

STUDI KEBUTUHAN DAN SUPLAI GAS UNTUK TRANSPORTASI DENGAN TEKNOLOGI LCNG UNTUK SUPLAI ENERGI DI JALUR TRANSPORTASI JAKARTA – CIKAMPEK : STUDI KASUS BEKASI DAN KARAWANG

Haryadi Wibowo

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta
Jl. Cemp. Putih Tengah, Cemp. Putih, Kota Jakarta Pusat 10510
Haryadi_wibowo@yahoo.com

ABSTRAK

Pertumbuhan ekonomi yang semakin tinggi pada wilayah Jakarta dan Jawa Barat menyebabkan meningkatnya kebutuhan akan bahan bakar minyak. Oleh karena itu, Program konversi bahan bakar minyak menjadi bahan bakar gas di jalur transportasi antara Jakarta dengan kota disekitarnya diperlukan untuk mengantisipasi kebutuhan bahan bakar minyak yang semakin tinggi. Salah satu area sekitar Jakarta yang memiliki permintaan bahan bakar minyak yang cukup besar adalah area Bekasi dan Karawang. Hal tersebut dapat dilihat dari total jumlah kendaraan pada tahun 2014 sebesar 2,97 juta unit. Dalam penelitian ini dilakukan kajian penerapan stasiun LCNG untuk suplai Energi di jalur transportasi Jakarta dengan Kota Bekasi, Kabupaten Bekasi dan Kabupaten Karawang yang difokuskan pada kendaraan roda empat atau lebih yang memiliki persentase sebesar 15% dari total kendaraan. Diestimasi kebutuhan bahan bakar gas untuk ketiga wilayah dengan nilai konversi kendaraan yang beralih dari bahan bakar fosil sebesar 5% tersebut adalah sebesar 474,853Lsp per hari atau sekitar 16.62 MMSCFD. Dengan kuantitas kebutuhan permintaan gas tersebut, maka untuk area Bekasi dan Karawang dapat disuplai kebutuhan selama 186 hari oleh FSRU (*Floating Storage & Regasification Unit*) berkapasitas 147,500 M³ oleh sumber gas yang berasal dari Bontang.

Kata kunci : Bahan bakar gas, LCNG, Kendaraan bermotor

ABSTRACT

The higher the economic growth in Jakarta and West Java led to increased demand for fuel oil. Therefore, the conversion program is necessary to anticipate significant increase the needs of fuel. One of the areas near Jakarta which have large fuel demand are Bekasi and Karawang. It can be seen from the total number of vehicles in 2014 amounted to 2.97 million units. In this research, the study of the application of LCNG station to supply energy in the transportation lane Bekasi City, Karawang Regency and Bekasi Regency which focused on four-wheeled vehicles or more, that have a percentage of 15% of the total vehicle. Estimated gas fuel needs for the three regions with the conversion of vehicles to switch from fossil fuels by 5% amounted 474,853Lsp per day, or approximately 16.62 MMSCFD. With the quantity of gas demand needed, can be supplied from Bontang using FSRU (*Floating Storage and Regasification Unit*) with a capacity of 147.500 M³ for the 186-day requirement.

Keyword : gas fuel, LCNG, motorcycle

PENDAHULUAN

Kota Jakarta disamping sebagai ibu kota Republik Indonesia, juga merupakan kota yang dikelilingi oleh daerah penyangga dengan kawasan industri cukup besar. Pada kuartal I

2012, Kota Jakarta, melalui Pelabuhan Tanjung Priok, mengekspor komoditi non-migas sebesar 749 ribu ton, naik sekitar 3,3% dari tahun 2011 pada periode yang sama sebesar 724,28 ribu ton (BI, 2012). Pertumbuhan ekonomi yang tinggi menyebabkan

pertumbuhan sarana transportasi (kendaraan) yang semakin tinggi dari tahun ke tahun sehingga konsumsi BBM sebagai sumber energi akan semakin meningkat. Problematika yang sama juga dialami oleh daerah-daerah penyangga seperti Kota Bekasi, Kabupaten Bekasi dan Kabupaten Karawang. Dalam kuartal I Tahun 2012, Jawa Barat memiliki volume ekspor sebesar 2.990 ribu ton. Nilai tersebut didominasi berasal dari ketiga wilayah tersebut yang diangkut dan dikapalkan melalui Kota Jakarta (Pelabuhan Tanjung Priok). Dampak dari volume ekspor yang besar tersebut juga akan mengakibatkan konsumsi energi, terutama BBM akan semakin meningkat.

Secara nasional realisasi konsumsi BBM bersubsidi telah mencapai angka 14,15 juta kiloliter. Angka ini berarti konsumsi per April 2012 sudah mencapai 7,4 persen di atas kuota. Sedangkan untuk Kota Jakarta sendiri, menurut data Pertamina, kuota BBM DKI Jakarta tahun 2012 adalah 1,5 juta kiloliter. Namun, data hingga Mei 2012, sudah mencapai 818.369 kiloliter atau lebih dari setengah kuota sudah terpakai. Sementara itu, cadangan minyak bumi Indonesia semakin menurun, (1,3 juta *barrel oil per day* produk kilang), sehingga jika dieksploitasi terus-menerus diperkirakan akan habis dalam waktu kurang lebih 16 tahun, yang berarti pada saat itu Indonesia akan mengimpor seluruh kebutuhan BBMnya. Untuk mengurangi beban finansial yang semakin besar pada sektor penyediaan bahan bakar, beberapa langkah yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan mobil listrik, menggerakkan program *bike to work* dan menaikkan harga BBM (Kompas, 2012). Salah satu alternatif solusi lainnya adalah dengan mengganti bahan bakar konvensional dengan bahan bakar gas yang memiliki beberapa nilai tambah seperti cadangannya besar, harga bersaing dan minim polutan. Kapasitas cadangan gas di Indonesia sangat besar, cadangannya mencapai 107,34 triliun kaki kubik yang diperkirakan cukup untuk penggunaan selama 46 tahun (BPH Migas, 2012). Harga gas dalam satuan setara *gasoline* adalah Rp 3100 LSP. Akan tetapi dalam aplikasi pemanfaatannya, terutama dalam hal konversi NGV di Indonesia tidak berkembang. Hal ini disebabkan beberapa masalah seperti belum tersedianya sarana pendukung yang memadai dilapangan seperti SPBG, harga konverter kit yang relative mahal,

standar pengujian, monitoring dan evaluasi yang belum memadai serta perspektif masyarakat yang menganggap bahan bakar gas lebih berbahaya (Hartanto, 2010).

Potensi pemakaian gas untuk sektor transportasi saat ini baru hanya terkait dengan *Compressed Natural Gas* (CNG). Dalam penelitian ini, peneliti memberikan perspektif lain penggunaan gas sebagai bahan bakar untuk sektor transportasi dengan menggunakan teknologi LCNG. Teknologi LCNG sudah dikembangkan di wilayah negara-negara maju seperti Amerika Serikat dan Eropa (Cryostar, 2012).

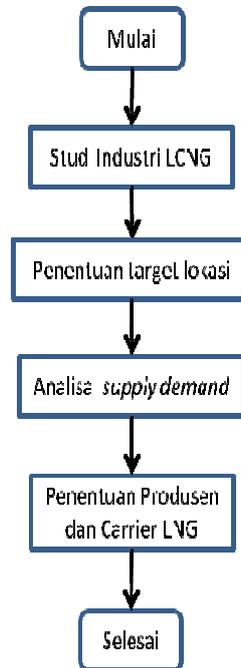
Potensi penggunaan bahan bakar gas untuk sector transportasi di Jakarta sangatlah besar, terutama untuk transportasi umum (Abidin, 2010). Dalam penelitiannya, dengan asumsi kenaikan jumlah kendaraan sebesar 3% dan transportasi umum dapat terkonversi semuanya menggunakan BBG, maka estimasi kebutuhan masing-masing SPBG sebesar 10 MMSCF. Salah satu aspek yang menjadi focus adalah ketersediaan pasokan gas yang dinilai masing kurang dengan sarana yang ada di Jakarta.

Rencana pemerintah pusat untuk membangun Pelabuhan Baru di Cilamaya Karawang membawa potensi yang cukup besar bagi aplikasi LCNG untuk kendaraan bermotor di luar kota Jakarta. Wilayah sekitar yang memiliki potensi untuk dijadikan daerah percontohan adalah Bekasi dan Karawang. Faktor lainnya yang mendukung kedua wilayah tersebut adalah memiliki banyak kawasan industri, peningkatan data kendaraan bermotor yang signifikan dan merupakan daerah yang dilalui jalur transportasi utama di Pulau Jawa. Dengan demikian, sangat dirasa perlu untuk melakukan studi konversi BBM ke BBG dengan menggunakan teknologi LCNG pada sektor transportasi, terbatas pada wilayah Kota Bekasi, Kabupaten Bekasi dan Kabupaten Karawang, dengan Dermaga suplai LNG bertempat di Cilamaya Karawang.

Hasil kajian riset ini dapat menjadi cikal bakal penerapan teknologi LCNG (*Liquefied to Compressed Natural Gas*) di Indonesia dan dapat menjadi rekomendasi bagi pemerintah sehingga dapat membantu usaha konversi BBM ke BBG untuk moda transportasi darat yang berimbas positif kepada pengurangan anggaran (subsidi) pengadaan BBM di Indonesia.

METODE

Skema metodologi penelitian yang dilakukan terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Untuk menerapkan rencana konversi BBM ke BBG dalam skala yang lebih besar dibandingkan konversi yang sudah diterapkan sebelumnya, maka pada penelitian ini dilakukan

asumsi terhadap persentase kendaraan yang akan dikonversi ke bahan bakar gas. Asumsi-asumsi ini akan menentukan total kebutuhan akan LNG per hari pada masing-masing daerah.

Tabel 3.1 Pendekatan asumsi dalam perhitungan

Asumsi	Keterangan	Pertimbangan
Kenaikan Kendaraan	Kenaikan kendaraan diasumsikan sebesar 3% per tahun.	Rata-rata pertumbuhan kendaraan 7-8% per tahun (Gaikindo, 2012)
Konversi (%)	20% Kendaraan Dinas 20% Kendaran umum (Bis, Taksi, Angkutan antar kota, Truk, Mikro bus) 20% Untuk Kendaraan Pribadi	Pemerintahan pusat dan daerah perlu mendukung program pemerintah untuk dapat mengefisienkan anggaran pengadaan BBM. Sasaran utama dalam kebijakan konversi ke BBG. Konverter Kit disubsidi pemerintah

Asumsi	Keterangan	Pertimbangan
Konsumsi rata-rata (Lsp)	10 Lsp kendaraan Umum dan angkutan barang	Jarak tempuh dari angkutan umum yang lebih tinggi dibandingkan dengan pribadi (Agus,2010) (Dirjen Migas,2012)
	10 Lsp Kendaraan pribadi (sedan, city car), 10 Lsp (minibus)	Jarak tempuh truk dan bis yang lebih jauh dibandingkan dengan angkutan lainnya. Tenaga yang besar menyebabkan konsumsi bahan bakar yang lebih boros. Konsumsi Truk dan Bis adalah 2-3Km/Ltr (www.oto.detik.com)
	100 Lsp Bis dan Truk	

Tabel 3.2 Data kuantitas kendaraan bermotor Bekasi dan Karawang Tahun 2014

Bekasi dan Karawang			
Jenis Kendaraan	Bukan Umum	Umum	Total 2014
Sedan	39,605	8,067	47,672
Jeep	22,582	0	22,582
Mini Bis	265,607	10,047	275,654
Bis dan Sejenisnya	1,496	4,754	6,250
Truck/Pick Up	80,119	8,544	88,663
Total	409,409	31,412	440,821

Tabel 3.3 Perhitungan kebutuhan Bahan Bakar Gas di Bekasi dan Karawang tahun 2014

Jenis Kendaraan	Konversi (5%)	Konsumsi BBG per hari (Lsp)	Total kebutuhan BBG (Lsp)	Total kebutuhan LNG (Lsp)	%
Sedan	2,384	23,836	Total kebutuhan CNG = 172,954	288	4%
Jeep	1,129	11,291			2%
Mini Bis	13,783	137,827			21%
Bis dan Sejenisnya	313	31,250	Total kebutuhan LNG = 474,565	474,565	5%
Truck/Pick Up	4,433	443,315			68%
Total	22,041	647,519		474,853	100%

Berdasarkan uraian diatas, maka total estimasi LNG yang dibutuhkan untuk daerah Jakarta, Bekasi, Karawang dan Purwakarta

sebesar: 474,853 Lsp/hari atau sekitar 16.62 MMSCFD.

Dari perhitungan kebutuhan gas yang harus dipenuhi per harinya untuk jalur

transportasi antara Jakarta - Cikampek yaitu sekitar 16.62 MMSCF atau sekitar 789.11 M³. Dengan kuantitas nilai tersebut maka akan direkomendasikan menggunakan FSRU yang memiliki kapasitas 147,500 M³ dengan produsen dari Golar Energy Frontier (Oscarino, ITS) yang telah terbukti beroperasi mengangkut LNG dari PT. Badak NGL. Dengan kapasitas tersebut, maka akan dapat memenuhi kebutuhan LNG selama sekitar 186 hari. Kapasitas berlebih ini diperlukan sebagai antisipasi akan lamanya waktu pengiriman dan keterlambatan pengiriman dari LNG Plant yang berada diluar Pulau Jawa, yang bisa bersumber dari banyak faktor terutama faktor cuaca dilaut Jawa. Selain itu, manfaat yang dapat diambil lainnya adalah untuk antisipasi permintaan yang melonjak dan alokasi untuk daerah lain

yang mungkin membutuhkan pasokan bahan bakar gas.

Produsen besar LNG di Indonesia berdasarkan wilayah yaitu Bontang, Donggi, dan Tangguh. Penentuan lokasi dari produsen LNG akan sangat menentukan harga LCNG akan dijual. Sebagai perbandingan jarak antara ketiganya sampai dengan Pelabuhan Tanjung Priok adalah sebagai berikut (Oscarino, ITS):

- Badak – Jakarta berjarak 897 miles
- Tangguh – Jakarta berjarak 1289 miles
- Arun – Jakarta berjarak 1618 miles

Dari ketiga perbandingan jarak tersebut, dapat diamati bahwa PT. Badak NGL akan menjadi target utama supplier LNG karena jarak yang lebih pendek dibandingkan lainnya sehingga biaya transportasi akan lebih rendah dan waktu pengiriman yang lebih cepat.

Tabel 3.4. Kapal LNG yang beroperasi (Oscarino, ITS)

No	Class Of Fleet	Fleet Size		LOA (Meter)	Draft (Meter)	Speed (Knot)
		(M ³)	(Ton)			
1	Dwiputra	125000	57500	272	10,35	18
2	Golarmazo	135000	62204	290	10,80	18
3	Energy Frontier	147500	67896	289	11,43	18

Tabel 3.5. Kapasitas Bongkar Muat Kapal LNG (Oscarino, ITS)

No	Class Of Fleet	Pump		Duration (hour)	Port time (Day)
		(M ³ /hour)	(Ton/hour)		
1	Dwiputra	13000	5980	9,61	0,42
2	Golarmazo	11250	5175	12,02	0,50
3	Energy Frontier	11500	5290	12,83	0,54

Berdasarkan data tabel diatas, kapal LNG yang akan digunakan adalah kapal LNG Energy Frontier yang akan mengangkut LNG dari PT. Badak NGL ke FSU di Cilamaya karena memiliki kapasitas yang lebih besar dan kapasitas bongkar muat yang relative cepat pula.

Dari tabel 4.11, dapat dilihat speed untuk Kapal LNG Energy Frontier adalah 18 knot atau sekitar 33.336 km / jam sehingga waktu yang dibutuhkannya untuk 1 perjalanan dari Bontang menuju Cilamaya yang berjarak sekitar 2150 km adalah sekitar 64.5 jam atau

2.7 hari. Proses loading dari kapal LNG ke FSU sendiri membutuhkan waktu 147,500 M³ / 11,500 M³ adalah 12.82 jam ~ 13 jam. Total waktu yang dibutuhkan adalah 64.5 jam + 13 jam = 77.5 jam atau 3.2 hari. Dengan kapasitas suplai bahan bakar gas untuk 186 hari, maka kuantitas penggunaan kapas pengangkut LNG dari Bontang menuju Cilamaya hanya diperlukan 1 unit saja. Hal ini disebabkan oleh masih terbatasnya wilayah cakupan aplikasi LCNG yaitu Kota Bekasi, Kabupaten Bekasi dan Kabupaten Karawang.

Dengan perkiraan pertumbuhan kendaraan pada ketiga wilayah sebesar 3% dan konversi kendaraan dari bahan bakar konvensional menjadi bahan bakar gas sebesar 5% maka dapat diestimasi kebutuhan gas yang diperlukan beserta *coverage day* yang dipenuhi dalam tabel dibawah ini.

Tabel 3.6 Estimasi Kebutuhan LNG

Tahun	Jumlah Kendaraan (unit)	Konversi (Unit)	Kebutuhan LNG (Lsp)	Coverage Day (hari)
2016	440,821	22,041	474,853	186.9
2017	454,046	43,641	940,209	94.4
2018	467,667	65,242	1,396,971	63.5
2019	481,697	85,685	1,846,007	48.1

Dapat diamati pada tabel diatas bahwa dengan meningkatnya kuantitas konversi kendaraan bermotor maka kebutuhan LNG akan semakin besar. Disisi lainnya, mengakibatkan *coverage day* semakin kecil. Hal itu dapat diatasi dengan menambah jumlah perjalanan dari Bontang menuju Cilamaya.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Kebutuhan bahan bakar gas untuk Kota Bekasi, Kabupaten Bekasi dan Kabupaten Karawang sebesar 474,853 Lsp/hari atau sekitar 16.62 MMSCFD.
2. Direkomendasikan menggunakan FSU (*Floating Storage Unit*) pada dengan posisi di Pelabuhan Cilamaya.
3. Penggunaan LNG Carrier dengan kapasitas 147,500 M³ sebanyak 1 unit.
4. Peningkatan kuantitas konversi kendaraan bermotor setiap tahunnya akan meningkatkan pula kebutuhan LNG. Akan tetapi, akan semakin memperkecil nilai *Coverage day* bahan bakar gas.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Zaenal. (2010). Analisis Potensi Penggunaan Bahan Bakar Gas Untuk Sektor Transportasi Di DKI Jakarta. Tesis Departemen Teknik Kimia,

Fakultas Teknik. Jakarta: Universitas Indonesia.

Afdal (2009). Kajian Pembangunan Terminal Penerima Gas Alam Cair Di Pulau Jawa. Departemen Teknik Kimia: Universitas Indonesia.

Agus Sugiyono. (1999). Permintaan dan Penyediaan Energi Berdasarkan Kondisi Perekonomian di Indonesia dengan Menggunakan Model *Nonlinear Programming*. Analisis Sistem No. 13 Tahun VI.

Baskoro, Wursito Adi. (2009). Kajian Pengaruh Pembangunan Jetty Terhadap Kapasitas Sungai Muara Way Kuripan Kota Bandar Lampung. Tesis Teknik Sipil. Semarang: Universitas Diponegoro.

Foss, Michelle Michot. (2007). *Intoduction to LNG : An Overview on Liquefied Natural Gas (LNG), its properties, organization of LNG industry and Safety Consideration*. Center of Energy Economics. Texas: The University of Texas.

Habibullah, Arif., Lardi, Peter., & Passmore, Matthew. (2009). *LNG Conceptual Design Strategies*. Worley Parson: Resources & Energy.

Hartanto, Agus. (2010). Kajian Kebijakan Konversi Dari BBM Ke BBG Untuk Kendaraan Di Provinsi Jawa Barat. Jakarta: LIPI.

Indonesia, Bank. (2012). Kajian Ekonomi Regional Provinsi Jawa Barat 2012.

Iqro, Muhammad Adam., Dinariyana, A.A.B., & Ardana, Ketut Buda Artana. (2012). Kajian Perencanaan Gas Handling System dan Transportation System : Studi Kasus Distribusi di Bali. *Jurnal Teknik ITS Vol. 1*, ISSN:2301-9271.

Mackey, Mike. (2002). *Steps to Building an LNG/LCNG Fueling Station*. General Physics

Markey, Mike. (2012). *Designing Retail LNG/LCNG stations*. GP Strategies Corp.

Novi. (Maret 25, 2012). <http://www.neraca.co.id/2012/03/25/harga-cng-belum-jelas-rencana-pembangunan-spbg-bakal-terganggu/>

Nugroho, Hanan., Satria, Edi., & Sikumbang, Nafrizal. (2006). Transporting Natural

- Gas from East Kalimantan to Java : Why did we choose a pipeline option?. *Journal of the Indonesian Oil and Gas Community*. ISSN : 1829 – 9466.
- Nugroho, Yusuf. (2008). Pengembangan Model Untuk Memperkirakan Kinerja Keselamatan Jalan Tol Menggunakan Model Kombinasi Regresi Linier dan Estimasi Bayes. Tesis. Departemen Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Jakarta: Universitas Indonesia
- Oscarino, Yohanes., Dinariyana, A.A.B., & Artana, Ketut Buda. Distribusi Gas Alam Cair (LNG) Dari Kilang Menuju FSRU Untuk Pemenuhan Kebutuhan Pembangkit Tenaga Listrik Di Indonesia Melalui Pendekatan Simulasi. Teknik Perkapalan. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November
- Shukia, Pranay. (2011). *LNG Shipping Insight*. Drewry Shipping Consultant.
- Sugeng. (2012). Kajian Ekonomi Regional Provinsi DKI Jakarta Triwulan III. Bank Indonesia. Grup Kebijakan Moneter.
- Susanti, Vita, et al., ed. (2011). Kebijakan Program Konversi Dari BBM ke BBG Untuk Kendaraan Di Provinsi Jawa Barat. Jakarta: LIPI Press.
- Standar For CNG Filling Station. GE – 1-118. 1992.
- StarLNG. (2010). *The Leading small-to-mid scale standard LNG Plant*. The Linde Group.
- Sitorus, Tulus Burhanudin. (2002). Tinjauan Pengembangan Bahan Bakar Gas Sebagai Bahan Bakar Alternatif. Fakultas Teknik Mesin USU. USU Digital Library.
- Sugiarto, Bambang. (2000). Penggunaan LPG dan CNG pada Kendaraan Bensin Kendala Teknis dan Ekonomis. Studi Uji Emisi Kendaraan di Lingkungan UI Depok 1999, *Jurnal Teknologi Edisi No. 1/Tahun XIV/Maret 2000*.
- Songhusrt, Brian. (2009). *FLNG & FSRU Economics : Can They be Profitable developments at Currenrt LNG Price*. Energy And Power Consultant.
- Sumastuti, AM. Keunggulan NPV Sebagai Alat Analisis Uji Kelayakan dan Penerapannya.
- Syarif, Kasman. (2011). Analisis Kelayakan Usaha Produk Minyak Aromatik Merek Flosch. Program Alih Sarjana Manajemen. Fakultas Ekonomi dan Manajemen. Bogor: Institute Pertanian Bogor.
- Triputra, Verry Agus. (2011). Kajian Teknis Konversi Tanker Menjadi FSU, Studi Kasus : FSU Belida. Teknik Perkapalan. Surabaya: Institut Sepuluh Nopember.