

PENGEMBANGAN MODA TRANSPORTASI BBG UNTUK SEKTOR TRANSPORTASI DI PANTURA

Agus Sugiyono*)
Irawan Rahardjo**)

Abstract

Energy demand in transportation sector mostly fulfilled using oil fuels, such as gasoline and diesel oil. Energy crisis that hit in 2004 have pushed the government of Indonesia to substitute oil fuels by using gas fuels. Marginal gas resource is one of the alternative sources to supply gas fuels in transportation sector. Analysis result shows that gas demand in transportation sector in Pantura region would be supply from marginal gas resource during 12 years. From various options of gas fuels transportation modes show that using Mini CNG Plant to supply gas refueling station via CNG trailer is the most optimal option to be developed.

Kata kunci: Sektor Transportasi, BBG, Ladang Gas Marginal

PENDAHULUAN

Sektor transportasi merupakan sektor yang penting untuk mendukung jalannya pembangunan. Sektor ini cukup pesat perkembangannya dan membutuhkan energi yang cukup besar. Sebagian besar kebutuhan energi di sektor transportasi dipenuhi dari penggunaan bahan bakar minyak (BBM), seperti: bensin dan minyak solar. Krisis energi yang terjadi pada tahun 2004 telah mendorong pemerintah untuk meningkatkan penggunaan bahan bakar gas (BBG) baik untuk sektor industri maupun untuk sektor transportasi.

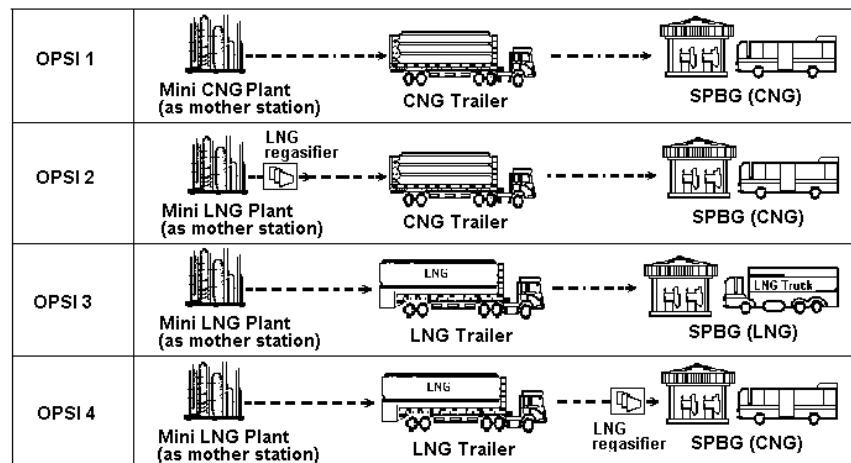
Sektor transportasi yang menggunakan BBG memungkinkan untuk dikembangkan bila sistem transportasi sudah mapan dan tersedia pasokan gas buminya. Mengingat Jawa merupakan pusat perekonomian dan lebih dari separo penduduk Indonesia tinggal di Jawa maka dapat dipahami bila kebutuhan energi sektor transportasi di Jawa lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah lainnya. Jawa selama ini mendapat pasokan gas bumi dari ladang-ladang gas di daerah lepas pantai utara Jawa Barat dan Jawa Timur. Dengan demikian Jawa merupakan satu-satunya wilayah di Indonesia yang memungkinkan untuk dikembangkannya penggunaan BBG di sektor transportasi.

Di Indonesia penggunaan BBG di sektor transportasi sudah dirintis sejak tahun 1986 yaitu dengan memanfaatkan *Compressed Natural Gas* (CNG) sebagai pengganti bensin atau minyak solar. Program ini belum dilaksanakan secara nasional, tapi masih dalam bentuk *pilot project* yang khusus digunakan pada taksi dan mikrolet di DKI Jakarta. Selain CNG, pada tahun 1995 ditetapkan juga pemanfaatan *Liquid Petroleum Gas* (LPG) untuk sektor transportasi. Pada tahun 1996 pemerintah melaksanakan Program Langit Biru dalam rangka mengendalikan pencemaran udara, untuk sektor transportasi program ini diimplementasikan dengan melakukan diversifikasi energi yaitu dengan penggunaan CNG dan LPG, serta penggunaan bahan bakar bersih yaitu penggunaan bensin tanpa timbal dan solar yang berkadar sulfur rendah. Pemerintah menyiapkan sarana dan prasarana bagi penggunaan CNG maupun LPG di seluruh Indonesia, khususnya di kota-

kota besar antara lain untuk 10.000 kendaraan angkutan umum/taksi dan 500 bis (KLH, 2003). Program diversifikasi penggunaan CNG dan LPG untuk sektor transportasi tersebut kurang berhasil karena harga *converter kit* yang cukup mahal serta pengembangan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Gas (SPBG) yang kurang memadai. Oleh karena itu perlu upaya penggunaan berbagai opsi dalam mengembangkan penggunaan BBG di sektor transportasi yang berkelanjutan.

PERMASALAHAN

Jaringan pipa gas bumi yang ada saat ini belum terintegrasi, sehingga jaringan pipa gas bumi tidak dapat diandalkan untuk transportasi BBG dalam memenuhi kebutuhan BBG di sektor transportasi. Untuk pengembangan sektor transportasi yang menggunakan BBG perlu adanya alternatif moda transportasi BBG, selain menggunakan jaringan pipa. BBG dapat dipasok dari ladang gas marginal ke SPBG dengan menggunakan *trailer* pengangkut BBG baik dalam bentuk CNG maupun LNG. Pada moda transportasi BBG menggunakan *trailer*, *trailer* mengambil BBG dari Mini LNG/CNG *plant* (sebagai SPBG *mother*) dan kemudian dibawa ke SPBG *daughter* untuk melayani kebutuhan kendaraan CNG atau LNG. Berbagai opsi transportasi BBG dengan menggunakan *trailer* ditunjukkan pada Gambar 1. Setiap opsi ini perlu dianalisis untuk mengetahui keekonomiannya.



Gambar 1. Opsi Moda Transportasi BBG dengan Menggunakan *Trailer* di Pantura

Makalah ini bertujuan untuk menganalisis keekonomian dari setiap opsi moda transportasi BBG dengan menggunakan *trailer*. Hasil kajian diharapkan dapat memberikan gambaran prospek penggunaan moda transportasi BBG dalam memanfaatkan ladang gas marginal dalam pengembangan penggunaan BBG di sektor transportasi untuk jangka panjang. Adapun wilayah di Jawa yang berpotensi untuk dikembangkan adalah di jalur Pantai Utara Jawa (Pantura). Jalur Pantura merupakan jalan darat utama yang cukup padat lalu lintasnya, jalur ini setiap harinya dilalui rata-rata 20.000 – 70.000 kendaraan. Jalur Pantura juga melewati kota-kota besar seperti Jakarta, Semarang dan Surabaya. Dalam makalah ini juga disajikan hasil analisis kebutuhan dan pasokan gas bumi, khususnya dari ladang gas marginal dalam upaya pengembangan sektor transportasi dengan menggunakan BBG di Pantura.

METODOLOGI

Analisis dilakukan melalui metodologi kualitatif deskriptif dan kuantitatif, yaitu dalam bentuk tinjauan pustaka, pengumpulan data sekunder, dan analisis tekno-ekonomi. Tinjauan pustaka dimaksudkan untuk memperoleh gambaran awal dari permasalahan yang dihadapi, serta mengetahui ruang lingkup kajian yang pernah dilakukan sebelumnya. Beberapa instansi pemerintah, seperti: Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral, BP Migas dan BPH Migas; institusi swasta seperti: Bakrie Brothers; maupun para pakar yang telah melakukan studi sebelumnya merupakan sumber untuk memperoleh data dan informasi.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang dikumpulkan dari lembaga pemerintah yang terkait, antara lain: DESDM, BP Migas, BPH Migas, dan BPS. Data tersebut dapat berupa data sumber gas bumi, data pemanfaatan BBG, data investasi dan operasi peralatan pengguna BBG maupun data infrastruktur lainnya. Berdasarkan data historis dan asumsi pertumbuhan Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) dan penduduk, dapat diproyeksikan permintaan BBG sektor transportasi jangka panjang di Pantura. Permintaan BBG tersebut harus dipasok dengan menggunakan berbagai opsi moda transportasi BBG dari sumber gas bumi yang tersedia ke pengguna akhir. Setiap opsi merupakan alternatif yang mungkin untuk dikembangkan dan perlu dianalisis lebih lanjut. Sedangkan analisis tekno-ekonomi digunakan sebagai alat untuk menentukan kelayakan suatu proyek serta untuk mengevaluasi pengambilan kebijakan pembangunan dalam sudut pandang ekonomi. Dengan analisis ini berbagai alternatif dapat dikaji dan dapat dibuat rekomendasi yang layak secara ekonomi.

HASIL DAN ANALISIS

A. Kondisi Saat Ini

Kondisi sosial ekonomi sangat berpengaruh terhadap perkembangan permintaan energi, termasuk didalamnya permintaan BBG. Dalam sub-bab ini akan dibahas kondisi historis baik yang berhubungan dengan sosial ekonomi, infrastruktur gas bumi maupun dengan kebutuhan energi secara umum.

1. Kondisi Sosial-Ekonomi di Pulau Jawa dan Pantura

Pulau Jawa yang dilewati jalur Pantura merupakan pulau terpadat di Indonesia. Berdasarkan data tahun 2004, sekitar 59% penduduk Indonesia tinggal di Jawa. Selain merupakan pulau terpadat, pertumbuhan ekonomi di Jawa juga merupakan barometer dari pertumbuhan ekonomi Indonesia pada umumnya.

Laju pertumbuhan ekonomi di Jawa pada tahun 2004 semakin membaik dibandingkan tahun sebelumnya. Laju pertumbuhan PDRB di Jawa pada tahun 2004 adalah sebesar 5,53 % per tahun atas dasar harga konstan tahun 2000. Pada tahun 2003 nilai PDRB adalah 910 trilyun Rupiah dan meningkat menjadi 960 trilyun Rupiah pada tahun 2004. Jumlah penduduk di Jawa pada tahun 2003 adalah 126 juta jiwa dan pada tahun 2004 menjadi 128 juta jiwa atau meningkat sekitar 1,74 % per tahun. Berdasarkan data BPS, laju pertumbuhan rata-rata PDRB dan penduduk di Jawa dari tahun 2000 sampai dengan 2004 adalah 4,68 % per tahun dan 1,50 % per tahun.

Pada tahun 2003 penduduk di Pantura mencapai 54,2 juta dengan PDRB sebesar 646,2 trilyun rupiah (harga berlaku). Penduduk di Pantura meningkat rata-rata sebesar 1,68% per tahun sedangkan pertumbuhan PDRB rata-rata sebesar 6,2% per tahun. Jumlah penduduk di Pantura mencapai 25% dari total penduduk Indonesia dengan PDRB sebesar 33% dari total pendapatan nasional (Lihat Tabel 1).

Tabel 1. Perbandingan Penduduk dan PDRB di Pantura, Luar Pantura, dan Luar Jawa

Wilayah		Penduduk		PDRB Harga Berlaku		
		(Ribuan Orang)		(Juta Rupiah)		
		2000	2003	2000	2003	
Jawa	Pantura	Bagian Barat	25,706	27,026	326,333	448,915
		Bagian Tengah	13,563	14,259	52,052	71,605
		Bagian Timur	12,338	12,972	91,337	125,647
	Sub-Total Pantura		51,607	54,257	469,722	646,166
	Luar Pantura		69,746	72,957	330,279	518,252
Sub-total Jawa		121,353	127,214	800,001	1,164,418	
Luar Jawa		84,912	88,061	558,886	768,849	
Total Indonesia (Jawa & Luar Jawa)		206,265	215,275	1,358,887	1,933,267	

Keterangan: Bisa terjadi perbedaan antara penjumlahan PDRB untuk seluruh Indonesia dibandingkan dengan data PDB Indonesia

Sumber: BPS, yang diolah

2. Kondisi Cadangan dan Infrastruktur Gas Bumi

Total cadangan gas bumi Indonesia adalah sebesar 182,50 *Trillion Standard Cubic Feet* (TSCF), terdiri atas 94,78 TSCF cadangan terbukti dan 87,73 TSCF cadangan potensial. Dari total cadangan gas bumi tersebut 29,70% berada di Kepulauan Natuna, 23,08% berada di Pulau Sumatera, dan sisanya berada di Pulau Kalimantan, Sulawesi, Papua dan Jawa. Cadangan gas bumi di Pulau Jawa sebagian besar berada di Jawa Barat dan Jawa Timur, masing-masing sebesar 6,04 TSCF di Jawa Barat dan 4,46 TSCF di Jawa Timur. Di Jawa Barat, ladang gas bumi sebagian besar tersebar di lepas pantai utara. Disamping cadangan gas bumi tersebut, terdapat ladang gas bumi marginal yang merupakan sumber gas bumi yang tidak ekonomis bila dieksploitasi dengan teknologi yang ada saat ini. Berdasarkan data dari Pertamina ladang gas bumi marginal di Pantura mencapai 1.913 *Billion Standard Cubic Feet* (BSCF) seperti terlihat pada Tabel 2. Ladang gas marginal sampai saat ini belum dimanfaatkan secara optimal.

Tabel 2. Ladang Gas Marginal

	Lokasi	Cadangan (BSCF)
1.	<i>Pertamina, Pantai Utara Jawa Barat</i>	
	Subang	941
	Tunggulmaung	84
	Waled Utara	51
	Haurgeulis	35
	Sindang	22
2.	<i>Pertamina, Pantai Utara Jawa Tengah/Timur</i>	
	Kradenan	199
	Randugunting	14
3.	<i>Kontraktor Asing, Jawa Barat</i>	
	MAXUS, SES Field	363
	ARCO, Arimbi Field	175
Total		1.913

Sumber: Pertamina, 2003

Saat ini cadangan gas bumi sebagian besar dimanfaatkan untuk keperluan ekspor dan sebagian kecil untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Kota-kota yang mendapat pasokan gas bumi di Jawa Barat adalah Jakarta, Bogor dan Cirebon. Pasokan gas bumi ke PLTU Muara Karang dan PLTU Tanjung Priok sebesar 265 *Billion British Thermal Uni per Day* (BBTUD) untuk 13 tahun dan ke PGN sebesar 20 BBTUD. Di Jawa Timur gas bumi digunakan untuk keperluan pembangkit listrik, sektor industri dan gas kota. Pembangkit tenaga listrik di Jawa Timur yang menggunakan BBG adalah PLTU Gresik, PLTGU Pasuruan dan PLTGU Grati. Kawasan industri yang membutuhkan pasokan BBG adalah kawasan industri Gresik, Tandes, Karang Pilang dan Rungkut. Sedangkan gas kota digunakan di kota Surabaya. Pasokan BBG ke PT PLN (Persero) sebesar 242 BBTUD untuk 20 tahun, ke PGN sebesar 46 BBTUD untuk 15 tahun dan ke Petrokimia Gresik sebesar 60 BBTUD untuk 20 tahun. Karena keterkaitan dengan kontrak pembelian jangka panjang maka pemanfaatan gas bumi untuk keperluan sektor transportasi banyak mengalami kendala. Pengembangan ladang gas marginal dengan menggunakan Mini LNG/LPG *Plant* merupakan alternatif yang akan dibahas lebih lanjut.

Pada awalnya jaringan transmisi dan distribusi gas bumi menggunakan pipa yang dibangun sejalan dengan pengembangan cadangan gas bumi. Mula-mula, jaringan pipa digunakan untuk transportasi gas antar ladang gas guna memenuhi kebutuhan gas untuk pemakaian sendiri, seperti: untuk reinjeksi gas (*gas lift*) dan bahan bakar, kemudian baru jaringan pipa dikembangkan untuk transportasi gas ke konsumen. Hal inilah yang menyebabkan pembangunan infrastruktur jaringan pipa dilakukan berdasarkan proyek per proyek dan belum terintegrasi secara penuh. Berbagai studi telah dilakukan namun realisasi proyek infrastruktur tersebut masih harus menunggu puluhan tahun mendatang untuk dapat dimanfaatkan.

B. Proyeksi Permintaan BBG

Secara umum pertumbuhan kebutuhan energi dipengaruhi oleh pertumbuhan ekonomi dan pertumbuhan penduduk. Oleh karena itu, sebelum membuat proyeksi kebutuhan BBG di Pantura diperlukan proyeksi tentang pertumbuhan penduduk dan ekonomi. Proyeksi dilakukan dengan tahun dasar 2003 dan rentang waktu proyeksi hingga tahun 2020.

Proyeksi jumlah penduduk di Pantura dilakukan dengan asumsi pertumbuhan penduduk di Pantura sama dengan pertumbuhan penduduk Indonesia yaitu sebesar 1,5% per tahun antara tahun 2004 - 2010 dan menurun bertahap menjadi 1% per tahun antara tahun 2011 - 2020. Sedangkan PDRB diasumsikan tumbuh sebesar 6,0% per tahun antara tahun 2004 - 2010 dan meningkat menjadi 6,5% per tahun antara tahun 2011-2020. Dengan kondisi tersebut, penduduk di Pantura diperkirakan tumbuh dari sebesar 54 juta pada tahun 2003 menjadi 67 juta pada tahun 2020. Sedangkan PDRB tumbuh dari sebesar 646 milyar rupiah pada tahun 2003 (harga konstan tahun 2003) menjadi sebesar 1.832 milyar rupiah pada tahun 2020. Pendapatan per kapita meningkat dari 12 ribu rupiah per kapita pada tahun 2003 menjadi 27 ribu rupiah per kapita pada tahun 2020.

1. Permintaan Energi di Indonesia dan Pantura

Data historis yang digunakan untuk proyeksi adalah konsumsi energi per sektor, pendapatan nasional dan jumlah penduduk Indonesia. Data yang digunakan adalah data dari *International Energy Agency* mulai dari tahun 1971 sampai tahun 2003. Berdasarkan

data tersebut dapat dilakukan regresi dengan menggunakan teknik ekonometri untuk menentukan parameter yang signifikan terhadap pertumbuhan permintaan energi. Dengan menggunakan parameter hasil regresi maka pangsa konsumsi energi di Pantura terhadap pangsa konsumsi energi nasional dapat ditentukan.

Proyeksi permintaan energi di Pantura untuk setiap sektor serta agregat permintaan energi di wilayah lainnya ditunjukkan pada Tabel 3. Permintaan energi di Pantura meningkat dari sebesar 202 juta Setara Barel Minyak (SBM) pada tahun 2003 menjadi 592 juta SBM pada tahun 2020 atau meningkat rata-rata sebesar 6,5% per tahun. Pangsa permintaan energi di Pantura dianggap tetap sebesar 34% dari total permintaan energi Indonesia.

Sektor industri merupakan sektor yang paling besar mengkonsumsi energi dengan pangsa mencapai 45% dari total permintaan energi. Diikuti oleh sektor transportasi dengan pangsa sebesar 29%, sektor rumah tangga 25% dan sisanya sebesar 1% digunakan untuk bahan baku. Permintaan energi di sektor industri tumbuh paling pesat yaitu rata-rata sebesar 7% per tahun, sektor transportasi dan rumah tangga tumbuh sebesar 6% per tahun, sedangkan untuk bahan baku pertumbuhannya hanya sebesar 4% per tahun (Lihat Tabel 3).

Tabel 3. Proyeksi Permintaan Energi Final di Pantura dan Indonesia

Wilayah		Proyeksi (Juta SBM)			
		2003	2010	2015	2020
Pantura	Sektor Industri	91.42	141.84	198.20	277.49
	Sektor Transportasi	57.96	88.07	121.03	166.52
	Sektor RT & Komersial	51.23	77.41	105.91	145.02
	Bahan Baku	1.50	1.92	2.31	2.76
Sub-total Pantura		202.10	309.25	427.45	591.79
Luar Pantura		159.08	243.27	336.10	465.11
Luar Jawa		237.74	363.66	502.53	695.55
Total Indonesia		598.92	916.19	1266.09	1752.45

2. Permintaan BBG di Pantura

Berdasarkan data historis, pangsa konsumsi gas bumi nasional pada tahun 2003 mencapai 17% dari total konsumsi energi nasional. Pemanfaatan gas bumi diperkirakan akan terus meningkat pangsanya dimasa datang. Sesuai dengan Peraturan Presiden No. 5 tahun 2006 pemerintah menargetkan bahwa pemanfaatan gas bumi pada tahun 2025 sedikitnya 33% dari total bauran energi (*energy mix*) nasional. Berdasarkan pertimbangan di atas maka pemanfaatan BBG di Pantura untuk sektor transportasi dapat dihitung berdasarkan hasil proyeksi permintaan energi final seperti ditunjukkan pada Tabel 4. Pertumbuhan pemanfaatan BBG diperkirakan rata-rata sebesar 10% per tahun, yaitu meningkat dari 84.261 *Million Standard Cubic Feet* (MMSCF) pada tahun 2007 menjadi 282.056 MMSCF pada tahun 2020.

C. Pengembangan Moda Transportasi BBG

Setiap moda transportasi BBG terdiri atas beberapa teknologi yang membentuk suatu sistem. Setiap teknologi mempunyai parameter teknis, seperti: kapasitas dan umur

ekonomis, maupun parameter ekonomi, seperti: biaya investasi, serta biaya operasi dan perawatan. Parameter teknik dan ekonomi untuk setiap teknologi merupakan parameter yang penting untuk melakukan kajian keekonomian (Lihat Tabel 5). Ada enam teknologi yang akan dianalisis yaitu: Mini LNG/CNG *plant* sebagai SPBG *mother*, LNG *trailer*, CNG *trailer*, LNG *regasifier*, SPBG LNG, dan SPBG CNG.

Tabel 4. Potensi Pemanfaatan BBG di Pantura untuk Sektor Transportasi

Wilayah		Satuan	2007	2010	2015	2020
Pantura	Bagian Barat	Juta SBM	7.75	10.32	16.52	25.94
		MMSCF	44,690	59,526	95,269	149,596
	Bagian Tengah	Juta SBM	2.34	3.12	4.99	7.84
		MMSCF	13,511	17,996	28,802	45,227
	Bagian Timur	Juta SBM	4.52	6.02	9.63	15.12
		MMSCF	26,060	34,711	55,553	87,233
Total Pantura		Juta SBM	14.61	19.46	31.14	48.90
		MMSCF	84,261	112,233	179,624	282,056

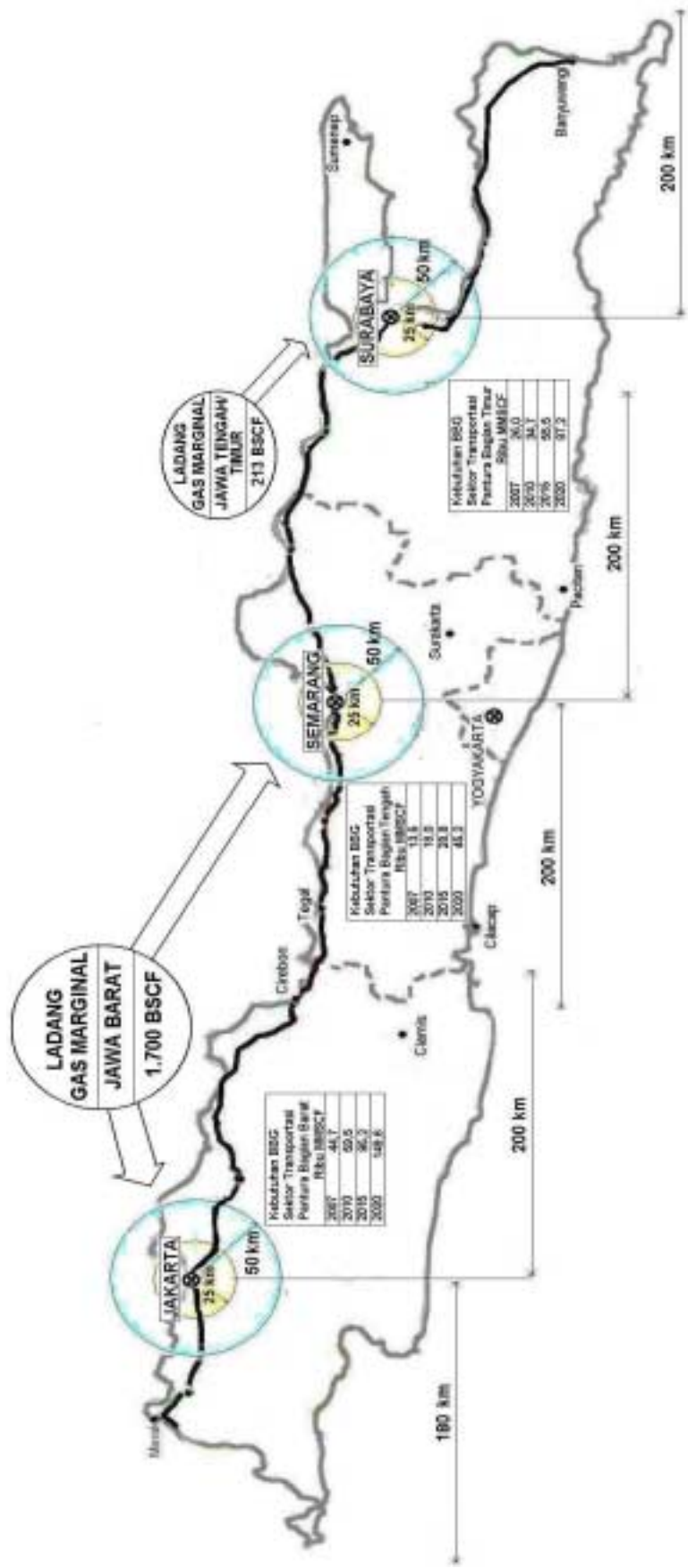
Tabel 5. Data Tekno-ekonomi Teknologi untuk Moda Transportasi BBG

No.	Teknologi	Umur Ekonomis (Tahun)	Kapasitas		Biaya Investasi		Biaya O&M	
			Unit	Nilai	Unit	Nilai	Unit	Nilai
1	Mini LNG/CNG Plant	20	MMSCFD	1,55	US\$	3.260.000	US\$/tahun	30
2	LNG Trailer	10	SCF	132.313	US\$	300	US\$/km	0,85
3	CNG Trailer	10	SCF	132.313	US\$	41	US\$/km	0,5
4	LNG Regasifier	20	-	-	US\$/MSCF	0,56	US\$/MSCF	0,26
5	SPBG LNG	20	SCF/jam	2,5	US\$	350	US\$/year	18,5
			SCF/jam	11,7	US\$	750	US\$/year	30,5
6	SPBG CNG	20	SCF/jam	2,5	US\$	100	US\$/year	10
			SCF/jam	11,7	US\$	600	US\$/year	20

Catatan: 1 MMSCF = 1000 MSCF

Energi per satuan volume atau kepadatan energi dari kendaraan BBG jauh lebih kecil dibandingkan dengan kendaraan bensin maupun diesel. Satu liter bensin setara dengan 3,84 liter CNG pada tekanan 3000 psi. Kepadatan energi yang rendah ini mengakibatkan jarak tempuh kendaraan BBG jauh lebih pendek dibandingkan kendaraan bensin atau diesel untuk volume tanki bahan bakar yang sama. Taksi BBG yang dipakai di Jakarta mempunyai volume 18 liter setara premium (lsp) dan dapat menempuh jarak kira-kira 200 km sebelum diisi kembali.

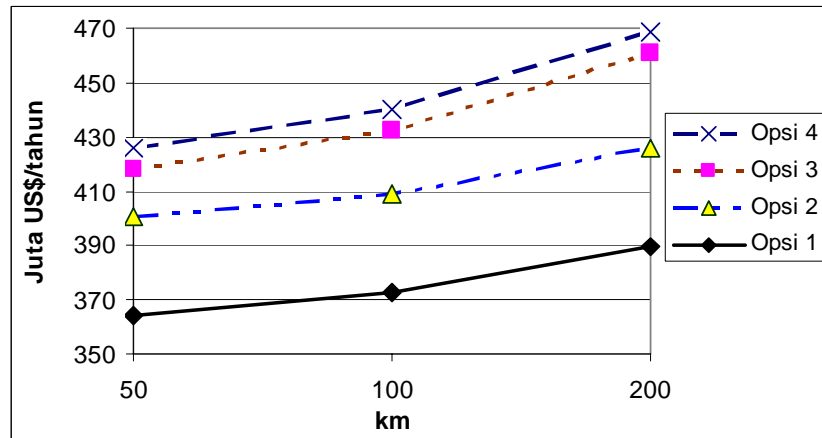
Dengan mengambil asumsi bahwa pasokan BBG dari ladang gas marginal mulai beroperasi tahun 2007 dan dengan mempertimbangkan pertumbuhan kebutuhan BBG, maka ladang gas marginal mampu untuk memenuhi kebutuhan sektor transportasi di Pantura selama 12 tahun. Supaya jangkauan pasokan ke pengguna dapat terpenuhi, pasokan BBG dari Mini LNG/CNG Plant dipusatkan pada tiga kota besar yaitu Jakarta, Semarang dan Surabaya. Dengan demikian jarak pasokan ke pengguna BBG maksimum 200 km seperti ditunjukkan pada Gambar 2 dan memenuhi jarak tempuh kendaraan BBG dalam sekali pengisian BBG.



Gambar 2. Kebutuhan BGG dan Pasokan Gas Bumi di Pantura

Untuk mempermudah perhitungan diambil wilayah Pantura bagian barat sebagai studi kasus. Sedangkan wilayah Pantura yang lain dapat dihitung dengan cara yang sama hanya berbeda dalam hal jumlah permintaan BBG. Analisis dilakukan dengan mengambil asumsi *discount rate* sebesar 10%. Pada setiap moda transportasi dihitung total biaya yang dikeluarkan setiap tahun dengan mempertimbangkan parameter teknis seperti umur ekonomis dan parameter ekonomi seperti biaya investasi serta biaya operasi dan perawatan.

Secara keekonomian urutan opsi dari yang paling ekonomis ke yang kurang ekonomis adalah opsi 1, opsi 2, opsi 3, dan opsi 4. Makin jauh jarak konsumen dari sumber gas marginal maka total biaya setiap opsi akan semakin besar. Penggunaan Mini CNG *Plant* dan CNG *trailer* untuk memasok gas ke SPBG CNG total biayanya masih lebih murah dibandingkan dengan opsi lainnya (Lihat Gambar 3). Dengan menggunakan opsi 1 ini, dibutuhkan 79 unit Mini CNG *Plant*, 463 unit CNG *trailer* dan 851 unit SPBG CNG untuk dapat memasok kebutuhan BBG di Pantura bagian barat pada tahun awal pengembangannya.



Gambar 3. Perbandingan Total Biaya Tahunan Setiap Opsi di Pantura Bagian Barat

Harga gas merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi keekonomian setiap moda transportasi BBG. Dengan harga gas domestik sebesar 3 US\$/MSCF maka pengembangan ladang gas marginal belum ekonomis. Namun bila harga gas naik lebih dari 6,6 US\$/MSCF (mendekati harga gas internasional) maka penggunaan Mini LNG/CNG *Plant* dengan memanfaatkan ladang gas marginal menjadi ekonomis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan gas bumi untuk sektor transportasi masih sangat terbatas dan hanya digunakan di kota-kota besar di Pulau Jawa. Pada tahun 2005 harga BBM meningkat sangat tinggi sehingga penggunaan gas bumi untuk mengganti BBM di sektor transportasi mulai dipertimbangkan lagi. Disamping itu Indonesia diperkirakan menjadi *net importer* minyak bumi pada tahun 2010. Oleh karena itu, ketergantungan sektor transportasi terhadap BBM harus mulai dikurangi dan dialihkan ke penggunaan BBG.

Diantara cadangan gas bumi yang ada di Pulau Jawa, terdapat ladang gas bumi marginal dengan besar cadangan sebesar 1.913 BSCF. Ladang gas marginal tersebut berada di Jawa Barat sebesar 1.700 BSCF dan sisanya sebesar 213 BSCF berada di Jawa Tengah dan Jawa Timur. Ladang gas marginal ini akan dapat dimanfaatkan untuk memasok kebutuhan BBG di sektor transportasi di Pantura dengan memanfaatkan teknologi yang tersedia.

Berdasarkan pertumbuhan PDRB dan penduduk serta mempertimbangkan Peraturan Presiden No. 5 tahun 2006 tentang target pemanfaatan gas bumi pada tahun 2025 yang sedikitnya 33% dari total bauran energi nasional maka dapat diperkirakan potensi penggunaan BBG di Pantura. Pemanfaatan BBG di Pantura untuk sektor transportasi diperkirakan meningkat dari 84.261 MMSCF pada tahun 2007 menjadi 282.056 MMSCF pada tahun 2020 atau rata-rata meningkat sebesar 10% per tahun.

Dengan mengambil asumsi bahwa pasokan BBG dari ladang marginal mulai beroperasi tahun 2007 dan dengan mempertimbangkan pertumbuhan kebutuhan BBG, maka ladang gas marginal diperkirakan mampu untuk memenuhi kebutuhan sektor transportasi selama 12 tahun. Dari berbagai opsi yang dipertimbangkan maka penggunaan Mini CNG *Plant* dengan menggunakan CNG *trailer* untuk memasok SPBG CNG merupakan opsi transportasi BBG yang paling optimal untuk dikembangkan.

Secara garis besar, kajian ini telah memberikan gambaran prospek penggunaan CNG *trailer* untuk memasok SPBG CNG dalam rangka mengembangkan penggunaan BBG di sektor transportasi Pantura bagian barat. Namun, kajian ini masih perlu dikembangkan untuk mengetahui lokasi penempatan SPBG CNG yang optimal untuk dapat memenuhi kebutuhan jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakrie & Brothers (2003) *Studi Kelayakan Pembangunan Jaringan Transmisi Pipa Gas Cirebon - Semarang - Gresik*.
- BPPT (2006) *Kajian Keekonomian Beberapa Opsi Moda Transportasi BBG ke SPBG di Daerah yang Tidak Dilalui Pipa (Kasus Pantura)*, Laporan Swakelola, TIRBR, BPPT.
- Directorate General of Oil and Gas (2000) *Study for Development of Gas Infrastructure in Java*, Final Report, Ministry of Mine and Energy.
- Hidayat, A.S. (2005) *Konsumsi BBM dan Peluang Pengembangan Energi Alternatif*, INOVASI, Vol.5, No. XVII, November 2005.
- KLH (2003) *Status Lingkungan Hidup Indonesia 2002*, Kementerian Lingkungan Hidup.

^{*)} Agus Sugiyono lahir di Klaten pada 29 Juli 1963. Menamatkan pendidikan Magister di Science University of Tokyo dalam bidang Industrial Administration. Saat ini bekerja sebagai staf di Bidang Perencanaan Energi, Pusat Teknologi Pengembangan Sumberdaya Energi BPPT.

^{**)} Irawan Rahardjo lahir di Jakarta pada 12 Desember 1959. Menamatkan pendidikan Magister di Gifu University dalam bidang Mechanical Engineering. Saat ini bekerja sebagai staf di Bidang Konservasi Energi, Pusat Teknologi Konversi dan Konservasi Energi, BPPT.