi

4.5 REKOMENDASI SUBSIDI

Walaupun harga BBG lebih murah dibanding harga BBM non subsidi, tetapi pemerintah perlu memberikan subsidi untuk BBG yang digunakan dalam transportasi, terutama untuk angkutan-angkutan massal. Pemberian subsidi ini diatur dalam peraturan pemerintah. Jika subsidi diberikan kepada semua kendaraan maka hal tersebut akan meningkatkan pengguna NGV di Indonesia.

4.6 REKOMENDASI SOSIALISASI

Sosialisasi sangat diperlukan untuk mempercepat pemahaman masyarakat mengenai konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan. Pemerintah perlu melaksanakan sosialisasi program konversi dari BBM ke BBG untuk ken-daraan ini dengan gen-

car ke masyarakat sehingga tidak terjadi lagi ketakutan dalam menggunakan BBG. Karena manfaatnya yang sangat besar maka pemerintah harus memiliki komitmen yang kuat dalam menjalankan kegiatan sosialisasi ini. Ada baiknya, sebelum program konversi dari BBM ke BBG berjalan, pemerintah sudah melaksanakan sosialisasi mengenai program ini ke masyarakat. Kalau masyarakat me-ngetahui manfaat apa saja yang didapat dari program konversi ini maka mereka dengan senang hati akan melaksanakan program konversi tanpa harus dipaksa oleh pemerintah.

BAB V PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil analisis diketahui bahwa program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan sangat besar manfaatnya, yaitu berupa penghematan bahan bakar, penghematan subsidi BBM dan pengurangan emisi gas buang kendaraan. Dengan investasi sebesar 53 triliun rupiah, akan didapat keuntungan sebesar 194,7 triliun rupiah, yaitu berupa penghematan bahan bakar sebesar 72,2 triliun rupiah dan penghematan subsidi sebesar 175,5 triliun rupiah. Selain keuntungan yang dijabarkan di atas, keuntungan lainnya adalah pengurangan emisi gas buang kendaraan. Emisi ini sangat berbahaya bagi lingkungan karena dapat menyebabkan penipisan lapisan ozon sehingga terjadi *global warming*. Dengan program konversi ini, kita membantu kelestarian lingkungan karena dapat mengurangi emisi CO₂ sebesar 51.640 ton, emisi CO sebesar 1.115.438 ton, emisi NO_x sebesar 883.055 ton, emisi HC sebesar 130.134 ton, dan emisi partikel sebesar 1.106.143 ton. Pengurangan emisi ini dapat dikonversi ke CDM yang menjadi pendapatan nasional. Dengan mengonversi pengurangan emisi CO₂ maka selama 5 tahun akan dihasilkan CDM sebesar \$516.406,68.

Program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan akan berjalan dengan lancar apabila mendapat dukungan penuh dari pemerintah, yaitu berupa peraturan yang mendukung program

konversi ini dan peraturan tersebut juga harus menguntungkan bagi pengguna, pengusaha, dan industri di dalam negeri. Selain itu, diperlukan juga dukungan dari pemerintah berupa Penyediaan fasilitas/infrastruktur seperti jaringan pipa gas, pendirian SPBG di lokasi yang belum ekonomis, bantuan kit konverter untuk angkutan kota. Dengan demikian, pemerintah harus memiliki komitmen yang kuat dalam menjalankan program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan.

Sosialisasi juga sangat diperlukan agar program ini berjalan dengan lancar. Dengan adanya sosialisasi, masyarakat umum, pemegang kepentingan, dan para pihak terkait akan lebih mengerti mengenai program konversi ini sehingga masyarakat tidak merasa ketakutan lagi menggunakan BBG. Yang ada di pikiran masyarakat mengenai BBG adalah berbahaya karena tabungnya mudah meledak. Padahal, kecelakaan NGV yang pernah terjadi bukan disebabkan ledakan tabung gas, tetapi penyebab utamanya adalah terjadi korsleting kabel listrik dan gas hanya mempercepat kebakaran saja, bukan penyebab utamanya. NGV yang meledak tersebut tabung gasnya masih utuh.

5.2 SARAN

Program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan yang dilaksanakan sekarang, hanya di daerah-daerah tertentu saja seperti Jakarta, Bogor, Palembang, dan Surabaya. Padahal pemerintah (Kementerian Perhubungan) memberikan bantuan kit konverter untuk daerah-daerah yang sudah siap. Hal ini menunjukkan tidak semua Dinas Perhubungan yang ada di daerah-daerah mengetahui program tersebut. Dari hal ini dapat disimpulkan kurangnya koordinasi antara pemerintah pusat dan daerah. Walaupun sekarang otonomi daerah dianut tetapi koordinasi tetap harus dilakukan. Koordinasi ini adalah salah satu faktor penentu berhasilnya program konversi dari BBM ke BBG.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Suprpto. 2010. *Slide Presentasi Pemerintah Kota Bogor pada acara Round Table Discussion*.
- Andi Rachmad. 2010. *Slide Presentasi NGV Palembang Project*. CNG-NGV Indonesian Forum 2010. Jakarta.
- Australian New Zealand Standard, Natural Gas (NG) Fuel System for Vehicle Engines. 2009. Fifth Edition ed. Sydney: Standard Australia and Standard New Zealand.
- Asian NGV Communications & GVR Magazines Aug '08 & Other. Adopted from PTT presentation slides.
- Asian NGV Communications. 2010. Volume V Number 39.
- Asian NGV Communications. 2010. Volume V Number 40.
- Asian NGV Communications. 2010. Volume V Number 41.
- Asian NGV Communications. 2010. Volume V Number 42.
- Asian NGV Communications. 2010. Volume V Number 43.
- Asian NGV Communications. 2010. Volume V Number 44.
- Asian NGV Communications. 2010. Volume V Number 45.
- Asian NGV Communications. 2010. Volume V Number 46.
- Asian NGV Communications. 2011. Volume V Number 47.
- Bachrawi Sanusi. 2004. "Dampak Harga Minyak". [Online] (<http://els.bapenas.go.id/upload/other/Dampak%20Harga%20Minyak.htm>, diakses pada Januari 2011)
- BPLHD DKI Jakarta. 2004. *Grafik Penggunaan BBG untuk Transportasi*.
- Badan Pusat Statistik. 2009. "Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor" Menurut Jenis tahun 1987-2008.[Online] http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=17¬ab=12 diakses Agustus 2010.
- CaHYo Budi Santoso. 2010. *Slide Presentasi Pertemuan Tim Kecil*.
- International Standard. 2008. "NGV Shop Forums". [Online]. <http://NGVshop.com/board/index.php?board=6.0>, diakses Maret 2010.
- Instruksi Presiden Nomor 1 Tahun 2006 tentang *Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (Biofuel) sebagai Bahan Bakar Lain*.
- Instruksi Presiden Nomor 10 Tahun 2005 tentang *Penghematan Energi*.

- Instruksi Gubernur DKI Jakarta Nomor 77 Tahun 2005 tentang *Program Implementasi Hemat Energi di Lingkungan Unit Kerja Pemerintah Propinsi DKI Jakarta*.
- J. et al Norris. 2009. "*Light Goods Vehicle-CO₂ Emission Study : Task Report For Task 5-Assesment of The Potential For CO₂ Emissions Reductions*", The Department for Transport, Harwell, Didcot.
- Kantor Menko Perekonomian, 2004, "*Kajian Pembiayaan Investasi Transportasi Perkotaan dengan Skema Debt-For-Nature Swap*".
- Kementerian ESDM, BPmigas. [Online]. (www.bpnmigas.com, diakses Agustus 2010).
- Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 2932 K/12/ MEM/2010 tentang *Harga Jual Bahan Bakar Gas yang Digunakan untuk Transportasi di Wilayah Jakarta*.
- Keputusan Kepala Dinas Pertambangan Propinsi DKI Jakarta Nomor 2508/1.824.132/93, tentang *Ketersediaan Untuk Membangun/Memasang Dispenser BBG di SPBG*.
- KLH-GTZ. 2001. *National Strategy Study on CDM*.
- Lee Giok Seng. 2010. Asia Pasific Natural Gas Vehicle Association (ANGVA). Report on Visit to The NGV Program in Palembang, Indonesia 26th - 27th July 2010.
- Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2007, tentang *Kebijakan Energi Nasional*.
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 0031 Tahun 2005 tentang *Tata Cara Pelaksanaan Penghematan Energi terutama pasal 5 ayat 2 yaitu Memacu Pemakaian Bahan Bakar Gas pada Kendaraan Umum*.
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 19 Tahun 2010 tentang *Pemanfaatan Gas Bumi untuk Bahan Bakar Gas yang Digunakan untuk Transportasi*.
- Peraturan Daerah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 2 Tahun 2005 tentang *Pengendalian Pencemaran Udara*.
- Peraturan Gubernur Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 141 Tahun 2007 tentang *Penggunaan Bahan Bakar Gas untuk Angkutan Umum dan Kendaraan Operasional Pemerintah Daerah*.

- Ridwan A.S., Agus Hartanto, dkk. 2011. *Kajian Teknis Program Konversi dari BBM ke BGG untuk Kendaraan*. Jakarta: LIPI Press.
- Standar Nasional Indonesia. 2009. "Peralatan Konversi Bahan Bakar Gas Bumi Bertekanan (*Compressed Natural Gas/CNG*) pada Kendaraan Bermotor". [Online]. (http://websisni.bsn.go.id/index.php/sni_main/sni_cari_simple/18/, diakses 17 Maret 2010).
- Subdit Pemantauan Pencemaran. 2009. "Uji b dalam Darah Anak-anak Sekolah Dasar di Bandung pada Tahun 2008. [Online]. (<http://www.bplhdjabar.go.id/index.php/bidang-pengendalian/subid-pemantauan-pencemaran/247-uji-pb-dalam-darah-anak-anak-sekolah-dasar-di-bandung-pada-tahun-2008>, diakses Juli 2010).
- Subsidized Fuel Line has been Setting Roadmap 2011. [Online] (<http://www.tenderoffer.biz/news/281-headline/6843-subsidized-fuel-line-has-been-setting-roadmap.html?showall=1>, diakses pada Januari 2011).
- Technical Conversion. [Online]. (<http://www.greenfuel.org.uk/conversion/technical>, diakses pada Maret 2010).
- Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007, tentang *Energi*.
- Vita Susanti & dkk. 2010. "Pengurangan Subsidi BBM dan Polusi Udara Melalui Kebijakan Program Konversi dari BBM ke BGG untuk Kendaraan di Propinsi Jawa Barat". *Jurnal of Mechatronics, Electrical Power & Vehicular Technology*. Volume 1 Nomor 2.
- Website NGV Communication [Online]. (<http://www.ngvjournals.com/en/statistics/item/911-worldwide-ngv-statistics>, diakses 1 Februari 2010).
- Website (http://binaterajasindo.blogspot.com/2008_10_01_archive.html)
- Website (<http://digilib.its.ac.id/publicITS-Undergraduate-9746-Presentation.pdf>, diakses pada Juni 2010)
- Website (<http://lincolncomposites.com>, diakses pada Juli 2010).
- Website (<http://arthogas.blogspot.com/2009/09/tabung-cng.html>, diakses pada Juli 2010)
- Website (http://www.pnkmarketing.com/web/product_detail.php?id=1553, diakses pada Mei 2010).
- Website (<http://www.omnitekcorp.com/images/dieseltonaturalgasconversionkit.jpg>, diakses pada Januari 2011).

Website www.cng.com.sg/jpg, diakses Juli 2010.

Website (<http://www.ecodieselinjection.com/EcoDiesel%20CNG%20Component%20Installation%20Manual%20rev%201.6.pdf>, diakses pada Maret 2010).

Website (www.cngcar.co.kr/data/CNGsso.pdf, diakses pada Maret 2010).

Website <http://www.esdm.go.id/publikasi/harga-energi/harga-bbm-dalam-negeri.html>, diakses Februari 2011.

Website <http://www.indexmundi.com/energy.aspx?country=id&product=oil&graph=production+consumption>, diakses Juni 2010.



**MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA
MINERAL
REPUBLIK INDONESIA**

**KEPUTUSAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA
MINERAL
NOMOR 2932 K/12/MEM/2010
TENTANG
HARGA JUAL BAHAN BAKAR GAS YANG
DIGUNAKAN UNTUK
TRANSPORTASI DI WILAYAH JAKARTA
MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL**

Menimbang : bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 6 ayat (2) Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 19 Tahun 2010 tentang Pemanfaatan Gas Bumi Untuk Bahan Bakar Gas Yang Digunakan Untuk Transportasi, perlu menetapkan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral tentang Harga Jual Bahan Bakar Gas Yang Digunakan Untuk Transportasi di Wilayah Jakarta;

- Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2001 tentang Minyak dan Gas Bumi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2001 Nomor 136, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4152);
 2. Peraturan Pemerintah Nomor 35 Tahun 2004 tentang Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 123, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4435) sebagaimana telah dua kali diubah terakhir dengan Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2009 (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 128, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5047);
 3. Peraturan Pemerintah Nomor 36 Tahun 2004 tentang Kegiatan Usaha Hilir Minyak dan Gas Bumi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 124, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4436) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 30 Tahun 2009 (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 59, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4996);
 4. Keputusan Presiden Nomor 84/P Tahun 2009 tanggal 21 Oktober 2009;
 5. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 19 Tahun 2009 tentang Kegiatan Usaha Gas Bumi Melalui Pipa (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 247);
 6. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 18 Tahun 2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 552);

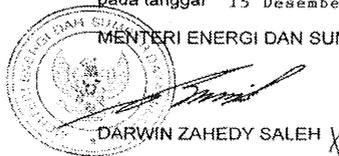
7. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 19 Tahun 2010 tentang Pemanfaatan Gas Bumi Untuk Bahan Bakar Gas yang Digunakan untuk Transportasi (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 599);

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan : KEPUTUSAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL TENTANG HARGA JUAL BAHAN BAKAR GAS YANG DIGUNAKAN UNTUK TRANSPORTASI DI WILAYAH JAKARTA.
- KESATU : Harga jual Bahan Bakar Gas yang digunakan untuk Transportasi di Wilayah Jakarta termasuk Bogor, Bekasi, Depok, dan Tangerang adalah Rp3.100,00 (tiga ribu seratus rupiah) untuk tiap 1 (satu) Liter Setara Premium (LSP) termasuk pajak-pajak.
- KEDUA : Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi melakukan pengawasan atas pelaksanaan penetapan harga jual Bahan Bakar Gas yang digunakan untuk Transportasi sebagaimana dimaksud dalam Diktum Kesatu.
- KETIGA : Harga jual Bahan Bakar Gas yang digunakan untuk Transportasi sebagaimana dimaksud dalam Diktum Kesatu dapat disesuaikan setiap tahun.
- KEEMPAT : Keputusan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 15 Desember 2010

MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL,



Tembusan:

1. Menteri Perhubungan
2. Menteri Perdagangan
3. Menteri Negara Lingkungan Hidup



**MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA
MINERAL
REPUBLIK INDONESIA**

**PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA
MINERAL
NOMOR 19 TAHUN 2010
TENTANG
PEMANFAATAN GAS BUMI UNTUK BAHAN BAKAR
GAS YANG DIGUNAKAN UNTUK TRANSPORTASI
DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA
MINERAL**

- Menimbang : a. bahwa dalam rangka mempercepat pelaksanaan pemanfaatan gas bumi untuk Bahan Bakar Gas yang digunakan untuk transportasi dan guna mendukung pe-ngurangan penggunaan Bahan Bakar Minyak dalam negeri maka perlu dilakukan pemanfaatan gas bumi sebagai alternatif bahan bakar yang digunakan untuk transportasi;

- b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, perlu menetapkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral tentang Pemanfaatan Gas Bumi Untuk Bahan Bakar Gas Yang Digunakan Untuk Transportasi;
- Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2001 tentang Minyak dan Gas Bumi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2001 Nomor 136, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4152);
 2. Peraturan Pemerintah Nomor 35 Tahun 2004 tentang Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 123, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4435) sebagaimana telah dua kali diubah terakhir dengan Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2009 (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 128, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5047);
 3. Peraturan Pemerintah Nomor 36 Tahun 2004 tentang Kegiatan Usaha Hilir Minyak dan Gas Bumi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 124, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4436) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 30 Tahun 2009 (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 59, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4996);
 4. Keputusan Presiden Nomor 84/P Tahun 2009 Tanggal 21 Oktober 2009;

5. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 0048 Tahun 2005 Tanggal 30 Desember 2005 tentang Standar dan Mutu (Spesifikasi) serta Pengawasan Bahan Bakar Minyak, Bahan Bakar Gas, Bahan Bakar Lain, LPG, LNG, dan Hasil Olahahan yang dipasarkan di Dalam Negeri;
6. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 19 Tahun 2009 tentang Kegiatan Usaha Gas Bumi Melalui Pipa (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 247);
7. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 18 Tahun 2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 552);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL TENTANG PEMANFAATAN GAS BUMI UNTUK BAHAN BAKAR GAS YANG DIGUNAKAN UNTUK TRANSPORTASI.

Pasal 1

Dalam Peraturan Menteri ini yang dimaksud dengan:

1. Gas bumi adalah hasil proses alami berupa hidrokarbon yang dalam kondisi tekanan dan temperatur atmosfer berupa fasa gas yang diperoleh dari proses penambangan Minyak dan gas bumi.

2. Bahan Bakar Gas adalah bahan bakar untuk digunakan dalam kegiatan transportasi yang berasal dari Gas Bumi dan/atau hasil olahan dari Minyak dan Gas Bumi.
3. Stasiun Pengisian Bahan Bakar Gas yang selanjutnya disebut SPBG adalah fasilitas pengisian bahan bakar gas untuk melayani transportasi yang menggunakan bahan bakar gas.
4. Menteri adalah menteri yang bidang tugas dan tanggung jawabnya meliputi Minyak dan Gas Bumi.
5. Direktur Jenderal adalah direktur jenderal yang tugas dan tanggung jawabnya di bidang Minyak dan Gas Bumi.
6. Direktorat Jenderal adalah direktorat jenderal yang bidang tugas dan kewenangannya meliputi kegiatan usaha Minyak dan Gas Bumi.

Pasal 2

Pengaturan pemanfaatan Gas Bumi untuk Bahan Bakar Gas yang digunakan untuk transportasi dalam Peraturan Menteri ini meliputi kewajiban Kontraktor Kontrak Kerja sama dan Badan Usaha, rencana alokasi Gas Bumi untuk Bahan Bakar Gas, pemanfaatan Gas Bumi Harga Jual Bahan Bakar Gas, dan Spesifikasi Bahan Bakar Gas.

Pasal 3

Kontraktor Kontrak Kerja Sama wajib mengalokasikan sebesar 40% (empat puluh persen) dari *Domestic Market Obligation* (DMO) untuk memenuhi kebutuhan Bahan Bakar Gas untuk transportasi.

Pasal 4

- (1) Dalam Kegiatan Usaha Hilir, Badan Usaha wajib mengalokasikan sebesar 25% (dua puluh lima persen) total Gas Bumi yang diniagakan untuk memenuhi kebutuhan Bahan Bakar Gas untuk transportasi.
- (2) Kewajiban mengalokasikan Gas Bumi untuk pemenuhan kebutuhan Bahan Bakar Gas sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan secara bertahap dengan pentahapan sebagai berikut:
 - a. alokasi wajib Gas Bumi minimal 10% (sepuluh persen) dari total Gas Bumi yang diniagakan pada tahun 2011 sampai dengan 2014;
 - b. alokasi wajib Gas Bumi minimal 15% (lima belas persen) dari total Gas Bumi yang diniagakan pada tahun 2015 sampai dengan 2019;
 - c. alokasi wajib Gas Bumi minimal 20% (dua puluh persen) dari total Gas Bumi yang diniagakan pada tahun 2020 sampai dengan 2024;
 - d. alokasi wajib Gas Bumi minimal 25% (dua puluh lima persen) dari total Gas Bumi yang diniagakan pada tahun 2025 dan seterusnya.

Pasal 5

- (1) Rencana alokasi Gas Bumi untuk Bahan Bakar Gas sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 yang digunakan untuk transportasi di kota/kabupaten adalah sebagaimana tercantum dalam Lampiran Peraturan Menteri ini.

- (2) Pemanfaatan Gas Bumi untuk Bahan Bakar Gas yang digunakan untuk transportasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diutamakan pada kota/kabupaten yang memiliki sumber gas bumi atau dilalui jaringan transmisi/ distribusi gas bumi atau kota/kabupaten yang mempunyai tingkat pertumbuhan kendaraan atau emisi gas buang yang tinggi.
- (3) Pemanfaatan Gas Bumi untuk Bahan Bakar Gas yang digunakan untuk transportasi dapat berupa Gas Kompresi (CNG) atau Gas Cair untuk kendaraan (*Liquefied Gas Vehicle*).

Pasal 6

- (1) Harga jual Bahan Bakar Gas yang digunakan untuk transportasi ditetapkan se-suai formula sebagai berikut:

Harga Jual =

$$H_{CTP} + \text{Toll Fee} + \text{Investasi} + \text{O\&M} + \text{Margin SPBG} + \text{Pajak}$$

dimana:

- a. H_{CTP} adalah harga di titik penyerahan, bisa di *well head* maupun *plan gate* pipa hulu;
- b. Toll Fee adalah tarif pengangkutan gas bumi melalui pipa yang ditetapkan oleh Badan Pengatur;
- c. Investasi adalah biaya untuk pembangunan SPBG dan infrastruktur pendukungnya;
- d. O & M adalah biaya pengoperasian dan pemeliharaan SPBG dan infrastruktur pendukungnya antara lain biaya tenaga kerja dan biaya langganan listrik;

- e. Margin SPBG adalah besarnya keuntungan pengoperasian SPBG;
 - f. Pajak adalah pajak bahan bakar untuk kendaraan bermotor.
- (2) Harga jual Bahan Bakar Gas yang digunakan untuk transportasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditetapkan Menteri untuk setiap wilayah dengan memperhitungkan volume penjualan.
 - (3) Harga jual Bahan Bakar Gas yang digunakan untuk transportasi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dievaluasi oleh Menteri setiap tahun atau sewaktu-waktu apabila diperlukan.
 - (4) Dalam hal hasil evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (3) perlu perubahan terhadap harga jual Bahan Bakar Gas yang digunakan untuk transportasi, Menteri menetapkan penyesuaian harga jual Bahan Bakar Gas yang digunakan untuk transportasi.

Pasal 7

- (1) Direktur Jenderal menetapkan spesifikasi Bahan Bakar Gas sesuai peraturan perundang-undangan.
- (2) Badan Usaha pemegang Izin Usaha Niaga Bahan Bakar Gas wajib menjamin spesifikasi Bahan Bakar Gas yang diniagakan.

Pasal 8

- (1) Direktur Jenderal menetapkan Rencana Umum Pemanfaatan Gas Bumi Untuk Bahan Bakar Gas yang digunakan untuk transportasi sampai dengan tahun 2025.

- (2) Direktur Jenderal melakukan evaluasi pelaksanaan Rencana Umum Pemanfaatan Gas Bumi Untuk Bahan Bakar Gas yang digunakan untuk transportasi secara berkala dan melakukan revisi/penyempurnaan apabila diperlukan.
- (3) Direktur Jenderal melakukan pengawasan atas pelaksanaan Rencana Umum Pemanfaatan Gas Bumi Untuk Bahan Bakar Gas yang digunakan untuk transportasi.

Pasal 9

Peraturan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Menteri ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 13 Desember 2010

MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL,

ttd

DARWIN ZAHEDY SALEH

Diundangkan di Jakarta
pada tanggal 13 Desember 2010

MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

PATRIALIS AKBAR

BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2010 NOMOR 599

LAMPIRAN PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA
MINERAL

NOMOR : 19 TAHUN 2010

TANGGAL : 13 DESEMBER 2010

**RENCANA ALOKASI GAS BUMI UNTUK BAHAN BAKAR GAS
YANG DIGUNAKAN**

**UNTUK TRANSPORTASI DI KOTA/KABUPATEN TAHUN 2010
SAMPAI DENGAN 2015**

No.	KOTA	PASOKAN (MMSCFD) TAHUN						KONTRAKTOR KONTRAK KERJA SAMA	BADAN USAHA	POTENSI TOTAL ALOKA- SI (MMSCFD)
		2010	2011	2012	2013	2014	2015			
1.	JAKARTA	5.10	8.2	13.1	21.0	33.6	66.3	PT Pertamina: 16 MMSCFD	PT PGN: 55 MMSCFD	71
2.	SURABAYA	1.0	1.6	2.6	4.2	6.72	10.8	-	PT PGN: 12 MMSCFD PT Pertamina: 9,9 MMSCFD PT Parma Raya: 4 MMSCFD	25,9
3.	GRESIK	-	0.52	0.85	1.02	1.52	2.5	-	BUMD GRESIK: 2,5 MMSCFD	2,5
4.	PALEMBANG	0.75	1.2	1.9	2.45	3.0	4.8	PT Pertamina EP: 8,32 MMSCFD Medco SC&S: 3.69 MMSCFD	-	12,01
5.	BEKASI (Kab.)	-	0.4	0.6	1.0	1.0	1.0	-	BUMD KAB BEKASI EX PEP: 1 MMSCFD	1
6.	MEDAN	2.31	3.7	5.9	9.4	15.1	17.2	-	PGN EX PEP: 1.2 MMSCFD PGN (FSRU): 16 MMSCFD	17,2
7.	SEMARANG	-	-	-	-	-	0.85	KEPODANG: 3.48 MMSCFD GUNDIH: 2 MMSCFD	-	5,48
8.	CILEGON	-	-	0.1	0.2	0.32	0.5	-	PT EHK: 1,1 MMSCFD PT SADIKUN NIAGA MAS: 0,4 MMSCFD PT BANTEN INTI GASINDO: 1 MMSCFD	2,5
9.	SENGKANG	-	-	-	-	0.8	0.8	-	BUMD WAJO: 0,8 MMSCFD	0,8

MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL,

ttd

DARWIN ZAHEDY SALEH

