MELEPAS KETERGANTUNGAN SUBSIDI BBM MELALUI PROGRAM KONVERSI BBG PADA KENDARAAN UNTUK MENUJU KETAHANAN ENERGI NASIONAL

RELEASING DEPENDENCE SUBSIDY FOR FUEL OIL THROUGH CONVERSION PROGRAM OF GAS FUEL ON A VEHICLE TOWARD THE NATIONAL ENERGY SECURITY

Vita Susanti, Agus Hartanto dan Ridwan Arief Subekti
Pusat Penelitian Tenaga Listrik dan Mekatronik -
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

I N F O A R T I K E L

Naskah Masuk : 15/1/2013
Naskah Revisi : 30/1/2013
Naskah Terima : 28/6/2013

Keywords:

Conversion
Fuel
CNG
Pipeline trans Java

A B S T R A C T

Based on BPS data in 2010, the number of motor vehicles in Indonesia as many as 76.9 million units, the number of vehicles on the island of Java alone approximately 44.4 million units. More than 57% of the number of motor vehicles in Indonesia on the island of Java. This is the background to the potential conversion of fuel oil to CNG fuel for vehicles on the island of Java. In addition, the end of 2014 the gas pipeline Trans Java linking West Java to Central Java and Central Java to East Java will operate. These two components, namely the large number of vehicles and the operation of the gas pipeline Trans Java offer more value than if the conversion program implemented in other islands. Studies have been done on the conversion of fuel oil to CNG fuel vehicles, especially in the area around the gas pipeline Trans Java. This paper will map potential locations for the implementation of the conversion program, conversion targets in each region, the need of CNG, Gas Stations number, size reduction of subsidies, and profits for NGV users. Formulation of strategies are required in migrating to CNG, the mapping problem in doing the conversion, and prepare for technology transfer. Vehicles that will be converted are gasoline-fueled vehicles, consists of public transportation, private and services. For public transport and services. Conversion is done 100%. Non public transportation (vehicles) converted only by 10%. The conversion vehicles will be done for 3 years gradually. Target conversion for 3 years at 1.1 million units NGV. The amount of the required gas allocation as many as 10.7 million klsp, which is needed as many as 2,857 SPBG. Saving from subsidy about 35.44 trillion rupiahs. To make the program successful requires the government policy and good coordination between relevant agencies in particular to overcome obstacles, problems, and to prepare for the transfer of technology.

Kata Kunci:

Konversi
BBM
BBG
Jalur pipa trans Jawa

S A R I K A R A N G A N

Berdasarkan data BPS tahun 2010, jumlah kendaraan bermotor di Indonesia sebanyak 76,9 juta unit, jumlah kendaraan di pulau Jawa sendiri sekitar 44,4 juta unit. Lebih dari 57% jumlah kendaraan bermotor di Indonesia ada di pulau Jawa. Hal ini menjadi latar belakang besarnya potensi konversi BBM ke BBG untuk kendaraan di pulau Jawa. Selain itu, akhir tahun 2014 jaringan pipa gas Trans Jawa yang menghubungkan Jawa Barat dan Jawa Tengah, serta Jawa Tengah dan Jawa Timur akan beroperasi. Dua komponen ini, yaitu jumlah kendaraan yang besar dan beroperasinya jaringan pipa gas Trans Jawa memberikan nilai lebih dibandingkan apabila program konversi dilaksanakan di pulau lainnya. Untuk itu telah dilakukan kajian program konversi BBM ke BBG pada kendaraan khususnya di daerah sekitar jalur pipa gas Trans Jawa. Akan dipetakan lokasi-lokasi yang potensial untuk dilaksanakannya program

* **Korespondensi Pengarang**, Komp. LIPI Bandung, Jl Sangkuriang, Gd 20, Lt 2, Bandung, Jawa Barat 40135. E-mail :vitasusanti@gmail.com

konversi tersebut, target konversi tiap daerah, kebutuhan BBG, jumlah SPBG, besarnya pengurangan subsidi, dan keuntungan bagi pemakai NGV. Selain itu juga dirumuskan strategi yang dibutuhkan dalam melakukan migrasi BBM ke BBG, pemetaan masalah dalam melakukan konversi, dan mempersiapkan transfer teknologinya. Kendaraan yang dikonversi adalah kendaraan yang berbahan bakar bensin, yang terdiri atas kendaraan umum, bukan umum dan dinas. Untuk kendaraan umum dan dinas dikonversi 100% dan untuk kendaraan bukan umum dikonversi sebesar 10%. Total kendaraan yang akan dikonversi dilakukan selama 3 tahun secara bertahap. Target konversi selama 3 tahun sebesar 1,1 juta unit NGV. Besarnya alokasi gas yang diperlukan sebanyak 10,7 juta klsp, SPBG yang diperlukan sebanyak 2.857 SPBG dan penghematan subsidi diperkirakan sebesar 35,44 triliun rupiah. Untuk mensukseskan program konversi dari BBM ke BBG pada kendaraan diperlukan kebijakan dari pemerintah dan koordinasi yang baik antar instansi terkait dalam mengatasi hambatan, masalah, dan untuk mempersiapkan transfer teknologinya.

© Warta KIML Vol. 11 No. 1 Tahun 2013: 32—48

1. PENDAHULUAN

Sejak tahun 2004, Indonesia telah menjadi net-importir bahan bakar minyak (BBM) karena produksi minyak Indonesia tidak mencukupi lagi kebutuhan dalam negeri. Tingginya kebutuhan BBM sangat erat kaitannya dengan perkembangan jumlah kendaraan bermotor dimana dalam kurun waktu 5 tahun, jumlah kendaraan bermotor naik lebih dari 2 kali lipat. Pada tahun 2010, kendaraan bermotor yang terdiri dari mobil penumpang, bis, truk, dan sepeda motor jumlahnya lebih dari 76,9 juta unit (BPS, 2012).

Ketergantungan Indonesia terhadap impor minyak akan sangat membebani Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) karena dalam APBN terdapat subsidi BBM yang diberikan untuk sektor transportasi. Subsidi akan semakin besar apabila terjadi kenaikan harga minyak dunia sedangkan harga jual BBM khususnya premium dan solar kepada masyarakat tetap. Pada tahun 2012, pemerintah menganggarkan subsidi BBM sebesar 137,4 trilyun rupiah dengan kuota pemakaian premium sebanyak 42 juta kilo liter (Sekretariat Kabinet, 2013).

Salah satu kebijakan yang akan diambil oleh pemerintah untuk mengurangi konsumsi bahan bakar bersubsidi khususnya premium adalah dengan melakukan konversi dari BBM ke BBG (bahan bakar gas) khususnya CNG (*compressed natural gas*) untuk kendaraan. Dalam *Masterplan* Percepatan dan Perluasan Pembangunan Indonesia (MP3EI) dikatakan bahwa Indonesia memiliki cadangan gas alam yang cukup banyak yaitu sekitar 165 TCF (Kemenko, 2011). Untuk mendukung program konversi dari BBM ke BBG, pemerintah berencana membangun jaringan pipa gas alam Trans Jawa mulai dari Jawa Barat sampai ke Jawa Timur. Jaringan pipa Trans Jawa akan menghubungkan jalur pipa gas alam pada kota-kota di utara Pulau Jawa. Hal ini tentu akan sangat membantu dengan pembangunan infra-struktur penunjang yang diperlukan dalam melakukan konversi BBM ke BBG. Dengan adanya pipa Trans Jawa tersebut, dapat dibangun jaringan SPBG (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Gas), *Mother Station* (MS), dan *Daugther Station* (DS) yang dapat melayani kota-kota lain di Pulau Jawa yang belum memiliki jalur pipa gas alam.

Pada *blueprint* pengelolaan energi nasional tahun 2006 – 2025 yang mengacu pada Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006, membahas beberapa program utama yang salah satunya terkait dengan BBG, antara lain percepatan pembangunan infrastruktur energi, BBG untuk transportasi, sosialisasi, penggunaan BBG pada kendaraan operasional pemerintah, dan rencana umum diversifikasi energi, menggunakan BBG untuk rumah tangga, transportasi, industri kecil/menengah/ besar, dan pembangkit listrik (Sekretariat PTE, 2006).

BBG sebagai salah satu alternatif bahan bakar untuk kendaraan memiliki banyak kelebihan antara lain harganya lebih murah dan lebih ramah lingkungan bila dibandingkan dengan BBM. Dengan pemakaian BBG pada kendaraan, tentu dapat meringankan beban APBN yang setiap tahunnya terus meningkat. Untuk di beberapa kota di Provinsi Jawa Barat dalam kurun waktu 5 tahun saja, apabila program konversi BBM ke BBG untuk kendaraan ini dapat dilaksanakan maka dapat menghemat subsidi sebesar 14,9 triliun rupiah dan dapat mengurangi emisi gas buang sebesar 3.074,8 ton yang apabila dirubah dalam bentuk uang melalui program *clean development mechanism* (CDM) adalah sebesar US$ 772.385 (Vita, 2010).

Kajian mengenai kelayakan konversi BBM ke BBG khusus untuk kendaraan umum di wilayah Jawa Barat juga pernah dilakukan oleh Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Barat. Kajian tersebut berisi tentang potensi penggunaan BBG pada kendaraan angkutan umum, pemetaan lokasi-lokasi strategis SPBG, dan untuk mengetahui sejauh mana manfaat penggunaan BBG dari sisi ekonomi transportasi (Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Barat, 2012).

Bila dibandingkan dengan negara lain, Indonesia cukup tertinggal jauh dalam perkembangan jumlah NGV (*natural gas vehicle*) atau kendaraan berbahan bakar gas. Pakistan merupakan negara dengan jumlah NGV terbesar di dunia yaitu lebih dari 2,5 juta NGV. Lambatnya perkembangan jumlah NGV di Indonesia disebabkan oleh beberapa kendala seperti kurangnya peraturan yang mendukung program konversi BBM ke BBG dan kurangnya koordinasi antar instansi (Vita, 2011 dan Agus Hartanto, 2011).

Dari sisi keamanan, sebenarnya kendaraan berbahan bakar gas cukup aman apabila sistem pemasangan konverter kits sesuai dengan standar. Yang menjadi permasalahan adalah Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang peralatan konversi bahan bakar gas yang ada saat ini khususnya CNG masih belum komplit sehingga SNI yang ada perlu direvisi, diperjelas, dan dilengkapi (Hendri, 2011).

Dengan mempertimbangkan segala kelebihan dan manfaat yang dapat diperoleh dari program konversi BBM ke BBG untuk kendaraan, maka program ini dapat dijadikan program nasional yang membutuhkan perhatian khusus dari pemerintah dan instansi terkait untuk menyukseskannya. Untuk menunjang program konversi dari BBM ke BBG, maka perlu dilakukan kajian potensi konversi BBM ke BBG untuk kendaraan khususnya pada jalur pipa gas Trans Jawa yang akan dibangun oleh pemerintah tersebut. Pada tulisan ini akan dijabarkan lokasi-lokasi yang potensial untuk dilaksanakannya program konversi BBM ke BBG, target konversi tiap daerah, kebutuhan BBG, jumlah SPBG, besarnya pengurangan subsidi, dan keuntungan bagi pemakai NGV. Selain itu juga dirumuskan strategi yang dibutuhkan dalam melakukan migrasi BBM ke BBG, pemetaan masalah dalam melakukan konversi, dan mempersiapkan transfer teknologinya.

2. METODOLOGI

2.1 Asumsi Dasar dan Persamaan Perhitungan Konversi BBM ke BBG

Pada perhitungan konversi dari BBM ke BBG ini terdapat beberapa parameter yang nilainya diasumsikan berdasarkan wawancara dengan beberapa pengemudi kendaraan bermotor baik kendaraan pribadi maupun kendaraan umum. Adapun asumsi tersebut ditampilkan seperti yang terdapat pada Tabel 1.

Sedangkan persamaan yang digunakan dalam perhitungan konversi BBM ke BBG antara lain adalah sebagai berikut:

a. Kebutuhan BBG

$$Kebutuhan\ BBG\ (klsp) = \frac{Jml\ Kend. * Konsumsi\ BBG * Jml\ hari\ dlm\ 1\ tahun}{1000} \quad (1)$$

b. Kebutuhan SPBG

$$Kebutuhan\ SPBG = \frac{Jml\ Kendaraan}{750} \quad (2)$$

c. Pengurangan Subsidi

$$Pengurangan\ Subsidi = Kebutuhan\ BBG * Selisih\ Harga\ BBM \quad (3)$$

d. Penghematan Bagi Pengguna NGV

$$Penghematan\ Pengguna\ NGV = Selisih\ Harga\ BBM\ bersubsidi\ dan\ BBG * Konsumsi\ BBG * Jml\ hari\ 1\ tahun \quad (4)$$

Tabel 1. Asumsi dasar dalam perhitungan konversi BBM ke BBG

Konsumsi BBG (lsp/hari)	
Kendaraan Pribadi	10
Angkutan Kota	20
Bajaj	10
Taksi	20
Bus Trans Jakarta	200
Jumlah hari dalam 1 tahun	360
1 SPBG melayani	750
Harga BBM Non Subsidi (Rp./lt)	9.800
Harga BBM Bersubsidi (Rp./lt)	6.500
Harga CNG (Rp./lsp)	3.100
Selisih Harga BBM Bersubsidi dan Non Subsidi (Rp./lt)	3.300
Selisih Harga BBM Bersubsidi dan CNG (Rp./lt)	3.400

2.2 Pengumpulan data

Data yang digunakan pada makalah ini adalah data skunder dan data primer. Data sekunder diperoleh dari internet, buku, laporan, dan data jumlah kendaraan dari BPS (Propinsi DKI Jakarta, Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, D.I. Yogyakarta, dan Jawa Timur) serta hasil kajian lainnya yang berhubungan dengan kendaraan berbahan bakar gas. Data yang didapat berupa cadangan gas di Indonesia, jumlah kendaraan, jaringan pipa gas eksisting, dan rencana pembangunan jaringan pipa gas Trans Jawa. Data yang didapat kemudian diolah dengan melakukan perhitungan menggunakan asumsi dan persamaan seperti yang terdapat di atas sesuai dengan tujuan yang akan dicapai.

Data primer diperoleh melalui wawancara langsung dengan beberapa pengemudi kendaraan bermotor baik kendaraan pribadi roda empat maupun kendaraan umum seperti bus Trans Jakarta, taksi, bajaj, dan angkutan kota (angkot/mikrolet). Data primer berupa konsumsi BBM rata-rata setiap harinya serta keluhan dan kendala apabila menggunakan BBG pada kendaraan. Selain itu juga dilakukan audiensi dengan beberapa universitas, BUMN, dan pihak swasta yang berperan dalam pembuatan *konverter kits*.

2.3 Analisis dan Pengolahan Data

Dari data yang ada selanjutnya dianalisis dan diolah. Hasil-hasil pengolahan data tersebut terdapat pada bagian hasil dan diskusi. Analisis dan pengolahan data yang dilakukan meliputi:

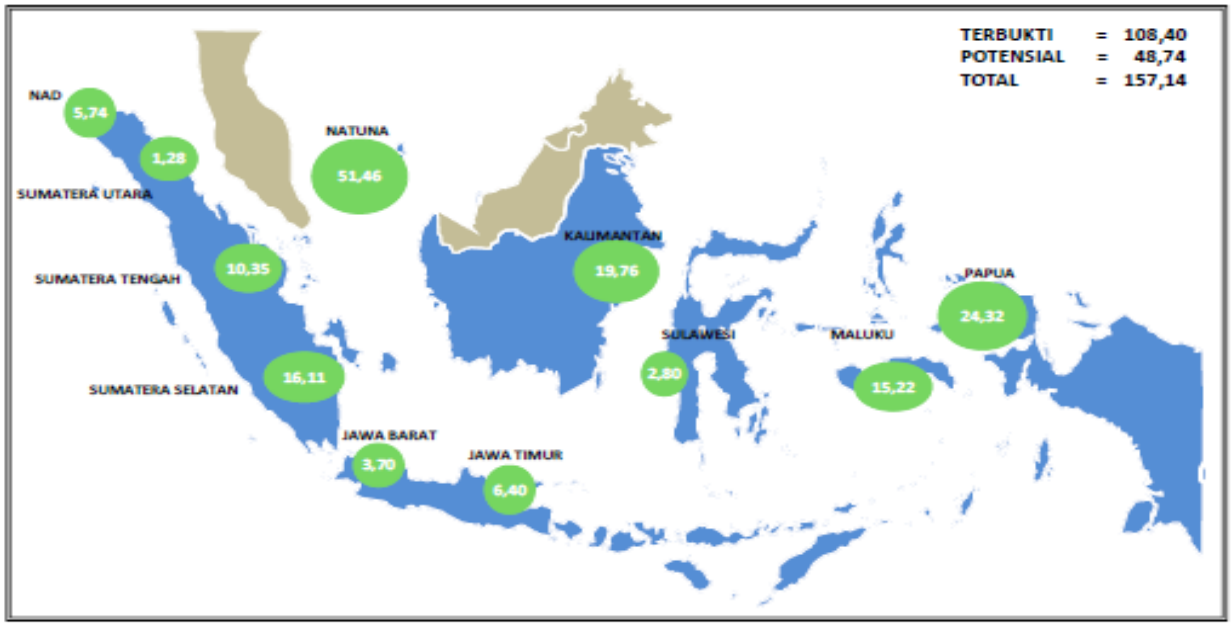
a. Penentuan lokasi rencana program konversi dari BBM ke BBG dengan mempertimbangkan jumlah kendaraan, ketersediaan jaringan pipa gas, ketersediaan jaringan *mother* dan *daughter station*.
b. Perhitungan asumsi kenaikan jumlah kendaraan, kebutuhan gas dan SPBG.
c. Perhitungan potensi pengurangan subsidi dan potensi keuntungan pengguna NGV.
d. Menentukan peta lokasi pembangunan SPBG, *Mother* dan *Daughter Station*.
e. Merumuskan strategi migrasi BBM ke BBG, memetakan masalah dalam melakukan konversi, dan mempersiapkan transfer teknologinya.

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Hasil Pengumpulan Data Sekunder

CNG (Compress Natural Gas) sebagai Alternatif Pengganti BBM

Pada program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan ini, jenis gas yang akan digunakan adalah CNG. Adapun alasan penggunaan CNG sebagai pengganti BBM adalah karena cadangan gas yang kita miliki cukup besar, harganya lebih murah serta ramah lingkungan. Untuk lebih jelasnya akan dijabarkan berikut ini.



Gambar 1. Cadangan Gas Alam Indonesia

Cadangan Gas Indonesia

Total cadangan gas dunia yang sudah dikonfirmasi pada tahun 2010 adalah 6.609 triliun kaki persegi (TSCF), sedangkan cadangan gas 20 negara terbesar mencapai 6.007,87 TSCF. Indonesia berada pada urutan ke-14 dari 20 negara yang memiliki cadangan gas tersebut, dengan kata lain Indonesia merupakan negara yang kaya akan gas. Berdasarkan statistik energi nasional 2010 yang dikeluarkan oleh Kementrian ESDM, total cadangan gas Indonesia mencapai 157,14 TSCF atau 2,4% dari total cadangan gas di dunia dan tersebar di beberapa pulau seperti yang terdapat pada Gambar 1.

Cadangan gas Indonesia yang telah terbukti adalah sebesar 108,4 TSCF, sedangkan potensial gas adalah sebesar 48,74 TSCF. Untuk wilayah yang memiliki gas terbesar adalah Pulau Natuna dengan jumlah gas 51,46 TSCF, diikuti oleh Papua sebesar 24,32 TSCF dan Kalimantan sebesar 19,76 TSCF.

Perbandingan CNG dan LGV

Liquified Gas for Vehicle (LGV) atau biasa disebut Vi-Gas merupakan hahan bakar gas yang diformulasikan untuk kendaraan bermotor yang menggunakan *spark ignition engine* yang terdiri dari campuran propane (C3) dan butane (C4). LGV adalah LPG (*Liquified Petroleum Gas)* yang digunakan sebagai bahan bakar untuk kendaraan bermotor sehingga namanya pun disesuaikan menjadi LGV. CNG dibuat dengan melakukan kompresi metana (CH_4) yang diekstrak dari gas alam. CNG juga merupakan bahan bakar alternatif yang juga ramah lingkungan namun berbeda jenis gasnya dengan LGV serta lebih murah harganya bila dibanding-kan dengan BBM maupun LGV (Ridwan .A. S, 2011). Secara singkat perbedaan keekonomian antara CNG dan LGV seperti yang terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbedaan Keekonomian CNG dan LGV (A. Hartanto, 2011)

	CNG	LGV
Cadangan	Besar	Impor
Harga	Murah (Rp. 3.100/ lsp)	Lebih tinggi dan tergan-tung harga minyak men-tah dunia/fluktuatif (mengacu CP Aramco) (Rp. 3.600/lsp)
Subsidi	Tidak ada	Dijual tidak menggunakan harga ekonomis.
Tabung	Relatif lebih berat, isi lebih sedikit (hanya 30% yang dapat digunakan)	Relatif ringan, isi lebih banyak (80% dapat digunakan)

ISSN: 1907-9753 © Warta KIML Vol. 11 No. 1 Tahun 2013, Pusat Penelitian Perkembangan Iptek, LIPI

Pertimbangan Penentuan Lokasi Program Konversi

Pertimbangan penentuan lokasi yang akan dilaksanakannya program konversi dari BBM ke BBG adalah sebagai berikut:

Jumlah Kendaraan

Populasi kendaraan terbesar di Indonesia berada di wilayah Pulau Jawa sehingga di wilayah tersebut sangat potensial untuk dilaksanakannya program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan. Pada Tabel 3 ditampilkan populasi kendaraan di kota-kota besar di Pulau Jawa yang diolah dari berbagai sumber seperti Badan Pusat Statistik (BPS), Kepolisian dan Dinas Perhubungan. Penggolongan jenis kendaraan bermotor dari masing-masing daerah juga tidak seragam. Berdasarkan data yang didapat dari BPS, kendaraan diklasifikasikan menjadi umum, bukan umum dan dinas. Selain itu, standarisasi jenis kendaraan yang didatakan tidak sama untuk beberapa daerah, sehingga pada Tabel 3 jenis kendaraan tersebut dikosongkan. Penggolongan jenis dan jumlah kendaraan dari masing-masing daerah selengkapnya ditampilkan pada Tabel 3.

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwasannya provinsi DKI Jakarta memiliki populasi kendaraan bermotor yang sangat besar yaitu lebih dari 2 juta kendaraan bermotor berbahan bakar bensin. Hal ini tentu sangat potensial untuk dikembangkannya program konversi BBM ke BBG untuk kendaraan di wilayah tersebut. Provinsi yang memiliki populasi kendaraan terbesar selanjutnya adalah provinsi Jawa Barat sebanyak 1,4 juta unit, Jawa Tengah sebanyak 1,3 juta unit dan Jawa Timur sebanyak 1,1 juta unit kendaraan bermotor.

Tabel 3. Prediksi Populasi kendaraan berbahan bakar bensin pada tahun 2012

Lokasi		Jenis Kendaraan									
		Sedan	Station Wagon	Minibus	Mikrolet	Jeep	Pick up	Taksi	Bajaj	Busway	Jumlah
DKI Jakarta	U	-	-	-	14,354	-	205	25,057	14,383	651	54,649
	B U	544,682	-	2,178,726	-	-	20,262	-	-	-	2,743,670
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Banten	U	19,268	-	43,929	-	12	351	-	-	-	63,560
	B U	56,877	-	260,686	-	25,489	64,723	-	-	-	407,775
	D	370	-	5,767	-	338	985	-	-	-	7,461
Jawa Barat	U	14,400	-	62,591	-	16	25,443	-	-	-	102,450
	B U	176,708	-	735,454	-	79,780	336,212	-	-	-	1,328,155
	D		-		-	-	-	-	-	-	-
Jawa Tengah	U	25,485	-	113,935	-	10,494	5,592	-	-	-	55,507
	B U	90,544	-	404,785	-	37,283	655,606	-	-	-	1,188,217
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D.I. Yog-yakarta	U	1,537	1,031	943	-	16	1,049	-	-	-	4,576
	B U	36,508	20,205	35,470	-	11,194	29,156	-	-	-	132,532
	D	350	947	851	-	1,015	471	-	-	-	3,635
Jawa Timur	U	36,022	-	-	-	40	2,137	-	-	-	38,199
	B U	108,066	698,948	-	-	87,358	211,540	-	-	-	1,105,912
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan:
U = Umum BU = Bukan Umum D = Dinas
Sumber: Data Badan Pusat Statistik

Ketersediaan Jaringan Pipa Gas

Pemerintah akan membangun pipa gas Trans Jawa yang direncanakan selesai pada tahun 2014 yang membentang dari Jawa Barat sampai ke Jawa Timur. Selama ini pipa gas transmisi baru ada di wilayah Jawa Barat bagian utara, yaitu dari Cilegon sampai ke Cirebon, dan untuk di wilayah Jawa Tengah belum terdapat pipa gas transmisi. Pipa gas Trans Jawa yang akan dibangun di Jawa Tengah melalui Semarang – Demak – Grobogan dan Blora, sedangkan pipa gas yang berada di wilayah Jawa Timur melalui Bojonegoro – Lamongan dan Gresik (Suara Merdeka, 2012). Pipa gas yang akan dibangun ini sepanjang 712 km dan direncanakan selesai pada tahun 2014. Selain pipa gas yang menghubungkan Jawa Tengah dan Jawa Timur, pemerintah juga akan membangun pipa gas yang menghubungkan Jawa Barat dan Jawa Tengah yang juga direncanakan selesai pada tahun 2014.

Ketersediaan Jaringan Mother Daugther Station

Pada tahun 2012, PT Pertamina Gas akan membangun jaringan distribusi CNG dengan sistem *Mother-Daugther* Station. *Mother Station* yang akan dibangun berjumlah 1 unit yang berlokasi di Bitung, Tangerang, Provinsi Banten. Sedangkan *Daugther Station* yang dibangun berjumlah 4 unit berlokasi di Provinsi DKI Jakarta, tepatnya di Jalan Perintis Kemerdekaan, Terminal Kalideres, eks Pool Bus PPD Cililitan, dan Ancol (UKP, 2012).

Dengan akan dibangunnya jaringan pipa gas Trans Jawa, tentu distribusi CNG dapat menggunakan sistem *Mother-Daugther Station* untuk menjangkau daerah-daerah yang tidak terdapat jalur pipa gas alam. Daerah-daerah yang akan direncanakan program konversi BBM ke BBG pada kendaraan ini akan mengacu pada ketersedian jaringan pipa gas Trans Jawa dan jaringan *Mother-Daugther Station*.

Perhitungan Asumsi Kenaikan Jumlah Kendaraan, kebutuhan BBG dan SPBG

Data jumlah kendaraan yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik adalah data jumlah kendaraan antara tahun 2008 sampai tahun 2010, kemudian dari data tersebut dihitung prediksi kenaikan jumlah kendaraan setiap tahunnya. Dari data prediksi jumlah kendaraan tahun 2012, kemudian dikonversi ke *Natural Gas Vehicle* (NGV). Untuk kendaraan umum dan dinas dikonversi sebanyak 100%, sedangkan untuk kendaraan pribadi dikonversi 10% dari jumlah kendaraan tersebut.

Pada perhitungan besarnya konsumsi BBG, dihitung berdasarkan banyaknya jumlah kendaraan dikali konsumsi BBM tiap kendaraan yaitu 10 liter per hari untuk kendaraan pribadi dan kendaraan dinas, serta 20 liter per hari untuk kendaraan umum.

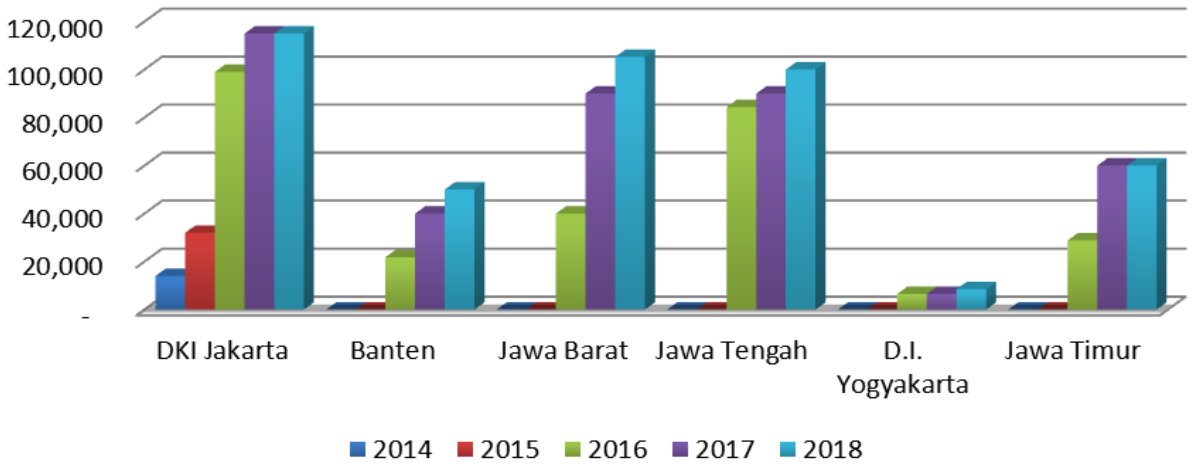
Pembangunan SPBG untuk tiap provinsi berbeda-beda tergantung besarnya target konversi di provinsi tersebut. Kebutuhan SPBG diasumsikan 1 SPBG dapat melayani 750 NGV. Semakin besar jumlah kendaraan yang dikonversi, semakin banyak juga SPBG yang harus didirikan.

Hasil Perhitungan

Dari data yang didapat kemudian dilakukan perhitungan potensi NGV, kebutuhan BBG, kebutuhan SPBG, potensi pengurangan subsidi dan impor BBM, potensi penghematan bagi pengguna NGV, dan peta pengembangan SPBG. Untuk selanjutnya akan dijabarkan berikut ini.

Potensi NGV

Dari total jumlah kendaraan bermotor di Indonesia, populasi terbesar ada di pulau Jawa. Total jumlah kendaraan di Indonesia tahun 2010 berdasarkan data BPS sekitar 76,9 juta unit, untuk populasi jumlah kendaraan di pulau Jawa sendiri sekitar 44,4 juta unit. Jadi lebih dari 57% total jumlah kendaraan di Indonesia ada di pulau Jawa. Hal tersebut menjadi latar belakang pulau Jawa memiliki potensi yang besar untuk program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan. Jenis kendaraan yang dikonversi ke NGV adalah kendaraan yang berbahan bakar bensin. Jenis kendaraan tersebut, antara lain sedan, *station wagon*, minibus, mikrolet, jeep,



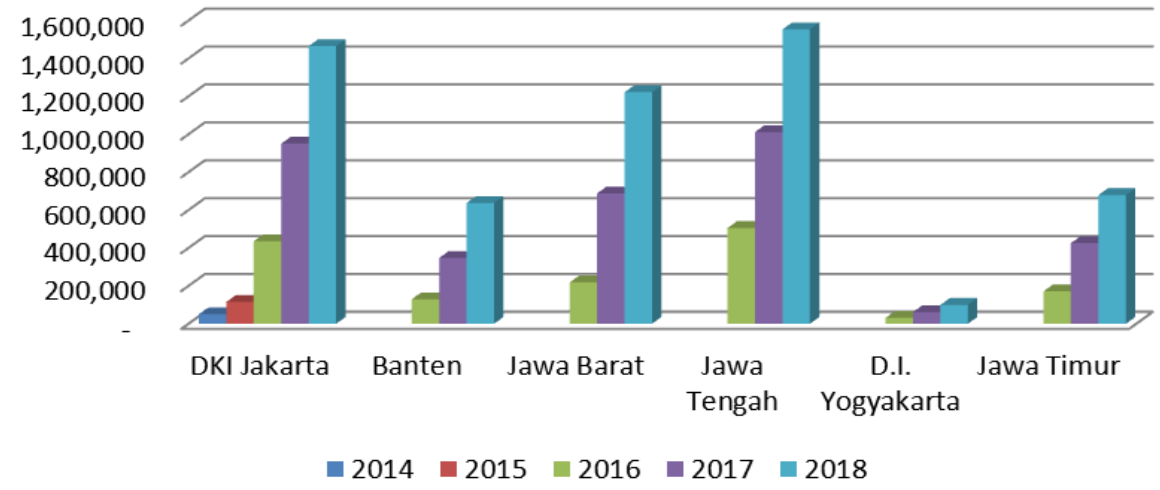
Gambar 2. Grafik Target Konversi Tiap Tahun

pick up, taksi, bajaj dan *busway*. Dari jenis kendaraan tersebut diklasifikasikan menjadi kendaraan umum, kendaraan bukan umum dan kendaraan dinas. Dari data jumlah kendaraan tahun 2010, kemudian dihitung kenaikan jumlah kendaraan tiap tahunnya dan dihitung prediksi jumlah kendaraan untuk tahun 2012. Total jumlah kendaraan untuk tahun 2012 yang berpotensi dikonversi sekitar 7,1 juta unit, tetapi tidak semua jenis kendaraan tersebut dikonversi. Untuk kendaraan umum dan kendaraan dinas dikonversi sebesar 100%, dan untuk kendaraan bukan umum dikonversi sebesar 10%. Jadi total jumlah kendaraan tersebut akan dikonversi secara bertahap selama 3 tahun (tahun 2016 – tahun 2018). Untuk tahun 2014 dan tahun 2015 mengikuti program konversi yang dicanangkan oleh pemerintah. Untuk tahun 2014, target konversi 14.000 unit, dan tahun 2015 target konversi sebanyak 32.000 unit. Berikut adalah grafik hasil per-hitungan target konversi tiap tahun (Gambar 2).

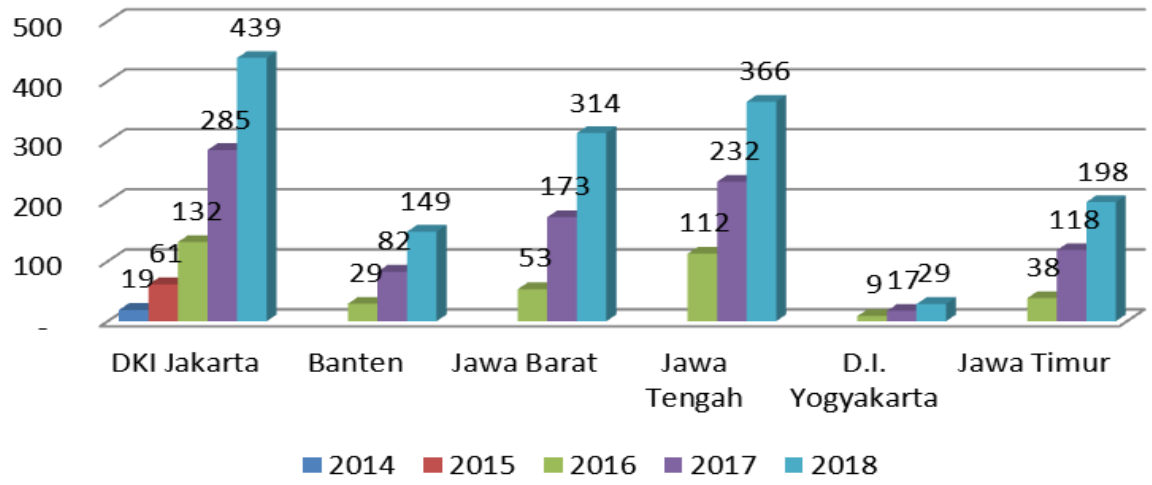
Total jumlah kendaraan yang dikonversi menjadi NGV pada akhir tahun 2018 sebanyak 1.166.664 unit. Konversi akan mencapai 1 juta lebih apabila program konversi ini dijalankan setiap tahunnya sesuai dengan target yang telah ditetapkan.

Kebutuhan BBG

Program konversi dari BBM ke BBG tidak akan berjalan lancar apabila pasokan BBG tidak diperhitungkan. Asumsi untuk perhitungan kebutuhan BBG adalah untuk kendaraan bukan umum dan dinas memerlukan BBG sebanyak 10



Gambar 3. Grafik Kebutuhan BBG Tiap Tahun



Gambar 4. Grafik Kebutuhan SPBG Tiap Provinsi

lsp (liter setara premium)/hari, kendaraan umum memerlukan BBG sebanyak 20 lsp/hari, dan busway memerlukan BBG sebanyak 200 lsp/ hari. Sehingga dalam 1 tahun dapat dihitung besarnya kebutuhan BBG untuk program konversi ini. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik (Gambar 3).

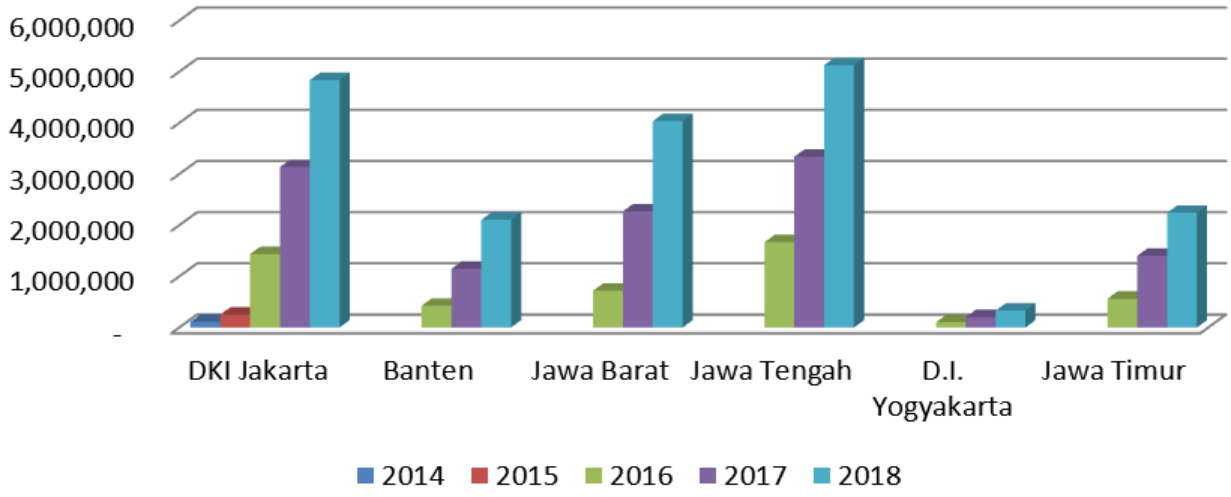
Berdasarkan Gambar 3, untuk tahun 2014 alokasi gas di pulau Jawa yang harus disediakan sebanyak 50.400 klsp, tahun 2015 memerlukan 115.200 klsp. Tiap tahun kebutuhan gas makin meningkat, sehingga pada tahun 2018 memerlukan BBG sebanyak 5.656.868 klsp.

Kebutuhan gas ini harus dipenuhi oleh pemerintah agar program konversi ini berjalan dengan lancar.

Kebutuhan SPBG

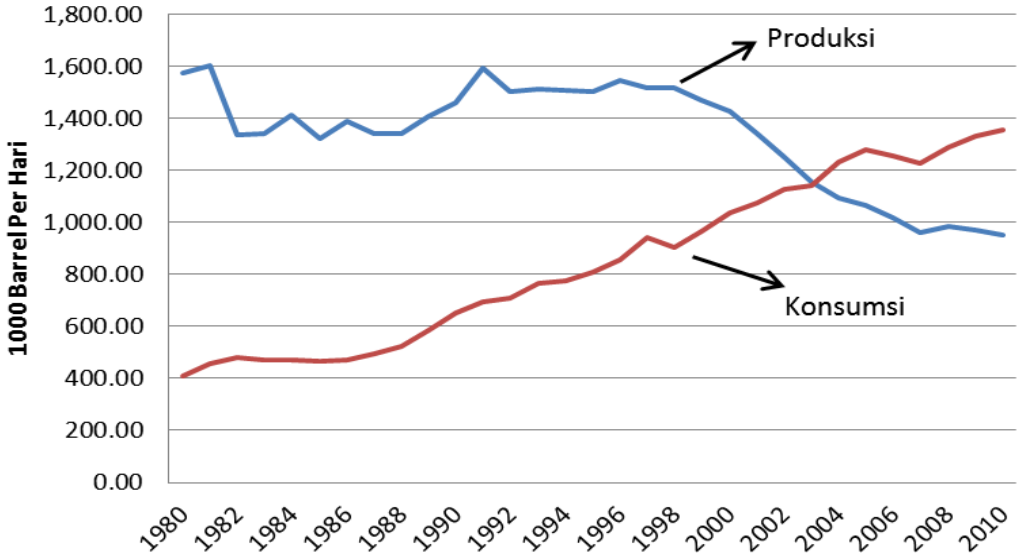
Hal yang juga harus diperhitungkan oleh pemerintah adalah ketersediaan SPBG. Walaupun alokasi gas sudah dipenuhi tetapi SPBG tidak dibangun, maka program konversi ini akan tersendat. Tidak semua wilayah di pulau Jawa dilewati jaringan pipa gas, maka daerah-daerah yang tidak ada pipa gasnya dapat disiasati dengan menggunakan *daughter station*, dan daerah yang dilewati pipa gas perlu dibangun *mother station* untuk mensuplai gas *daughter station*. Kebutuhan pembangunan SPBG tiap tahun dapat dilihat pada grafik berikut ini (Gambar 4).

Perhitungan kebutuhan SPBG berdasarkan asumsi 1 SPBG dapat melayani 750 NGV.



Gambar 5. Grafik Penghematan Subsidi

ISSN: 1907-9753 © Warta KIML Vol. 11 No. 1 Tahun 2013, Pusat Penelitian Perkembangan Iptek, LIPI



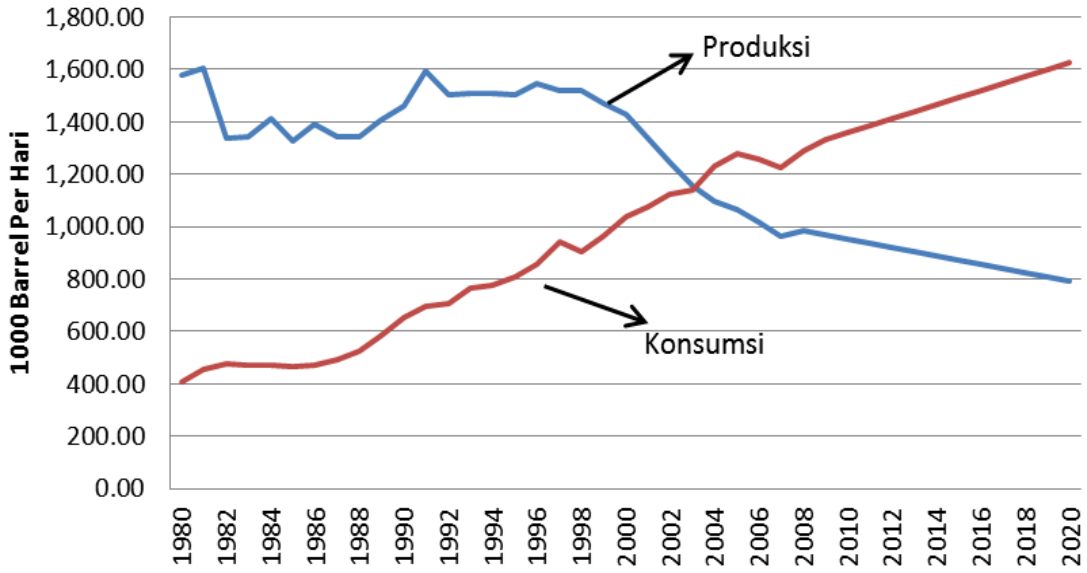
Gambar 6. Grafik Produksi vs Konsumsi BBM

Sehingga berdasarkan hasil perhitungan, untuk tahun 2014 diperlukan SPBG sebanyak 19 SPBG, tahun 2015 sebanyak 61 SPBG. Jadi total SPBG yang harus dibangun sampai tahun 2018 sebanyak 1.494 SPBG yang tersebar di 6 provinsi di pulau Jawa

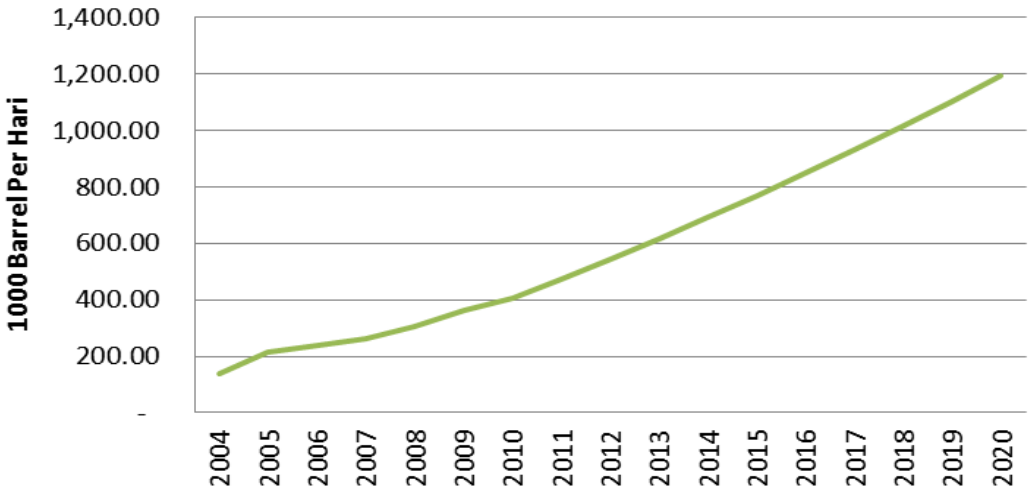
Potensi Pengurangan Subsidi dan Impor BBM

Dampak positif dari konversi BBM ke BBG tidak hanya mengurangi polusi udara. Hal yang terpenting adalah pengurangan subsidi yang harus ditanggung pemerintah. Dengan menggunakan BBG berarti subsidi BBM berkurang, walaupun pengurangan subsidi tersebut tidak terlalu signifikan karena jumlah kendaraan yang dikonversi sedikit dibandingkan jumlah kendaraan yang masih menggunakan BBM. Pengurangan subsidi dihitung berdasarkan selisih harga BBM non subsidi dikurangi BBM bersubsidi, yaitu BBM non subsidi sebesar Rp. 9.800 dan BBM bersubsidi Rp. 6.500. Dengan menggunakan persamaan (3) maka didapat hasil, seperti terlihat pada grafik berikut ini (Gambar 5).

Besarnya pengurangan subsidi untuk tahun 2014 sebesar 110,8 milyar rupiah, untuk tahun 2015 sebesar 253,4 milyar rupiah. Sehingga pada akhir tahun 2018 total penghematan subsidi untuk 6 provinsi di Pulau Jawa sebesar 35, 44 triliun rupiah.



Gambar 7. Prediksi Produksi vs Konsumsi BBM



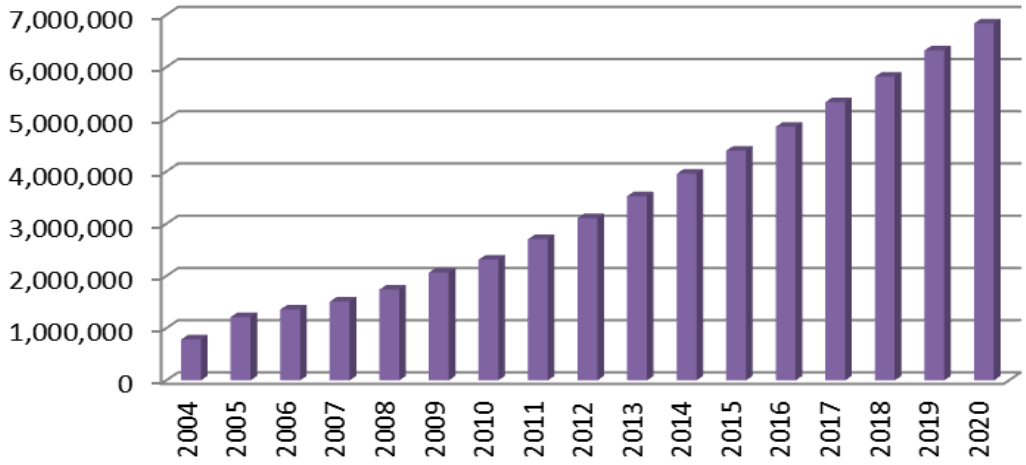
Gambar 8. Grafik Impor BBM

Berdasarkan data pada *website* www.indexmundi.com mengenai "Indonesia Crude Oil Production and Consumption by Year" (Index Mundi, 2012). Sejak tahun 2004, konsumsi BBM Indonesia lebih besar dari produksi BBM, sehingga menyebabkan Indonesia harus mengimpor BBM. Adanya impor BBM menambah beban pemerintah dalam hal subsidi BBM. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 6.

Pada Gambar 6 produksi BBM mulai menurun, sedangkan konsumsinya terus meningkat. Apabila grafik di atas diteruskan maka akan di dapat grafik pada Gambar 7. Pada Gambar 7 terlihat semakin besarnya kekurangan BBM di dalam negeri. Besarnya selisih antara produksi dan konsumsi menyebabkan impor BBM. Besarnya impor BBM, seperti grafik gambar 8.

Dari tahun ke tahun produksi BBM semakin menurun, sedangkan konsumsi BBM semakin meningkat disebabkan semakin meningkatnya populasi kendaraan bermotor. Salah satu solusi agar negara kita tidak semakin meningkat impor BBM nya maka impor BBM tersebut dialihkan ke BBG. Untuk menghitung besarnya NGV dilakukan dengan cara besarnya impor dibagi dengan konsumsi BBM untuk kendaraan selama 1 tahun, sehingga didapat hasil sebagai berikut.

Pada Gambar 9 dapat dilihat bahwa besarnya konversi ke NGV setiap tahunnya untuk menutupi impor BBM. Kalau saja strategi ini dilakukan dari dulu maka populasi NGV di Indonesia bisa menyaingi Iran. Besarnya persentase NGV untuk tahun 2013 sebesar 30,7% dari total populasi kendaraan bermotor.



Gambar 9. Besarnya Konversi ke NGV Agar Tidak Impor BBM

ISSN: 1907-9753 © Warta KIML Vol. 11 No. 1 Tahun 2013, Pusat Penelitian Perkembangan Iptek, LIPI

Tabel 4. Perhitungan Penghematan Bagi Pengguna NGV

Jenis Kendaraan	Konsumsi BBG/ hari (lsp)	Selisih Harga BBM dan BBG (Rp)	Penghematan dalam 1 Hari (Rp)	Penghematan dalam 1 Bulan (Rp)	Penghematan dalam 1 Tahun (Rp)
Busway	200	3.400	680.000	20.400.000	244.800.000
Kend. Umum	20	3.400	68.000	2.040.000	24.480.000
Taksi	20	3.400	68.000	2.040.000	24.480.000
Bajaj	10	3.400	34.000	1.020.000	12.240.000
Kend. Pribadi	10	3.400	34.000	1.020.000	12.240.000

Potensi Penghematan bagi Pengguna NGV

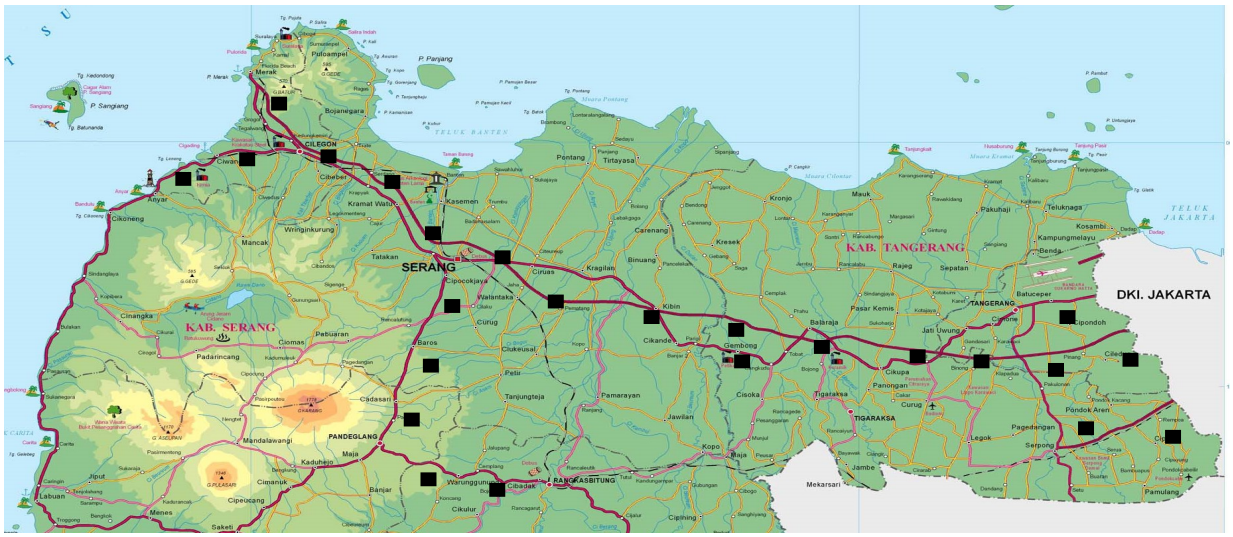
Besarnya penghematan bagi pengguna NGV berdasarkan seberapa banyak penggunaan BBG/ hari dikalikan selisih harga BBM dan BBG. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Peta Pembangunan SPBG

Pada Gambar 10 pembangunan SPBG berfokus di bagian utara Banten, karena pipa gas exsisting ada di bagian utara. Untuk wilayah selatan bisa menggunakan sistem *Mother – Daughter Station* yang jaraknya tidak lebih dari 75 km. Kotak-kotak hitam yang ada pada peta adalah lokasi SPBG yang direkomendasikan untuk dibangun. Lokasi pembangunan SPBG juga berada di jalur tol agar mudah transportasinya dan banyak dilewati oleh kendaraan bermotor.

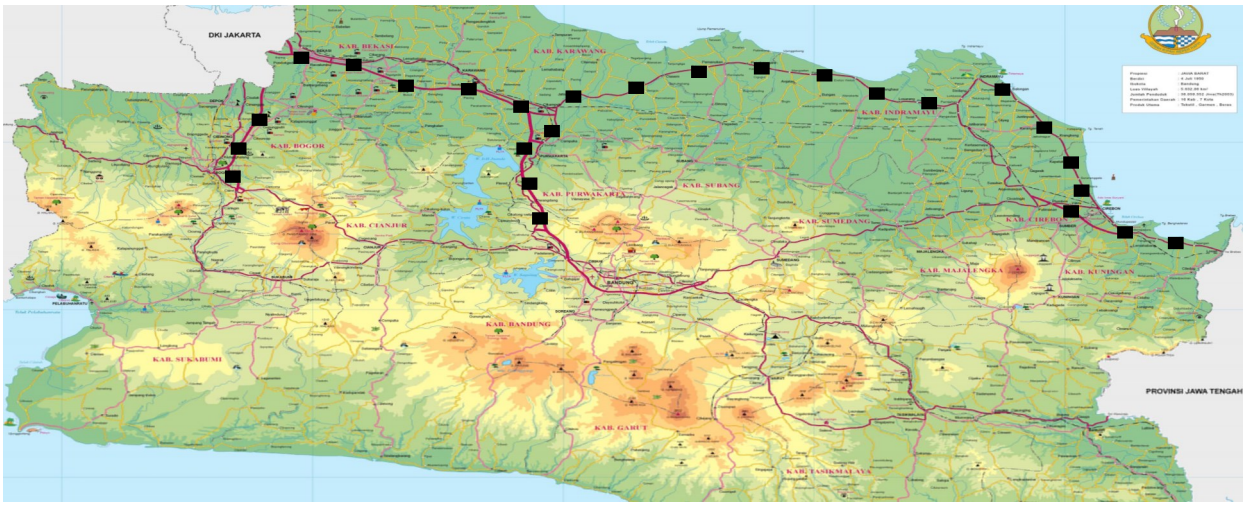
Begitu pula pada Gambar 11, jaringan pipa gas existing berada dibagian utara Jawa Barat. Bagian selatan yang tidak ada jaringan pipa gasnya bisa menggunakan sistem *Mother-Daughter Station*, seperti di wilayah kota Bandung. Untuk Bandung sendiri *Mother Station* bisa berada di Cikampek dan *Daughter Station*nya di kota Bandung. Berikut adalah peta pembangunan SPBG di Jawa Barat.

Pada Gambar 12, pembangunan pipa gas Trans Jawa yang ada di Jawa Tengah terbentang dari Semarang menuju ke Blora. Seperti wilayah lainnya yang tidak dilewati jaringan pipa gas maka dapat menggunakan sistem *Mother-*



Sumber Peta: http://saripedia.files.wordpress.com/2010/11/banten.jpg

Gambar 10. Lokasi Pembangunan SPBG di Provinsi Banten



Sumber Peta: http://saripedia.files.wordpress.com/2010/11/jabar.jpg

Gambar 11. Lokasi Pembangunan SPBG di Provinsi Jawa Barat

Daughter Station dengan jarak maksimal 75 km.

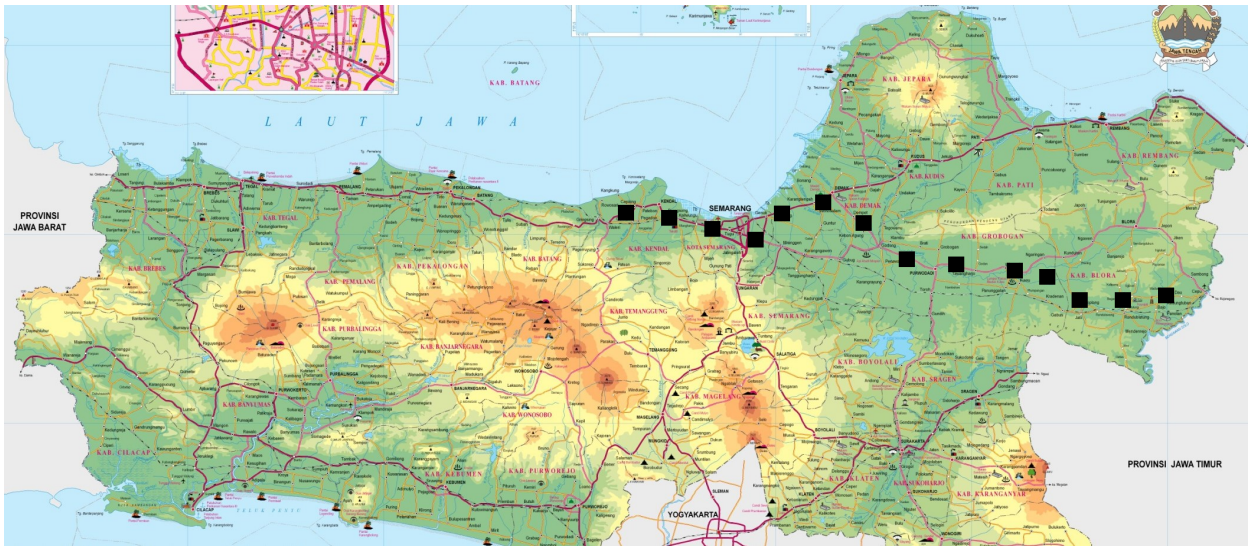
Pembangunan pipa gas Trans Jawa tidak melewati Propinsi D.I.Yogyakarta, untuk itu wilayah tersebut menggunakan sistem *Mother-Daughter Station* dimana *Mother Station*-nya berada di Semarang. Wilayah D.I. Yogyakarta yang dapat dibangun SPBG hanya dibagian utara dan kota Yogyakarta saja seperti terlihat pada Gambar 13.

Strategi Migrasi BBM ke BBG, Hambatannya dan Kesiapan Teknologi

Salah satu cara agar Indonesia dapat melepas ketergantungan subsidi BBM yang diakibatkan oleh impor BBM yang terus meningkat setiap tahunnya adalah dengan menerapkan program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan bermotor. Dengan program ini maka ketahanan energi nasional dapat diciptakan. Beberapa hal yang sangat erat kaitannya guna mensukseskan program konversi dari BBM ke BBG tersebut antara lain adalah adanya strategi, pengidentifikasian hambatan dalam melakukan konversi, serta kesiapan transfer teknologi pembuatan komponen konverter kits. Untuk lebih detailnya akan dijabarkan seperti di bawah ini.

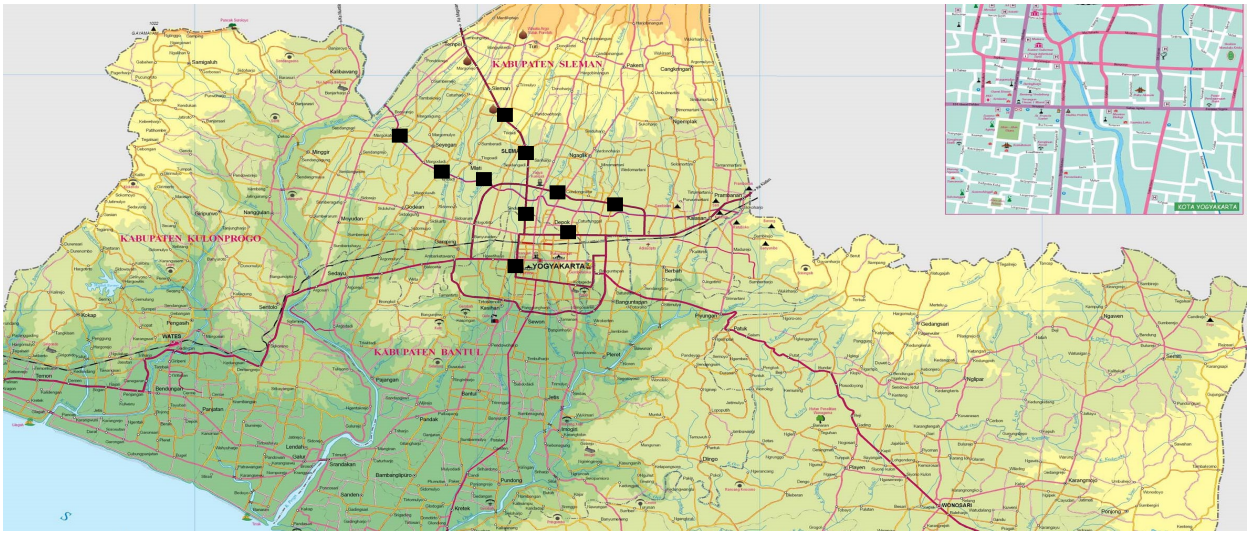
Strategi Konversi BBM ke BBG

Salah satu strategi yang dapat dilakukan



Sumber Peta: http://saripedia.files.wordpress.com/2010/11/jateng.jpg

Gambar 12. Lokasi Pembangunan SPBG di Provinsi Jawa Tengah



Sumber Peta: http://saripedia.files.wordpress.com/2010/11/diy.jpg

Gambar 13. Lokasi Pembangunan SPBG di Provinsi D.I. Yogyakarta

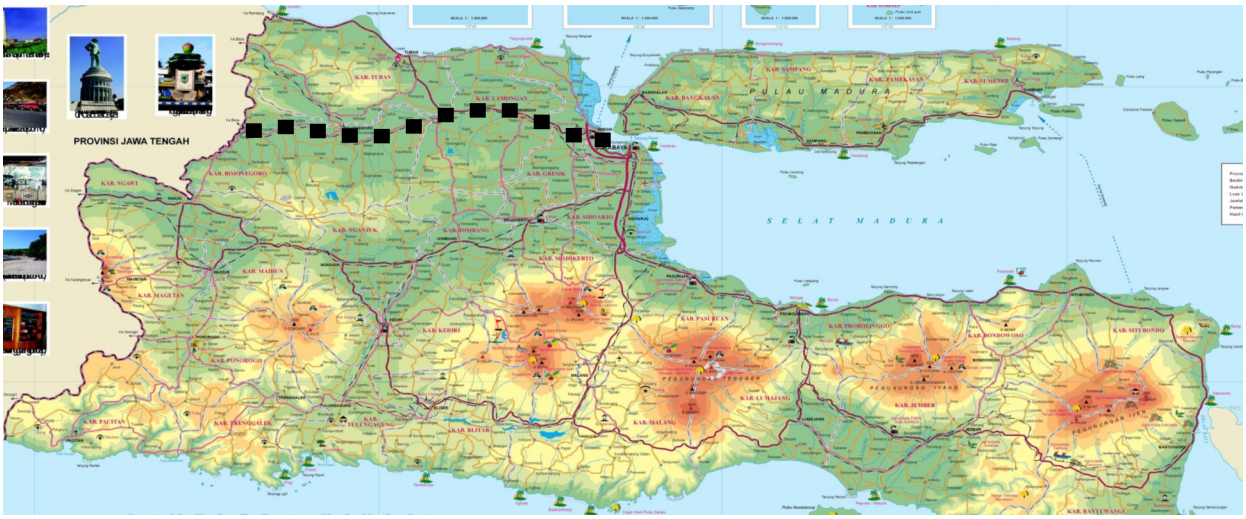
agar program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan bermotor dapat berjalan dengan baik adalah dengan menentukan jenis kendaraan yang akan dikonversi. Pada tahap awal, jenis kendaraan bermotor yang dapat dikonversi dari BBM ke BBG tersebut antara lain adalah:

a. Mobil Dinas Pemerintah

Jumlah mobil dinas pemerintah cukup besar yaitu sekitar 0,31% dari total jumlah kendaraan di Indonesia. Pemerintah dapat membuat kebijakan bahwa mobil dinas pemerintah diwajibkan menggunakan BBG. Kebijakan penggunaan BBG tersebut dapat diterapkan sama halnya seperti saat pemerintah mengeluarkan kebijakan yang melarang mobil dinas menggunakan BBM bersubsidi. Dengan menggunakan BBG maka instansi pemerintah dapat menghemat pengeluaran operasional pembelian BBM non subsidi yang harganya 3 kali dari harga BBG.

b. Mobil Angkutan Umum

Pemerintah daerah juga dapat mengeluarkan kebijakan agar mobil angkutan umum harus menggunakan BBG. Jumlah mobil angkutan umum ini lebih besar bila dibandingkan dengan jumlah mobil dinas pemerintah yaitu sekitar 3,3% dari total jumlah kendaraan di Indonesia, sehingga memiliki potensi yang besar apabila dapat dikonversi menjadi kendaraan berbahan bakar gas. Dengan mengkonversi semua angku-



Sumber Peta: http://saripedia.files.wordpress.com/2010/11/jatim.jpg

Gambar 14. Lokasi Pembangunan SPBG di Provinsi Jawa Timur

tan umum maka akan mengurangi penggunaan BBM bersubsidi.

c. Mobil Pribadi

Lebih dari 80% jumlah kendaraan di Indonesia adalah kendaraan pribadi. Apabila pemerintah mengeluarkan kebijakan agar kendaraan pribadi tidak boleh menggunakan BBM bersubsidi maka pengguna kendaraan pribadi secara perlahan namun pasti akan beralih menggunakan BBG, karena harga BBM non subsidi jauh lebih mahal dari harga BBG.

Hambatan Konversi ke BBG

Program Konversi dari BBM ke BBG telah dilaksanakan sejak tahun 90-an, tetapi peningkatan populasi NGV tidak signifikan. Hal tersebut sangat berbeda dengan perkembangan NGV yang ada di luar negeri seperti di Iran, padahal Iran pada tahun 90-an belajar konversi dari BBM ke BBG dari Indonesia. Beberapa hal-hal yang menghambat program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan di Indonesia, antara lain:

a. Keamanan NGV

Salah satu penyebab kurang berkembangnya populasi NGV di Indonesia adalah kurangnya sosialisasi mengenai konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan. Masyarakat beranggapan BBG mudah meledak. Padahal kecelakaan tidak akan terjadi apabila instalasi dan perawatan konverter kit mengikuti standar yang telah ditentukan oleh SNI. Untuk itu perlu dilakukan sosialisasi secara berkala sebelum program konversi dari BBM ke BBG dilaksanakan.

b. Ketersediaan SPBG, BBG, dan *sparepart*

Ketersediaan SPBG, BBG, dan sparepart sangat mutlak harus tersedia sebelum program konversi ke BBG dilaksanakan. Apabila salah satu komponen tersebut tidak terpenuhi maka mustahil program tersebut dapat berjalan dengan lancar. Pengalaman kegagalan program konversi ke BBG di Jawa Barat pada tahun 1997 adalah kurang tersedianya SPBG dan BBG. Selain itu, tidak adanya *sparepart* juga menjadi kendala yang sangat berpengaruh. Pemerintah harus memelopori pembangunan SPBG, menjamin pasokan gas, serta mempermudah impor *sparepart* karena memang saat ini *sparepart* untuk peralatan BBG masih belum diproduksi di dalam negeri. Apabila program konversi BBM ke BBG untuk kendaraan ini telah berjalan maka pihak swasta dapat sangat berperan terlibat dalam pembangunan SPBG serta komponen pendukung yang berkaitan dengan BBG seperti bengkel dan pengadaan suku cadangnya.

c. Keberadaan w*orkshop*

Hal yang juga harus diperhatikan adalah keberadaan *workshop* yang bersertifikasi. NGV harus dirawat secara rutin untuk mengurangi terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan. Saat ini di Jakarta hanya ada 14 *workshop* yang tentu masih sangat kurang apabila program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan ini jadi dilaksanakan. Seiring dengan berkembangnya jumlah NGV, diharapkan peran serta dari swasta untuk lebih terlibat dalam mendukung progran konversi BBM ke BBG dengan mendirikan *workshop* yang bersertifikat.

d. Hilangnya garansi kendaraan yang dimodifikasi

Salah satu yang menjadi kendala mengapa NGV di Indonesia tidak berkembang adalah kendaraan yang dimodifikasi ke NGV akan kehilangan garansi dari ATPM (agen tunggal pemegang merk). Hal inilah yang menjadi penyebab masyarakat enggan untuk mengkonversi kendaraannya. Dalam hal ini perlu pendekatan antara pemerintah dengan ATPM untuk membicarakan masalah garansi tersebut.

Kesiapan Teknologi

Komponen utama konverter kits adalah tabung CNG, regulator, dan ECU. Sebenarnya sumber daya manusia Indonesia saat ini telah mampu membuat komponen konverter kits tersebut. Beberapa pihak yang dapat berperan pada pembuatan komponen utama konverter kits

tersebut antara lain adalah:

a. Badan Usaha Milik Negara (BUMN)

PT. Pindad dan PT. DI yang merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara yang telah mampu membuat tabung CNG. Ada beberapa jenis tabung CNG antara lain: tabung tipe 1 (baja), tabung tipe 2 (baja atau alumunium dengan bagian dalam dilapisi resin), tabung tipe 3 (baja atau alumunium dengan bagian dalam dilapisi resin yang komposisinya yang lebih besar), dan tabung tipe 4 (komposit). Saat ini PT. Pindad telah mampu membuat tabung CNG tipe 1 karena pengalaman mereka dalam membuat tabung LPG 3 kg. Sedangkan PT. Dirgantara Indonesia (PT. DI) juga telah mampu membuat tabung tipe 4. Dari segi teknologi, tabung tipe 4 ini lebih rumit dan PT. DI telah berpengalaman dalam membuat tabung komposit dimana material komposit tersebut telah banyak digunakan dalam industri pesawat terbang.

b. Lembaga penelitian dan lembaga pendidikan/ universitas

Lembaga penelitian dan pendidikan di Indonesia telah mampu membuat regulator CNG dan *electronic control unit* (ECU). Pihak yang dapat berperan dalam membuat regulator CNG antara lain adalah Universitas Indonesia, Institut Teknologi Bandung, Universitas Gadjah Mada, dan LIPI. Saat ini yang menjadi kendala dalam pembuatan regulator CNG adalah material membran yang masih impor dari luar negeri. Sedangkan dalam pembuatan ECU, beberapa universitas telah melakukan penelitiannya dan telah membuat prototipenya yaitu antara lain adalah Universitas Indonesia, Universitas Gadjah Mada, dan Institut Teknologi Bandung.

4. SIMPULAN

Hasil perhitungan konversi ke NGV di enam provinsi (DKI Jakarta, Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, D.I. Yogyakarta, dan Jawa Timur) selama 3 tahun ditargetkan kendaraan yang dikonversi adalah sebanyak 1,1 juta unit dengan alokasi gas yang diperlukan sebanyak 10,7 juta klsp, SPBG yang diperlukan sebanyak 2.857, dan penghematan subsidi yang dihasilkan adalah sebesar 35,44 triliun rupiah. Berdasarkan hasil perhitungan pengurangan impor BBM, Indonesia dapat menghentikan ketergantungan impor BBM apabila dapat mengkonversi kendaraan bermotor dari BBM ke BBG minimal 30% dari total jumlah kendaraan roda 4 yang ada di Indonesia.

Pembangunan pipa gas Trans Jawa yang menghubungkan Jawa Barat dan Jawa Tengah, serta menghubungkan Jawa Tengah dan Jawa Timur berdampak besar bagi program konversi dari BBM ke BBG untuk kendaraan, karena dengan adanya pipa gas mempermudah distribusi BBG di seluruh pulau Jawa. Wilayah yang tidak dilewati pipa gas dapat menggunakan sistem *Mother-Daughter Station* dalam mendistribusikan BBG, dimana jarak maksimal antara *Mother Station* dengan *Daughter Stasion* adalah sejauh 75 km. Untuk program konversi dari BBM ke BBG, Pulau Jawa dapat dijadikan *pilot project* karena lebih dari 57% populasi kendaraan di Indonesia berada di Pulau Jawa. Selain itu, mulai tahun 2014 pipa gas Trans Jawa akan beroperasi, sehingga distribusi BBG dapat lebih terjamin. Untuk mendukung keberhasilan program konversi dari BBM ke BBG pada kendaraan bermotor sebagai salah satu cara untuk melepas ketergantungan subsidi BBM guna menuju ketahanan energi nasional, maka diperlukan kebijakan dan langkah nyata pemerintah baik pemerintah pusat maupun pemerintah daerah serta pihak-pihak yang terkait seperti lembaga penelitian, lembaga pendidikan atau universitas, BUMN, dan pihak swasta guna mengatasi hambatan, masalah, dan untuk mempersiapkan transfer teknologinya.

5. SARAN

a. Agar tidak impor BBM lagi, maka jumlah kendaraan yang harus dikonversi minimal 30% dari total kendaraan roda 4.
b. Jaringan pipa gas di tambah untuk di wilayah selatan pulau Jawa.

c. Untuk BPS tiap provinsi, standar pengumpulan data jenis kendaraan diharapkan sama agar datanya menjadi lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. 2012. Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis tahun 1987-2010. Diakses dari http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=17&notab=12.

Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat. 2012. *Jawa Barat Dalam Angka 2011*. Bandung, Indonesia: BPS Provinsi Jawa Barat.

Badan Pusat Statistik Provinsi D.I. Yogyakarta. 2009. *Daerah Istimewa Yogyakarta Dalam Angka 2008*. 110200134th eds. Bidang Integrasi Pengolahan dan Diseminasi Statistik, Ed. Yogyakarta, Indonesia: BPS Provinsi D.I. Yogyakarta.

Badan Pusat Statistik Provinsi D.I. Yogyakarta. 2008. *Daerah Istimewa Yogyakarta Dalam Angka 2006/2007*, 140334th eds. Bidang Integrasi Pengolahan dan Diseminasi Statistik, Ed. Yogyakarta, Indonesia: BPS Provinsi D.I. Yogyakarta.

Badan Pusat Statistik Provinsi Banten. 2012. *Banten Dalam Angka 2011*, 110200136th eds. Bidang Neraca Wilayah dan Analisis, Ed. Banten, Indonesia: BPS Provinsi Banten.

Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta. 2011. Jakarta Dalam Angka 2011, 110200131st eds. Bidang Neraca Wilayah dan Analisis, Ed. Jakarta, Indonesia: BPS Provinsi DKI Jakarta.

Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. 2012. *Jawa Tengah Dalam Angka 2011,* 110200133rd eds. Bidang Neraca Wilayah dan Analisis, Ed. Semarang, Indonesia: BPS Provinsi Jawa Tengah dan Bappeda Provinsi Jawa Tengah.

Badan Pusat Statistik Provinsi D.I. Yogyakarta. 2010. *Daerah Istimewa Yogyakarta Dalam Angka 2009*, 110200134th eds. Badan Integrasi Pengolahan dan Diseminasi Statistik, Ed. Yogyakarta, Indonesia: BPS Provinsi D.I. Yogyakarta.

Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur. 2012. *Jawa Timur Dalam Angka 2011*, 110200135th eds. Bidang Neraca Wilayah dan Analisis Statistik, Ed. Surabaya, Indonesia: BPS Provinsi Jawa Timur.

Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Barat. 2012. *Studi Konversi Bahan Bakar Minyak (BBM) ke Bahan Bakar Gas (BBG) Kendaraan Umum*. Bandung. Indonesia.

Hartanto, A. dkk. 2011. *Laporan CNG Business Strategic.* Kerjasama Pusat Penelitian Tenaga Listrik dan Mekatronik dengan Pertamina. Jakarta. Indonesia.

Hendri .M. S., dkk. 2011. *Kajian Standardisasi, Pengujian, Monitoring, dan Evaluasi Konversi BBM ke BBG untuk Kendaraan*. LIPI Press. Jakarta. Indonesia.

Index Mundi. 2012. Indonesia Crude Oil Production by Year. Diakses dari http://www.indexmundi.com/energy.aspx ountry=id&product=oil&graph=production

Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian (Kemenko). 2011. *Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Indonesia 2011 – 2025.* Jakarta, Indonesia.

Ridwan. A.S, dkk. 2011. *Kajian Teknis Konversi BBG ke BBG untuk Kendaraan.* LIPI Press. Jakarta. Indonesia.

Saripedia.com. 2013. *Peta 33 Provinsi Indonesia Terbaru (1/2).* Diakses dari http://saripedia.files.wordpress.com/2010/11/banten.jpg

Saripedia.com. 2013. *Peta 33 Provinsi Indonesia Terbaru (1/2).* Diakses dari http://saripedia.files.wordpress.com/2010/11/jabar.jpg.

Saripedia.com. 2013. *Peta 33 Provinsi Indonesia Terbaru (1/2).* Diakses dari http://saripedia.files.wordpress.com/2010/11/jateng.jpg.

Saripedia.com. 2013. *Peta 33 Provinsi Indonesia Terbaru (1/2).* Diakses dari http://saripedia.files.wordpress.com/2010/11/diy.jpg.

Saripedia.com. 2013. *Peta 33 Provinsi Indonesia Terbaru (1/2).* Diakses dari http://saripedia.files.wordpress.com/2010/11/jatim.jpg.

Sekretariat Panitia Teknis Sumber Energi (PTE). 2006. *Blueprint Pengelolaan Energi Nasional 2006 – 2025*. Jakarta. Indonesia.

Sekretaris Kabinet. 2013. *Menkeu : Realisasi Subsidi BBM 2012 Melebihi Pagu.* Diakses dari http://www.setkab.go.id/kawal-apbn-6922-menkeu-realisasi-subsidi-bbm-2012-jauh-lebihi-pagu.html

Suara Merdeka. 2012. *Kuartal I 2013, Pembangunan Transmisi Pipa Trans Jawa Selesai.* Diakses dari http://www.suaramerdeka.com/v1/index.php/read/news/2012/09/12/129736/Kuartal-I-2013-Pembangunan-Transmisi-Pipa-Gas-Trans-Jawa-Selesai

Unit Kerja Presiden. 2012. *Pertagas Perkuat Infrastruktur BBG di Jabodetabek.* Diakses dari http://www.ukp.go.id/indonesia-melangkah/85-pertagas-perkuat-infrastruktur-bbg-di-jabodetabek

Susanti, V., dkk. 2011. *Kebijakan Program Konversi dari BBM ke BBG untuk Kendaraan di Propinsi Jawa Barat*. LIPI Press. Jakarta. Indonesia.

Susanti, V., dkk. 2011. *Kebijakan Nasional Konversi dari BBM ke BBG untuk Kendaraan.* LIPI Press. Jakarta. Indonesia.