



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PEMBANGUNAN SPBG
CNG DI JAKARTA PUSAT DENGAN SKENARIO
PERCEPATAN**

SKRIPSI

INDAH PRIHASTUTI

0806458914

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
JUNI 2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PEMBANGUNAN SPBG
CNG DI JAKARTA PUSAT DENGAN SKENARIO
PERCEPATAN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

INDAH PRIHASTUTI

0806458914

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
JUNI 2012**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Indah Prihastuti

NPM : 0806458914

Tanda Tangan :



Tanggal : Juni 2012

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Indah Prihastuti
NPM : 0806458914
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : Analisis Kelayakan Investasi Pembangunan SPBG CNG di
Jakarta Pusat dengan Skenario Percepatan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Farizal, Ph.D. ()
Penguji : Arian Dhini, ST, MT ()
Penguji : Maya Arlini, ST, MT, MBA ()
Penguji : Sumarsono Sudarto, ST, MT ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : Juni 2012

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat kesehatan, nikmat kemudahan dan perlindungannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Kelayakan Investasi Pembangunan SPBG CNG di Jakarta Pusat dengan Skenario Percepatan”

Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Penulis pun menyadari banyaknya bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak selama masa perkuliahan sampai penyelesaian penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, tak lupa penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Farizal, PhD selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam pembuatan skripsi ini. Terima kasih sebanyak-banyaknya, semoga Allah SWT selalu melindungi dan memberikan yang terbaik untuk Bapak;
2. Ir. Djoko Sihono Gabriel M.T selaku Pembimbing Akademis serta dosen Teknik Industri lainnya yang telah membimbing penulis selama 4 tahun dan telah memberikan banyak ilmu yang berguna;
3. Kedua orang tua dan kakakku yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan kepada penulis. Terima kasih atas pengertian kalian selama penulis sibuk menyusun skripsi ini;
4. Seluruh keluarga besar yang telah memberikan semangat dan dukungan;
5. Teman-teman seperguruan dan seperjuangan, Harumi, Wenty, Lilis, Fitri, Patty, Bang Ifu, dan Dede yang selalu rela antri berbagi waktu bimbingan dan menjadikan penyusunan skripsi ini terasa lebih menyenangkan;
6. Teman-teman angkatan 2008 Teknik Industri FTUI, khususnya Gita, Yunika, Dwi, Manda, Berli, Visky, Novi, Eka, dan teman-teman lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu;
7. Yang juga sangat amat membantu, Mba Hesty, atas pinjaman skripsi, buku, dukungan, semangat, dan cerita-ceritanya; serta

8. Semua orang-orang baik, yang tersebut maupun tidak, yang membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dalam pembuatan skripsi ini. Semoga skripsi ini kelak dapat memberikan manfaat untuk pengembangan ilmu selanjutnya.

Depok, 15 Juni 2012


Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indah Prihastuti
NPM : 0806458914
Program Studi : Teknik Industri
Departemen : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembanan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Analisis Kelayakan Investasi Pembangunan SPBG CNG di Jakarta Pusat dengan Skenario Percepatan”

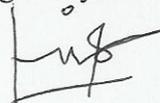
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada Tanggal : Juni 2012

Yang Menyatakan,



(Indah Prihastuti)

ABSTRAK

Nama : Indah Prihastuti
Program Studi : Teknik Industri
Judul : Analisis Kelayakan Investasi Pembangunan SPBG CNG di Jakarta Pusat dengan Skenario Percepatan

Belum lama ini Pemerintah kembali mengeluarkan kebijakan mengenai pembatasan Bahan Bakar (BBM) bersubsidi dan pengalihan BBM ke Bahan Bakar Gas (BBG). Akibatnya, kebutuhan akan SPBG CNG baru akan semakin tinggi karena diperkirakan jumlah kendaraan berbahan bakar gas alam (NGV) akan meningkat. Bila hanya mengandalkan Pemerintah untuk investasi pendirian SPBG ini, maka akan terkendala oleh terbatasnya dana dari APBN. Hal ini membuat investasi dari investor swasta menjadi hal yang urgen. Namun, sampai saat ini investor swasta yang berinvestasi dalam bisnis hilir migas ini masih sangat sedikit. Hal ini dikarenakan kekhawatiran investor untuk berinvestasi dalam pembangunan SPBG yang tidak didasari dengan pengetahuan yang memadai mengenai kelayakan dari bisnis ini. Penelitian ini menganalisa kelayakan investasi pembangunan SPBG CNG dengan skenario percepatan menggunakan metode NPV, IRR, dan Payback Period. Selanjutnya dilakukan analisis sensitivitas untuk mengetahui seberapa sensitif suatu keputusan terhadap perubahan variable-variabel yang mempengaruhinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lokasi yang dianggap paling baik berdasarkan nilai pemenuhan kriteria yang harus dipenuhi untuk pendirian SPBG adalah lokasi di Jalan Budi Utomo. Analisa kelayakan menunjukkan bahwa pembangunan SPBG CNG di Jl. Budi Utomo dengan skenario percepatan dan permintaan *worst case* pun (hanya Busway) layak untuk dilakukan dengan nilai NPV positif sebesar Rp 4.929.489.648.

Kata Kunci :
SPBG CNG, *Net Present Value*, *Internal Rate of Return*, *Payback Period*, Analisis Sensitivitas

ABSTRACT

Nama : Indah Prihastuti

Study Program : Industrial Engineering

Judul : Investment Feasibility Analysis of CNG Fueling Station in
Central Jakarta under Acceleration Scenario

The government has recently re-issued a policy on the restriction of fuel (BBM) subsidy and concerns of fuel to the Compressed Natural Gas (CNG). As a result, the need for new CNG Fueling Station will be higher because the estimated amount of Natural Gas Vehicles (NGV) will increase. Just relying on the Government to invest in CNG Fueling Station, it is constrained by limited funding from APBN. This makes the investment from private investors become urgent. However, investor concerns to invest in CNG Fueling Station are not based on adequate knowledge. This study analyzes the feasibility of CNG Fueling Station investment under accelerating scenarios using NPV, IRR, and Payback Period followed by performing a sensitivity analysis. The results showed that the best location which for establishing of fueling station is on Budi Utomo Street. Feasibility analysis shows that the station on Budi Utomo Street built with acceleration scenario is feasible even when worst case demand (coming from Busway only) and the NPV is positive with Rp 4.929.489.648.

Keywords:

CNG Fueling Station, *Net Present Value*, *Internal Rate of Return*, *Payback Period*, Sensitivity Analysis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Diagram Keterkaitan Masalah.....	4
1.3 Perumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Batasan Persoalan.....	6
1.6 Metodologi Penelitian	6
1.7 Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	8
1.8 Sistematika Penulisan	10
BAB 2 LANDASAN TEORI	12
2.1 Investasi	12
2.1.1 Definisi Investasi.....	12
2.1.2 Jenis Investasi	13
2.1.3 Metode Finansial Tekno Ekonomi	13
2.1.4 Analisis Sensitivitas untuk Keputusan Investasi.....	21
2.2 Skenario Percepatan Pembangunan	22
2.3 Gas Sebagai Bahan Bakar Kendaraan.....	22
2.3.1 Compressed Natural Gas (CNG).....	24
2.3.2 Keuntungan Penggunaan CNG	25
2.3.3 Sistem Pengangkutan CNG	27
2.3.4 Moda Transportasi Potensial Pengguna CNG di DKI Jakarta ..	29
2.4 Stasiun Pengisian Bahan Bakar Gas (SPBG).....	35
2.4.1 Sistem Pengisian SPBG	36
2.4.2 Jenis-Jenis SPBG	37
2.4.3 Jenis-jenis kepemilikan SPBG	38
BAB 3 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	40
3.1 Jenis dan Pengumpulan Data	40
3.2 Aspek Pasar Secara Umum	40
3.3 Aspek Teknis.....	41

3.3.1 Pemilihan Lokasi Secara Umum	41
3.3.2 Lokasi SPBG yang direncanakan	43
3.3.3 Alternatif Lokasi Pendirian SPBG	43
3.3.4 Penilaian Alternatif Lokasi	43
3.4 Layout SPBG	49
3.5 Biaya Investasi SPBG	51
3.5.1 Perkiraan Biaya Investasi SPBG	51
3.5.2 Skenario Percepatan	52
3.5.3 Modal Kerja	54
3.5.4 Instalasi Pemasangan Listrik, Telepon, dan Pipa	54
3.5.5 Pengeluaran untuk Peralatan Kantor	55
3.6 Sumber dan Proporsi Dana	55
3.7 Biaya dan Pengeluaran	56
3.7.1 Biaya Pembelian Gas	56
3.7.2 Biaya Tenaga Kerja	58
3.7.3 Biaya Pemakaian Listrik	58
3.7.4 Biaya Sewa Tanah	58
3.7.5 Biaya Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	59
3.7.6 Pengeluaran Telepon dan Air	59
3.7.7 Biaya Promosi	59
3.7.8 Pengeluaran Asuransi	59
3.7.9 Depresiasi	60
3.7.10 Amortisasi	60
3.8 Harga Jual Gas ke Konsumen dan Proyeksi Penerimaan	60
3.8.1 Harga Jual Gas	60
3.8.2 Proyeksi Penerimaan	60
3.9 Proyeksi Laba Rugi dan Aliran Kas	65
BAB 4 ANALISIS HASIL	70
4.1 Analisis Kelayakan Investasi SPBG dengan Skenario Percepatan	70
4.2 Analisis Kelayakan Skenario Permintaan Terburuk (<i>Worst Case</i>)	71
4.3 Analisis Sensitivitas	72
4.3.1 Analisis Sensitivitas Satu Variabel	73
4.3.1.1 Analisis Sensitivitas Perubahan Biaya Investasi	73
4.3.1.2 Analisis Sensitivitas Perubahan Biaya O&M	74
4.3.1.3 Analisis Sensitivitas Perubahan Permintaan	75
4.3.1.4 Analisis Sensitivitas Perubahan Umur Ekonomis	76
4.3.1.5 Analisis Sensitivitas Perubahan Suku Bunga Bank	78
4.3.2 Analisis Sensitivitas 2 Variabel	79
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	83
5.1 Kesimpulan	83
5.2 Saran	84
DAFTAR REFERENSI	85
LAMPIRAN	87

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 SPBG yang Beroperasi di Jakarta	2
Tabel 1.2 Perkembangan Cadangan dan Produksi Sumber Energi Fosil 2000-2008.....	3
Tabel 2.1 Perkembangan NGV di Indonesia.....	24
Tabel 2.2 Koridor dan Rute Koridor Busway	30
Tabel 3.1 Penilaian Alternatif Lokasi	49
Tabel 3.2 Spesifikasi SPBG CNG di Jalan Perintis Kemerdekaan	51
Tabel 3.3 Perkiraan Biaya Investasi Pembangunan SPBG CNG.....	52
Tabel 3.4 Perkiraan Biaya Investasi Pembangunan SPBG CNG dengan Skenario Percepatan	53
Tabel 3.5 Modal Kerja	54
Tabel 3.6 Kebutuhan Perlengkapan Kantor dan Biaya Perlengkapan Kantor	55
Tabel 3.7 Sumber Pendanaan SPBG.....	56
Tabel 3.8 Biaya dan Pengeluaran.....	56
Tabel 3.9 Biaya Tenaga Kerja.....	58
Tabel 3.10 Busway dan Jumlah Bus ditiap Koridornya	61
Tabel 3.11 Potensial Busway untuk SPBG yang Akan Dibangun.....	62
Tabel 3.12 Distribusi Jumlah Busway yang Melakukan Pengisian di 5 SPBG ...	62
Tabel 3.13 Rencana Penambahan Busway.....	63
Tabel 3.14 Proyeksi Permintaan untuk Skenario Terburuk (Worse Case)	63
Tabel 3.15 Potensial Mikrolet untuk SPBG yang Akan dibangun	64
Tabel 3.16 Proyeksi Permintaan untuk <i>Best Case</i>	65
Tabel 3.17 Laba Rugi Skenario <i>Best Case</i> untuk 5 Tahun	67
Tabel 3.18 Laba Rugi Skenario <i>Worst Case</i> untuk 5 Tahun.....	68
Tabel 3.19 Aliran Kas Skenario <i>Best Case</i> untuk 5 Tahun.....	69
Tabel 3.20 Aliran Kas Skenario <i>Worst Case</i> untuk 5 Tahun	69
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan NPV, IRR, dan Payback Period untuk Skenario Terbaik (<i>Best Case</i>)	70
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan NPV, IRR, dan Payback Period untuk Skenario Terburuk (<i>Worst Case</i>).....	71
Tabel 4.3 Pengaruh Kenaikan Biaya Investasi terhadap NPV	73
Tabel 4.4 Pengaruh Kenaikan O& M Cost terhadap NPV.....	74
Tabel 4.5 Pengaruh Penurunan Permintaan terhadap NPV	75
Tabel 4.6 Pengaruh Penurunan Umur Ekonomis terhadap NPV	77
Tabel 4.7 Pengaruh Kenaikan Suku Bunga Bank terhadap NPV	78
Tabel 4.8 Sensitivitas Kenaikan Biaya O&M dan Penurunan Permintaan terhadap NPV	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Antrian Kendaraan Pengguna BBG di SPBG	1
Gambar 1.2 Diagram Keterkaitan Masalah	5
Gambar 1.3 Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	9
Gambar 1.4 Diagram Alir Metodologi Penelitian (sambungan).....	10
Gambar 2.1 Kaitan antara NPV dan IRR	19
Gambar 2.2 Rantai distribusi CNG	28
Gambar 2.3 Sistem Transportasi CNG.....	28
Gambar 2.4a Bus Gandeng	29
Gambar 2.4b Bus Tunggal	29
Gambar 2.5 Minibus, Kendaraan Potensial untuk Penggunaan CNG	31
Gambar 2.6 Mikrolet, Sasaran Utama Penggunaan CNG.....	32
Gambar 2.7 Taksi Berbahan Bakar CNG.....	33
Gambar 2.8 Bajaj Berbahan Bakar CNG	34
Gambar 2.9 Kendaraan yang Mengisi CNG dengan Sistem Pengisian Lambat.....	37
Gambar 2.10 SPBG Sistem Konvensional dan Sistem <i>Mother-Daughter</i>	38
Gambar 3.1 Potensi Lokasi SPBG 1	45
Gambar 3.2 Plank Jalur Pipa Gas PT. PGN di Jalan Gajah Mada	46
Gambar 3.3 Potensi Lokasi SPBG 2	46
Gambar 3.4 Potensi Lokasi SPBG 3	47
Gambar 3.5 Potensi Lokasi SPBG 4	47
Gambar 3.6 Potensi Lokasi SPBG 5	48
Gambar 3.7 Layout SPBG.....	50
Gambar 3.8 Perincian Harga Jual Gas	57
Gambar 4.1 Pengaruh Kenaikan Biaya Investasi terhadap NPV	73
Gambar 4.2 Pengaruh Kenaikan Biaya O&M terhadap NPV	74
Gambar 4.3 Pengaruh Penurunan Permintaan terhadap NPV	76
Gambar 4.4 Pengaruh Penurunan Umur Ekonomis terhadap NPV.....	77
Gambar 4.5 Pengaruh Kenaikan Suku Bunga terhadap NPV	78
Gambar 4.6 Perbandingan Pengaruh Biaya Investasi dan Biaya O&M terhadap NPV	80
Gambar 4.7 Sensitivitas Kenaikan Biaya O&M dan Penurunan Permintaan terhadap NPV	81

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Jarak Ujung Koridor dengan Pool Busway (meter)	87
Lampiran 2. Skenario Percepatan Pembangunan SPBG	88
Lampiran 3. Proyeksi Laba Rugi untuk <i>Best Case</i> Tahun ke 6-10	89
Lampiran 4. Proyeksi Laba Rugi untuk <i>Worst Case</i> Tahun ke 6-10	90
Lampiran 5. Aliran Kas untuk <i>Best Case</i> Tahun ke 6-10	91
Lampiran 6. Aliran Kas untuk <i>Worst Case</i> Tahun ke 6-10	92
Lampiran 7. Proyeksi Penambahan Harga CNG per Liter Setara Premium	93
Lampiran 8. Rata-rata Inflasi 5 Tahun Terakhir	94
Lampiran 9. NPV dan IRR Skenario Permintaan <i>Best Case</i>	95
Lampiran 9. NPV dan IRR Skenario Permintaan <i>Worst Case</i>	96



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Antrian penumpang pada shelter-shelter bus Transjakarta atau yang biasa disebut Busway adalah pemandangan yang biasa terlihat di DKI Jakarta, terutama pada pada jam puncak (*peak hour*) dimana warga Jakarta pergi dan kembali dari tempat kerja atau kantor mereka. Antrian tersebut diakibatkan karena keterlambatan kedatangan Busway dan selisih *headway* (waktu kedatangan antar bus) yang cukup jauh. Selama ini banyak anggapan bahwa hal ini disebabkan karena kurangnya jumlah Busway yang disediakan di tiap koridornya. Namun kenyataannya, hal ini utamanya disebabkan karena kurangnya jumlah SPBG di DKI Jakarta yang menyebabkan lamanya waktu Busway melakukan pengisian Bahan Bakar Gas (BBG) di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Gas (SPBG) akibat Busway harus mengantri sebelum melakukan pengisian. Berikut adalah gambar yang menjelaskan suasana antrian Busway dan taksi BBG pada pada salah satu SPBG di Jakarta.



Gambar 1.1 Antrian Kendaraan Pengguna BBG di SPBG

Di Jakarta saat ini hanya terdapat 5 SPBG yang beroperasi dari 8 SPBG yang tercatat di Dirjen Minyak dan Gas Bumi Kementerian Energi dan Sumber

Daya Mineral (ESDM). Kelima SPBG tersebut dengan kapasitasnya masing-masing dapat dilihat pada t **Tabel 1.1** berikut:

Tabel 1.1 SPBG yang Beroperasi di Jakarta

No.	Lokasi	Pengelola	Kapasitas Pengisian (20 jam operasi)
1	Jl. Pemuda, Jakarta Timur	PT. Pertamina	200 bus
2	Jl. Raya Pasar Minggu, Jakarta Selatan	PT. Pertamina	30 bus
3	Jl. Raya Daan Mogot, Jakarta Barat	Perum PPD	240 bus
4	Jl. Pinang Ranti, Jakarta Timur	PT. T-Energy	100 bus
5.	Kampung Rambutan, Jakarta Timur	PT. Aksara Andalan Prima	200 bus
Total			770 bus

(Sumber : BLU Transjakarta)

Dari **Tabel 1.1** dapat diketahui bahwa lima SPBG yang beroperasi di Jakarta hanya mampu memenuhi 770 kali pengisian bus. Jumlah tersebut jelas sangat kurang untuk memenuhi kebutuhan BBG untuk Busway, belum lagi untuk taksi, bajaj, dan angkot BBG. Hal inilah yang mengakibatkan banyak kendaraan yang telah menggunakan BBG beralih kembali menggunakan BBM.

Tuntutan akan pembangunan SPBG ini akan semakin tinggi karena di perkirakan jumlah kendaraan berbahan bakar gas alam (NGV) akan meningkat akibat belum lama ini Pemerintah kembali mengeluarkan kebijakan mengenai pembatasan Bahan Bakar Minyak (BBM) bersubsidi dan pengalihan BBM ke Bahan Bakar Gas (BBG) yang akan dimulai per 1 April 2012. Kebijakan ini juga di dukung dengan Peraturan Menteri ESDM No 19 tahun 2010 tentang pemanfaatan gas bumi untuk bahan bakar gas yang digunakan untuk transportasi serta Kebijakan Energi Nasional 2010-2050 yang memiliki misi meningkatkan peran energi alternatif yang ramah lingkungan.

Pada dasarnya, hal yang penting untuk diperhatikan terkait kesuksesan jalannya kebijakan pengalihan BBM ke BBG meliputi dua hal, yaitu; 1) jaminan

ketersediaan pasokan gas dan 2) ketersediaan infrastruktur. Namun, mengenai jaminan pasokan gas bumi, jika dilihat dari **Tabel 1.2** dapat diketahui bahwa jumlah cadangan terbukti gas bumi mengalami peningkatan dari 94,8 TSCF pada tahun 2000 menjadi 112,3 TSCF (*Trillion Square Cubic Feet*) pada tahun 2008. Berkebalikan dengan yang terjadi pada minyak bumi yang justru cadangan terbuktinya mengalami penurunan dari 5,1 miliar barel pada tahun 2000 menjadi 3,7 miliar barel pada tahun 2008. Selain cadangan terbukti, produksi gas bumi sejak tahun 2008 pun juga mengalami peningkatan dibandingkan tahun sebelumnya. Oleh karena itu, pengadaan infrastruktur pendukung, terutama SPBG, dapat lebih difokuskan.

Tabel 1.2 Perkembangan Cadangan dan Produksi Sumber Energi Fosil 2000-2008

Cadangan Terbukti dan Produksi	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Cadangan terbukti Minyak Bumi (Miliar Barel)	5,1	5,1	4,7	4,8	4,3	4,2	4,4	4,4	3,7
Cadangan potensial Minyak Bumi (Miliar Barel)	4,5	4,7	5	4,4	4,3	4,4	4,6	4	4,5
Produksi Minyak Bumi (Juta Barel per hari)	1,42	1,34	1,25	1,14	1,1	1,05	0,98	0,97	0,98
Cadangan terbukti Gas Bumi (TSCF)	94,8	92,1	90,3	91,2	90,5	97,3	94	105,9	112,3
Cadangan potensial Gas Bumi (TSCF)	75,6	76,1	86,3	87	97,8	88,5	93,1	69	57,7
Produksi Gas Bumi (BSCFD)	7,95	7,69	8,33	8,64	8,3	8,18	8,09	6,5	7,88
Cadangan terbukti Batubara (Miliar Ton)	5,4	5,4	7,6	7	7	7,1	9,5	18,7	21
Sumberdaya Batubara (Miliar Ton)	38,9	38,9	43,6	57,9	57,9	63,4	65,5	93,4	104,8
Produksi Batubara (Juta Barel per hari)	76,3	92	102,8	114,2	130,3	165,6	196,5	212	240

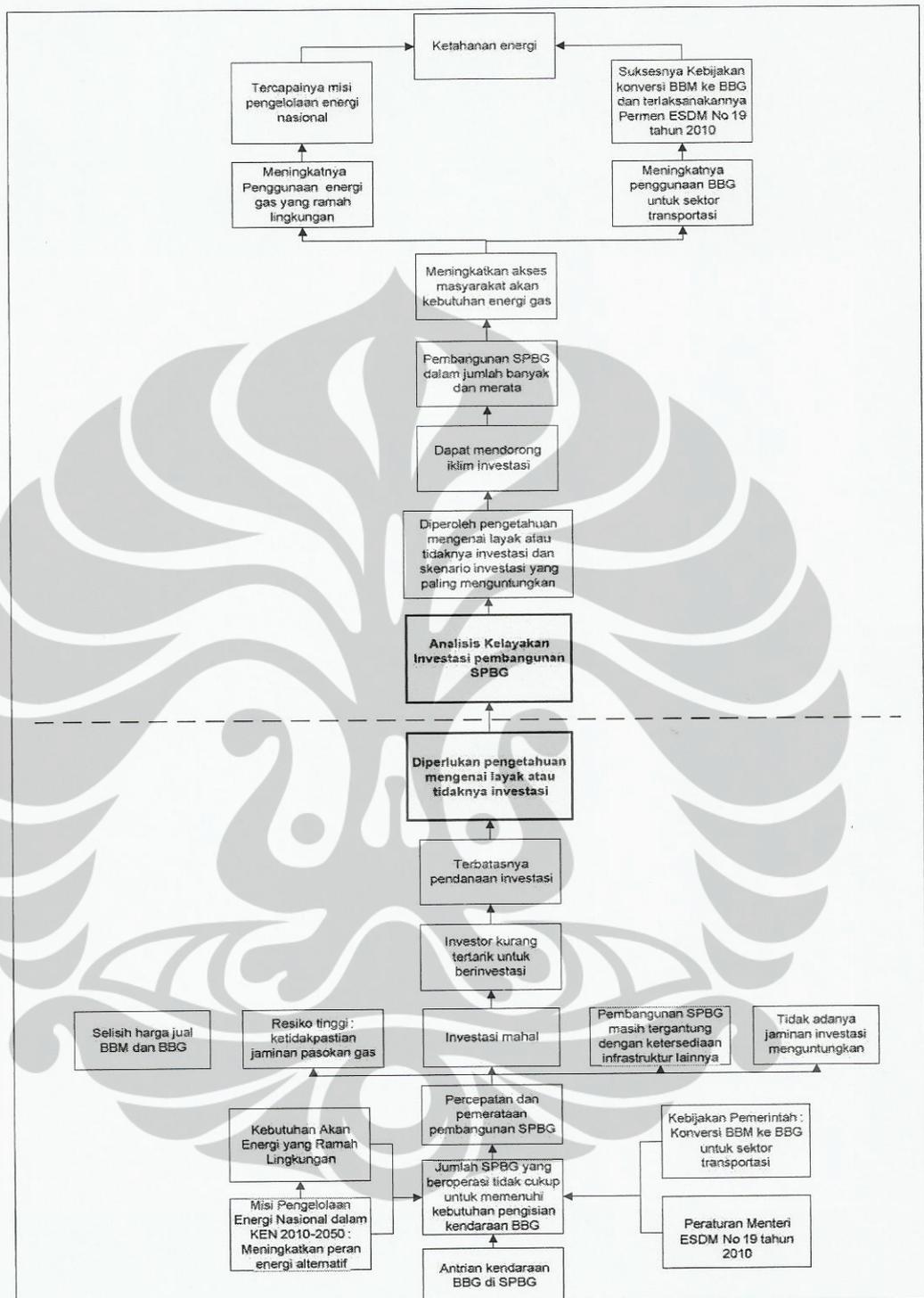
(Sumber : Ditjen Migas)

Salah satu kendala dalam pembangunan SPBG adalah terbatasnya pendanaan, baik itu yang bersumber dari APBN maupun swasta. Dari total penerimaan sektor energi pada APBN tahun 2008, alokasi dana untuk sektor energi, termasuk untuk pembangunan infrastruktur hanya sebesar 1,6 %. Untuk keperluan konversi BBM ke gas ini pemerintah menyediakan anggaran Rp 960 miliar. Selain digunakan untuk infrastruktur, uang tersebut akan digunakan untuk subsidi *converter kit* angkutan umum sehingga dapat menggunakan gas.

Besarnya investasi pembangunan SPBG yang terkendala oleh terbatasnya dana dari APBN tersebut membuat bantuan investasi dari investor swasta menjadi hal yang *urgen*. Namun, menurut Djero Wacik, Menteri ESDM Indonesia, investasi dan biaya operasi SPBG mahal serta margin yang akan didapatkan belum menarik bagi kalangan investor. Sampai saat ini, tercatat pihak swasta yang masih atau pernah mencoba berbisnis mendirikan SPBG di Indonesia adalah PT. Petross Gas, PT. T-Energy, Perum PPD, PT. Aksara Andalan Prima (AAP) dan PT. CNG (SPBG Palembang) serta anak perusahaannya, yaitu PT. CNE (SPBG Surabaya). Memang, dari segi investasi pembangunan SPBG adalah sepuluh kali lipat lebih mahal dibandingkan pembangunan SPBU. Jika pembukaan SPBU hanya menelan biaya sekitar Rp. 1 Milyar per unit, pembangunan SPBG bisa menelan biaya Rp. 8 hingga Rp. 10 Milyar per unit. Selain alasan tersebut, alasan tingginya resiko yang harus ditanggung investor dari segi ketersediaan pasokan gas, kemampuan Indonesia dalam menepis badai krisis migas dan tidak adanya jaminan bahwa investasi menguntungkan juga turut mendasari.

1.2 Diagram Keterkaitan Masalah

Rumusan mengenai penyebab munculnya masalah kurang tertariknya investor swasta untuk berinvestasi hingga diperlukan sebuah analisis kelayakan investasi dapat dilihat melalui diagram keterkaitan pada **Gambar 1.2**.



Gambar 1.2 Diagram Keterkaitan Masalah

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan diagram keterkaitan masalah yang telah dipaparkan di atas, maka rumusan masalah yang dibahas pada penelitian ini yaitu

perlunya dilakukan analisis kelayakan investasi pembangunan SPBG agar diperoleh pengetahuan mengenai layak atau tidaknya investasi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah:

1. Memberikan pengetahuan atau informasi mengenai layak atau tidaknya investasi pembangunan SPBG dengan skenario percepatan di Jakarta Pusat.
2. Memperoleh skenario investasi terbaik dengan menggunakan analisis sensitivitas.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- SPBG yang diteliti dalam penelitian ini hanya SPBG yang melayani pengisian bahan bakar gas jenis CNG (*Compressed Natural Gas*) yang berlokasi di Jakarta Pusat.
- SPBG yang diteliti yaitu SPBG sistem COCO (*Company Owned Company Operated*).
- Perhitungan investasi tidak memperhatikan efek atau dampak perekonomian dalam lingkup yang lebih luas.
- Supply gas diasumsikan lancar dan kebijakan Pemerintah diasumsikan berjalan.

1.6 Metodologi Penelitian

Tahapan yang penulis lakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Pemilihan topik penelitian
Pada tahap pertama ini penulis memperhatikan isu permasalahan terkini yang sedang berkembang di kehidupan nyata yang memerlukan solusi kemudian mendiskusikannya dengan dosen pembimbing.
2. Perumusan masalah
Penulis mengidentifikasikan masalah sesuai dengan topik yang dipilih didasari dengan latar belakang dan diagram keterkaitan masalah.

3. Pemahaman dasar teori

Peneliti menyusun dasar teori yang dapat mendukung penelitian yang dilakukan. Teori yang akan dibahas adalah teori Ekonomi Teknik, serta teori dari sistem SPBG itu sendiri.

4. Pengumpulan data

Data-data yang penting untuk diperoleh dalam penelitian ini bersifat kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif dapat diperoleh menggunakan data sekunder, baik dengan membaca referensi jurnal, buku, skripsi, biro statistik dan dapat pula meminta data langsung dari pihak yang terkait. Data kualitatif dapat diperoleh dengan menggunakan sistem wawancara dengan pihak yang terkait serta observasi langsung pada obyek yang diteliti. Data yang diperoleh dapat berupa gambaran umum sistem, model dan proses bisnisnya, dan lain-lain. Secara spesifik, data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Denah tata letak dari sebuah SPBG sehingga dapat diketahui peralatan dan sarana apa saja yang dibutuhkan untuk SPBG untuk selanjutnya dicari nilai investasinya serta dilakukan pula komparasi dengan SPBG *existing* guna memperoleh informasi mengenai biaya investasi untuk peralatan atau sarana yang sama-sama digunakan, biaya perizinan, dan lain-lain.
- Model bisnis dari operasional SPBG sehingga dapat diketahui entitas-entitas yang mempengaruhi perputaran uang dari bisnis ini, baik itu pendapatan maupun pengeluaran
- Variabel-variabel yang sensitif terhadap kelayakan investasi pembangunan SPBG.

5. Pengolahan data

Dalam melakukan pengolahan data, peneliti menggunakan software Microsoft Excel 2007 untuk melakukan proses kalkulasi. Langkah-langkah pengolahan data yang akan dilakukan, yaitu :

- Menyusun rencana investasi total, rencana pendapatan dan pembiayaan, dan menyusun aliran arus kas bisnis dan membuat proyeksi berdasarkan umur ekonomis usaha atau bisnis. Ketiga langkah sistematis tersebut bertujuan untuk meneliti masalah keuangan. Pada tahap ini akan terlihat

apakah usaha atau bisnis menghasilkan keuntungan. Sedangkan proyeksi merupakan suatu fasilitas analisa secara keseluruhan tentang rencana suatu investasi atau berbagai strategi operasional usaha yang menggambarkan perkiraan hasil-hasil yang akan dicapai.

- Menganalisa kelayakan investasi dengan kriteria-kriteria penilaian investasi.

Setelah *net cashflow* diperoleh, kemudian dilakukan penilaian kelayakan investasi menggunakan metode *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, dan *Payback Period*.

- Analisis Sensitivitas

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui respon atau kepekaan usaha atau bisnis dalam menghadapi berbagai macam perubahan parameter-parameter yang berpengaruh atau yang sensitif terhadap kelayakan investasi pembangunan SPBG.

6. Analisis hasil

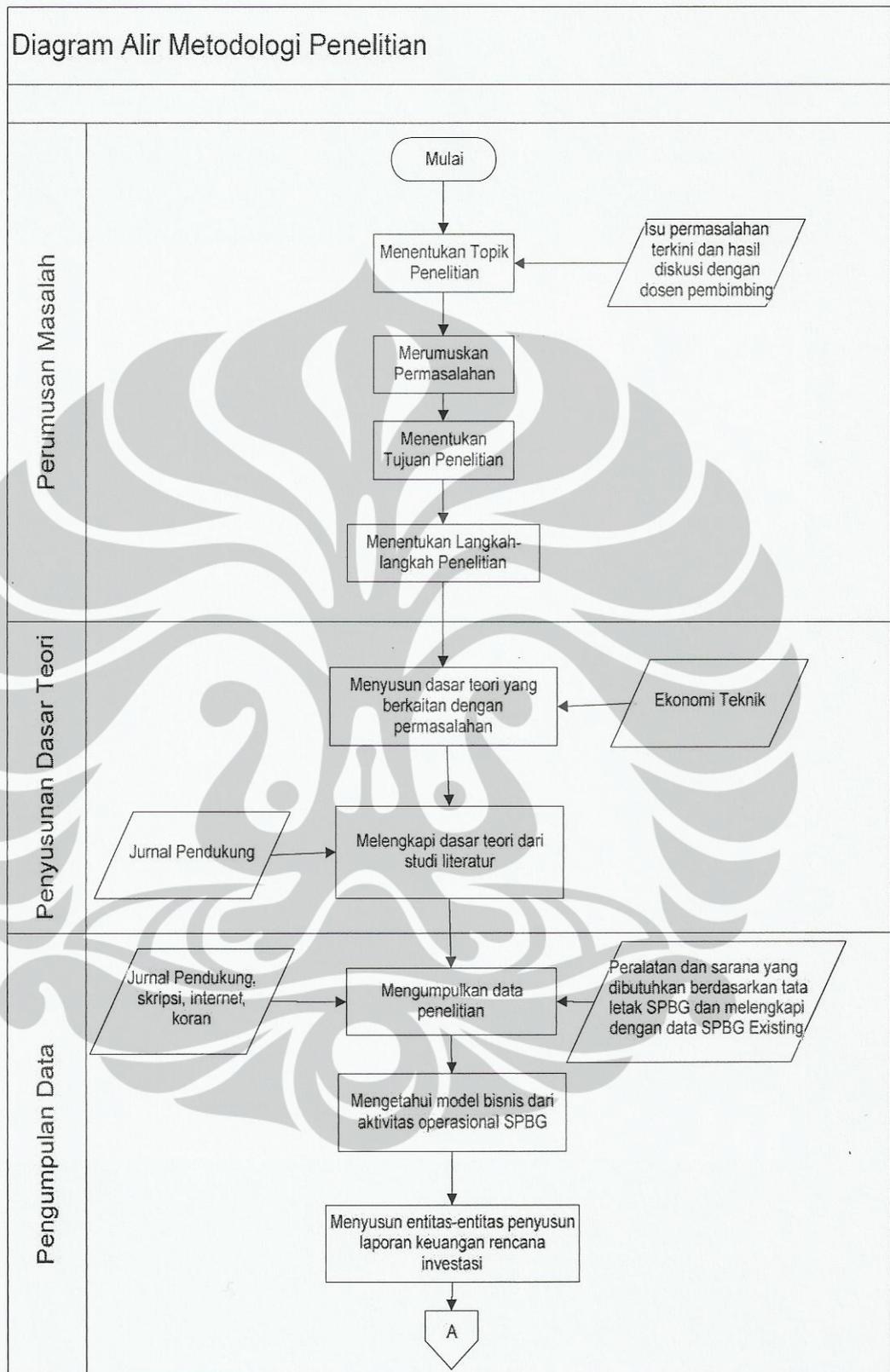
Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil perhitungan yang telah dilakukan (kriteria penilaian investasi) dan melakukan analisis sensitivitas.

7. Penarikan kesimpulan penelitian

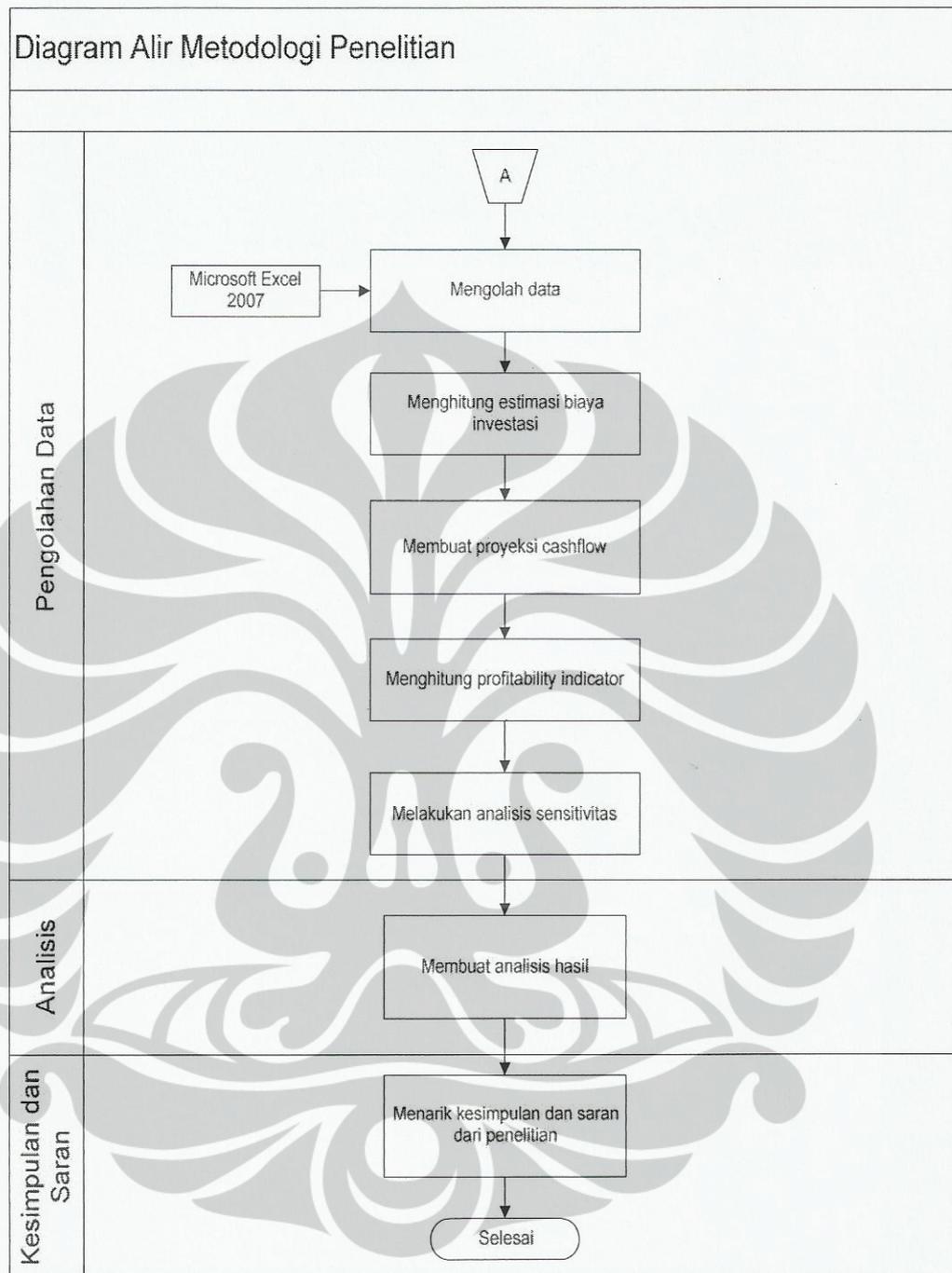
Peneliti menarik kesimpulan dari hasil penelitian serta memberikan saran dan masukan terkait untuk penelitian ke depannya.

1.7 Diagram Alir Metodologi Penelitian

Alir metodologi penelitian dapat dirumuskan melalui diagram alir penelitian dibawah ini:



Gambar 1.3 Diagram Alir Metodologi Penelitian



Gambar 1.4 Diagram Alir Metodologi Penelitian (sambungan)

1.8 Sistematika Penulisan

Secara umum, sistematika penulisan yang digunakan pada penelitian ini mengikuti aturan standar baku pedoman teknis penulisan tugas akhir mahasiswa.

Penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab yang memberikan gambaran sistematis dari awal hingga akhir tercapainya tujuan penelitian.

Bab pertama merupakan pendahuluan yang berisikan latar belakang permasalahan, diagram keterkaitan masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab kedua membahas mengenai dasar teori yang berkaitan dengan penelitian ini. Adapun teori yang akan dibahas adalah teori Ekonomi Teknik, khususnya metode analisis investasi yaitu NPV (*Net Present Value*), IRR (*Internal Rate of Return*), dan *Payback Period* serta teori dari SPBG itu sendiri.

Bab ketiga berisi metode penelitian yang menyajikan pengumpulan dan pengolahan data. Data yang dikumpulkan berupa data sekunder dan data primer.

Bab keempat berisi tentang analisis dari hasil pengolahan data. Pada bab ini akan dilakukan analisis terhadap kriteria penilaian investasi dan analisis sensitivitas untuk mengetahui bagaimana kepekaan usaha sebelum mengambil keputusan dilakukan atau tidaknya investasi.

Bab kelima yang merupakan bagian terakhir merupakan kesimpulan dan saran yang dihasilkan dari keseluruhan penelitian ini. Kesimpulan yang diambil akan meliputi keseluruhan hasil pengolahan data. Sedangkan saran yang diberikan adalah saran untuk perbaikan pada penelitian selanjutnya.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Investasi

Investasi pada dasarnya merupakan usaha menanamkan sumber daya (modal) dalam kegiatan usaha atau bisnis. Investasi biasanya ditanamkan pada sebuah proyek baru ataupun pengembangan proyek yang sudah berjalan. Kegiatan investasi ini ditujukan untuk memperoleh berbagai manfaat baik berupa keuntungan finansial seperti laba; manfaat non finansial seperti penyerapan tenaga kerja, peningkatan nilai ekspor, substitusi impor atau pendayagunaan bahan baku dalam negeri yang cukup melimpah sehingga memperkaya pengalaman usaha di bidang tersebut, dan mendukung program pemerintah dalam penyediaan infrastruktur; atau kombinasi dari keduanya.

2.1.1 Definisi Investasi

Investasi secara umum dapat diartikan sebagai segala bentuk kegiatan menanamkan sumber daya (modal) dalam kegiatan usaha atau bisnis baik oleh perorangan maupun perusahaan untuk memperoleh pendapatan dan peningkatan nilai atas investasi yang telah dilakukan. Investasi dapat pula diartikan sebagai penyimpanan sejumlah uang pada sesuatu hal dengan harapan mendapatkan kompensasi terhadap waktu penyimpanan; tingkat inflasi yang terjadi pada masa penyimpanan; serta ketidakpastian di masa depan.

Farid Harianto dan Siswanto Sudomo (1998:2) mendefinisikan investasi sebagai berikut: "*Secara sederhana investasi dapat diartikan sebagai suatu kegiatan menempatkan dana pada satu atau lebih dari satu asset selama periode tertentu dengan harapan dapat memperoleh pendapatan dan atau peningkatan nilai investasi.*"

Dapat disimpulkan bahwa dalam pengertian investasi terkandung dua atribut penting, yaitu adanya resiko dan tenggang waktu. Masalah dalam investasi adalah rencana investasi yang dianalisis merupakan rencana di masa yang akan datang sehingga tidak ada jaminan bahwa arus kas yang diharapkan akan benar-benar memberikan keuntungan. Selalu ada unsur ketidakpastian dan resiko yang

menyertai didalamnya. Semakin tinggi resiko investasi semakin tinggi pula tingkat keuntungan yang diharapkan oleh investor. Perkembangan perusahaan di masa yang akan datang pun ditentukan oleh kemampuannya dalam mengantisipasi dan mengelola hasil dan resiko dari proyek investasinya. Oleh karena itu, dalam rangka meminimalisasi resiko yang mungkin terjadi, sebelum proyek investasi dilaksanakan investor harus berusaha untuk melakukan analisis perhitungan estimasi mengenai kondisi di masa mendatang.

2.1.2 Jenis Investasi

Investasi dibagi dalam beberapa jenis. Menurut Kasmir, Jakfar (2007:4), dalam prakteknya jenis investasi dapat dibagi menjadi 2 macam, yaitu:

1. Investasi nyata (*real investment*), yang merupakan investasi yang dibuat dalam harta tetap (*fixed assets*) seperti tanah, bangunan, peralatan, atau mesin-mesin.
2. Investasi finansial (*financial investment*), yang merupakan investasi dalam bentuk kontrak kerja, pembelian saham, atau surat berharga lainnya.

Selain itu, investasi juga dapat dikelompokkan berdasarkan jangka waktu investasi, yaitu investasi jangka panjang dan investasi jangka pendek. Batas investasi jangka pendek berumur kurang dari 1 (satu) tahun, sedangkan investasi jangka panjang berumur lebih dari 1 (satu) tahun.

Jika dilihat dari segi keterkaitan antar investasi, investasi dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) yaitu investasi yang bersifat saling meniadakan (*mutually exclusive*) dan investasi yang berdiri sendiri (*independent*). Investasi yang saling meniadakan artinya tidak mungkin melakukan keduanya. Contohnya, perusahaan tidak dapat menggunakan *forklift* dan *conveyor* untuk *material handling* dalam proses produksinya.

2.1.3 Metode Finansial Tekno-Ekonomi

Analisa tekno-ekonomi menyediakan suatu dasar kuantitatif dalam unit moneter untuk pengambilan suatu keputusan. Perhatian ditekankan pada aspek teknik maupun ekonomi terhadap suatu permasalahan secara lengkap (Wright, 1987). Analisa tekno-ekonomi erat kaitannya dengan pemecahan masalah teknik dimana indikator efisiensi ekonomi dijadikan sebagai kriteria pemilihan alternatif.

Hasil analisa tersebut akan menentukan kelayakan suatu investasi. Gray *et al* (1993) menambahkan bahwa kelayakan suatu investasi diperlukan untuk mencari ukuran yang menyeluruh sebagai dasar penerimaan atau penolakan suatu usaha atau bisnis.

Menurut Sutojo (2000), untuk melakukan evaluasi tekno-ekonomi perlu ada criteria-kriteria tertentu yang mencakup aspek pemasaran, aspek teknis dan teknologis, aspek manajemen operasional, dan aspek finansial. Analisa tekno-ekonomi terdiri dari beberapa tahapan diantaranya adalah analisa aspek teknis, aspek ekonomis, aspek finansial, serta analisa faktor-faktor yang tidak dapat diprediksikan (*unpredictabel factor*).

Aspek teknis dan teknologis merupakan salah satu aspek penting dalam proyek dan berkenaan dengan proses pembangunan industri secara teknis dan pengoperasiannya setelah proyek tersebut selesai dibangun. Berdasarkan analisa aspek teknis dan teknologis dapat diketahui rancangan awal penaksiran biaya investasi (Husnan dan Suwarsono, 2000).

Teknologi yang efektif dapat mempengaruhi dua hal yang penting yaitu, memberikan keuntungan pasar dengan memberikan nilai tambah terhadap suatu produk dan memberikan keuntungan pasar dengan memberikan keuntungan penghematan biaya dengan menggunakan keseluruhan sistem yang ekonomis (Shtub *et al.*, 1994).

Dalam aspek teknis, dilakukan penentuan lokasi proyek yaitu lokasi dimana suatu proyek akan didirikan, baik untuk pertimbangan lokasi maupun lahan proyek. Penentuan lokasi merupakan hal yang tidak mudah untuk ditetapkan. Karena sifatnya strategis, maka pemilihan lokasi harus didasarkan atas pengkajian seksama yang berkaitan dengan unit ekonomi dari instalasi spesifik yang hendak dibangun, baik dari segi teknis konstruksi maupun kelangsungan operasionalnya (Husnan dan Suwarsono, 2000).

Faktor-faktor utama yang diperhatikan dalam menentukan lokasi pabrik adalah lokasi konsumen potensial atau pasar; sasaran yang akan dijadikan tempat produk dijual; letak bahan baku utama; sumber tenaga kerja; sumber daya seperti air; kondisi udara; tenaga listrik; dan sebagainya; fasilitas transportasi untuk

memindahkan bahan baku ke pabrik dan hasil produksi ke pasar; fasilitas untuk pabrik; lingkungan masyarakat sekitar; dan peraturan pemerintah (Umar, 2001).

Aspek yang penting untuk dikaji berikutnya adalah aspek finansial dan ekonomi yang melihat dari segi keuntungan proyek (Umar, 2001). Analisa dan evaluasi finansial dapat memastikan bahwa penentuan tujuan oleh pengambil keputusan dan kevalidan tekno-ekonomi dapat tercapai.

Aspek finansial membahas masalah cara untuk memperoleh modal atau dana yang diperlukan serta bagaimana proyek dapat mengembalikan dana yang telah dipergunakannya. Pada aspek finansial dihitung jumlah dana tetap (investasi) dan dana modal kerja. Dana investasi meliputi pembiayaan kegiatan pra-investasi, pengadaan tanah, bangunan, mesin dan peralatan, berbagai aset tetap, serta biaya-biaya lain yang bersangkutan dengan pembangunan proyek (Sutojo, 2000). Modal kerja meliputi biaya produksi (bahan baku, tenaga kerja, *overhead* pabrik dan lain-lain), biaya administrasi, biaya pemasaran, penyusutan, dan angsuran bunga (De Garmo *et al.*, 1994). Menurut Gray *et al.* (1993) untuk mencari ukuran yang menyeluruh sebagai dasar penerimaan atau penolakan suatu proyek telah dikembangkan berbagai cara yang dinamakan kriteria investasi. Beberapa kriteria investasi yang sering digunakan adalah *Net Present Value*, *Internal rate of Return*, *Pay Back period*, dan analisa sensitivitas.

Dalam analisis untuk keputusan investasi, ada beberapa langkah yang akan dilakukan, yaitu:

1. Menaksir aliran dana (*cashflow*) dari investasi tersebut

Aliran dana yang dihasilkan dari suatu kegiatan usaha menunjukkan kemampuan untuk mendapatkan keuntungan dari kegiatan usaha tersebut. Setiap usulan pengeluaran modal selalu mengandung dua macam aliran kas yaitu aliran kas keluar netto (*net outflow of cash*) yaitu yang diperlukan untuk investasi baru dan aliran kas masuk netto tahunan (*net annual inflow of cash*) yaitu sebagai hasil dari investasi baru tersebut, sering pula disebut “net cash proceeds” atau “proceeds”. Salah satu faktor penting dalam analisis *cash flow* adalah waktu, karena nilai uang sangat dipengaruhi oleh faktor waktu.

2. Menganalisis investasi tersebut dengan kriteria penilaian investasi

Dalam menganalisa kelayakan investasi, terdapat beberapa metode perhitungan, yaitu:

a. Metode NPV (*Net Present Value*)

Metode NPV (*Net Present Value*) merupakan metode yang paling baik untuk mengetahui gambaran profitabilitas suatu usaha, karena metode ini menganalisis keuangan dengan memperhitungkan adanya perubahan nilai uang akibat faktor waktu. Metode ini menghitung selisih antara penerimaan nilai uang sekarang dengan nilai investasi yang ditanamkan atau dapat dikatakan pula bahwa metode ini membandingkan keseluruhan pengeluaran dengan keseluruhan penerimaan pada tingkat bunga tertentu berdasarkan pada konsep keekuivalenan nilai dari seluruh arus kas. Berbeda dengan metode *payback period* yang tidak memperhatikan nilai waktu dari uang (*time value of money*) atau *time preference of money*. Dalam metode ini satu rupiah nilai uang sekarang lebih berharga dari satu rupiah nilai uang dikemudian hari, karena uang tersebut dapat diinvestasikan atau ditabung atau didepositokan dalam jangka waktu tertentu dan akan mendapatkan tambahan keuntungan dari bunga. Untuk memperoleh nilai NPV menggunakan rumus [2.1] dibawah ini:

$$NPV = \text{Present Value Cash Inflow} - \text{Initial Investment}$$

$$NPV = \sum_{n=1}^n \frac{CFI_n}{(1+r)^n} - I_0 \dots \dots \dots [2.1]$$

Dimana,

CFI_n : *Nett cash flow* tahunan dari tahun ke satu sampai tahun ke-n

r : *Discount rate* yang digunakan untuk mencari *present value*

n : Jangka waktu proyek

I_0 : Investasi awal pada tahun ke-0

Metode ini menggunakan suku bunga diskonto (*discount rate*) yang akan mempengaruhi *cash inflow* atau arus masuk dari uang. Dalam praktek sehari-hari, *discount rate* yang dipergunakan adalah tingkat suku bunga deposito, atau

suku bunga kredit yang harus dibayar oleh investor. Kriteria penilaian dari NPV adalah :

- Jika $NPV > 0$ maka usulan investasi bisnis dinyatakan layak untuk dilaksanakan. $NPV > 0$, perusahaan akan menerima pendapatan yang lebih besar dari *cost of capital*, sehingga merupakan keuntungan bagi perusahaan.
- Jika $NPV < 0$ maka usulan investasi bisnis dinyatakan tidak layak untuk dilaksanakan.
- Jika $NPV = 0$ maka nilai perusahaan tetap walau usulan investasi bisnis diterima atau ditolak

Kelebihan dari metode ini adalah memperhitungkan nilai uang karena faktor waktu sehingga lebih realistis terhadap perubahan harga, memperhitungkan arus kas selama usia ekonomis investasi, memperhitungkan adanya nilai sisa investasi, penggunaannya yang universal dan bisa digunakan untuk membandingkan alternatif yang aliran kasnya tidak teratur. Sedangkan kelemahannya adalah adanya kemungkinan kekeliruan dalam penetapan *interest*, apalagi jika terjadi inflasi karena suatu kejadian yang tidak diduga (masalah politis) dan derajat kelayakannya selain dipengaruhi arus kas juga dipengaruhi oleh faktor usia ekonomis investasi. Oleh karena itu, metode ini lebih sering digunakan untuk usulan investasi yang bernilai besar dan berjangka waktu relatif panjang.

b. Metode *Internal Rate or Return (IRR)*

IRR adalah besarnya suku bunga yang membuat *Present Value (PV)* dari investasi dan hasil bersih yang diharapkan selama proyek atau usaha berjalan menjadi 0 (nol). Sama seperti NPV, metode tingkat pengembalian internal atau IRR juga merupakan metode yang memperhatikan nilai waktu dari uang. Pada metode NPV, tingkat bunga yang diinginkan telah ditetapkan sebelumnya, sedangkan pada metode IRR, kita justru akan menghitung tingkat bunga tersebut. Tingkat bunga yang akan dihitung ini merupakan tingkat bunga yang akan menjadikan jumlah nilai sekarang dari tiap-tiap *cash inflow* yang didiskontokan dengan tingkat bunga tersebut sama besarnya dengan nilai

sekarang dari *initial cash outflow* atau nilai proyek. Dengan kata lain tingkat bunga ini adalah merupakan tingkat bunga persis investasi bernilai impas (perhitungan IRR dilakukan pada $NPV = 0$), yaitu tidak menguntungkan dan juga tidak merugikan. Dengan mengetahui tingkat bunga impas ini, maka dapat dibandingkan dengan tingkat bunga pengembalian atau *rate of return* yang diinginkan, jika lebih besar berarti investasi menguntungkan dan bila sebaliknya investasi tidak menguntungkan. Misalnya IRR yang dihasilkan oleh sebuah proyek adalah 25% yang berarti proyek ini akan menghasilkan keuntungan dengan tingkat bunga 25%. Bila *rate of return* yang diinginkan adalah 20%, maka proyek dapat diterima kelayakannya. Untuk memperoleh nilai IRR dapat juga menggunakan rumus [2.1] dengan mengubah nilai yang dicari, yaitu nilai r (*discount rate*).

Nilai IRR dapat di cari misalnya dengan coba-coba (*trial and error*). Caranya hitung nilai sekarang dari arus kas suatu investasi dengan menggunakan suku bunga yang wajar, misalnya 10 %, lalu bandingkan dengan biaya investasi. Jika nilai investasi lebih kecil, maka di coba lagi dengan suku bunga yang lebih besar demikian seterusnya sampai biaya investasi menjadi sama besar. Sebaliknya, dengan suku bunga yang lebih rendah sampai mendapatkan nilai investasi yang sama besar dengan nilai sekarang. Untuk memperoleh IRR dengan interpolasi seperti pada rumus [2.2] berikut :

$$IRR = P_1 - \left(C_1 \times \frac{P_2 - P_1}{C_2 - C_1} \right) \dots \dots \dots [2.2]$$

Dimana,

P_1 = tingkat suku bunga ke 1

P_2 = tingkat suku bunga ke 2

C_1 = NPV ke 1

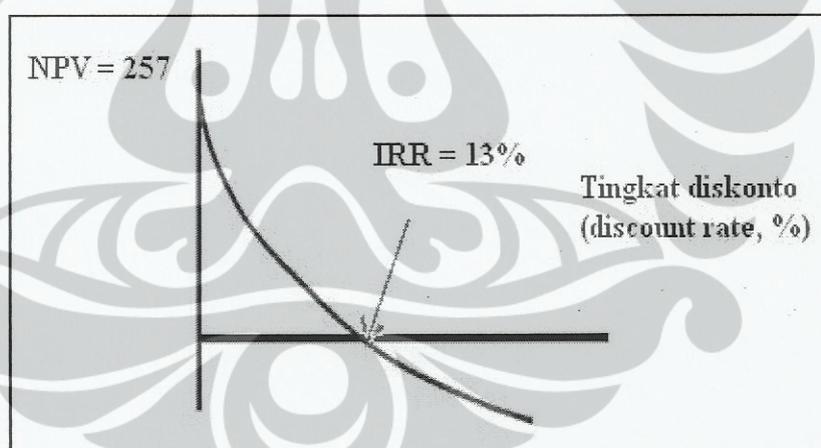
C_2 = NPV ke 2

Kriteria penilaian dengan menggunakan metode IRR ini adalah:

- Jika nilai $IRR >$ bunga modalnya (*rate of capital*) atau MARR, maka proyek layak untuk dilaksanakan dan investasi akan mendapatkan *surplus* setelah pembayaran kewajiban (mengembalikan modal + bunga).
- Jika nilai $IRR <$ bunga modalnya atau MARR, maka proyek tidak dapat dilaksanakan.

Kelebihan dari metode IRR adalah metode ini menghindari kesukaran dalam memilih *discount rate* yang sesuai, dinyatakan dalam bentuk *rate of return*, sehingga hasilnya dapat dibandingkan dengan tingkat bunga yang berlaku atau tingkat keuntungan yang dikehendaki dan IRR dapat langsung dibandingkan dengan biaya modal (*cost of capital*). Sedangkan kelemahannya, IRR adalah *the earning power* dari suatu proyek, yang sebenarnya bagi modal merupakan *rate* dalam hayalan dan IRR mengandung arti bahwa untuk setiap investasi hanya ada satu *rate of return*.

Pada umumnya, pengambilan keputusan investasi berdasarkan NPV dan IRR akan memberikan hasil yang sama, artinya “apabila suatu usulan investasi dinilai layak berdasarkan NPV, maka usulan investasi tersebut juga layak dinilai berdasarkan IRR”. Namun demikian, menurut kalangan akademisi, NPV dianggap lebih unggul dibandingkan IRR karena NPV dianggap dapat mengatasi fenomena *multiple IRR* dan *conflict ranking projects*, sedangkan IRR tidak dapat mengatasi fenomena tersebut. Kaitan antar keduanya tersebut dapat dilihat pada **Gambar 2.1** dibawah ini:



Gambar 2.1 Kaitan antara NPV dan IRR

c. Metode *Payback Period*

Husein Umar (2001:196) memberikan pengertian bahwa metode *Payback Period* adalah suatu periode yang diperlukan untuk menutup kembali pengeluaran investasi (*initial cash investment*) dengan menggunakan aliran kas, dengan kata lain *payback-period* merupakan rasio antara *initial cash*

investment dengan *cash-inflow*nya yang hasilnya merupakan satuan waktu. Selanjutnya, nilai rasio ini dibandingkan dengan *maximum payback period* yang dapat diterima. Intinya, *payback period* ingin melihat seberapa lama investasi bisa kembali dan tidak menyatakan apapun tentang daya tarik proyek kecuali kecepatan dalam mengembalikan investasi. Metode ini pun hanya direkomendasikan sebagai informasi tambahan dalam hubungannya dengan satu atau lebih dari metode sebelumnya. Semakin pendek jangka waktu pengembalian investasi semakin baik suatu investasi. Untuk memperoleh *Payback Period* digunakan rumus [2.3] berikut:

$$PP = \frac{\text{Nilai Investasi}}{\text{Kas Masuk Bersih}} \times 1 \text{ tahun} \dots \dots \dots [2.3]$$

Dimana,

- PP = nilai *Payback Period* yang dicari nilai nya
 Nilai investasi = investasi awal pada tahun ke-n
 Kas masuk bersih = nilai PV arus kas masuk atau arus kas operasional

Kriteria penilaian pada *payback period* adalah :

- o Jika *Payback period*nya < waktu maksimum, maka usulan proyek tersebut dapat diterima.
- o Jika *Payback period*nya > waktu maksimum, maka usulan proyek tersebut ditolak.

Kelemahan dari metode ini adalah tidak memperhitungkan nilai waktu uang serta dan tidak memperhitungkan aliran kas sesudah periode *payback*, hal ini berarti bahwa metode ini tidak mempertimbangkan umur ekonomis aset-aset fisik. Namun, metode ini sering digunakan untuk melengkapi indikator kelayakan investasi karena dapat mencerminkan likuiditas suatu usulan investasi. Selain itu, mudah digunakan serta memiliki konsep yang sederhana dan mudah dipahami sehingga bisa cepat digunakan terutama untuk investasi yang tidak terlalu besar nilainya, untuk jenis investasi yang cepat usang (dari segi teknologi, misalnya) akan dipilih dari segi kecepatan masa pengembaliannya, dan bagi perusahaan yang miskin kas akan memilih suatu

investasi yang cepat pengembaliannya walaupun tingkat keuntungannya rendah dari pada investasi dengan keuntungan tinggi tetapi lama pengembaliannya.

3. Mengambil keputusan, apakah investasi diterima atau tidak

Setelah dilakukan tahapan-tahapan diatas, berdasarkan pada hasil kriteria penilaian investasi yang telah diperoleh, maka investor dapat mengambil keputusan untuk menerima investasi tersebut atau tidak.

2.1.4 Analisis Sensitivitas untuk Keputusan Investasi

Karena nilai-nilai parameter dalam studi ekonomi teknik biasanya diestimasikan besarnya maka jelas nilai-nilai tersebut tidak akan bisa dilepaskan dari faktor kesalahan. Artinya, nilai-nilai parameter tersebut mungkin lebih besar atau lebih kecil dari hasil estimasi yang diperoleh atau berubah pada saat-saat tertentu. Perubahan-perubahan yang terjadi pada nilai-nilai parameter tentunya akan mengakibatkan perubahan-perubahan pula pada tingkat output atau hasil yang ditunjukkan oleh suatu alternatif investasi. Perubahan-perubahan tingkat output atau hasil ini memungkinkan keputusan akan berubah dari suatu alternatif ke alternatif lainnya. Apabila berubahnya faktor-faktor atau parameter-parameter tadi akan mengakibatkan berubahnya suatu keputusan, maka keputusan tersebut dikatakan sensitif terhadap perubahan nilai parameter-parameter atau faktor-faktor tersebut.

Untuk mengetahui seberapa sensitif suatu keputusan terhadap perubahan factor-faktor atau parameter-parameter yang mempengaruhinya maka setiap pengambilan keputusan pada ekonomi teknik hendaknya disertai dengan analisa sensitivitas. Analisa ini akan memberikan gambaran sejauh mana suatu keputusan akan cukup kuat berhadapan dengan perubahan factor-faktor atau parameter-parameter yang mempengaruhi.

Analisa sensitivitas dilakukan dengan mengubah nilai dari suatu parameter pada suatu saat untuk selanjutnya dilihat bagaimana pengaruhnya terhadap akseptabilitas dari suatu skenario investasi. Parameter-parameter yang biasanya berubah dan perubahannya bisa mempengaruhi keputusan-keputusan dalam studi ekonomi teknik adalah biaya investasi, aliran kas, nilai sisa, tingkat bunga, tingkat pajak, harga bahan baku, upah tenaga kerja, harga jual produk dan

sebagainya. Bila terbukti bahwa dengan perubahan yang kecil saja telah dapat membahayakan bisnis, berarti daya kepekaan bisnis itu rendah.

2.2 Skenario Percepatan Pembangunan

Dalam membangun infrastruktur fisik, terkadang beberapa investor melakukan percepatan. Misalnya suatu pembangunan pabrik biasanya secara normal dibangun dalam jangka waktu selama 12 bulan, namun dipercepat menjadi 6 bulan. Percepatan dalam pembangunan ini didorong oleh semakin berkembang pesatnya ilmu pengetahuan dan teknologi, pergantian pola kerja yang semula menggunakan tangan manusia digantikan oleh mesin-mesin canggih berdampak kepada aspek efisiensi, kualitas dan kuantitas serangkaian aktivitas pembangunan ekonomi yang dilakukan dan pada akhirnya berakibat pada percepatan laju pertumbuhan perekonomian.

Guna mempercepat pembangunan atau konstruksi, akan dilakukan penambahan jumlah pekerja, penambahan jam kerja pekerja, atau keduanya. Secara matematis, penambahan jumlah pekerja atau jam kerja dapat dihitung dengan mudah. Misalnya pembangunan dilakukan selama 12 bulan oleh 10 orang pekerja, maka untuk mempercepat pembangunan menjadi 6 bulan harus dilakukan oleh 20 orang pekerja. Begitu pula untuk perhitungan jam kerja, namun adanya penambahan jam kerja akan diperhitungkan sebagai *overtime* atau jam lembur dimana perhitungan upahnya akan lebih besar dari upah di jam reguler. Selain itu, percepatan juga akan mempengaruhi biaya investasi dikarenakan pengadaan sumberdaya yang dipaksakan secara cepat. Sebagai contoh, dilakukannya *indent* untuk pengadaan mesin yang dipercepat. Namun, dibalik penambahan biaya tersebut, adanya percepatan akan menjadi menguntungkan untuk pengadaan bahan baku, bahan bangunan, dan lebih cepat dalam meraih pasar.

2.3 Gas Sebagai Bahan Bakar Kendaraan

Moda transportasi di Indonesia, khususnya angkutan penumpang umum diarahkan menggunakan Bahan Bakar Gas (BBG). Baik dalam bentuk CNG, LPG maupun LGV. Selain untuk mengurangi ketergantungan kepada pemakaian BBM, langkah ini juga bisa menekan kebutuhan dana untuk subsidi BBM. Pengalihan

penggunaan BBM ke BBG pada sektor transportasi akan dilakukan secara bertahap. Pada tahap awal akan dilakukan di DKI Jakarta.

Penggunaan BBG selain ramah lingkungan juga lebih efisien. Di Indonesia, BBG yang banyak beredar di masyarakat adalah *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) yang digunakan sebagai bahan bakar untuk memasak dan *Compressed Natural Gas* (CNG) yang biasa digunakan di kalangan industri. Sedangkan untuk transportasi, terdapat dua jenis gas yang dapat digunakan, yaitu *Compressed Natural Gas* (CNG) dan *Liquefied Gas for Vehicle* (LGV). Baik CNG maupun LGV dapat digunakan untuk konversi BBM ke BBG, dimana keduanya memiliki keunggulan masing-masing. Perbedaannya adalah LGV merupakan bahan bakar gas yang diformulasikan untuk kendaraan bermotor yang menggunakan *spark ignition engine* yang terdiri dari campuran propane (C3) dan butane (C4). Singkatnya, LGV merupakan LPG untuk kendaraan. Tekanannya berkisar antara 8-12 bar, jauh lebih kecil ketimbang CNG yang tekanannya mencapai 200 bar. Sedangkan *Compressed Natural Gas* (CNG) merupakan bahan bakar gas yang dibuat dengan melakukan kompresi metana (CH₄) yang diekstrak dari gas alam kemudian disimpan dan didistribusikan dalam bejana tekan, biasanya berbentuk silinder.

CNG digunakan di daerah-daerah yang memiliki sumber gas atau terdapat pipa gas bumi. Tak mengherankan jika SPBG CNG terbatas jumlahnya. Sedangkan LGV lebih fleksibel digunakan untuk daerah-daerah yang jauh dari sumber gas atau tidak memiliki pipa gas bumi sehingga lebih mudah didapatkan. Hal itu karena untuk pengisian LGV sudah tersedia. Sementara CNG, harus membangun Stasiun Pengisian Bahan Bakar Gas (SPBG).

Pada bab sebelumnya, telah disebutkan bahwa SPBG yang diteliti dalam penelitian ini dibatasi pada hanya SPBG yang melayani pengisian bahan bakar gas jenis CNG. Oleh karena itu, sub bab berikutnya akan membahas lebih detail mengenai CNG dan SPBG CNG dengan sistem COCO (*Company Owned Company Operated*).

2.3.1 *Compressed Natural Gas* (CNG)

Gas alam terkompresi (*Compressed Natural Gas* atau CNG) secara harfiah dapat diartikan sebagai gas alam CH₄ (gas metana) yang berada dalam tekanan tinggi. CNG dibuat dengan melakukan kompresi CH₄ yang diekstrak dari gas alam dan digunakan sebagai alternatif bahan bakar selain bensin atau solar karena sebagian besar terdiri dari gas CH₄ yang memiliki kandungan energi yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai bahan bakar. Bahan bakar ini dianggap lebih bersih bila dibandingkan dengan bahan bakar minyak karena emisi gas buangnya yang ramah lingkungan.

CNG terdiri dari 2 jenis, yaitu CNG komersial (tekanan operasi > 200 bar) dan CNG untuk pemakaian di kendaraan bermotor (tekanan operasi 200 bar) atau yang sering disebut dengan NGV (*Natural Gas for Vehicle*). Di Indonesia, CNG tipe NGV dikenal dengan merk dagang Bahan Bakar Gas (BBG). CNG lebih sesuai untuk kendaraan umum dengan trayek tetap.

CNG telah digunakan di berbagai negara, terutama untuk transportasi umum. Pakistan, Iran, India, dan China adalah empat negara dengan jumlah kendaraan pengguna CNG (NGV) terbanyak. Di Indonesia, saat ini angkutan umum yang telah menggunakan CNG, antara lain bus Transjakarta. Pada dasarnya, penancangan untuk menggunakan CNG di Indonesia telah dilakukan sejak 1986. Pada saat itu, ditetapkan bahwa 20% dari armada taksi harus menggunakan CNG. Namun, karena pada saat itu harga BBM masih dianggap terjangkau dan stasiun pengisian BBM terdapat dimana-mana, pasokan gas yang tidak menentu, rasa cemas akan keamanan penggunaan gas, dan tidak tersedianya *spare part converter kits*, maka minat untuk menggunakannya tidak meningkat dan sebagian besar pengguna CNG beralih kembali ke BBM. Tabel 2.1 adalah tabel mengenai perkembangan jumlah NGV di Indonesia.

Tabel 2.1 Perkembangan NGV di Indonesia

No.	Tahun	Kota	Jumlah NGV
1.	1988	Jakarta	500
2.	1990	Jakarta	90
3.	1997	Bandung	80
4.	2007	Jakarta	1.755
5.	2007	Surabaya	500
6.	2008	Jakarta	840
7.	2009	Bogor	1.001
8.	2009	Palembang	666
9.	2010	Surabaya	500

(Sumber : Vita Susanti dkk, 2010. "Program Konversi dari BBM ke BBG untuk Kendaraan". Bandung: Puslit Telimek)

Dapat dilihat pada **Tabel 2.1** bahwa pada tahun 2007 jumlah NGV meningkat. Hal ini dikarenakan pemerintah sempat menggalakkan kembali konversi BBM ke BBG pada kendaraan dengan memberikan bantuan *converter kit* untuk taksi, angkutan kota dan bajaj di Jakarta dan daerah lainnya.

CNG memiliki tekanan 200 bar dengan tangki yang lebih besar dari LGV. CNG disimpan dan didistribusikan dalam bejana tekan, biasanya berbentuk silinder. Dengan tekanan 200 bar, tentunya penanganan CNG perlu dilakukan secara berhati-hati. Antara lain dengan menggunakan tangki gas yang memenuhi persyaratan dan dipasang di bengkel yang direkomendasi. CNG lebih ringan dari udara sehingga bila sirkulasi udara terjaga dengan baik kebocoran tidak menjadi terlalu beresiko. Jika gas terbakar, *mesh* logam atau keramik akan mencegah tangki agar tidak meledak. Modifikasi tangki dalam bentuk apapun sangat tidak direkomendasikan.

2.3.2 Keuntungan Penggunaan CNG

Penggunaan bahan bakar gas sebagai pengganti bahan bakar minyak pada kendaraan bermotor banyak memberi dampak yang positif. Dampak positif tersebut akan dirasakan oleh pengguna, pemerintah, pelaku bisnis di bidang CNG maupun masyarakat umum. Beberapa alasan dan keuntungan penggunaan CNG untuk NGV adalah sebagai berikut:

1. Cadangan gas yang besar

Cadangan gas bumi relatif masih cukup besar dan biaya pengadaannya lebih murah dari BBM. Adapun cadangan minyak bumi di Indonesia semakin menipis, bahkan mulai tahun 2005 Indonesia telah mengimpor minyak untuk memenuhi kebutuhan minyak dalam negeri.

2. Konsumsi BBM yang besar

Konsumsi BBM untuk sektor transportasi adalah yang paling besar (mencapai 52%) dibandingkan untuk industri (19%), listrik (7%), dan rumah tangga (22%). Oleh karena itu, pengalihan BBM ke BBG akan mengurangi konsumsi BBM secara signifikan.

3. Ramah Lingkungan

Ramah lingkungan karena polusi yang disebabkan oleh BBG relatif lebih rendah dibandingkan BBM. Hal ini disebabkan karena BBG dengan unsur utama metana dan etana mempunyai perbandingan jumlah atom Hidrogen terhadap atom Karbon yang lebih tinggi. Dan pada proses pemurniannya tidak digunakan TEL (zat aditif untuk menaikkan angka oktan). Tingkat pengurangan emisi tertentu untuk kendaraan BBG jika dibandingkan dengan bensin adalah:

- CO, 60%-80%
- NO_x, 50%-80%
- CO₂, sekitar 30%
- Reaktivitas penghasil ozon, 80%-90%

4. Efisiensi kendaraan meningkat

Selama ini BBG dikenal tidak menyisakan debu, sedangkan bensin atau solar meninggalkan residu. Ini berarti, BBG mampu membuat pembakaran sempurna, benturan mesin rendah, daya tahan oli bisa tiga kali karena mesin tidak harus bekerja ekstra keras, ring piston awet, tidak menimbulkan *knocking*, busi tidak cepat kotor, dan umur mesin lebih awet. Selain itu, dengan pemakaian CNG, minyak pelumas dan busi lebih hemat. Sesuai dengan data-data yang ada di NGV Asia Pasifik Bangkok, efisiensi penggunaan CNG lebih baik 20-30%. Keuntungan lain adalah karburator, dinding dan kepala piston bersih dari kotoran dan kerak akibat pembakaran yang sempurna tersebut.

5. Perawatan mudah

Dalam hal perawatan, sebenarnya tidak banyak yang harus dilakukan pada mobil berbahan bakar gas. Hal penting yang harus dilakukan justru tidak berkaitan langsung dengan BBG, yaitu membersihkan filter udara. Hal ini karena BBG menyaratkan filter udara yang benar-benar bersih. Adapun untuk peranti BBG, kecuali mengecek saluran pengisian dan pencampur udara dan gas, praktis tidak ada perawatan lain yang dituntut. Adapun untuk tabung BBG yang diletakkan di bagasi, Lemigas menetapkan pengecekan tiga tahun sekali.

6. Harganya murah

Harga BBG lebih murah dibandingkan dengan BBM, yaitu dalam satuan liter setara premium lebih murah 40-50%. Hal ini tentu memberikan keuntungan bagi pengguna NGV karena dapat menghemat pengeluaran konsumsi bahan bakarnya.

7. Diproduksi di dalam negeri

Indonesia sebagai salah satu negara yang banyak memiliki cadangan gas tidak bergantung dari impor negara lain.

8. Aman

Aman karena BBG memiliki berat jenis yang lebih ringan daripada udara sehingga bila terjadi kebocoran maka BBG segera membumbung ke udara dan sulit bagi BBG untuk membentuk campuran yang mampu terbakar di udara. Untuk menghindari ledakan, maka pada tangki BBG dilengkapi dengan katup yang akan terbuka jika tekanan tangki melebihi batas tekanan yang diizinkan dan segera kembali setelah tekanan tangki normal kembali.

2.3.3 Sistem Pengangkutan CNG

Saat ini terdapat dua macam sistem tpengangkutan CNG. Sistem pengangkutan CNG tersebut adalah sebagai berikut.

1. Sistem pengangkutan CNG menggunakan pipa.

Untuk daerah yang dekat dengan jalur pipa gas alam, dapat langsung dikirim ke SPBG dengan menggunakan pipa. Dengan bantuan kompresor gas, gas alam akan dikompres untuk memperoleh gas bumi bertekanan (CNG) yang selanjutnya diisikan ke pengguna melalui dispenser gas.

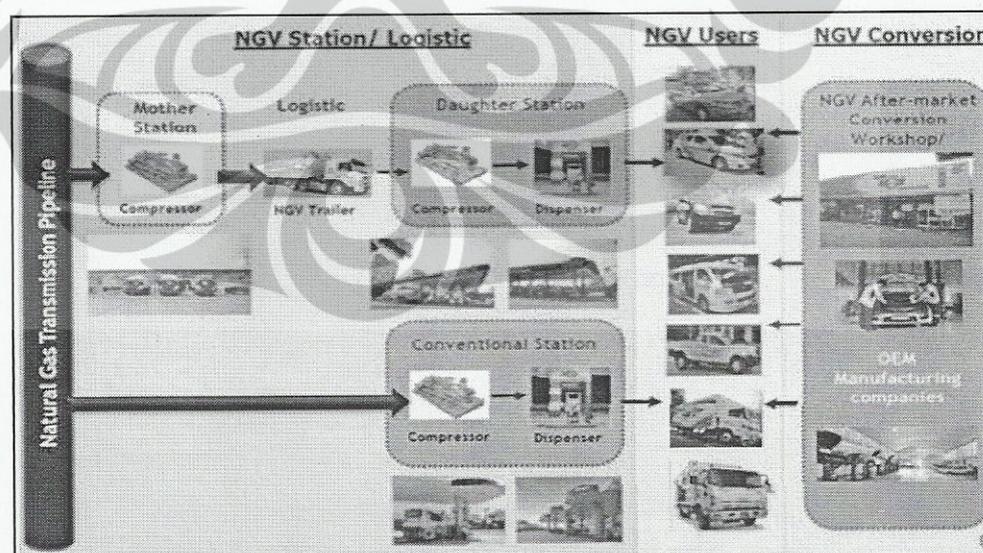
2. Sistem pengangkutan CNG menggunakan *trailer*.

Sistem ini digunakan untuk lokasi yang jauh dari pipa gas alam. Saat ini CNG yang ditransportasikan menggunakan *trailer* masih digunakan oleh kalangan industri saja. Namun, untuk kota Bogor, sistem SPBG *mobile* juga digunakan karena sampai saat ini masih belum tersedia lahan untuk SPBG permanen.

Sistem transportasi CNG dari lading pengeboran hingga ke pengguna dapat dilihat pada **Gambar 2.2**. Sedangkan sistem pengangkutan CNG pada **Gambar 2.3**.



Gambar 2.2 Rantai distribusi CNG



Gambar 2.3 Sistem Pengangkutan CNG

2.3.4 Moda Transportasi Potensial Pengguna CNG di DKI Jakarta

Untuk pelaksanaan diversifikasi BBM ke gas, Pemerintah menyiapkan dua jenis bahan bakar gas yaitu CNG dan LGV, diawali dengan pemberian contoh penggunaan bahan bakar gas oleh kendaraan dinas instansi Pemerintah. Kasubdit Ditjen Minyak dan Gas Bumi Kementerian ESDM Ummi Asngadah dalam sosialisasi *converter kit* kepada pemilik angkutan umum belum lama ini mengatakan, setiap kendaraan yang telah dipasang *converter kit* akan mendapatkan buku induk yang telah diisi informasi dari bengkel, dipasang stiker tanda pengenalan menggunakan CNG, dan plat tanda konversi yang dipasang pada ruang mesin.

CNG terutama akan diprioritaskan untuk digunakan pada angkutan umum perkotaan di daerah yang tersedia sumber gas alam dan infrastruktur penyaluran. Sedangkan LGV ditujukan untuk angkutan umum di daerah yang tidak tersedia CNG, angkutan umum eksekutif serta untuk kendaraan pribadi. Untuk angkutan umum, *converter kit* CNG dan LGV akan diberikan secara gratis. Berdasarkan prioritas yang telah dibuat oleh Pemerintah tersebut, berikut ini adalah moda transportasi potensial sebagai *demand* untuk *supply* CNG.

a. Bus

Bus merupakan salah satu calon potensial bagi pengembangan penggunaan BBG di DKI Jakarta. Hal ini disebabkan oleh kemampuan bus kota untuk mengangkut penumpang dalam jumlah cukup banyak, telah digunakan luas oleh penduduk, memiliki jangkauan trayek yang luas, dan memiliki usia rata-rata pemakaian kendaraan yang cukup lama sehingga memerlukan peremajaan mesin. Bus yang paling potensial untuk menggunakan CNG di DKI Jakarta adalah Bus Transjakarta. Transjakarta atau umum disebut Busway adalah sebuah sistem transportasi bus cepat atau *Bus Rapid Transit* di Jakarta, Indonesia. Model bus Transjakarta terdiri dari dua jenis, yaitu: 1) *single decker* bus (bus tunggal) dan 2) *articulated bus* (bus gandeng). *Articulated bus* (bus gandeng) telah digunakan pada koridor 5, Koridor 9, koridor 10, dan koridor 11. **Gambar 2.4a dan 2.4b** adalah Busway untuk bus gandeng dan bus tunggal.



Gambar 2.4a Bus Gandeng



Gambar 2.4b Bus Tunggal

Data dari Pemprov DKI Jakarta, pengguna jasa bus TransJakarta yang sebelumnya hanya 80 juta/tahun kini sudah mencapai 100 juta/tahun. Peningkatan ini tentunya memicu penambahan jumlah bus untuk Busway, baik penambahan bus untuk koridor yang telah ada atau penambahan bus untuk koridor baru yang berarti juga meningkatkan permintaan untuk ketersediaan BBG. Saat ini bus Transjakarta Busway melayani 11 koridor dimana kedepannya direncanakan akan ditambah menjadi 15 koridor. Koridor dan rutenya dapat dilihat pada **Tabel 2.2**.

Tabel 2.2 Koridor dan Rute Koridor Busway

Koridor	Rute
1	Blok M-Kota
2	Pulo Gadung-Harmoni
3	Harmoni-Kalideres
4	Pulo Gadung-Dukuh Atas
5	Kp. Melayu-Ancol
6	Ragunan-Kuningan
7	Kp. Rambutan-Kp. Melayu
8	Lebak Bulus-Harmoni
9	Pinang Ranti-Pluit
10	Cililitan-Tanjung Priok
11	Pulo Gebang-Kampung Melayu
12	Pluit-Tanjung Priok
13	Blok M-Pondok Kelapa
14	Manggarai-Depok
15	Ciledug-Blok M

(Sumber : www.SuaraTransJakarta.org, April 2012)

Dalam penyelenggaraannya Transjakarta didukung oleh beberapa Perusahaan Operator yang mengelola armada yang melayani tiap koridor.

1. PT. Jakarta Express Trans (JET) - Koridor 1
2. PT. Trans Batavia (TB) - Koridor 2 dan 3
3. PT. Jakarta Trans Metropolitan (JTM) - Koridor 4 dan 6
4. PT. Primajasa Perdayana Utama (PP) - Koridor 4, 6 dan 8 (bersama dengan PT. Eka Sari Lorena).
5. PT. Jakarta Mega Trans (JMT) - Koridor 5 dan 7
6. PT. Eka Sari Lorena (LRN) - Koridor 5,7 (beroperasi sejak Desember 2008) dan 8 (bersama dengan PT. Primajasa).
7. PT. Bianglala Metropolitan (BMP) - Koridor 9 dan 10
8. PT. Trans Mayapada Busway (TMB) - Koridor 9 dan 10
9. Perum Damri (DMR) - Koridor 11

b. Minibus

Secara khusus, minibus digunakan sebagai angkutan pribadi untuk kelompok kecil yang tidak membutuhkan kendaraan kota yang besar. Perusahaan, hotel, dan penyewaan mobil secara khusus menggunakan minibus untuk pelayanan jarak pendek tetapi berkesinambungan. Minibus adalah kendaraan yang sangat cocok untuk menggunakan bahan bakar gas karena kecenderungan konsumsi bahan bakarnya dalam jumlah besar jika digunakan secara berkesinambungan. Aneka macam minibus tersedia di pabrik-pabrik, sebagian besar menggunakan standar mesin bahan bakar gas perusahaan lain dan memasangnya dalam chasis dan kerangka minibus sendiri. Salah satu contoh minibus adalah seperti pada **Gambar 2.5** dibawah ini:



Gambar 2.5 Minibus, Kendaraan Potensial untuk Penggunaan CNG

b. Angkutan Kota (Angkot)

CNG terutama akan ditujukan untuk digunakan pada angkutan perkotaan di daerah yang tersedia sumber gas alam dan infrastruktur penyaluran seperti SPBG. Angkutan kota atau angkot adalah salah satu moda transportasi perkotaan yang potensial untuk penggunaan CNG sebagai bahan bakarnya. Angkot merupakan angkutan umum dengan katrakter kendaraan kecil, kepemilikan sebagian besar oleh individu, untuk melayani rute jarak pendek yang penetapannya dilakukan oleh pemerintah kota. Tidak seperti bus yang mempunyai halte sebagai tempat perhentian yang sudah ditentukan, angkutan kota dapat berhenti untuk menaikkan atau menurunkan penumpang di mana saja. Angkot sampai saat ini masih mendominasi pelayanan angkutan perkotaan di kota-kota Indonesia. Di Jakarta pada tahun 2007, perannya mencapai hingga 70%.

Angkutan kota mulai diperkenalkan di Jakarta pada akhir tahun 1970-an dengan nama "mikrolet" untuk menggantikan oplet yang sudah dianggap terlalu tua. Nama "mikrolet" dipilih sebagai singkatan gabungan dari kata "mikro" yang artinya kecil dan "oplet". Tetapi ada juga yang menyebut "angkot" untuk di beberapa daerah. Terminal mikrolet di Jakarta diantaranya Kampung Melayu, Pulogadung, Manggarai, Cililitan, Perumnas Klender, Pasar Minggu, dan Senen. Angkot di Jakarta atau yang biasa disebut mikrolet tersebut adalah seperti pada **Gambar 2.6** dibawah ini:



Gambar 2.6 Mikrolet, Sasaran Utama Penggunaan CNG

Angkot di Jabodetabek yang berbahan bakar CNG saat ini berjumlah 150 unit. Untuk mendorong penggunaan BBG atau CNG, akan dibagikan *converter kit*

pada angkot. Pengadaan dan pemasangannya dilakukan secara bertahap disesuaikan dengan penambahan bengkel dan teknisi ahli.

Harapan dalam pengembangan mikrolet kedepan adalah menjadi angkutan kota terorganisir serta angkutan yang ramah lingkungan sehingga menjadi andalan angkutan umum perkotaan, melalui proses penataan dengan konsep perbaikan kebijakan yang lebih terarah, penataan struktur industri yang responsif terhadap permintaan (*demand*), perencanaan dan peraturan sesuai kebijakan, peningkatan sumber daya manusia, serta penggunaan CNG sebagai bahan bakarnya. Konsumsi CNG untuk angkot perharinya adalah sebesar 20 liter setara premium (lsp).

c. Taksi BBG

Taksi merupakan salah satu moda transportasi umum yang diminati warga DKI Jakarta karena fleksibel dan tidak tergantung trayek. Selain itu, taksi memiliki jumlah armada yang besar dan tergolong angkutan umum yang menempuh jarak cukup jauh per harinya. Jumlah taksi yang beroperasi di DKI Jakarta tidak saja didominasi oleh perusahaan taksi Jakarta namun daerah sekitar Jakarta juga acap kali mengantongi izin untuk beroperasi di DKI Jakarta. Perusahaan luar Jakarta inilah yang biasa dianggap sebagai pemain baru dan belum dapat dibatasi pertumbuhannya. Yang dimaksud daerah sekitar DKI Jakarta dan memiliki perusahaan taksi yang dapat beroperasi di DKI Jakarta adalah Kota Tangerang, Kabupaten Tangerang, Kota Bekasi, Kabupaten Bekasi, dan Depok.

Kota-kota besar di Amerika Utara, Eropa, China, Jepang, Mesir, dan di beberapa tempat lainnya mulai beralih menggunakan taksi bahan bakar gas sebagai pendukung utama untuk meningkatkan kualitas udara.



Gambar 2.7 Taksi Berbahan Bakar CNG

d. Bajaj BBG

Bajaj juga merupakan salah satu moda transportasi umum yang diminati warga DKI Jakarta karena fleksibel dan tidak tergantung trayek. Bajaj yang menggunakan BBG atau CNG bermesin empat tak ini diproduksi oleh Bajaj Auto Limited India dan dipasarkan oleh PT Abdi Raharja sejak November 2006. Bajaj ini dapat membawa tiga orang penumpang, sementara kapasitas tabung gasnya 6,5 liter setara premium. Selain tabung gas, bajaj BBG ini juga dilengkapi tangki BBM berkapasitas 3 liter premium sebagai cadangan jika BBG habis.

Bajaj BBG mengganti bajaj-bajaj lama yang beroperasi di Jakarta. Oleh karena itu, yang berhak membelinya hanya pengusaha bajaj lama. Hal ini sebagai bentuk usaha Dinas Perhubungan untuk memusnahkan bajaj lama yang ada dengan memberikan kompensasi berupa pembebasan pembayaran uang muka untuk setiap pembelian bajaj baru. Namun, terdapat dua kendala besar yang membuat peremajaan ini sulit dilakukan. Pertama, harga bajaj BBG yang sangat mahal. Di pasaran, harga bajaj BBG baru mencapai Rp 50 juta. Mahalnya harga bajaj BBG ini karena pajak impor bajaj BBG cukup besar dan dikategorikan sebagai kendaraan mewah. Sementara harga bajaj bekas atau biaya memperbaiki bajaj jauh lebih murah. Akibatnya, peremajaan bajaj sangat lambat.

Kepala Dinas Perhubungan DKI Jakarta, Udar Pristono mengatakan, jumlah izin operasional bajaj yang pernah dikeluarkan sebanyak 14.424 izin. Setelah itu, tidak ada izin baru yang dikeluarkan. Izin yang ada hanyalah izin peremajaan. Dari jumlah itu, 2.755 unit telah diubah menggunakan BBG. Kenyataan di lapangan, banyak pemilik bajaj mengkloning bajajnya sehingga satu surat bisa dipakai dua atau tiga bajaj.



Gambar 2.8 Bajaj Berbahan Bakar CNG

2.4 Stasiun Pengisian Bahan Bakar Gas (SPBG)

Stasiun Pengisian Bahan Bakar Gas (SPBG) adalah tempat dimana kendaraan yang menggunakan BBG (CNG) melakukan pengisian bahan bakarnya. SPBG terdiri dari pipa masukan saluran bahan bakar gas bertekanan. Bagian utama SPBG adalah compressor, *dryer*, sistem bertekanan tinggi dengan sistem penyimpanan, pompa gas, dan penutup.

CNG tanpa melalui proses dalam kilang yang rumit ditransmisikan dari perut bumi ke SPBG melalui jalur pipa gas dengan tekanan 4 sampai dengan 60 bar, kemudian dipadatkan ke dalam bejana/tabung/silinder/*storage tank* dengan menggunakan compressor hingga gas tersimpan dengan tekanan 200 bar. Jika tekanan tidak mencapai 200 bar, maka pengisian CNG ke dalam tangki CNG di kendaraan bermotor akan berlangsung lama.

Gas kemudian didistribusikan ke dispenser kemudian ke dalam tabung gas dikendaraan hingga gas tersimpan dengan tekanan 200 bar. kemudian tekanan diturunkan dengan peralatan konversi kendaraan hingga 0,4 bar dan dimasukkan ke ruang bakar melalui karburator atau injektor pada kendaraan dengan sistem injeksi.

Keberadaan SPBG di DKI Jakarta sangat sedikit, selain karena penggunanya yang belum banyak, juga karena kehadiran SPBG mengikuti jaringan pipa gas milik PT. Perusahaan Negara (PGN). Sistem jaringan pipa yang dimiliki Pertamina untuk menyalurkan gas yang menjadi bahan bakar tersebut tidak dapat langsung mengisi tabung CNG kendaraan. Dengan pipa milik Pertamina yang bertekanan 7 bar, butuh satu jam untuk mengisi penuh tabung kendaraan Kijang. Sementara yang dibutuhkan untuk pengisian bahan bakar gas membutuhkan pipa penyaluran gas bertekanan 240 bar untuk mengisi penuh tabung gas kendaraan ukuran Kijang dalam waktu lima menit.

Idealnya, keberadaan SPBG dekat dengan pool Busway. Namun, untuk memenuhi kebutuhan akan SPBG, pembangunan SPBG dapat dilakukan pada lahan SPBU yang telah ada atau dengan sistem mother-daughter yang akan dijelaskan lebih rinci pada sub bab selanjutnya.

2.4.1 Sistem Pengisian SPBG

Terdapat dua jenis sistem pengisian CNG, yaitu sistem pengisian cepat dan sistem pengisian lambat.

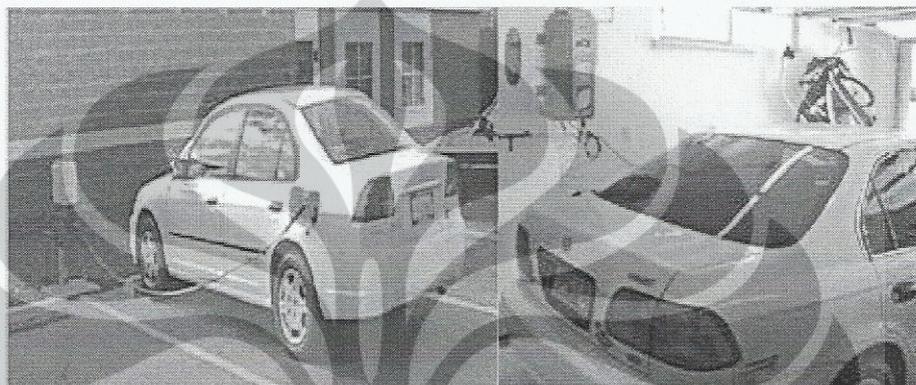
a. Pengisian Cepat

Pengisian cepat dengan CNG tidak memerlukan waktu lebih lama dibandingkan pengisian bahan bakar konvensional seperti diesel atau bensin. Hal ini biasanya diperlukan jika kendaraan harus diisi ulang dalam jangka waktu yang sama dengan bensin, kira-kira 3-7 menit untuk mobil dan truk ringan. Pada SPBG sistem pengisian cepat, bahan bakar gas dimampatkan oleh kompresor dan disimpan dalam sistem penyimpanan bertekanan tinggi, contohnya silinder penyimpanan gas. Jika kendaraan diisi ulang dan tekanan suplai bahan bakar di dalam sistem penyimpanan mulai turun, kompresor akan secara otomatis diaktifkan sehingga suplai BBG di dalam silinder penyimpanan mengisi kembali. Sistem lain bekerja dengan sistem hidrolis piston yang dalam menjaga tekanan di dalam sistem penyimpanan selalu pada tingkat yang sama. gukur Satu dispenser kemudian menghantar dan mengukur BBG ke dalam silinder penyimpanan bahan bakar pada badan kendaraan. Sistem pengisian cepat ini menggunakan dispenser pengisian cepat yang biasa kita lihat pada SPBG yang telah ada.

b. Pengisian Lambat

Pengisian bahan bakar kendaraan di stasiun pengisian lambat adalah langsung dari kompresor melalui dispenser pengisian lambat. Jenis pengisian ini menghilangkan kebutuhan akan sistem penyimpanan bertekanan tinggi yang mahal. Kompresor pengisian lambat hanya perlu meningkatkan tekanan agak lebih tinggi daripada tekanan penyimpanan pada kendaraan. Komponen SPBG pengisian lambat adalah akses ke sistem pipa bahan bakar gas, kompresor, dan dispenser pengisian lambat. Pengisian lambat ini memerlukan waktu hingga sekitar 6-8 pada setiap pengisian. Pada dasarnya, pengisian lambat ini dapat dimanfaatkan untuk mengatasi kendala lamanya waktu pengisian BBG di SPBG karena sistem pengisian ini dapat diterapkan di tempat-tempat khusus. Untuk armada bus, dapat melakukan pengisian lambat setelah kembali ke lokasi pusat atau pool. Untuk mobil pribadi juga dapat menerapkan sistem

pengisian lambat ini. Pengisian BGG dapat dilakukan di areal kantor sehingga mobil dapat diisi BGG pada saat jam kerja atau dilakukan di rumah pada waktu malam hari yang tentunya dengan peralatan dispenser pengisian lambat. Beberapa negara seperti Pakistan dan Argentina telah memanfaatkan sistem pengisian ini, dimana terlihat beberapa rumah dan kantor telah memiliki dispenser pengisian lambat sendiri seperti pada **Gambar 2.9**.



Gambar 2.9 Kendaraan yang Mengisi CNG dengan Sistem Pengisian Lambat

2.4.2 Jenis-Jenis SPBG

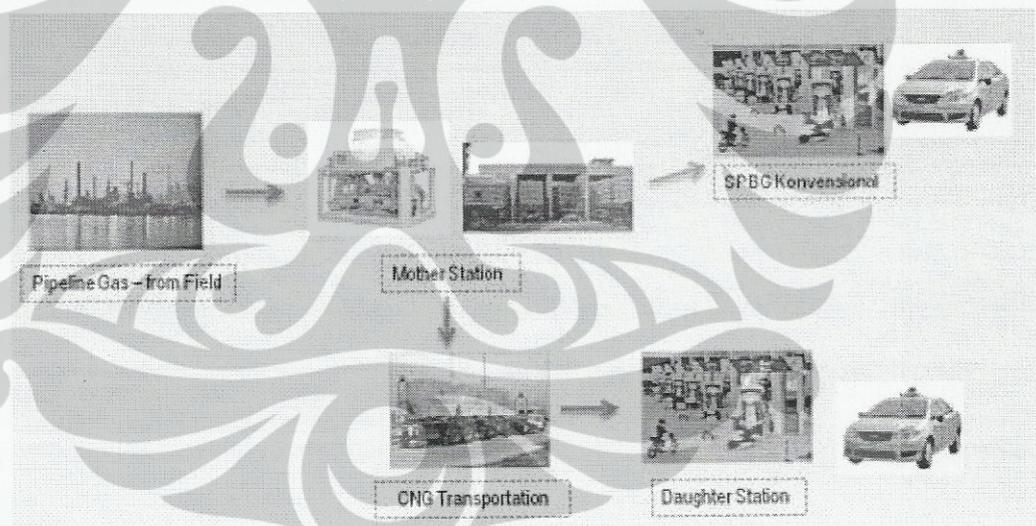
Berdasarkan sistem transportasi CNG, maka SPBG dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu SPBG konvensional dan SPBG *Mother-Daughter*.

1. SPBG Konvensional

SPBG konvensional adalah SPBG yang berlokasi harus dekat dengan pipa gas. Gas ditransmisikan dari perut bumi ke SPBG melalui jalur pipa gas PT. PGN dengan tekanan 4 sampai dengan 60 bar, kemudian dipadatkan ke dalam bejana/tabung/silinder/storage tank dengan menggunakan compressor hingga gas tersimpan dengan tekanan 200 bar. Gas kemudian didistribusikan ke dispenser kemudian ke dalam tabung gas dikendaraan hingga gas tersimpan dengan tekanan 200 bar. kemudian tekanan diturunkan dengan peralatan konversi kendaraan hingga 0,4 bar dan dimasukkan ke ruang bakar melalui karburator atau injektor pada kendaraan dengan sistem injeksi. Dapat disimpulkan bahwa alur proses yang terjadi pada SPBG konvensional adalah pipa PT.PGN-kompresor-dispenser-pengguna.

2. SPBG *Mother –Daughter*

SPBG *Mother* atau disebut juga SPBG induk adalah SPBG yang juga harus berlokasi dekat dengan pipa gas. Alur proses gas sampai ke dispenser pada dasarnya sama dengan SPBG konvensional. Perbedaannya adalah SPBG ini juga melayani kebutuhan gas untuk SPBG *Daughter*. Karena CNG tidak dapat ditransportasikan, maka diperlukan suatu perangkat sistem yang dapat mengangkut CNG namun tetap mempertahankan sifat aliran gas. Perangkat sistem tersebut berupa *mobile cylinders*. Sehingga dapat dikatakan bahwa SPBG *Mother* adalah SPBG yang memproses gas dari pipa baik menuju ke kendaraan pengguna maupun *mobile cylinder* sedangkan SPBG *Daughter* adalah SPBG yang mendistribusikan gas dari *mobile cylinder* ke kompresor lalu ke dispenser untuk mengisi gas ke kendaraan pengguna. Pembangunan kedua SPBG ini harus tersistem dengan jarak keduanya sebaiknya tidak boleh lebih dari 30 km. **Gambar 2.10** dibawah ini mempermudah dalam memahami perbedaan dari kedua jenis SPBG tersebut.



Gambar 2.10 SPBG Sistem Konvensional dan Sistem Mother-Daughter

2.4.3 Jenis-jenis kepemilikan SPBG

Pelaksanaan kegiatan hilir minyak bumi dan gas di Indonesia memasuki babak baru dengan diberlakukannya Undang-Undang No.22 Tahun 2001 tentang Minyak dan Gas Bumi. Dengan diberlakukannya UU Migas yang baru tersebut, terjadi perubahan pada pasar di sector hilir migas yang mencakup pengolahan,

pengangkutan, penyimpanan, dan niaga, dari pola yang monopolistik menjadi kegiatan yang terbuka melalui mekanisme pasar. Pengakhiran monopoli oleh Pertamina berarti pembukaan peluang investasi bagi asing dalam berbisnis bahan bakar eceran bahan bakar minyak dan gas.

Jika dalam menjalankan bisnis penjualan retail BBM melalui SPBG ini terdiri terdiri dari 2 jenis, yaitu COCO (*Company Owned Company Operated*) dimana perusahaan yang berinvestasi, memiliki dan mengoperasikan sendiri SPBG dan DODO (*Distributor Owned Dealer Operated*) dimana Pertamina yang mengurus pasokan BBG dari PT. PGN serta membangun SPBG, namun investor SPBG yang menjadi 100% pengelola dan pengoperasinya. SPBG jenis ini dicirikan dengan logo Pertamina seperti halnya SPBU.

Jika melihat pada kondisi investasi di bidang gas, samapai hari ini investasi di bidang gas terutama SPBG masih didominasi oleh perusahaan lokal seperti PT. Citra Nusantara Gemilang, Perum PPD, Petross Gas, PT. T-Energy, dan PT. Aksara Andalan Prima.

BAB 3 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

3.1 Jenis dan Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data yang lebih banyak penulis butuhkan adalah data jenis kuantitatif, seperti biaya investasi, harga jual dan beli gas, biaya pengeluaran, proyeksi permintaan gas, dan lain-lain. Penulis melakukan pengumpulan data sekunder maupun primer. Data sekunder penulis peroleh dari membaca referensi jurnal maupun skripsi terdahulu yang juga membahas mengenai Stasiun Pengisian Bahan Bakar (SPBG). Biro Pusat Statistik (BPS), BLU (Badan Layanan Umum) Transjakarta, Kementerian ESDM dan Dinas Perhubungan adalah beberapa sumber publikasi untuk keperluan pengumpulan data sekunder. Sedangkan untuk data primer diperoleh melalui teknik observasi dan wawancara langsung ke dua SPBG jenis COCO (*Company Owned Company Operated*), yaitu SPBG Pinang Ranti yang dikelola oleh PT. T-Energy dan SPBG Perintis Kemerdekaan yang dikelola oleh PT. Petros Gass. Penulis juga ke SPBG Pemuda guna memperoleh data pendukung lainnya. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan Microsoft Excel 2007. Secara umum, data yang penulis butuhkan adalah sebagai berikut:

- Data investasi SPBG
- Data Pembiayaan
 - Biaya Tetap
 - Biaya Produksi, biaya administrasi, dan lain-lain
- Data Kapasitas dan Jam Operasi
- Data Harga Jual dan Harga Beli
- Data Pendukung : Pajak, IMB (Izin Mendirikan Bangunan), inflasi, suku bunga kredit Bank, dan lain-lain
- Data mesin-mesin dan spesifikasi yang digunakan

3.2 Aspek Pasar Secara Umum

Pasar adalah aspek utama bagi keputusan pendirian usaha. Pada dasarnya, untuk pasar BBG ini akan terdorong secara alami sesuai dengan ketersediaan gas dan infrastruktur. Dibuktikan pada **Tabel 2.1** dimana pada tahun

2007 jumlah NGV meningkat akibat Pemerintah sempat menggalakkan kembali konversi BBM ke BBG pada kendaraan dengan memberikan bantuan *converter kit* untuk taksi, angkutan kota dan bajaj di Jakarta dan daerah lainnya. Namun, karena ketersediaan infrastruktur pada saat itu kurang, maka mereka beralih kembali menggunakan BBM. Hal ini memanglah seperti efek domino dimana penambahan SPBG akan dapat menambah jumlah NGV dan sebaliknya.

Seperti yang telah disebutkan pada bab sebelumnya, Busway pada saat ini terdapat 635 Busway dimana 544 Busway menggunakan BBG sedangkan sisanya menggunakan bio solar (koridor 1). Sedangkan secara keseluruhan menurut Dirjen Migas Kementerian ESDM, saat ini total kendaraan berbahan gas CNG di Jabodetabek berjumlah 2897 unit yang terdiri dari Busway, angkot, bajaj BBG, dan taksi BBG. Seluruh kendaraan BBG ini hanya dilayani pengisian gasnya oleh 5 SPBG yang jaraknya cukup berjauhan sehingga tidak efisien karena harus menempuh beberapa km untuk sampai ke SPBG tersebut. Potensi pasar akan semakin bertambah besar dengan adanya penambahan 4 koridor busway, pengalihan 91 Busway pada koridor 1 dari biosolar ke BBG serta program pemberian *converter kit* gratis bagi angkutan umum yang diharapkan akan menambah jumlah pengguna BBG atau CNG.

3.3 Aspek Teknis

3.3.1 Pemilihan Lokasi Secara Umum

Secara umum, faktor-faktor utama yang diperhatikan dalam menentukan lokasi adalah letak konsumen potensial atau pasar; sasaran yang akan dijadikan tempat produk dijual; letak bahan baku utama; sumber tenaga kerja; sumber daya seperti air; kondisi udara; tenaga listrik; dan sebagainya; fasilitas transportasi untuk memindahkan bahan baku dan hasil produksi ke pasar; fasilitas untuk pabrik; lingkungan masyarakat sekitar; dan peraturan pemerintah (Umar, 2001).

Untuk kasus SPBG ini, pasar merupakan factor yang penting untuk diperhatikan, namun syarat teknis mengenai letak lokasi harus pula diutamakan. Pemerintah Indonesia belum memiliki peraturan terkait prasyarat lokasi untuk pembangunan SPBG CNG maupun LGV. Selama ini, pembangunan SPBG diutamakan dekat dengan pool Busway yang merupakan bekas pool PPD dengan tujuan agar Busway dapat melakukan pengisian di malam hari ketika kembali ke

pool. Salah satu contohnya adalah pada SPBG Pinang Ranti. Pada dasarnya, persyaratan untuk membangun didekat pool Busway sudah tidak dapat dilakukan karena pool yang tersisa seperti Tanah Merdeka dan Kramat Jati memiliki jarak yang cukup jauh dari pool. Perhitungan jarak tersebut dapat dilihat pada **Lampiran 1**).

Sebagai acuan, di Pakistan telah dibuat peraturan (CNG Policy)¹ dimana pendirian SPBG disyaratkan pada daerah komersial. SPBG tidak diperbolehkan dibangun didekat area pemukiman. Sedangkan untuk luas tanah disyaratkan minimum adalah 9000 m². Jika dibandingkan dengan kondisi SPBG di Jakarta, berdasarkan observasi dan wawancara yang penulis lakukan, SPBG Pinang Ranti ini hanya memiliki luas sekitar 1500 m², namun karena lokasinya yang dekat dengan pool busway, pendirian SPBG dapat dilakukan di lakukan. SPBG lainnya yaitu SPBG Pemuda memiliki luas 4100 m² dan SPBG Perintis Kemerdekaan memiliki luas 5000 m².²

Gambaran umum lokasi pendirian SPBG adalah di Jakarta. Pemilihan lokasi di Jakarta ini didasari oleh beberapa hal, diantaranya:

1. Jakarta ditetapkan Pemerintah sebagai representatif atau acuan dari keberhasilan kebijakan konversi ini. Jakarta sebagai ibukota negara negara setiap harinya terdapat 700.000 kendaraan bermotor yang melintas di jalan Jakarta³. Tentunya hal ini menunjukkan adanya potensi pasar untuk SPBG.
2. Berdasarkan Permen No 19 tahun 2010, antara lain mengatur bahwa pemanfaatan gas bumi untuk BBG untuk transportasi 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. Komitmen penurunan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) hingga 30% pada tahun 2030 telah dituangkan dalam RTRW (Rencana Tata Ruang Wilayah) Provinsi DKI Jakarta 2010-2030, dilanjutkan dengan penyusunan naskah akademis Rencana Aksi Daerah (RAD) dalam menurunkan emisi Gas Rumah Kaca.

¹Small and Medium Enterprise Development Authority Government of Pakistan. (2005). Pre-Feasibility Study CNG Filling Station.

²Wang, Pau. *Studi Pengembangan Infrastruktur BBG untuk Melayani Sistem Transportasi Umum di DKI Jakarta*. Jakarta. 2008.

³BLU (Badan Layanan Umum) TransJakarta

Pelaksanaan konversi BBM ke BBG yang ramah lingkungan ini diharapkan dapat mempercepat penurunan peresentase GRK ini.

4. Jakarta memiliki moda transportasi Transjakarta Busway yang memberikan kejelasan dari segi permintaan BBG.

3.3.2 Lokasi SPBG yang direncanakan

Melihat pada 5 (lima) SPBG yang saat ini beroperasi, Jakarta Pusat dan Jakarta Utara belum memiliki SPBG. Diantara kedua kota tersebut, Jakarta Pusat lebih memenuhi kriteria untuk dibangun SPBG. Hal ini dikarenakan beberapa hal berikut:

- Kota Administrasi Jakarta Pusat sebagai pusat perdagangan dan jasa. Kegiatan usaha dan perkantoran banyak terdapat di Jakarta Pusat sehingga meningkatkan jumlah kendaraan yang melewati Jakarta Pusat. Usaha travel dan perhotelan yang memiliki minibus pun berpotensi sebagai konsumen SPBG.
- Dilalui jalur pipa gas PT.PGN.
- Terdapat shelter Harmoni yang merupakan tempat transit untuk beberapa koridor dan tujuan bagi 3 koridor. Selain itu, terdapat Terminal Senen yang dapat meningkatkan potensi untuk pengisian BBG.

3.3.3 Alternatif Lokasi Pendirian SPBG

Alternatif lokasi di Jakarta Pusat yang berpotensi untuk dibangun SPBG CNG adalah sebagai berikut:

1. Jalan Gajah Mada
2. Jalan KH. Hasyim Ashari
3. Jalan Budi Utomo
4. Jalan Gunung Sahari
5. Jalan Kramat Raya

3.3.4 Penilaian Alternatif Lokasi

Proses pemilihan dari beberapa alternatif lokasi menggunakan metode kualitatif untuk menentukan alternatif lokasi yang sebaiknya dipilih. Adapun prosedur atau langkah-langkah yang harus dilakukan dalam analisa ini adalah sebagai berikut:

- Mengidentifikasi kriteria-kriteria yang berkaitan dengan pemilihan lokasi. Berdasarkan penjelasan lokasi SPBG secara umum dan kebijakan CNG yang diberlakukan di Pakistan. Berikut ini adalah kriteria-kriteria yang sebaiknya dipenuhi untuk pendirian SPBG CNG.

1. Kedekatan dengan jalur pipa gas

Faktor ini adalah syarat mutlak dalam pembangunan SPBG CNG tipe konvensional ini. Faktor ini juga menentukan besarnya investasi karena instalasi pemipaan dihitung per meter dimana per meternya seharga Rp. 800.000. Gas yang disalurkan pada SPBG CNG yang telah, berasal dari pipa gas Pertamina dan PT. PGN. Namun, untuk SPBG CNG tipe COCO (*Company Own Company Operated*) ini, gas disalurkan oleh PT. PGN.

2. Berada di daerah komersial bukan residensial

Hal ini berkaitan dengan keamanan dan keselamatan akan kekhawatiran gas yang dapat meledak. Kebijakan mengenai CNG di Pakistan telah mengatur mengenai hal ini.

3. Lokasi setidaknya memiliki luas minimum 4000 m²

Luas minimum 4000 m² disyaratkan karena SPBG yang ada di Pemuda memiliki luas lahan sekitar 4100 m², SPBG Perintis Kemerdekaan 5000 m² sedangkan SPBG lainnya memiliki lahan yang lebih luas seperti SPBG Daan Mogot yang berkapasitas 240 bus. Namun, untuk kasus dimana letak SPBG dekat dengan pool Busway luas lahan kurang dari 4000 m² diperbolehkan.

4. Lokasi tidak jauh dari ujung koridor Busway

Pengisian BBG oleh Busway dan Transjakarta dilakukan sebelum keberangkatan dan malam hari di pool Busway sehingga waktu operasi lebih efisien. Oleh karena itu, lokasi SPBG biasanya berdekatan dengan pool Busway. Dan pool Busway sendiri sebaiknya berada di ujung koridor awal atau akhir. Faktor ini memberikan potensi konsumen yang lebih banyak.

5. Dilalui banyak kendaraan atau dekat dengan terminal angkutan umum, pool Busway, atau shelter

Lokasi SPBG harus melihat berapa banyak potensi pengguna melalui banyaknya kendaraan yang akan melewati SPBG yang akan dibangun.

Untuk angkutan umum, mudahnya adalah dengan melihat rute trayek, sedangkan untuk Busway dengan melihat rute koridor. Keberadaan SPBG yang dekat dengan terminal angkutan umum memungkinkan angkutan umum lebih percaya untuk beralih ke BBG atau CNG sehingga dapat menjaring calon konsumen lebih banyak. Begitu pula dengan pool Busway, jika pilihan lokasi pendirian SPBG memiliki lahan yang cukup luas, lahan tersebut sebagian dapat dimanfaatkan sebagai pool Busway.

6. Lokasi tidak menimbulkan kemacetan jika terjadi antrian pengisian

Faktor ini penting karena selama ini antrian pada SPBG yang sampai keluar jalan membuat kemacetan. Luas lahan harus memperhitungkan untuk kemungkinan antrian ini.

7. Lokasi strategis dan akses ke lokasi mudah

Maksud dari strategis disini, yaitu misalnya SPBG berada di perempatan atau pertigaan jalan dan mudah diakses dimana SPBG tidak harus keluar dari jalurnya.

Berikut ini adalah penjelasan untuk masing-masing alternatif lokasi yang telah ditentukan berdasarkan acuan kriteria-kriteria di atas.

1. Jalan Gajah Mada



Gambar 3.1 Potensi Lokasi SPBG 1

Pemilihan Jalan Gajah Mada sebagai salah satu alternatif lokasi dikarenakan lokasi ini memang salah satu lokasi yang diusulkan oleh Pertamina Gas.⁴ Lokasi ini memiliki luas lahan sekitar 3647 meter dan berada di daerah yang

⁴ Pertamina Gas : Pemanfaatan CNG sebagai Bahan Bakar Alternatif Pengganti BBM Bersubsidi 09 November 2011. Disiapkan dalam rangka KIPNAS – X.

bukan pemukiman. Jaraknya dari Shelter Harmoni, shelter yang dilalui oleh 3 koridor, yaitu Koridor 2 (Pulo Gadung-Harmoni), Koridor 3 (Kalideres-Harmoni), dan Koridor 8 (Lebak Bulus-Harmoni) sekitar 162,49 meter. Kelebihan utama dari lokasi ini adalah sangat dekat dengan jalur pipa gas yaitu hanya berjarak 162,49 meter dimana dibuktikan dengan adanya *plank* yang menerangkan bahwa jalan tersebut dilalui gas seperti pada **Gambar 3.2**. Sedangkan kekurangannya adalah dilewati oleh jalur lalu lintas yang padat, sehingga dapat menyebabkan kemacetan jika terjadi antrian yang panjang dalam pengisian.



Gambar 3.2 Plank Jalur Pipa Gas PT. PGN di Jalan Gajah Mada

2. Jalan KH. Hasyim Ashari



Gambar 3.3 Potensi Lokasi SPBG 2

Alternatif lokasi ke dua yaitu di Jalan Hasyim Hasyari. Lokasi ini tidak jauh dari alternatif lokasi pertama dan shelter Harmoni. Memiliki luas lahan

sebesar 4200 m² dengan jarak pipa gas terdekat adalah 328 meter, dilewati jalan yang tidak padat. Namun, untuk sampai pada lokasi ini, Busway harus keluar dari jalurnya dan memutar untuk kembali ke shelter Harmoni.

3. Jalan Budi Utomo



Gambar 3.4 Potensi Lokasi SPBG 3

Jalan Budi Utomo yang masih berlokasi di Jakarta Pusat memiliki luas lahan yang cukup besar, yaitu sekitar 9126 m². Jaraknya dari pipa terdekat sekitar 1966,73 meter. Sedangkan jaraknya dari Harmoni *Central* sekitar 2484 meter. Namun, lokasi ini lebih dekat ke Terminal Senen yaitu 880 meter. Kelebihan utama dari lokasi ini cukup strategis karena berada di perempatan jalan. Shelter terdekat dengan lokasi ini adalah shelter Budi Utomo.

4. Jalan Gunung Sahari



Gambar 3.5 Potensi Lokasi SPBG 4

Dapat dilihat pada **Gambar 3.5** bahwa lokasi ini tidak berada jauh pada alternatif lokasi 3. Lokasi pada lahan ini memiliki luas sekitar 10.630 m² dimana berpotensi untuk sekaligus dijadikan pool Busway. Jarak pipa dari lokasi terdekat sejauh 2220 meter. Jarak Harmoni *Central* ke lokasi ini sekitar 2879 meter sedangkan jarak ke Terminal Senen sekitar 486,5 meter. Namun, lokasi ini dekat dengan Sekolah BPK Penabur dimana dikhawatirkan akan menimbulkan kontra karena kekhawatiran akan keamanan gas. Shelter terdekat dengan lokasi ini adalah shelter Pal Putih dan shelter Senen.

5. Jalan Kramat Raya



Gambar 3.6 Potensi Lokasi SPBG 5

Berjalan lurus dari Lokasi yang berada di Jalan Budi Utomo Lokasi ini berada persis di depan Rumah Sakit Kramat Raya. Luas lahan sekitar 3260 m². Lokasi ini lebih dekat dengan Terminal Senen yaitu berjarak 2452 meter. Sedangkan dari Harmoni *Central* ke lokasi ini harus menempuh jarak sekitar 2493 meter.

- Setelah menganalisa atau mengidentifikasi masing-masing alternatif lokasi, langkah selanjutnya yang harus dilakukan adalah sebagai berikut.
 - Penentuan bobot-bobot dari kriteria-kriteria yang telah ditentukan sebelumnya.

- Pemberian bobot dari masing-masing kriteria berdasarkan derajat kepentingannya.
- Pemberian nilai untuk masing-masing alternatif lokasi untuk setiap kriteria.
- Mengalikan bobot dari masing-masing kriteria dengan skor dari tiap-tiap alternatif lokasi.
- Hasil penilaian dari pengalian bobot dan skor tiap-tiap alternatif lokasi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan terlihat pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Penilaian Alternatif Lokasi

Kriteria	Bobot	Alternatif Lokasi				
		1	2	3	4	5
Dekat dengan jalur pipa gas	0,30	9	9	8	6	5
Luas lahan	0,25	7	8	9	10	8
Dilalui dan Dekat dengan terminal angkot, pool Busway, atau Shelter Akhir	0,25	9	9	8	9	8
Pengaruh ke lingkungan sekitar (tidak berada di daerah residensial atau tidak menimbulkan kemacetan)	0,15	5	8	9	6	7
Lokasi strategis dan mudah di akses	0,05	8	5	9	8	8
Total Nilai	100%	7,85	8,4	8,45	7,85	6,95

Dari total hasil perkalian bobot dan skor (0-10) diatas, maka dipilih lokasi dengan total nilai tertinggi yang dianggap paling baik sebagai lokasi pendirian SPBG CNG, yaitu lokasi di Jalan Budi Utomo yang memiliki total nilai sebesar 8,45.

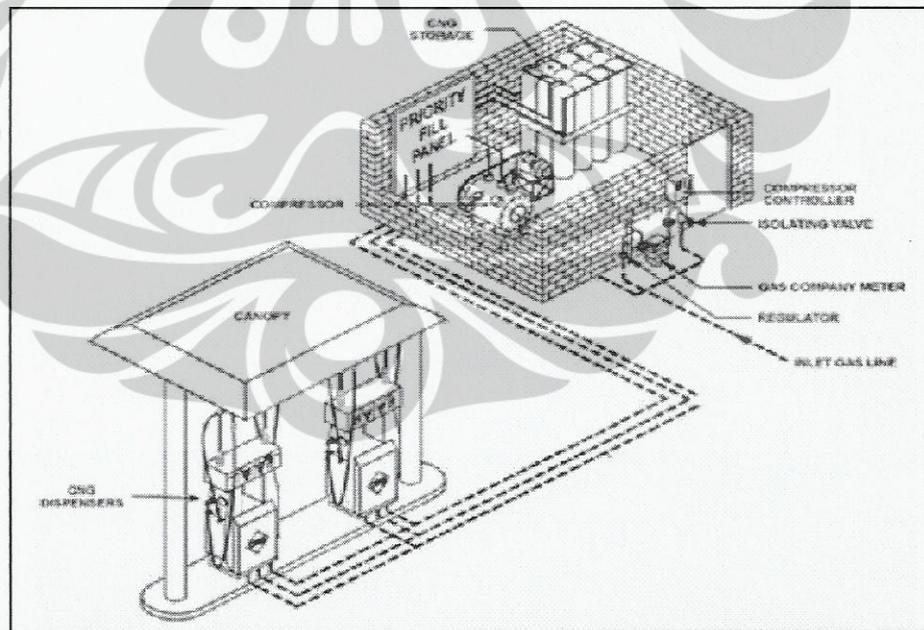
3.4 Layout SPBG

Secara umum, layout dari SPBG adalah seperti terlihat pada **Gambar 3.7**. Dari layout tersebut dapat diketahui bahwa secara umum mesin-mesin dan peralatan utama yang digunakan pada SPBG CNG, yaitu:

1. Kompresor, dengan bantuan kompresor gas, gas alam akan dikompres sesuai untuk memperoleh tekanan yang sesuai untuk memperoleh gas bumi bertekanan (CNG) yang selanjutnya diisikan ke pengguna melalui dispenser

gas. Jika kendaraan diisi ulang dan tekanan suplai bahan bakar di dalam sistem penyimpanan mulai turun, kompresor akan secara otomatis diaktifkan sehingga suplai BBG di dalam silinder penyimpanan mengisi kembali. Kompresor ini perlu dilengkapi dengan *booster*.

2. *Dryer*, berfungsi untuk mengeringkan gas dari kandungan air.
3. *Storage* atau *Cascade*, berfungsi sebagai buffer (penyangga). Jika kendaraan diisi ulang dan tekanan suplai bahan bakar di dalam sistem penyimpanan mulai turun, kompresor akan secara otomatis diaktifkan sehingga suplai BBG di dalam *Storage* atau *Cascade* mengisi kembali. *Cascade* yang digunakan terdiri dari *high bank* (250 bar) atau *medium bank* (100 bar), dan *low bank* (50 bar). Jika dispenser kembali digunakan, maka gas yang dialirkan lebih dahulu berasal dari *Storage* atau *Cascade*.
4. Dispenser, dispenser menghantar dan mengukur BBG ke dalam silinder penyimpanan bahan bakar pada badan kendaraan. Dispenser akan mengalirkan gasnya melalui *nozzle*.
5. Instalasi pemipaan, yaitu pipa-pipa dari pemasok gas yang dihubungkan dengan SPBG.



Gambar 3.7 Layout SPBG

Empat mesin dan unit instalasi pemipaan yang telah disebutkan sebelumnya harus ada pada sebuah SPBG CNG. Sedangkan untuk bangunannya, diperlukan bangunan kanopi untuk menempatkan dispenser, bangunan *engine room* untuk mesin-mesin dan peralatan, toilet, pos jaga, dan bangunan kantor, Sedangkan kebutuhan investasi lainnya adalah untuk perizinan, perkerasan halaman, dan lain-lain.

3.5 Biaya Investasi SPBG

Berdasarkan analisa aspek teknis dan teknologis dapat diketahui rancangan awal penaksiran biaya investasi (Husnan dan Muhammad, 2000). Untuk SPBG yang akan dibangun dengan lahan di Jalan Budi Utomo yang cukup luas, yaitu sekitar 9126 m². Hal ini memungkinkan untuk memanfaatkan setengah lahannya sebagai pool busway sehingga luas area yang akan digunakan untuk pendirian SPBG ini hanya sebesar 5000 m². Sebagai perkiraan biaya investasi, SPBG Perintis Kemerdekaan digunakan sebagai acuan atau *benchmark*, terutama untuk spesifikasi mesin dan peralatan yang akan digunakan, serta kapasitas dari SPBG CNG yang akan dibangun ini. Alasan yang juga mendasari adalah SPBG ini adalah SPBG yang kepemilikannya berjenis COCO (Company Own Company Operated) yang dikelola oleh PT. Petross Gas dan memperoleh pasokan gas dari PT. PGN. Berikut ini adalah spesifikasi dari SPBG Perintis Kemerdekaan

Tabel 3. 2 Spesifikasi SPBG CNG di Jalan Perintis Kemerdekaan

	<p>Luas Area : 5000 m² Kondisi: Fast Fill @ 6min per bus Kapasitas/hari (20 jam Operasi) : 200 bus Demand : Koridor 2 Bus Transjakarta Panjang Pipa dari Sumber : 2285 m</p>
---	--

3.5.1 Perkiraan Biaya Investasi SPBG

Biaya investasi adalah biaya keseluruhan yang diperlukan untuk dapat mulai menjalankan bisnis SPBG. **Tabel 3.3** adalah tabel perkiraan biaya investasi pembangunan SPBG CNG dengan masa pembangunan selama 10 bulan.

Tabel 3.3 Perkiraan Biaya Investasi Pembangunan SPBG CNG

Aktiva	Jumlah	Unit	Per unit (Rp)	Biaya (Rp)
Aktiva Tetap				
Bangunan dan Perizinan				
Biaya Konstruksi Pekerja	14	orang		364.127.250
Bangunan Kanopi	1	buah	393.000.000	393.000.000
Investasi Non Kanopi	1	buah	393.000.000	393.000.000
Bangunan Kantor, Control Room Dan Toilet	1	buah	199.900.463	199.900.463
Bangunan Engine Room	1	buah	481.241.855	481.241.855
Perkerasan Halaman	1	buah	222.111.625	222.111.625
Pagar Halaman	1	buah	81.440.929	81.440.929
Perizinan	1		45.000.000	45.000.000
Mesin - Mesin Dan Peralatannya				
Unit CNG Fueling System				
Terdiri dari :				
2 Set CNG Gas Compressor	2	set	785.130.451	1.570.260.902
2 Dispenser (2 Nozzle)	2	unit	85.000.000	170.000.000
1 Boster Compressor	1	unit	745.272.902	745.272.902
1 Storage Cylinder (Low Bank)	1	unit	933.805.436	933.805.436
1 Storage Cylinder (Medium/High Bank)	1	unit	1.098.296.908	1.098.296.908
1 Dryer	1	unit	201.944.915	201.944.915
Unit Instalasi Pipa	1966	meter	800.000	1.573.600.000
Unit Instalasi Listrik	1	unit	232.306.000	232.306.000
Unit Instalasi Telepon	1	unit	500.000	500.000
Peralatan Kantor dan Interior	1		23.889.800,00	23.889.800
Aktiva Lancar				
Modal Kerja				6.301.321.450
Total				15.031.020.435

3.5.2 Skenario Percepatan

Percepatan dibuat dengan mengurangi lamanya konstruksi SPBG. Hal ini berdampak pada penambahan jumlah pekerja konstruksi dan jumlah jam kerja mereka. Selain itu, adanya percepatan juga berdampak pada pengeluaran, yaitu untuk mesin-mesin dan peralatan serta bahan bangunan karena percepatan ini membuat pengadaan barang di paksakan untuk lebih cepat sehingga diperlukan pengeluaran yang lebih besar, terlebih kebanyakan mesin di pesan dari luar negeri (impor). Asumsi dan besarnya biaya konstruksi SPBG untuk pembangunan biasa (tanpa ada percepatan) dengan pembangunan yang dipercepat dapat dilihat pada **Lampiran 2**. Perkiraan biaya investasi pembangunan SPBG CNG dengan scenario percepatan dapat dilihat pada **Tabel 3.4**.

Tabel 3.4 Perkiraan Biaya Investasi Pembangunan SPBG CNG
dengan Skenario Percepatan

Aktiva	Jumlah	Satuan	Per unit (Rp)	Biaya (Rp)
Aktiva Tetap				
Bangunan dan Perizinan				
Konstruksi				403.315.706
Bangunan Kanopi	2	Unit	393.000.000	903.900.000
Bangunan Kantor, Toilet, dan Pos Jaga	1	Unit	199.900.463	229.885.532
Bangunan Engine Room	1	Unit	481.241.855	553.428.133
Perkerasan Halaman	1	Unit	222.111.625	255.428.369
Pagar Halaman	1	Unit	81.440.929	93.657.069
Perizinan	1		45.000.000	45.000.000
Mesin - Mesin Dan Peralatannya				
CNG Gas Compressor	2	set	785.130.451	1.805.800.037
Dispenser (2 Nozzle)	2	unit	85.000.000	195.500.000
Boster Compressor	1	unit	745.272.902	857.063.837
Storage Cylinder (Low Bank)	1	unit	933.805.436	1.073.876.251
Storage Cylinder (Medium/High Bank)	1	unit	1.098.296.908	1.263.041.444
Dryer	1	unit	201.944.915	232.236.653
Instalasi Pemipaan	1966	meter	1.573.600.000	1.809.640.000
Instalasi Listrik	1	unit	232.306.000	232.306.000
Instalasi Telepon	1	unit	500.000	500.000
Peralatan Kantor	22	buah	23.889.800	27.473.270
Modal Kerja				6.314.782.068
Total				16.296.834.369

Dari perbandingan kedua tabel di atas, dapat dilihat bahwa pembangunan SPBG dengan percepatan memiliki biaya investasi yang lebih besar, yaitu Rp 16.296.834.369. Biaya investasi ini lebih besar Rp1.265.813.934 dibandingkan biaya investasi pembangunan SPBG tanpa percepatan. Persen kenaikan harga diasumsikan sesuai dengan persen perbedaan biaya konstruksi yaitu sebesar 15%. Begitu pula dengan modal kerja. Dikarenakan penelitian ini bertujuan untuk melihat kelayakan investasi SPBG CNG dengan skenario percepatan, maka pembahasan selanjutnya akan difokuskan untuk pembangunan dengan skenario percepatan.

3.5.3 Modal Kerja

Modal kerja yang dikeluarkan oleh PT. Petross Gass adalah untuk sediaan gas dari PT. PGN, anggaran untuk karyawan dan biaya operasi mesin. Sediaan gas adalah untuk 3 bulan pertama disesuaikan dengan kapasitas SPBG. **Tabel 3.5** berikut adalah modal kerja untuk investasi pembangunan SPBG dengan skenario percepatan.

Tabel 3.5 Modal Kerja

Jenis Modal Kerja	Modal Kerja untuk Investasi Percepatan (Rp)
Anggaran untuk Pembelian Bahan Baku Gas selama 3 bulan pertama 3 bulan x Rp 2.070.528.000	6.211.584.000
Anggaran untuk Karyawan	95.148.068
Biaya Operasi Mesin	8.050.000
Total	6.314.782.068

3.5.4 Instalasi Pemasangan Listrik, Telepon, dan Pipa

Untuk instalasi pipa, besarnya adalah 800.000 per meter⁵. Lokasi yang dipilih, yaitu di Jalan Budi Utomo berjarak 1966 meter dari pipa gas terdekat. Sedangkan untuk instalasi telepon besarnya adalah Rp. 500.000. Terakhir, untuk instalasi listrik besarnya adalah sebagai berikut. golongan tarif dari SPBG hasil wawancara dengan pemilik SPBG Pemuda adalah golongan tarif B3. Berdasarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 8 Tahun 2011 tentang Tarif yang disediakan oleh PT. PLN, perhitungan untuk biaya pemasangan listrik Golongan Tarif B3 adalah sebagai berikut:

Daya = 460000, Biaya Penyambungan (BP) = Rp. 505 / VA

Biaya PLN yang harus dibayar :

Biaya Penyambungan (BP) » $505 \times 460000 = \text{Rp. } 232,300,000$

Materai = Rp. 6,000

Jumlah = Rp. **232,306,000**

⁵ Kusumah, Suryanah. *Optimasi Pool dan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Gas untuk 10-15 Koridor Transjakarta Busway dengan Menggunakan Program Integer*. Depok. 2006.

3.5.5 Pengeluaran untuk Peralatan Kantor

Dari kebutuhan perlengkapan untuk tiap ruangan dan fasilitas kantor, maka dapat dihitung jumlah keseluruhannya, yaitu:

Tabel 3.6 Kebutuhan Perlengkapan Kantor dan Biaya Perlengkapan Kantor

Peralatan Kantor dan Interior	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
Kursi	7	180.000	1.260.000
Meja	3	425.000	1.275.000
Filling Kabinet	1	649.800	649.800
Lampu	6	55.000	330.000
Saklar	1	25.000	25.000
Komputer	3	4.000.000	12.000.000
Printer	1	2.000.000	2.000.000
Pesawat Telepon	1	150.000	150.000
Rak	2	350.000	700.000
AC	2	1.250.000	2.500.000
Alat Tulis Kantor	-	-	3.000.000
Total			23.889.800

Total pengeluaran pada **Tabel 3.6** adalah untuk pengeluaran ketika skenario pembangunan SPBG tidak dipercepat, sedangkan perhitungan untuk perlengkapan kantor pembangunan SPBG CNG dengan skenario dipercepat dikalikan 15% karena pengadaan perlengkapan yang diminta lebih cepat dari biasanya, sehingga produsen pun menambah biaya untuk produksinya yang menyebabkan kenaikan harga pembelian. Total yang harus dibayar untuk perlengkapan kantor dengan scenario percepatan adalah sebesar Rp27.473.270.

3.6 Sumber dan Proporsi Dana

Pendanaan yang digunakan dalam biaya investasi pendirian SPBG CNG ini adalah 50% modal sendiri : 50% modal pinjaman. Pinjaman diperoleh dari Bank Pemerintah Daerah dengan suku bunga pinjaman untuk investasi (*investment loan*) sebesar 12%. **Tabel 3.7** berikut merupakan perhitungan Hutang Pokok + Bunga yang harus disetorkan SPBG setiap tahunnya.

Tabel 3.7 Sumber Pendanaan SPBG

Pendanaan	Proporsi (%)	Jumlah (Rp)
Modal Sendiri	50	8.148.417.184
Pinjaman Bank	50	8.148.417.184
Bunga		12,00%
Masa Pinjaman (tahun)		10
Pembayaran Pokok Utang (Rp)		814841718,4
Bunga Pinjaman (Rp)		977.810.062
Hutang Pokok + Bunga (Rp)		1.792.651.781

3.7 Biaya dan Pengeluaran

Secara keseluruhan, biaya dan pengeluaran yang dibutuhkan oleh SPBG CNG pada tahun pertama pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 Biaya dan Pengeluaran

Jenis Biaya dan Pengeluaran	Biaya (Rp)
Pembelian Gas	1.458.290.513
Gaji Karyawan	616.399.200
Biaya Listrik	120.000.000
Sewa Tanah	720.000.000
Promosi	16.060.000
Administrasi dan Keperluan Kantor	8.400.000
Maintenance	40.000.000
Asuransi	22.806.770
Telepon dan Air	11.400.000
THR dan Insentif	82.866.600
Bunga Investor	977.810.062

3.7.1 Biaya Pembelian Gas

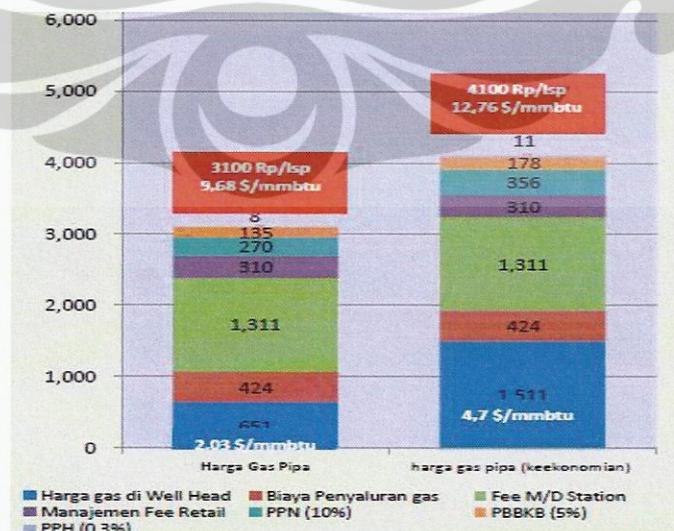
Harga jual gas berdasarkan Harga Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral tentang Harga Jual Bahan Bakar Gas yang digunakan untuk Transportasi di wilayah DKI Jakarta termasuk Bogor, Bekasi, Depok dan Tangerang adalah Rp 3.100,00 (tiga ribu seratus rupiah) untuk tiap 1 (satu) Liter Setara Premium (LSP) termasuk pajak-pajak. Rincian harga jual gas tersebut disebutkan dalam Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Nomor 19 Tahun

2010 tentang Pemanfaatan Gas Bumi untuk Transportasi ditetapkan sesuai formula sebagai berikut:

Harga Jual Gas = H_{CTP} + Toll Fee + Investasi + O&M + Margin SPBG + Pajak
dimana:

- H_{CTP} adalah harga di titik penyerahan, bisa di *well head* maupun *plan gate* pipa hulu;
- Toll Fee adalah tarif pengangkutan gas bumi melalui pipa yang ditetapkan oleh Badan Pengatur;
- Investasi adalah biaya untuk pembangunan SPBG dan infrastruktur pendukungnya;
- O & M adalah biaya pengoperasian dan pemeliharaan SPBG dan infrastruktur pendukungnya antara lain biaya tenaga kerja dan biaya langganan listrik;
- Margin SPBG adalah besarnya keuntungan pengoperasian SPBG (*Fee M/D Station*);
- Pajak adalah pajak bahan bakar untuk kendaraan bermotor dan pajak pertambahan nilai (PPN).

Secara spesifik, perincian harga jual gas digambarkan pada **Gambar 3.6**. PPN dan PPKB ini harus disetorkan kepada Negara. Sedangkan untuk Pajak Penghasilan, karena gas merupakan salah satu sumber energy terbarukan maka tidak dikenakan pajak sesuai dengan Penetapan. Sedangkan untuk pembelian gas ke PT. PGN disesuaikan dengan permintaan namun tidak melebihi kapasitas untuk 200 bus, dimana tiap bus melakukan pengisian sebanyak 125 lsp/hari.



Gambar 3.8 Perincian Harga Jual Gas

3.7.2 Biaya Tenaga Kerja

Perincian biaya tenaga kerja untuk SPBG, dapat dilihat pada dibawah

Tabel 3.9 berikut:

Tabel 3.9 Biaya Tenaga Kerja

Jenis Pekerjaan	Jumlah	Gaji/bulan per orang (Rp)	Insentif/Tahun per orang (Rp)	Pengeluaran Gaji/Tahun per orang (Rp)	Total Gaji/Tahun (Rp)	Tunjangan Hari Raya dan Insentif (Rp)
Owner	2	10.000.000		120.000.000	240.000.000	20.000.000
Operator	6	750.000	5.250.000	9.000.000	54.000.000	36.000.000
Security	6	1.000.000		12.000.000	72.000.000	6.000.000
Manager	1	5.000.000		60.000.000	60.000.000	5.000.000
Pelayanan dan Adiministrasi	4	1.529.150		18.349.800	73.399.200	6.116.600
Cleaning Service	3	650.000		7.800.000	23.400.000	1.950.000
Staff Teknis Pemeriksaan	6	1.300.000		15.600.000	93.600.000	7.800.000
Total	28				616.399.200	82.866.600

Khusus untuk operator, ada pemberian insentif per tahun sebesar Rp. 525.000 yang pada dasarnya insentif sebesar tersebut adalah insentif maksimum jika operator hadir kerja di tiap harinya. Dimana diasumsikan 2 tahun terdiri dari 350 hari. Sedangkan untuk tunjangan hari raya sebesar gaji untuk satu bulannya.

3.7.3 Biaya Pemakaian Listrik

Untuk besar pemakaian listrik, Berdasarkan wawancara dengan pemilik SPBG Pemuda, pemakaian listrik yang digunakan adalah tarif dasar listrik golongan B3, yaitu kurang lebih sebesar Rp. 12.000.000/bulan.

3.7.4 Biaya Sewa Tanah

Tanah yang digunakan untuk lahan SPBG ini adalah lahan milik Pemprov DKI. Sewa tanah disini diberikan oleh Pemprov DKI atas penggunaan lahannya dengan mengacu pada rata-rata besarnya biaya sewa lahan di Jakarta Pusat. Hal ini dimaksudkan sebagai bentuk dorongan atau bantuan Pemprov untuk mendukung pembangunan SPBG sebagai sarana pendukung konversi BBM ke BBG. Sebelumnya Pemprov telah melakukan kontrak kerjasama sebagai bentuk dukungan pembangunan SPBG untuk SPBG milik PT. Petross Gas, yaitu Rawa

Buaya dan Perintis Kemerdekaan. Dalam kontrak kerjasama tersebut, Pemerintah menjanjikan bantuan pengembalian investasi. Namun, karena ketidakjelasan aturan menyebabkan terjadinya masalah di kemudian hari. Karena adanya masalah ini, Pemerintah pun berencana untuk memperbaiki kontrak kerjasama ini guna terus mendukung program diversifikasi BBM ke BBG ini dengan mengalihkan bantuan ke dalam bentuk sewa tanah dan diasumsikan hal ini berjalan sesuai rencana.

3.7.5 Biaya Pemeliharaan (*Maintenance*)

Biaya pemeliharaan ini rutin diberikan terutama untuk mesin-mesin. Berdasarkan wawancara langsung dengan pihak SPBG, diketahui rata-rata mereka menghabiskan biaya untuk pemeliharaan rutin rata-rata sebesar Rp.3000.000/bulan.

3.7.6 Pengeluaran Telepon dan Air

Biaya penggunaan telepon dan air diasumsikan tetap selama masa periode proyeksi perusahaan. Biaya air sebesar Rp.3.000.000, tiap tahunnya dan biaya telepon sebesar Rp. 8.400.000.

3.7.7 Biaya Promosi

Bentuk promosi dapat berupa penawaran harga khusus untuk konsumen. Promosi ini penting untuk menarik konsumen. Promosi pada Busway dapat ditawarkan langsung kepada BLU Transjakarta sedangkan promosi pada angkot dapat ditawarkan pada perusahaan pemilik angkot. Pada tahun pertama besarnya biaya promosi adalah Rp 16.060.000.

3.7.8 Pengeluaran Asuransi

Asuransi sangat penting bagi pekerja di SPBG, terutama asuransi keselamatan jiwa karena penanganan yang sedikit tidak tepat dapat menyebabkan resiko gas meledak. Besarnya asuransi adalah 3,7% dari gaji pekerja yang harus perusahaan bayarkan per bulan.

3.7.9 Depresiasi

Jenis Depresiasi yang digunakan dalam perhitungan ini adalah straight line. Biaya depresiasi dikenakan terhadap aset-aset yang dapat turun nilainya, seperti mesin, bangunan, dan kendaraan, yang disebabkan oleh pemakaian. Metode penyusutan yang digunakan adalah metode straight line atau metode garis lurus, dimana nilai aset dibagi rata dengan umur ekonomis aset. Aset dan umur aset yang diperhitungkan antara lain:

- Depresiasi Peralatan Kantor : 5 tahun
- Depresiasi Mesin : 10 tahun
- Depresiasi Bangunan : 20 tahun

3.7.10 Amortisasi

Biaya amortisasi adalah penyusutan dari biaya pra operasional, yaitu total biaya perizinan, biaya pemasangan instalasi listrik, dan instalasi lainnya. Umur ekonomis yang diasumsikan adalah 10 tahun.

3.8 Harga Jual Gas ke Konsumen dan Proyeksi Penerimaan

3.8.1 Harga Jual Gas

Seperti yang sebelumnya dijelaskan pada sub bab 3.5.1 bahwa biaya pembelian gas harga jual gas berdasarkan Harga Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral tentang Harga Jual Bahan Bakar Gas dalam Pasal 1 yang digunakan untuk Transportasi di wilayah DKI Jakarta termasuk Bogor, Bekasi, Depok dan Tangerang adalah Rp 3.100,00 (tiga ribu seratus rupiah) untuk tiap 1 (satu) Liter Setara Premium (LSP) termasuk pajak-pajak. Sedangkan pada pasal 3 disebutkan Harga jual Bahan Bakar Gas yang digunakan untuk Transportasi sebagaimana dimaksud dalam Diktum Kesatu dapat disesuaikan setiap tahun.

3.8.2 Proyeksi Penerimaan

Proyeksi penerimaan dengan investasi percepatan disini di bedakan menjadi 2 skenario:

1. *Worst Case*, dimana penerimaan hanya berasal dari penjualan gas ke Busway. *Case* ini mengasumsikan tidak terjadi konversi BBM ke BBG yang dilakukan oleh angkot.

2. *Best Case*, dimana penerimaan berasal dari penjualan gas ke Busway dan angkot. Persen konversi angkot didasarkan pada target konversi Pertamina, yaitu 100% angkutan umum terkonversi.

Pada dasarnya, taksi dan bajaj BBG juga merupakan pasar yang potensial bagi SPBG melihat selama ini dua jenis angkutan ini adalah jenis angkutan yang juga sering terlihat melakukan pengisian BBG di SPBG. Namun, dikarenakan kedua jenis angkutan umum tersebut bukanlah angkutan berjenis trayek (*point to point system*), maka angka pasti jumlah kedua angkutan umum tersebut melewati atau menjadi konsumen bagi SPBG yang akan dibangun ini sulit untuk ditentukan, sehingga tidak diperhitungkan dalam penelitian ini. Secara logis pun, jika dengan tidak memperhitungkan permintaan bajaj dan taksi BBG saja SPBG ini sudah layak, maka dengan adanya penambahan bajaj dan taksi BBG tersebut hasilnya akan jauh lebih layak. Begitu pula dengan Bus Sedang seperti Kopaja, PPD, dan Metromini tidak diperhitungkan dalam penelitian ini dikarenakan dalam rencana pengembangan armada transportasi Jakarta 2012 yang dibuat oleh Ditjen BSTP, salah satu programnya adalah pengembangan pengurangan angkutan umum Bus Sedang (Metromini, Kopaja, Kopami, dan sebagainya) di wilayah kota DKI Jakarta secara bertahap.

Tabel 3.10 Busway dan Jumlah Bus ditiap Koridornya

Koridor	Rute	Jumlah Bus
1	Blok M-Kota	91
2	Pulo Gadung-Harmoni	55
3	Harmoni-Kalideres	71
4	Pulo Gadung-Dukuh Atas	48
5	Kp. Melayu-Ancol	23
6	Ragunan-Kuningan	53
7	Kp. Rambutan-Kp. Melayu	85
8	Lebak Bulus-Harmoni	40
9	Pinang Ranti-Pluit	71
10	Cililitan-Tanjung Priok	60
11	Pulo Gebang-Kampung Melayu	38
12	Pluit-Tanjung Priok	30
13	Blok M-Pondok Kelapa	70
14	Manggarai Depok	68
15	Ciledug-Blok M	42
Total Bus		845

(Sumber : BLU Transjakarta)

Tabel 3.10 menginformasikan bahwa berdasarkan data dari BLU TransJakarta, saat ini koridor yang beroperasi adalah koridor 1-11 dimana koridor 1 saat ini masih menggunakan bahan bakar biosolar. Berdasarkan lokasi yang dipilih, yaitu di Jalan Budi Utomo, Jakarta Pusat yang berada tidak jauh dari shelter Harmoni dan juga dilewati oleh koridor 5, maka koridor dan jumlah Busway potensial untuk SPBG ini adalah seperti pada **Tabel 3.11** berikut :

Tabel 3.11 Potensial Busway untuk SPBG yang Akan Dibangun

Koridor	Rute	Jumlah
Koridor 1	Blok M-Kota	91
Koridor 2	Pulo Gadung-Harmoni	55
Koridor 3	Kalideres-Harmoni	71
Koridor 5	Kampung Melayu-Ancol	23
Koridor 8	Lebak Bulus-Harmoni	40
Koridor 5	Kampung Melayu-Ancol	23
Koridor 8	Lebak Bulus-Harmoni	40

Namun, dalam pengisian bahan bakarnya, melihat pula pada kapasitas masing-masing SPBG, Busway- Busway tersebut sudah terbagi di 5 SPBG yang masih beroperasi. Pembagiannya dapat dilihat pada **Tabel 3.12** dibawah ini.

Tabel 3.12 Distribusi Jumlah Busway yang Melakukan Pengisian di 5 SPBG

No.	Lokasi	Pengelola	Kapasitas Pengisian	Koridor 1	Koridor 2 (bus)	Koridor 3 (bus)	Koridor 4 (bus)	Koridor 5 (bus)	Koridor 6 (bus)	Koridor 7 (bus)	Koridor 8 (bus)	Koridor 9 (bus)	Koridor 10 (bus)	Koridor 11 (bus)
			(20 jam operasi)											
1	Jl. Pemuda, Jakarta Timur	PT. Pertamina	200 bus		55		48							60
2	Jl. Raya Pasar Minggu, Jakarta Selatan	PT. Pertamina	30 bus					23						
3	Jl. Raya Daan Mogot, Jakarta Barat	Perum PPD	240 bus			36					20			38
4	Jl. Pinang Ranti, Jakarta Timur	PT. T-Energy	100 bus						22			71		
5	Kampung Rambutan	PT. Aksara Andalan Prima	200 bus											
Total			570 bus			35			31	85	20			

Pengisian BBG oleh Busway pada sebuah SPBG, pada dasarnya didasari oleh kontrak yang lamanya 10 tahun. Keberadaan Busway yang dimulai pada tahun 2003 menunjukkan bahwa masa berlaku kontrak kerjasama akan berakhir pada tahun 2013, terkecuali untuk SPBG Pinang Ranti yang baru dibangun di atas tahun tersebut. Atas dasar habisnya masa kontrak tersebut, maka tahun 2013 sebenarnya adalah tahun yang sangat baik untuk memasuki pasar BBG ini dan untuk memulai usaha SPBG ini di DKI Jakarta.

Sedangkan untuk permintaan gas setiap tahunnya, mengacu pada rencana penambahan Busway yang akan dilakukan oleh BSTP (Bina Sarana Transportasi Perkotaan), adalah seperti pada Tabel 3.13 dibawah ini

Tabel 3.13 Rencana Penambahan Busway

Tahun	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Rencana Penambahan Bus	50	100	200	300	400	500	600	700	800	900
Koridor 12	30									
Koridor 13		70								
Koridor 1	20	30	41							
Koridor 14			68							
Koridor 15				42						
Koridor 15										
Tahun	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022

(Sumber : BSTP , "Telah diolah kembali")

Menggunakan acuan penambahan jumlah Busway di Tabel 3.13, maka proyeksi permintaan untuk Busway yang berarti dalam skenario terburuk (*worst case*) diperoleh seperti pada Tabel 3.14 berikut:

Tabel 3.14 Proyeksi Permintaan untuk Skenario Terburuk (*Worst case*)

Tahun	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Busway	41	41	54	93	127	150	175	199	200	200
Jumlah Permintaan (lsp)	1.358 .817	1.793 .750	2.360 .455	4.067 .649	5.565 .656	6.583 .183	7.635 .633	8.711 .191	8.750 .000	8.750 .000

Asumsi yang digunakan adalah setiap penambahan Busway akan didistribusikan secara merata ke seluruh koridor dan setiap tahun akan selalu ada penambahan 2 SPBG di Jakarta Pusat yang akan mempengaruhi jumlah permintaan dari SPBG yang akan dibangun ini. Pengaruh penambahan SPBG pada jumlah permintaan dikatakan cukup signifikan karena pada saat ini belum ada SPBG di Jakarta Pusat. Dalam sehari Busway mengisi sebanyak 125 lsp (liter setara premium). Pengisian pada tahun 2021 dan 2022 stagnan akibat sudah pada batas kapasitasnya.

Berikutnya untuk skenario *Best Case* diperhitungkan pula jumlah angkot yang berpotensi untuk mengisi di SPBG ini. Dikarenakan lokasi SPBG ini dekat dengan Terminal Senen, maka angkot yang berada di Terminal tersebut diasumsikan seluruhnya berpotensi untuk melakukan pengisian di SPBG ini ditambah dengan pengamatan secara langsung yang penulis lakukan diperoleh data potensi angkot dapat dilihat pada Tabel 3.15 dibawah ini:

Tabel 3.15 Potensial Mikrolet untuk SPBG yang Akan dibangun

Angkot	Rute	Jumlah (unit)
M01	Kampung Melayu-Senen	375
M01A	Kampung Melayu-Senen	125
M12	Senen –Gunung Sahari- Kota	410
M37	Pulo Gadung-Kelapa Gading-Senen	110
M46	Pulo Gadung-Pemuda-Senen	30
M15A	Tanjung Priok-Kota	110
M54	Pulo Gadung-Pintu Besar Utara	20
Total		1180

(Sumber : Dishub DKI Jakarta)

Berdasarkan data diatas diketahui total seluruh angkot adalah 1180 unit, sedangkan total angkot di Jakarta adalah 8046 unit. Berdasarkan persen perbandingan jumlah angkot ini, diperoleh hasil bahwa jumlah angkot di Terminal Senen mengambil 15% dari total keseluruhan angkot yang ada di Jakarta. Itu berarti potensial angkot yang akan mengisi di SPBG ini adalah 15% dari total

angkot keseluruhan yang berada di Jakarta. Setelah itu, dilakukan proyeksi permintaan dengan didasarkan pada rencana penambahan jumlah angkot di Jakarta yang bersumber dari BSTP.

Asumsi yang diberikan adalah dari jumlah potensial angkot yang diperoleh, hanya 80% yang beroperasi. Setelah itu ditambahkan dengan proyeksi permintaan Busway sebelumnya. Proyeksi permintaan angkot ditambah dengan proyeksi Busway adalah proyeksi permintaan untuk *Best Case* yang totalnya dapat dilihat pada Tabel 3.16 berikut:

Tabel 3.16 Proyeksi Permintaan untuk *Best Case*

Tahun	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Busway	41	41	54	93	127	150	175	199	200	200
Jumlah Permintaan (lsp)	1.358 .817	1.793 .750	2.360 .455	4.067 .649	5.565 .656	6.583 .183	7.635 .633	8.711 .191	8.750 .000	8.750 .000
Mikrolet	38	458	462	404	369	345	329	316	307	299
Jumlah Permintaan (lsp)	768	9.168	9.237	8.072	7.376	6.909	6.578	6.328	6.135	5.979
Total Permintaan (lsp)	1.359 .585	1.802 .918	2.369 .692	4.075 .721	5.573 .032	6.590 .092	7.642 .211	8.717 .519	8.756 .135	8.755 .979

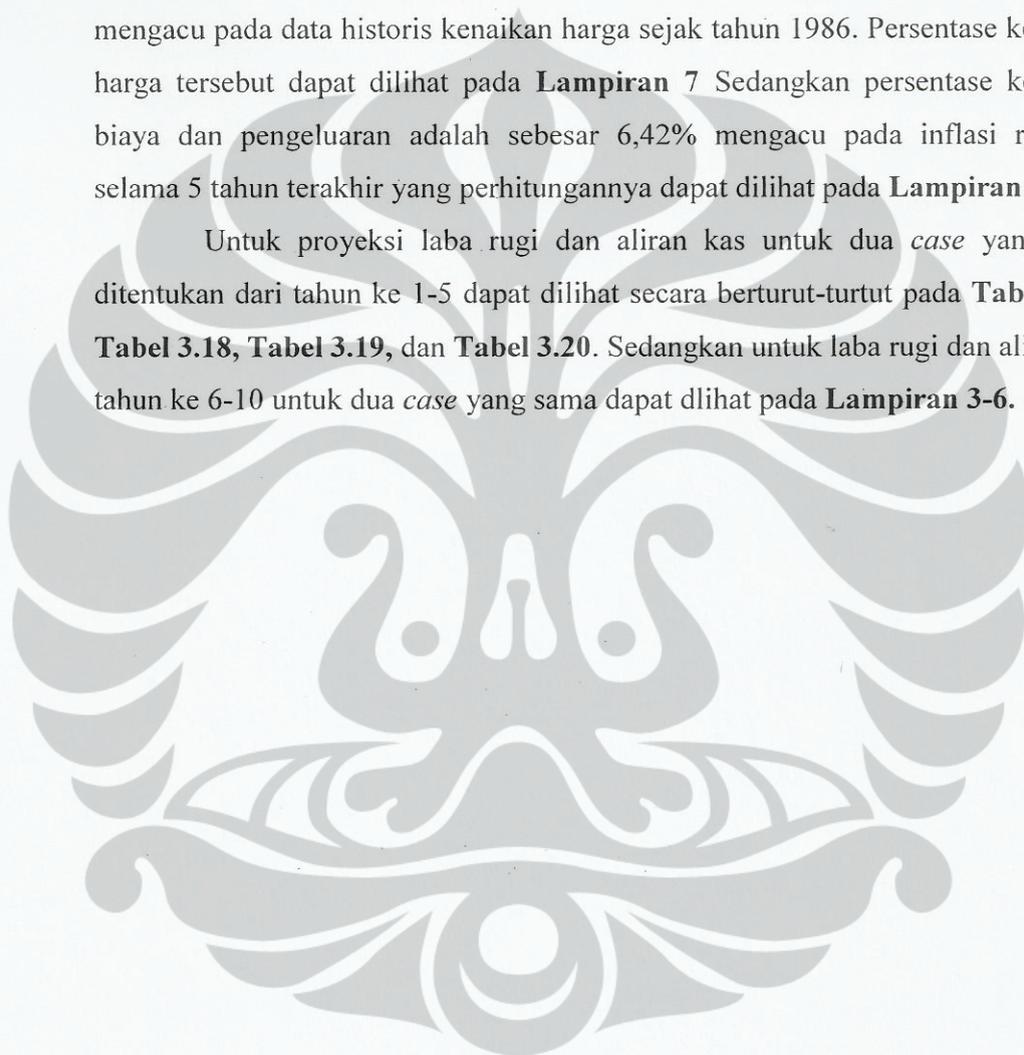
Proyeksi permintaan jumlah Mikrolet menurun akibat rencana penambahan yang dibuat oleh BSTP. Sejak penambahan 2000 mikrolet pada tahun 2015, setelah itu penambahan menurun secara bertahap dimana pada 2016 hanya bertambah 1910 unit, pada 2017 hanya 1810 unit, pada 2018 menjadi 1710 unit dan seterusnya. Hal ini dimungkinkan terjadi akibat Masterplan Transportasi DKI Jakarta lebih menitikberatkan pada transportasi publik jenis Busway dan Feeder Busway, Subway, Monorail, dan Waterways. Selain itu dimungkinkan pula akibat kapasitas angkot untuk trayek yang ada sudah sampai pada batas maksimum.

3.9 Proyeksi Laba Rugi dan Aliran Kas

Laporan laba rugi berisi informasi mengenai laba setelah dikurangi pajak. Pajak disini adalah pajak PPN dan PPKB yang harus disetorkan ke Negara dimana besarnya adalah 5% untuk PPKB dan 10% untuk PPN. Sedangkan Aliran kas

dapat memberikan informasi mengenai jumlah kas yang diperlukan dalam memulai suatu usaha, perencanaan investasi, dan menjamin kesesuaian kas terhadap pengeluaran-pengeluaran yang akan terjadi di masa yang akan datang. Metode tidak langsung atau *indirect method* adalah yang digunakan pada aliran kas usaha SPBG ini yang memasukkan depresiasi dan amortisasi sebagai biaya non operasi. Persentase kenaikan harga CNG adalah sebesar 4% dengan mengacu pada data historis kenaikan harga sejak tahun 1986. Persentase kenaikan harga tersebut dapat dilihat pada **Lampiran 7** Sedangkan persentase kenaikan biaya dan pengeluaran adalah sebesar 6,42% mengacu pada inflasi rata-rata selama 5 tahun terakhir yang perhitungannya dapat dilihat pada **Lampiran 8**.

Untuk proyeksi laba rugi dan aliran kas untuk dua *case* yang telah ditentukan dari tahun ke 1-5 dapat dilihat secara berturut-turut pada **Tabel 3.17**, **Tabel 3.18**, **Tabel 3.19**, dan **Tabel 3.20**. Sedangkan untuk laba rugi dan aliran kas tahun ke 6-10 untuk dua *case* yang sama dapat dilihat pada **Lampiran 3-6**.



Tabel 3.17 Laba Rugi Skenario Best Case untuk 5 Tahun

Tahun	1	2	3	4	5
Penerimaan					
Penjualan Gas	Rp 4.214.712.467	Rp 5.812.607.632	Rp 7.945.482.082	Rp 14.780.854.118	Rp 21.019.382.173
Biaya dan Pengeluaran					
Pembelian Gas	Rp 1.458.290.513	Rp 2.011.162.241	Rp 2.749.136.800	Rp 7.272.706.232	Rp 7.272.706.232
Gaji Karyawan	Rp 616.399.200	Rp 708.859.080	Rp 815.187.942	Rp 937.466.133	Rp 1.078.086.053
Biaya Listrik	Rp 12.000.000	Rp 12.770.400	Rp 13.590.260	Rp 14.462.754	Rp 15.391.263
Sewa Tanah	Rp 720.000.000	Rp 720.000.000	Rp 720.000.000	Rp 720.000.000	Rp 720.000.000
Promosi	Rp 16.060.000	Rp 17.091.052	Rp 18.188.298	Rp 19.355.986	Rp 20.598.641
Administrasi dan Keperluan Kantor	Rp 8.400.000	Rp 8.939.280	Rp 9.513.182	Rp 10.123.928	Rp 34.663.684
Maintenance	Rp 18.000.000	Rp 19.155.600	Rp 20.385.390	Rp 21.694.132	Rp 23.086.895
Asuransi	Rp 22.806.770	Rp 22.806.770	Rp 22.806.770	Rp 22.806.770	Rp 22.806.770
Telepon dan Air	Rp 11.400.000	Rp 12.131.880	Rp 12.910.747	Rp 13.739.617	Rp 14.621.700
Bonus Karyawan	Rp 82.866.600	Rp 88.186.636	Rp 93.848.218	Rp 99.873.273	Rp 106.285.137
Bunga Investor	Rp 977.810.062	Rp 977.810.062	Rp 977.810.062	Rp 977.810.062	Rp 977.810.062
Depresiasi	Rp (1.018.576.256)	Rp (1.030.779.002)	Rp (72.300.387)	Rp 1.081.104.624	Rp 6.207.835.921
Amortisasi	Rp 185.090.600	Rp 185.090.600	Rp 185.090.600	Rp 185.090.600	Rp 185.090.600
Total Biaya dan Pengeluaran	Rp 3.110.547.490	Rp 3.753.224.599	Rp 5.566.167.881	Rp 11.376.234.112	Rp 16.678.982.958
Laba	Rp 1.104.164.976	Rp 2.059.383.033	Rp 2.379.314.201	Rp 3.404.620.006	Rp 4.340.399.214
Pajak	Rp 632.206.870	Rp 871.891.145	Rp 1.191.822.312	Rp 2.217.128.118	Rp 3.152.907.326
Laba Setelah Pajak	Rp (1.077.061.331)	Rp (1.089.264.078)	Rp (130.785.463)	Rp 1.022.619.548	Rp 6.149.350.845

Tabel 3.18 Laba Rugi Skenario Worst Case untuk 5 Tahun

Penerimaan	1	2	3	4	5
Penjualan Gas	Rp 4.212.331.667	Rp 5.783.050.000	Rp 7.914.509.673	Rp 14.751.580.513	Rp 20.991.562.674
Biaya dan Pengeluaran					
Pembelian Gas	Rp 1.458.290.513	Rp 2.011.162.241	Rp 2.749.136.800	Rp 7.272.706.232	Rp 7.272.706.232
Gaji Karyawan	Rp 616.399.200	Rp 655.972.029	Rp 698.085.433	Rp 742.902.518	Rp 790.596.859
Biaya Listrik	Rp 12.000.000	Rp 12.770.400	Rp 13.590.260	Rp 14.462.754	Rp 15.391.263
Sewa Tanah	Rp 720.000.000	Rp 720.000.000	Rp 720.000.000	Rp 720.000.000	Rp 720.000.000
Promosi	Rp 16.060.000	Rp 17.091.052	Rp 18.188.298	Rp 19.355.986	Rp 20.598.641
Administrasi dan Keperluan Kantor	Rp 8.400.000	Rp 8.939.280	Rp 9.513.182	Rp 10.123.928	Rp 482.731.991
Maintenance	Rp 40.000.000	Rp 42.568.000	Rp 45.300.866	Rp 48.209.181	Rp 51.304.211
Asuransi	Rp 22.806.770	Rp 22.806.770	Rp 22.806.770	Rp 22.806.770	Rp 22.806.770
Telepon dan Air	Rp 11.400.000	Rp 12.131.880	Rp 12.910.747	Rp 13.739.617	Rp 14.621.700
Bonus Karyawan	Rp 82.866.600	Rp 88.186.636	Rp 93.948.218	Rp 99.873.273	Rp 106.285.137
Bunga Investor	Rp 977.810.062	Rp 977.810.062	Rp 977.810.062	Rp 977.810.062	Rp 977.810.062
Depresiasi	Rp 530.443.182	Rp 530.443.182	Rp 530.443.182	Rp 530.443.182	Rp 530.443.182
Amortisasi	Rp 185.090.600	Rp 185.090.600	Rp 185.090.600	Rp 185.090.600	Rp 185.090.600
Total Biaya dan Pengeluaran	Rp 4.681.566.928	Rp 5.284.972.132	Rp 6.076.724.417	Rp 10.657.524.104	Rp 11.190.386.648
Laba Sebelum Pajak	Rp (1.184.769.044)	Rp (217.455.914)	Rp 1.122.251.474	Rp 3.378.522.627	Rp 9.085.642.244
Pajak	Rp 632.206.870	Rp 871.891.145	Rp 1.191.822.312	Rp 2.217.128.118	Rp 3.152.907.326
Laba Setelah Pajak	Rp (1.816.975.914)	Rp (1.089.347.059)	Rp (69.570.839)	Rp 1.161.394.510	Rp 5.932.734.918

Tabel 3.19 Aliran Kas Skenario Best Case untuk 5 Tahun

Tahun	1	2	3	4	5
Cash Inflow					
Laba Setelah Pajak	Rp (1.077.061.331)	Rp (1.089.264.078)	Rp (130.785.463)	Rp 1.022.619.548	Rp 6.149.350.845
Depresiasi	Rp 530.443.182	Rp 530.443.182	Rp 530.443.182	Rp 530.443.182	Rp 530.443.182
Amortisasi	Rp 185.090.600	Rp 185.090.600	Rp 185.090.600	Rp 185.090.600	Rp 185.090.600
Total Cash Inflow	Rp (361.527.549)	Rp (373.730.296)	Rp 584.748.320	Rp 1.738.153.331	Rp 6.864.884.627
Cash Outflow					
Cicilan Hutang Pokok	Rp 814.841.718	Rp 814.841.718	Rp 814.841.718	Rp 814.841.718	Rp 814.841.718
Net Cash Flow	Rp (1.176.369.268)	Rp (1.188.572.014)	Rp (230.093.399)	Rp 923.311.612	Rp 6.050.042.908

Tabel 3.20 Aliran Kas Skenario Worst Case untuk 5 Tahun

Tahun	1	2	3	4	5
Cash Inflow					
Laba Setelah Pajak	Rp (1.816.975.914)	Rp (1.089.347.059)	Rp (69.570.839)	Rp 1.161.394.510	Rp 5.932.734.918
Depresiasi	Rp 530.443.182	Rp 530.443.182	Rp 530.443.182	Rp 530.443.182	Rp 530.443.182
Amortisasi	Rp 185.090.600	Rp 185.090.600	Rp 185.090.600	Rp 185.090.600	Rp 185.090.600
Total Cash Inflow	Rp (1.101.442.131)	Rp (373.813.277)	Rp 645.962.944	Rp 1.876.928.292	Rp 6.648.268.700
Cash Outflow					
Cicilan Hutang Pokok	Rp 814.841.718	Rp 814.841.718	Rp 814.841.718	Rp 814.841.718	Rp 814.841.718
Net Cash Flow	Rp (1.916.283.850)	Rp (1.188.654.995)	Rp (168.878.775)	Rp 1.062.086.573	Rp 5.833.426.982

BAB 4

ANALISIS HASIL

4.1 Analisis Kelayakan Investasi SPBG dengan Skenario Percepatan

Untuk menganalisis kelayakan investasi pembangunan SPBG ini, digunakan metode perhitungan *discount value* maupun *non discount value*. Metode *discount value* yang digunakan yaitu NPV dan IRR. Sedangkan metode *non-discount value* yang digunakan yaitu *Payback Period*. Perbedaannya adalah pada metode *discount value*, kenaikan nilai uang diperhitungkan.

Pada subbab selanjutnya akan dianalisis hasil dari perhitungan NPV, IRR, dan *Payback Period* untuk kedua scenario permintaan, yaitu pada skenario terburuk (*worst case*) dan skenario terbaik (*best case*).

4.1.1 Analisis Kelayakan Skenario Permintaan Terbaik (*Best Case*)

Untuk perhitungan NPV,IRR,dan *Payback Period* digunakan persamaan [2.1] – [2.3] dan hasil perhitungannya dapat dilihat pada **Lampiran 10**. Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh nilai NPV, IRR, dan *Payback Period* seperti pada **Tabel 4.1** berikut:

Tabel 4.1 Hasil Perhitungan NPV, IRR, dan *Payback Period* untuk Skenario Permintaan Terbaik (*Best Case*)

NPV	Rp 7.310.840.986
IRR	19,5%
<i>Payback Period</i>	7,216
Tahun	7
Bulan	3

Pada analisa ini, besarnya MARR yang ditetapkan adalah sebesar 14% yang berasal dari tingkat suku bunga investasi Bank Pemda sebesar 12% di tambah dengan 2% yang bersal dari resiko. MARR ini digunakan untuk membandingkan keuntungan yang dapat diberikan dari suku bunga Bank dalam investasi SPBG dan periode yang dianalisis adalah dari periode 1 sampai periode 10.

Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai NPV yang positif sebesar Rp 7.310.840.986. Karena NPV yang didapat nilainya masih lebih besar dari nol atau

positif, maka dapat disimpulkan bahwa untuk pendirian SPBG dengan pembangunan dipercepat dan skenario permintaan terbaik (*best case*) dimana permintaan berasal dari Busway dan angkot, SPBG ini layak untuk dibangun. Begitu pula dengan nilai IRR yang besarnya 19,5 % , persentase IRR ini lebih besar dari nilai MARR yang ditetapkan perusahaan yaitu sebesar 14%, sehingga dari penilaian metode IRR ini pun juga menunjukkan bahwa SPBG ini layak untuk dibangun. Sedangkan nilai Payback Period atau tingkat pengembalian investasi adalah 7 tahun lebih 3 bulan. Hasil ini menunjukkan bahwa masa pengembalian investasi dari usaha SPBG ini relatif cukup singkat dibandingkan masa analisis proyek yang selama 10 tahun sehingga juga menunjukkan bahwa SPBG ini layak untuk dibangun.

4.2 Analisis Kelayakan Skenario Permintaan Terburuk (*Worst Case*)

Untuk perhitungan NPV,IRR,dan Payback Period digunakan persamaan [2.1] – [2.3] dan hasil perhitungannya dapat dilihat pada **Lampiran 9**. Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh nilai NPV, IRR, dan Payback Period seperti pada **Tabel 4.2** berikut:

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan NPV, IRR, dan Payback Period untuk Skenario Permintaan Terburuk (*Worst Case*)

NPV	Rp 4.929.489.648
IRR	17,7%
<i>Payback Period</i>	7,796
Tahun	7
Bulan	10

Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai NPV yang positif sebesar Rp 4.929.489.648, berbeda sebesar Rp 2.381.351338 dari skenario *best case*. Karena NPV yang didapat nilainya masih lebih besar dari 0 (positif), maka dapat disimpulkan bahwa untuk pendirian SPBG dengan pembangunan dipercepat dan skenario permintaan terburuk dimana hanya memperhitungkan permintaan Busway pun, SPBG ini masih layak untuk dibangun. Begitu pula dengan nilai IRR yang sebesar 17,7% , persentase ini masih lebih besar dari nilai MARR yang ditetapkan perusahaan yaitu sebesar 14%, sehingga dari penilaian metode IRR ini

pun juga menunjukkan bahwa SPBG ini masih layak untuk dibangun. Sedangkan nilai *Payback Period* atau tingkat pengembalian investasi adalah 7 tahun lebih 10 bulan. Hasil ini menunjukkan bahwa masa pengembalian investasi dari usaha SPBG ini relative cukup singkat dibandingkan masa analisis proyek yang selama 10 tahun. Namun, lebih lama 7 bulan dibandingkan dengan investasi percepatan dengan skenario permintaan terbaik (*best case*).

4.3 Analisis Sensitivitas

Karena nilai-nilai parameter dalam studi ekonomi teknik biasanya diestimasikan besarnya, maka jelas nilai-nilai tersebut tidak akan bisa dilepaskan dari faktor kesalahan. Artinya, nilai-nilai parameter atau variabel tersebut mungkin lebih besar atau lebih kecil dari hasil estimasi yang diperoleh atau berubah pada saat-saat tertentu. Perubahan-perubahan ini memungkinkan keputusan akan berubah dari suatu alternatif ke alternatif lainnya. Apabila berubahnya variabel-variabel atau parameter-parameter tersebut akan mengakibatkan berubahnya suatu keputusan, maka keputusan tersebut dikatakan sensitif. Intinya, analisis sensitivitas ini dilakukan untuk mengetahui seberapa sensitif suatu keputusan terhadap perubahan variabel-variabel atau parameter-parameter yang mempengaruhinya. Bila terbukti bahwa dengan perubahan yang kecil saja telah dapat membahayakan bisnis, hal ini menandakan bahwa daya kepekaan bisnis itu rendah.

Analisis sensitivitas ini dilakukan hanya pada skenario permintaan terburuk (*worst case*). Hal ini dikarenakan secara logis nilai kelayakannya lebih rendah dibanding dengan skenario permintaan terbaik (*best case*) dimana permintaannya lebih banyak. Variabel yang di ubah untuk melihat tingkat kepekaannya dalam analisa kelayakan ini diantaranya adalah tingkat suku bunga Bank, tahun ekomonis, biaya Operasional dan *Maintenance* (O & M), biaya investasi, dan permintaan. Analisis dilakukan dengan melihat kepekaan satu variabel secara khusus sedangkan variabel lainnya tetap (analisis 1 variabel) dan perubahan diantara dua variabel sekaligus sedangkan yang lainnya tetap (analisis 2 variabel). Perubahan pada analisis sensitivitas ini berdasarkan pada besarnya nilai dari setiap komponen yang akan dibandingkan dengan kondisi pada alur kas

saat kondisi awal (*base case*) dan akan dilihat perubahan nilai NPV untuk masing-masing perubahan variabel.

4.3.1 Analisis Sensitivitas Satu Variabel

Dalam analisis sensitivitas satu variabel, hanya melihat kepekaan pada satu parameter secara khusus sedangkan parameter lainnya tetap.

4.3.1.1 Analisis Sensitivitas Perubahan Biaya Investasi

Analisa sensitivitas dilakukan untuk mengetahui pengaruh kenaikan biaya investasi terhadap NPV *base case*. Kenaikan biaya investasi ini dimungkinkan terjadi, misalnya akibat kenaikan harga mesin, bahan baku, biaya instalasi, biaya perlengkapan kantor, atau modal kerja sehingga menjadi lebih besar dari perkiraan awal. Hasil perubahan NPV akibat kenaikan biaya investasi dapat dilihat pada **Tabel 4.3** berikut:

Tabel 4.3 Pengaruh Kenaikan Biaya Investasi terhadap NPV

Perubahan Biaya Investasi (%)	NPV (Rp)
-20	8.188.856.522
0	4.929.489.648
20	1.670.122.774
40	(1.589.244.099)

Berdasarkan **Tabel 4.3** di atas, dibuatlah grafik seperti pada **Gambar 4.1** untuk mendeskripsikan secara lebih jelas mengenai pengaruh kenaikan biaya investasi terhadap NPV.



Gambar 4.1 Pengaruh Kenaikan Biaya Investasi terhadap NPV

Berdasarkan grafik pada **Gambar 4.1** tersebut, dapat dilihat bahwa usaha atau proyek SPBG dapat menyesuaikan dengan kenaikan biaya investasi sampai di tingkat 30,25% (titik antara 20 % dan 40%) karena pada titik itu NPV mulai bernilai negatif. Artinya meskipun kenaikan biaya investasi sampai 30,25% atau sebesar Rp. 21.226.626.765, proyek pembangunan SPBG dengan skenario dipercepat dan hanya memperhitungkan permintaan dari Busway ini, masih dikatakan layak dan dapat menarik minat investor untuk melakukan investasi.

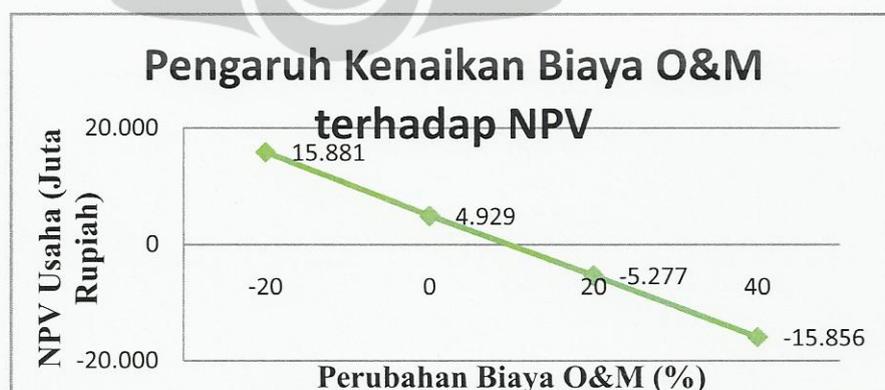
4.3.1.2 Analisis Sensitivitas Perubahan Biaya O&M

Analisa sensitivitas dilakukan untuk mengetahui pengaruh kenaikan biaya O&M terhadap NPV *base case*. Biaya O&M ini dimungkinkan terjadi kenaikan misalnya kenaikan sewa tanah akibat Jakarta Pusat adalah kota pusat perdagangan dan jasa, kenaikan biaya listrik, biaya *maintenance*, dan lain-lain yang termasuk biaya ini (tidak termasuk depresiasi dan amortisasi). Hasil perubahan NPV akibat kenaikan biaya O & M dapat dilihat pada **Tabel 4.4** berikut:

Tabel 4.4 Pengaruh Kenaikan O&M Cost terhadap NPV

Perubahan Biaya O&M (%)	NPV (Rp)
-20	15.881.182.392
0	4.929.489.648
20	(5.276.917.708)
40	(15.855.967.757)

Berdasarkan **Tabel 4.4** di atas, dibuatlah grafik seperti pada **Gambar 4.2** dibawah ini :



Gambar 4.2 Pengaruh Kenaikan Biaya O&M terhadap NPV

Berdasarkan grafik tersebut, dapat dilihat bahwa usaha atau proyek SPBG dapat menyesuaikan dengan kenaikan biaya O&M sampai di tingkat 10% (titik antara 0% dan 20%) karena pada titik itu NPV mulai bernilai negatif. Artinya meskipun kenaikan biaya O&M sampai 10%, proyek pembangunan SPBG dengan skenario dipercepat dan hanya memperhitungkan Busway ini masih dikatakan layak dan dapat menarik minat investor untuk melakukan investasi.

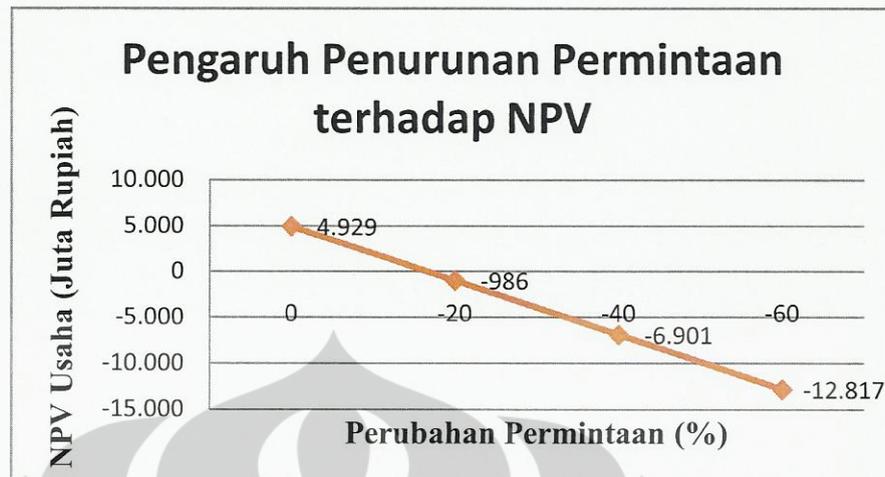
4.3.1.3 Analisis Sensitivitas Perubahan Permintaan

Perubahan permintaan ini dimungkinkan terjadi apabila kebijakan BSTP yang dijadikan acuan untuk proyeksi permintaan tidak berjalan sesuai rencana atau memang karena minat masyarakat pengguna BBM untuk beralih ke BBG sangat kecil sehingga banyaknya permintaan tidak sesuai dengan perkiraan awal. Alasan lain yang juga masuk akal adalah bertambahnya SPBG pesaing di daerah tersebut yang mengurangi konsumen SPBG yang direncanakan ini. Penurunan permintaan ini akan berpengaruh langsung pada pendapatan atau *cash in*. Analisa sensitivitas dilakukan untuk mengetahui pengaruh penurunan permintaan terhadap NPV *base case*. Hasil perubahan NPV akibat penurunan permintaan M dapat dilihat pada **Tabel 4.5** berikut:

Tabel 4.5 Pengaruh Penurunan Permintaan terhadap NPV

Perubahan Permintaan (%)	NPV (Rp)
0	4.929.489.648
-20	(985.897.930)
-40	(6.901.285.507)
-60	(12.816.673.085)

Berdasarkan **Tabel 4.5** di atas, dibuatlah grafik pada **Gambar 4.3** untuk mendeskripsikan secara lebih jelas mengenai pengaruh penurunan permintaan terhadap NPV .



Gambar 4.3 Pengaruh Penurunan Permintaan terhadap NPV

Berdasarkan grafik tersebut, dapat dilihat bahwa usaha atau proyek SPBG dapat menyesuaikan dengan penurunan permintaan sampai di tingkat 17% (titik antara 0% dan -20%) karena pada titik itu NPV mulai bernilai negatif. Artinya meskipun penurunan permintaan mencapai 17%, proyek pembangunan SPBG dengan skenario dipercepat dan hanya memperhitungkan Busway ini masih dikatakan layak dan dapat menarik minat investor untuk melakukan investasi. Jaminan pasokan gas, penyediaan infrastruktur pendukung lainnya seperti bengkel BBG dan suku cadang *converter kit* dapat berperan dalam mencegah penurunan permintaan.

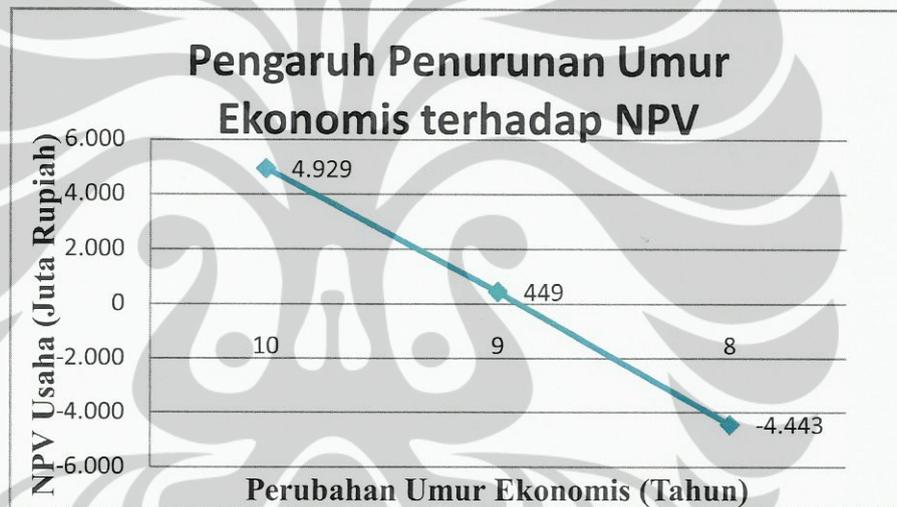
4.3.1.4 Analisis Sensitivitas Perubahan Umur Ekonomis

Tahun ekonomis dapat saja berkurang dari proyeksi atau harapan awal. Hal ini mungkin saja terjadi akibat SPBG berada di daerah Jakarta Pusat yang dekat dengan Tanjung Priok yang airnya asin. Air tersebut mungkin saja dapat menyebabkan mesin-mesin cepat aus atau cepat rusak sehingga harus investasi baru untuk membeli mesin. Analisa sensitivitas dilakukan untuk mengetahui pengaruh penurunan umur ekonomis terhadap NPV *base case* (NPV dimana umur ekonomis selama 10 tahun). Hasil perubahan NPV akibat penurunan tahun ekonomis dapat dilihat pada **Tabel 4.6** berikut:

Tabel 4.6 Pengaruh Penurunan Umur Ekonomis terhadap NPV

Umur Ekonomis (Tahun)	NPV (Rp)
10	4.929.489.648
9	449.091.362
8	(4.443.411.290)

Base case atau kondisi perubahan 0% pada kasus ini yaitu pada saat umur ekonomis usaha selama 10 tahun. Dari hasil pada **Tabel 4.6** diatas dibuatlah grafik pada **Gambar 4.4** untuk mendeskripsikan secara lebih jelas mengenai pengaruh penurunan tahun ekonomis terhadap NPV.

**Gambar 4.4** Pengaruh Penurunan Umur Ekonomis terhadap NPV

Berdasarkan grafik pada **Gambar 4.4** tersebut, dapat dilihat bahwa usaha atau proyek SPBG dapat menyesuaikan dengan penurunan tahun ekonomis hanya sebanyak 2 tahun, secara spesifik yaitu 11 tahun 8 bulan karena pada titik itu NPV mulai bernilai negatif. Artinya, meskipun umur ekonomis dari mesin misalnya hanya mampu sampai dengan 8 tahun, lalu setelah itu diperlukan investasi kembali, maka pembangunan SPBG dengan skenario dipercepat dan hanya memperhitungkan Busway ini masih dikatakan layak dan dapat menarik minat investor untuk melakukan investasi.

4.3.1.5 Analisis Sensitivitas Perubahan Suku Bunga Bank

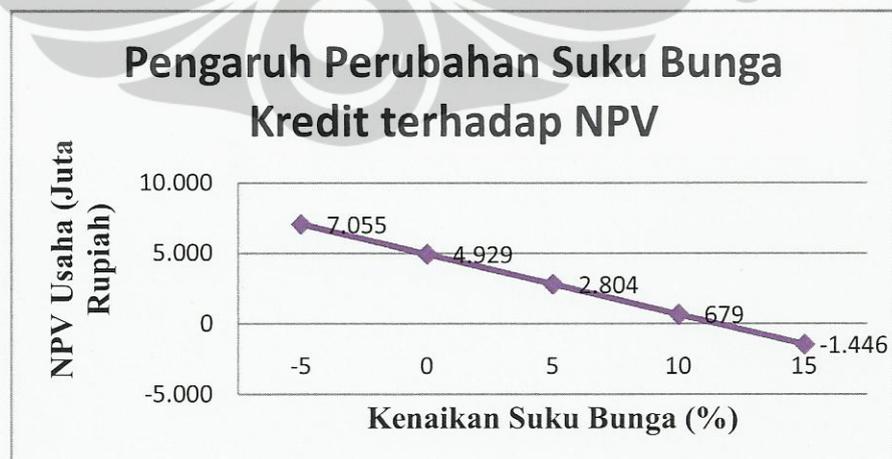
Perubahan suku bunga dimungkinkan berubah. Perubahan yang terjadi pun bersifat fluktuatif. Hal ini di pengaruhi inflasi, karena pada dasarnya sebuah Bank menentukan tingkat suku bunga dengan sudah menambahkan nilai inflasi. Perubahan suku bunga Bank ini akan mempengaruhi besarnya bunga investor yang harus dibayarkan di tiap tahunnya. Analisa sensitivitas dilakukan untuk mengetahui pengaruh kenaikan tingkat suku bunga Bank terhadap NPV *base case*. Hasil perubahan NPV akibat penurunan suku bunga adalah sebagai berikut:

Sensitivitas Penurunan Umur Ekonomis terhadap NPV dapat dilihat pada **Tabel 4.7** berikut:

Tabel 4.7 Pengaruh Kenaikan Suku Bunga Bank terhadap NPV

Perubahan Suku Bunga Bank (%)	NPV (Rp)
-5	7.054.643.966
0	4.929.489.648
+5	2.804.335.330
+10	679.181.011
+15	(1.445.973.307)

Base case atau kondisi perubahan 0% pada kasus ini yaitu pada saat suku bunga kredit investasi Bank sebesar 12%. Kemudian dilakukan perubahan besarnya suku bunga tersebut dengan kelipatan 5%. Persen disini adalah dalam arti sebenarnya, yaitu penambahan langsung dalam bentuk persen. Dari hasil pada **Tabel 4.7** tersebut, dibuatlah grafik untuk mendeskripsikan secara lebih jelas mengenai pengaruh penurunan permintaan terhadap NPV pada **Gambar 4.5**.



Gambar 4.5 Pengaruh Kenaikan Suku Bunga terhadap NPV

Berdasarkan grafik pada **Gambar 4.5** tersebut, dapat dilihat bahwa usaha atau proyek SPBG dapat menyesuaikan dengan kenaikan suku bunga kredit Bank sebesar 24% atau kenaikan suku bunga sebesar dua kali lipat dari *base case* karena pada titik itu NPV mulai bernilai negatif. Artinya, ketika suku bunga Bank lebih dari 24% atau kenaikan suku bunga sebesar dua kalinya, maka investasi SPBG ini tidak layak untuk dilakukan.

4.3.2 Analisis Sensitivitas 2 Variabel

Dalam bisnis, terkadang tidak hanya terjadi perubahan satu variabel saja, namun dapat pula terjadi perubahan dua variabel yang terjadi secara bersamaan. Analisa kelayakan sensitivitas 2 variabel merupakan analisa berdasarkan pada 2 variabel yang mempengaruhi NPV. Terdapat beberapa hal yang mempengaruhi nilai NPV.

Biaya investasi dan O & M adalah dua parameter yang dirasa paling menggambarkan aliran keluar (*cash out*). Untuk pengaruh suku bunga, perubahan akan mempengaruhi proyeksi laba rugi pada bunga investor yang harus dibayarkan. Hal ini memungkinkan kenaikan biaya dan pengeluaran namun tidak terlalu besar dibandingkan dengan jika total biaya O&M yang dinaikkan. Begitu pula dengan tahun ekonomis seperti pengurangan tahun ekonomis mesin. Hal ini bisa disiasati dengan membeli alat atau suatu perlengkapan pelindung mesin atau kasus terburuk adalah membeli mesin baru yang akan meningkatkan biaya investasi. Namun sekali lagi, penambahan akibat satu variabel akan lebih baik dibandingkan dengan keseluruhan variabel, yang dalam hal ini biaya keseluruhan tersebut adalah biaya investasi secara keseluruhan. Oleh karena itu, analisis yang dilakukan hanya membandingkan manakah yang paling *critical* diantara biaya investasi dan biaya O & M yang menyebabkan NPV bernilai negatif. Untuk memudahkan dalam penentuan manakah pengaruh perubahan biaya (*cash out*) yang paling *critical*, maka grafik sensitivitas terhadap NPV dari keduanya digabungkan seperti pada **Gambar 4.6**.



Gambar 4.6 Perbandingan Pengaruh Biaya Investasi dan Biaya O&M terhadap NPV

Berdasarkan grafik pada **Gambar 4.6** diatas, garis yang lebih landai mengalami penurunan NPV adalah garis kenaikan biaya O & M, yaitu pada kenaikan 10% telah membuat NPV menjadi negatif sedangkan biaya investasi dirasa kurang *critical* karena baru menyentuh nilai NPV negatif ketika kenaikan mencapai sekitar 30%.

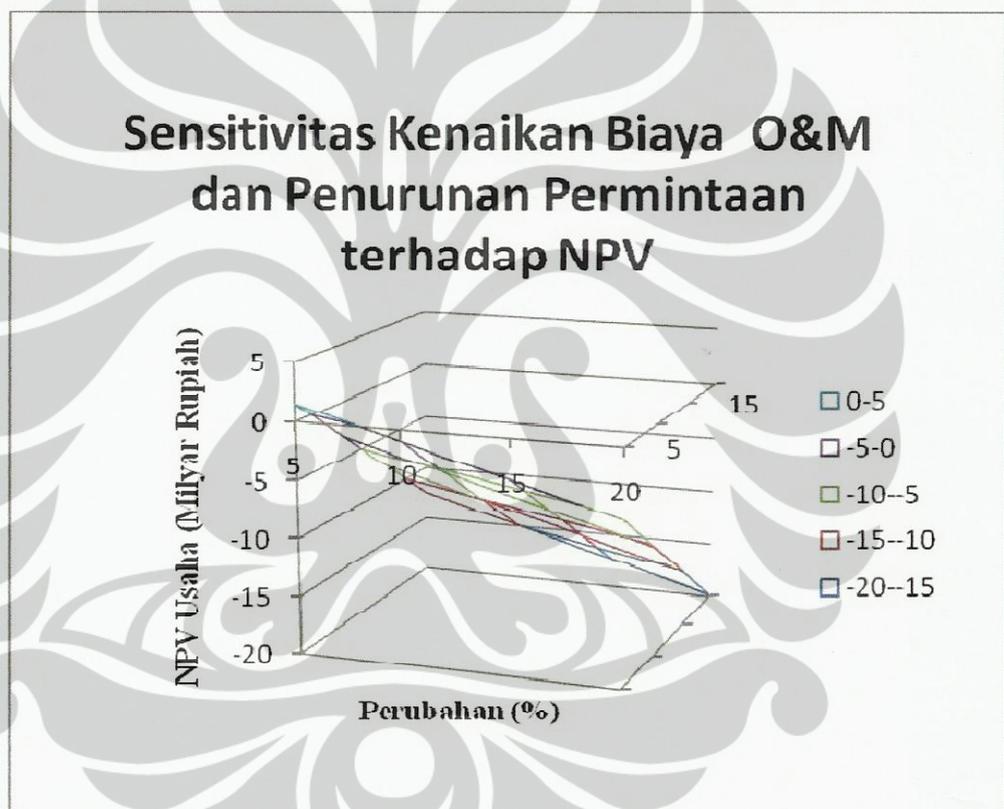
Setelah diketahui biaya O & M adalah yang paling *critical* sebagai *cash out* selanjutnya dibandingkan dengan variabel *cash in*, yaitu permintaan. Hasil perhitungan yang diperoleh dapat dilihat pada **Tabel 4.8**.

Tabel 4.8 Sensitivitas Kenaikan Biaya O&M dan Penurunan Permintaan terhadap NPV

		Biaya O&M Naik				
		<i>Change</i>	5%	10%	15	20%
Permintaan Turun	5%	Rp 15.788.305.925	Rp 18.265.085.224	Rp 20.741.864.523	Rp 23.218.643.823	Rp 25.695.423.122
	10%	Rp (3.114.442.736)	Rp (5.591.222.036)	Rp (8.068.001.335)	Rp (10.544.780.634)	Rp (13.021.559.934)
	15%	Rp (7.764.172.757)	Rp (10.240.952.057)	Rp (12.717.731.356)	Rp (15.194.510.655)	Rp (17.671.289.955)
	20%	Rp (12.413.902.778)	Rp (14.890.682.078)	Rp (17.367.461.377)	Rp (19.844.240.676)	Rp (22.321.019.976)

Sensitivitas 2 variabel yang dilakukan adalah antara permintaan dan biaya O&M, dimana biaya O&M naik dan permintaan turun. Sedangkan untuk hubungan yang sebaliknya tidak dilakukan. Hal ini dikarenakan hubungan kenaikan permintaan dan penurunan biaya O & M secara logis dapat dilihat sebagai dua hubungan yang secara bersama-sama membuat NPV menjadi lebih positif atau meningkat. Sehingga, menurut hemat penulis, uji sensitivitas dari hubungan kedua variabel tersebut tidak dilakukan.

Grafik dari hubungan perubahan 2 variabel tersebut terhadap NPV adalah seperti yang terlihat pada **Gambar 4.7**.



Gambar 4.7 Sensitivitas Kenaikan Biaya O&M dan Penurunan Permintaan terhadap NPV

Dari **Tabel 4.6** dan grafik pada **Gambar 4.7**, dapat dianalisis bahwa NPV positif atau usaha tersebut masih dinilai layak apabila kenaikan biaya O&M dan penurunan permintaan terjadi secara bersamaan jika kenaikan biaya O&M sebesar 5% dan penurunan permintaan pun juga sebesar 5%. Artinya, apabila terjadi kenaikan biaya O&M sebesar 5% dan secara bersamaan terjadi pula

penurunan permintaan lebih dari 5%, maka usaha ini tidak layak untuk dijalankan karena NPV bernilai negatif. Begitu pula sebaliknya jika terjadi penurunan permintaan sebesar 5% dan secara bersamaan terjadi pula kenaikan biaya O&M lebih dari 5%, maka usaha juga tidak layak untuk dijalankan.



BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

3.10 Kesimpulan

Berdasarkan analisis hasil pengolahan data yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Lokasi SPBG yang terpilih berdasarkan perolehan skor penilaian lokasi tertinggi yaitu di Jalan Budi Utomo Jakarta Pusat
2. Berdasarkan hasil penilaian kelayakan investasi dengan metode NPV, IRR, dan Payback Period menunjukkan bahwa pembangunan SPBG CNG di Jakarta Pusat tepatnya di Jl, Budi Utomo dengan skenario percepatan dan permintaan *worst case* (hanya Busway) layak untuk dilakukan dengan nilai NPV positif sebesar Rp 4.929.489.648, IRR sebesar 17,7 % (lebih besar dari MARR 14%), dan Payback Period selama 7 tahun 10 bulan (lebih lama 7 bulan dibandingkan dengan investasi percepatan untuk skenario terbaik).
3. Berdasarkan analisis sensitivitas, dapat diambil kesimpulan bahwa usaha atau proyek SPBG ini masih layak untuk dilakukan dengan penyesuaian kenaikan biaya investasi tidak lebih dari 30,25%; kenaikan suku bunga kredit Bank tidak lebih dari 24%; kenaikan biaya O&M tidak dapat lebih dari 10%; penurunan tahun ekonomis hanya diperbolehkan sebanyak 2 tahun, secara spesifik yaitu 11 tahun 8 bulan; dan penurunan permintaan sampai di tingkat 17%.
4. Berdasarkan hasil analisis sensitivitas, usaha membangun SPBG dengan sistem percepatan dan permintaan *worst case* (hanya Busway) ini ternyata cukup sensitif karena masih dinilai layak apabila kenaikan biaya O&M dan penurunan permintaan terjadi bersamaan jika kenaikan biaya O&M sebesar 5% dan penurunan permintaan pun juga sebesar 5%. Artinya, apabila terjadi kenaikan biaya O&M sebesar 5% dan secara bersamaan terjadi pula penurunan permintaan lebih dari 5%, maka usaha ini tidak layak untuk dijalankan karena NPV bernilai negatif. Begitu pula berlaku hubungan sebaliknya.

3.11 Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan dan penelitian lebih lanjut adalah:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang dampak investasi bagi perekonomian negara yang lebih luas (*social benefit*).
2. Penelitian ini tidak memperhitungkan kaitan antara percepatan dengan permintaan, skenario percepatan yang dilakukan disini diasumsikan dibarengi dengan percepatan pertumbuhan kendaraan pengguna BBG. Selain itu, skenario percepatan ini juga tidak mengkaji resiko percepatan yang memungkinkan perhatian terhadap *safety* menjadi berkurang. Oleh karena itu, pada penelitian selanjutnya, perlu dilakukan kajian dari faktor permintaan dan *safety* tersebut serta faktor lainnya yang tidak dibahas disini.
3. Konsep percepatan pada penelitian ini hanya menggunakan pendekatan *man-month*, karena itu perlu dilakukan penelitian tentang dampak percepatan pada harga investasi atau aset fisik secara langsung.
4. Perlu dilakukan pengkajian lebih mendalam tentang akibat atau dampak dari pembangunan SPBG ini terhadap lingkungan sekitar, terutama dalam hal *safety* serta dampak terhadap kehidupan sosial ekonomi penduduk disekitar lokasi pembangunan SPBG.
5. Perlu dilakukan penelitian untuk sistem SPBG DODO (*Distributor Owned Dealer Operated*) serta SPBG yang digabungkan dengan SPBU sebagai pembanding kelayakan terutama untuk besarnya biaya investasi, sehingga investor dapat memiliki pengetahuan akan kelayakan SPBG dengan berbagai sistem kepemilikan yang akan memudahkan investor dalam membuat keputusan berinvestasi.
6. Analisis kelayakan yang dilakukan pada penelitian ini hanya melihat dari permintaan Busway dan angkot. Akan lebih *real* jika penelitian juga memperhitungkan permintaan dari taksi dan bajaj BBG walaupun pada dasarnya CNG sendiri lebih cocok digunakan untuk angkutan trayek tetap.
7. Perlu dilakukan kajian mengenai bentuk subsidi atau bantuan dari Pemda yang paling tepat guna mendorong investor untuk membuka usaha di sektor hilir migas ini.

DAFTAR REFERENSI

1. Ministry of Energy and Mineral Resources. (2010). *Handbook of Energy and Economic Statistic of Indonesia*. Jakarta : Center of Data and Information Ministry of Energy and Mineral Resources.
2. Government of Pakistan. (2005). *Pre-Feasibility Study CNG Filling Station*. Pakistan: Small and Medium Enterprise Development Authority.
3. Directorate General of Oil and Gas. (2000). *Study for Development of Gas Infrastructure in Java*. Jakarta : Ministry of Mine and Energy.
4. Wang, Pau. (2008). *Studi Pengembangan Infrastruktur BBG untuk Melayani Sistem Transportasi Umum di DKI Jakarta*. Depok : Universitas Indonesia.
5. Susanti, Vita dkk. (2011). Program Konversi dari BBM ke BBG untuk Kendaraan. *Journal of Mechatronics, Electrical Power, and Vehicular Technology*.
6. Sugiyono, Agus dan Rahardjo, Irawan. (2007). Pengembangan Moda Transportasi BBG untuk Sektor Transportasi di Pantura. *Jurnal, Vol. 19, No.10*.
7. Kusumah, Suryanah. (2006). *Optimasi Pool dan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Gas untuk 10-15 Koridor Transjakarta Busway dengan Menggunakan Program Integer*. Depok : Univeritas Indonesia.
8. Amelda, Banon. (2008). Studi Kelayakan Bisnis SPBU Non Core SPBU pada PT. KAI Indonesia (Persero). Bandung.
9. Mukaddes, Abul Mukid. (2010) Study on CNG Filling Station Distribution in an Inter- City Network. *Asian Journal on Energy and Environment* p. 142-145.
10. Husnan, Suad dan Suwarsono. (2000). *Edisi Ketiga Studi Kelayakan Proyek*. Yogyakarta : UPP AMP YKPN.
11. Blank, Leland dan Tarquin, Anthony. (2008). *Engineering Economy* (7th ed.). New York : Mc-Graw Hill.
12. Canada, John *et. all.* (1996). *Capital Investment Analysis For Engineering and Management*. New Jersey : Prentice Hall.

13. Widiyanto, Taufik. (2010,Agustus). *Transjakarta Busway Lessons Learned Behind the Contribution to Public Transport Reform in Jakarta How to Improve Level of Service and System Efficiency*. Dipresentasikan pada Regional EST Forum, Bangkok .
14. Pertamina. (November, 2010). *Pemanfaatan CNG sebagai Bahan Bakar Alternatif Pengganti BBM Bersubsidi*. Disiapkan dalam rangka KIPNAS X.
15. Kementerian ESDM. (2012). *Program Diversifikasi Bahan Bakar Dalam Rangka Mendukung Ketahanan Energi Nasional*. Dipresentasikan pada Workshop Efisiensi Energi di Sektor Transportasi.
16. Harianto, Farid dan Sudomo, Siswanto. (1998). *Perangkat dan teknik Analisis Investasi di Pasar Modal Indonesia*. Jakarta : PT Bursa Efek Jakarta.
17. Kasmir, Jakfar. (2007). *Studi Kelayakan Bisnis*. Jakarta : Prenada Media Group.
18. Wright, J. C. (1987). *Technoeconomics : Concept and Cases*. Hongkong : Asian Productivity Organization.
19. Umar, H. (2001). *Studi Kelayakan Bisnis, Manajemen, Metoda, dan Kasus*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
20. De Garmo, E.P., Sullivan W.G., & Ganada , J.R. (1994). *Engineering Economy (7th ed.)*. New York : Mac Millan Publishing Co, Inc.
21. Sutojo. (2000). *Studi Kelayakan Proyek, Teori, dan Praktek*. Jakarta : PT. Pustaka Binaman Pressindo.
22. Gray, C.,P. Simanjuntak, L. K. Sabu, P. F. L. Maspaitella dan R. O. G. Varley. (1993). *Pengantar Evaluasi Proyek*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
23. Shtub, A., Bard, J.F. (1994). *Project Management : Engineering, Technology, and Implementation*. New Jersey : Prentice Hall.

Lampiran 1.

Jarak Ujung Koridor dengan Pool Busway (meter)

Ujung Koridor	Cakung (1)	Cililitan (2)	Daan Mogot (3)	Kampung Rambutan (4)	Kramat Jati (6)	Perintis (5)	Pinang Ranti (7)	Rawa Buaya (8)	Tanah Merdeka (9)
K1a (Kota)	20.705	20.658	11.055	27.49	21.931	12.862	23.858	15.758	13.185
K2a (Pulo Gadung)	5.282	11.338	21.083	21.026	16.083	3.015	17.223	24.574	11.205
K3a (Kalideres)	28.31	22.189	2.477	34.3	26.289	20.678	31.413	1.194	29.447
K4a (Pulo Gadung)	5.282	11.338	21.026	21.026	16.083	3.015	17.223	24.574	11.205
K6a (Ancol)	18.949	15.174	13.876	24.522	18.854	10.869	21.168	18.085	10.657
K6a (Ragunan)	27.589	13.667	25.194	8.775	9.015	23.938	11.272	26.831	31.542
K7a (Kampung Rambutan)	22.895	9.003	30.042	0	4.149	19.318	6.44	33.539	28.205
K8a (Lebak Bulus)	31.076	17.19	18.187	12.12	12.683	27.651	14.857	19.87	35.406
K9a (Pluit)	25.526	23.208	11.023	30.284	23.107	19.742	28.2	14.681	19.334
K10a (Tanjung Priok)	15.108	17.714	25.223	25.997	22.391	9.22	24.41	28.557	4.301
K11a (Ciledug)	25.741	8.889	12.891	21.198	16.331	21.944	18.399	14.095	30.988
K12a (Kali Malang)	6.75	8.652	30.908	17.521	13.461	13.283	14.441	32.266	17.322
K13a (Depok)	25.369	10.083	27.633	4.912	11.817	18.976	7.412	26.381	27.936
K14a (Pulo Gebang)	1.53	13.247	29.228	24.082	18.11	9.755	18.995	33.394	12.193
K15a (Koridor Lingkar)	14.892	0.549	20.99	9.258	5.137	10.163	6.291	23.388	12.055
K1b (Blok M)	23.369	8.889	14.207	17.852	13.019	18.612	15.083	15.462	27.656
K2b (Harmoni)	17.045	14.745	8.229	23.477	17.427	9.565	20.619	12.091	18.415
K3b (Harmoni)	17.045	14.745	8.229	23.477	17.427	9.565	20.619	12.091	18.415
K4b (Dukuh Atas)	18.85	10.719	12.488	19.499	15.295	10.794	16.61	16.111	19.624
K5b (Kampung Melayu)	12.669	3.762	18.08	13.014	7.335	8.562	9.104	22.115	17.405
K6b (Kuningan)	16.763	10.248	12.497	18.058	14.33	10.177	18.55	16.118	19.044
K7b (Kampung Melayu)	12.669	3.762	18.08	13.014	7.335	8.562	9.104	22.115	17.405
K8b (Harmoni)	17.045	14.745	8.229	23.477	17.427	9.565	20.619	12.091	18.415
K9b (Cililitan)	15.823	1.756	21.13	7.246	3.053	12.106	5.084	24.905	21.077
K10b (Cililitan)	15.823	1.756	21.13	7.246	3.053	12.106	5.084	24.905	21.077
K11b (Blok M)	23.369	8.889	14.207	17.852	13.019	18.612	15.083	15.462	27.656
K12b (Blok M)	23.369	8.889	14.207	17.852	13.019	18.612	15.083	15.462	27.656
K13b (Manggarai)	13.75	7.766	16.668	15.817	5.211	7.992	13.471	20.317	16.864
K14b (Kampung Melayu)	12.669	3.762	18.08	13.014	7.335	8.562	9.104	22.115	17.405
K15b (Koridor Lingkar)	14.892	0.549	20.99	9.258	5.137	10.163	6.291	23.388	12.055

Keterangan : a ujung pertama koridor K
b ujung kedua koridor K

Lampiran 2

Skenario Percepatan Pembangunan SPBG

Asumsi :					
Skenario 1	Worst (Tidak Ada Percepatan)	Pembangunan 10 bulan	13 Pekerja Bangunan	1 Mandor	
Skenario 2	Expected (Percepatan)	Pembangunan 4 bulan	23 Pekerja Bangunan	1 Mandor	
SKENARIO					
Jabatan	Tukang/Pekerja	Kepala Tukang	Mandor	Operator Alat Berat	Pembantu Operator
Pembayaran per Hari/Orang	Rp93.351	Rp126.598	Rp143.221	Rp143.221	Rp109.959
Pembayaran per Jam/Orang	Rp11.669	Rp15.825	Rp17.903	Rp17.903	Rp13.745
Pembayaran per Hari/Orang	Rp93.351	Rp126.598	Rp143.221	Rp143.221	Rp109.959
Skenario 1					
Jumlah Jam Kerja/Hari	8	8	8	8	8
Jumlah Pekerja	10	1	1	1	1
Lama Konstruksi (Bulan)	10	10	10	10	10
Jumlah Pembayaran per Bulan/Pekerja	Rp2.333.775	Rp3.164.950	Rp3.580.525	Rp3.580.525	Rp2.748.975
Jumlah Pembayaran per Tahun/Pekerja	Rp23.337.750	Rp31.649.500	Rp35.805.250	Rp35.805.250	Rp27.489.750
Total Pembayaran Pekerja	Rp233.377.500	Rp31.649.500	Rp35.805.250	Rp35.805.250	Rp27.489.750
Total Biaya	Rp364.127.250				
Skenario 2					
Jumlah Jam Kerja/Hari	11	11	11	11	11
Reguler	8	8	8	8	8
Overtime	3	3	3	3	3
Jumlah Pekerja	20	1	1	1	1
Lama Konstruksi (bulan)	4	4	4	4	4
Jumlah Pembayaran Upah Reguler per Bulan/Pekerja	Rp2.333.775	Rp3.164.950	Rp3.580.525	Rp3.580.525	Rp2.748.975
Jumlah Pembayaran Overtime per Bulan/Pekerja	Rp1.604.470	Rp2.175.903	Rp2.461.611	Rp2.461.611	Rp1.889.920
Total Pembayaran per Bulan/Pekerja	Rp3.938.245	Rp5.340.853	Rp6.042.136	Rp6.042.136	Rp4.638.895
Total Pembayaran Pekerja	Rp315.059.625	Rp21.363.413	Rp24.168.544	Rp24.168.544	Rp18.555.581
Total Biaya	Rp403.315.706				

Lampiran 3

Proyeksi Laba Rugi untuk *Best Case* Tahun ke 6-10

6	7	8	9	10
Rp 29.976.488.642	Rp 31.175.548.188	Rp 36.984.633.518	Rp 38.634.402.658	Rp 40.179.063.326
Rp 10.371.865.070	Rp 10.786.739.673	Rp 12.796.683.197	Rp 13.367.503.320	Rp 13.901.955.911
Rp 1.239.798.961	Rp 1.425.768.805	Rp 1.639.634.126	Rp 1.885.579.245	Rp 2.168.416.132
Rp 16.379.382	Rp 17.430.939	Rp 18.550.005	Rp 19.740.915	Rp 21.008.282
Rp 720.000.000				
Rp 21.921.073	Rp 23.328.406	Rp 24.826.090	Rp 26.419.925	Rp 28.116.084
Rp 36.889.093	Rp 39.257.373	Rp 41.777.696	Rp 44.459.824	Rp 47.314.145
Rp 24.569.073	Rp 26.146.408	Rp 27.825.007	Rp 29.611.373	Rp 31.512.423
Rp 22.806.770				
Rp 15.560.413	Rp 16.559.392	Rp 17.622.505	Rp 18.753.869	Rp 19.957.868
Rp 113.108.643	Rp 120.370.218	Rp 128.097.986	Rp 136.321.877	Rp 145.073.741
Rp 977.810.062				
Rp 10.546.724.315	Rp 10.950.415.425	Rp 13.648.722.557	Rp 14.217.652.590	Rp 14.695.649.921
Rp 185.090.600				
Rp 24.292.523.458	Rp 25.311.724.071	Rp 30.249.446.602	Rp 31.651.750.371	Rp 32.964.711.939
Rp 5.683.965.185	Rp 5.863.824.117	Rp 6.735.186.916	Rp 6.982.652.287	Rp 7.214.351.387
Rp 4.496.473.296	Rp 4.676.332.228	Rp 5.547.695.028	Rp 5.795.160.399	Rp 6.026.859.499
Rp 10.488.239.239	Rp 10.891.930.349	Rp 13.590.237.481	Rp 14.159.167.514	Rp 14.637.164.845

Lampiran 4

Proyeksi Laba Rugi untuk *Worst Case* Tahun ke 6-10

6	7	8	9	10
Rp 25.822.461.415	Rp 31.148.712.805	Rp 36.957.786.572	Rp 38.607.332.912	Rp 40.151.626.228
Rp 10.371.865.070	Rp 10.786.739.673	Rp 12.796.683.197	Rp 13.367.503.320	Rp 13.901.955.911
Rp 841.353.178	Rp 895.368.052	Rp 952.850.681	Rp 1.014.023.694	Rp 1.079.124.015
Rp 16.379.382	Rp 17.430.939	Rp 18.550.005	Rp 19.740.915	Rp 21.008.282
Rp 720.000.000				
Rp 21.921.073	Rp 23.328.406	Rp 24.826.090	Rp 26.419.925	Rp 28.116.084
Rp 513.723.384	Rp 546.704.426	Rp 581.802.850	Rp 619.154.593	Rp 658.904.318
Rp 54.597.941	Rp 58.103.129	Rp 61.833.350	Rp 65.803.051	Rp 70.027.606
Rp 22.806.770				
Rp 15.560.413	Rp 16.559.392	Rp 17.622.505	Rp 18.753.869	Rp 19.957.868
Rp 113.108.643	Rp 120.370.218	Rp 128.097.986	Rp 136.321.877	Rp 145.073.741
Rp 977.810.062				
Rp 530.443.182				
Rp 185.090.600				
Rp 14.384.659.700	Rp 14.900.754.848	Rp 17.018.417.277	Rp 17.703.871.858	Rp 18.360.318.440
Rp 10.722.267.933	Rp 15.532.424.174	Rp 19.223.835.513	Rp 20.187.927.272	Rp 21.075.774.006
Rp 4.496.473.296	Rp 4.676.332.228	Rp 5.547.695.028	Rp 5.795.160.399	Rp 6.026.859.499
Rp 6.225.794.636	Rp 10.856.091.946	Rp 13.676.140.485	Rp 14.392.766.873	Rp 15.048.914.507

Lampiran 5

Aliran Kas untuk *Best Case* Tahun ke 6-10

6		7		8		9		10	
Rp	10.488.239.239	Rp	10.891.930.349	Rp	13.590.237.481	Rp	14.159.167.514	Rp	14.637.164.845
Rp	530.443.182								
Rp	185.090.600								
Rp	11.203.773.022	Rp	11.607.464.132	Rp	14.305.771.263	Rp	14.874.701.297	Rp	15.352.698.627
Rp	814.841.718								
Rp	10.388.931.303	Rp	10.792.622.413	Rp	13.490.929.545	Rp	14.059.859.578	Rp	14.537.856.908

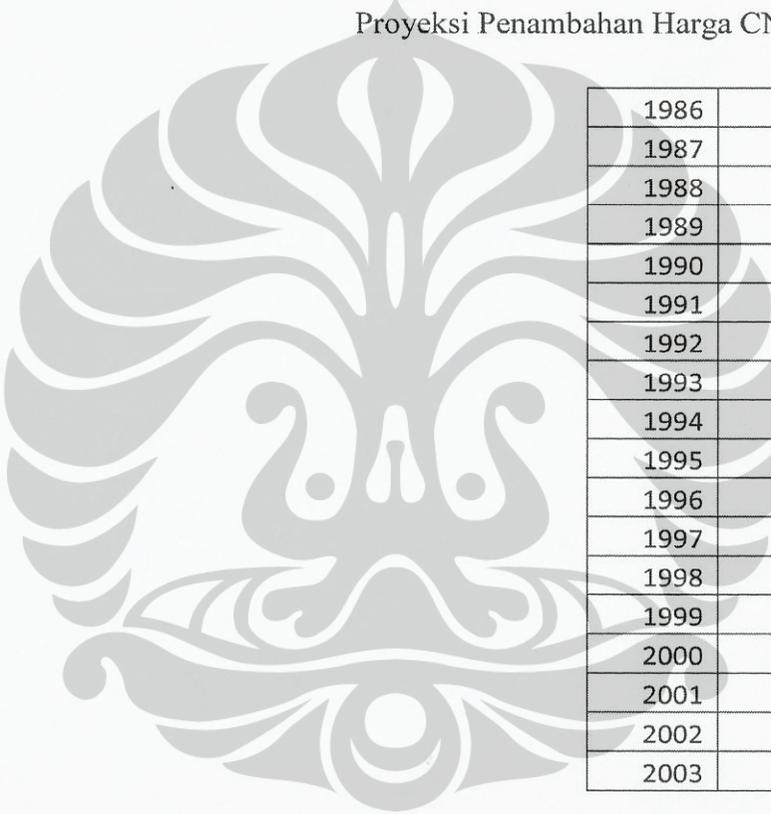
Lampiran 6

Aliran Kas untuk *Worst Case* Tahun ke 6-10

6		7		8		9		10	
Rp	6.225.794.636	Rp	10.856.091.946	Rp	13.676.140.485	Rp	14.392.766.873	Rp	15.048.914.507
Rp	530.443.182	Rp	530.443.182	Rp	530.443.182	Rp	530.443.182	Rp	530.443.182
Rp	185.090.600	Rp	185.090.600	Rp	185.090.600	Rp	185.090.600	Rp	185.090.600
Rp	6.941.328.418	Rp	11.571.625.728	Rp	14.391.674.267	Rp	15.108.300.655	Rp	15.764.448.289
Rp	814.841.718	Rp	814.841.718	Rp	814.841.718	Rp	814.841.718	Rp	814.841.718
Rp	6.126.486.700	Rp	10.756.784.010	Rp	13.576.832.549	Rp	14.293.458.937	Rp	14.949.606.571

Lampiran 7

Proyeksi Penambahan Harga CNG per Liter Setara Premium (LSP)



1986	190
1987	190
1988	190
1989	190
1990	190
1991	190
1992	190
1993	190
1994	190
1995	190
1996	190
1997	190
1998	450
1999	450
2000	450
2001	450
2002	450
2003	700

2004	700
2005	1550
2006	3000
2007	2562
2008	2562
2009	2562
2010	3100
2011	3100
2012	3100
2013	3224
2014	3353
2015	3487
2016	3627
2017	3772

Lampiran 8

Rata-rata Inflasi 5 Tahun Terakhir

2007	Tingkat Inflasi (%)	2008	Tingkat Inflasi (%)	2009	Tingkat Inflasi (%)	2010	Tingkat Inflasi (%)	2011	Tingkat Inflasi (%)
Januari	6,26	Januari	7,36	Januari	9,17	Januari	3,72	Januari	7,02
Februari	6,3	Februari	7,4	Februari	8,6	Februari	3,81	Februari	6,84
Maret	6,52	Maret	8,17	Maret	7,92	Maret	3,43	Maret	6,65
April	6,29	April	8,96	April	7,31	April	3,91	April	6,16
Mei	6,01	Mei	10,38	Mei	6,04	Mei	4,16	Mei	5,98
Juni	5,77	Juni	11,03	Juni	3,65	Juni	5,05	Juni	5,54
Juli	6,06	Juli	11,9	Juli	2,71	Juli	6,22	Juli	4,61
Agustus	6,51	Agustus	11,85	Agustus	2,75	Agustus	6,44	Agustus	4,79
September	6,95	September	12,14	September	2,83	September	5,8	September	4,61
Oktober	6,88	Oktober	11,77	Oktober	2,57	Oktober	5,67	Oktober	4,42
Nopember	6,71	Nopember	11,68	Nopember	2,41	Nopember	6,33	Nopember	4,15
Desember	6,59	Desember	11,06	Desember	2,78	Desember	6,96	Desember	3,79
Rata-Rata Inflasi	6,40	Rata-Rata Inflasi	10,31	Rata-Rata Inflasi	4,90	Rata-Rata Inflasi	5,13	Rata-Rata Inflasi	5,38

(Sumber : Bank Indonesia)

2012	Tingkat Inflasi (%)	Rata-Rata Inflasi/Tahun	Tingkat Inflasi (%)
Januari	3,65	2007	6,40
Februari	3,56	2008	10,31
Maret	3,97	2009	4,90
April	4,5	2010	5,13
Mei	4,45	2011	5,38
Rata-Rata Inflasi	4,026	Rata-Rata Inflasi 5 Tahun terakhir	6,42

Lampiran 9

NPV dan IRR Skenario Permintaan *Best Case*

Tahun	Total	14%	Investasi	NPV	Cumulative NPV
0	Rp (16.296.834.369)	1,000	Rp (16.296.834.369)		
1	Rp (1.176.369.268)	0,877		Rp (1.031.902.866)	Rp (17.328.737.235)
2	Rp (1.188.572.014)	0,769		Rp (914.567.570)	Rp (18.243.304.805)
3	Rp (230.093.399)	0,675		Rp (155.306.490)	Rp (18.398.611.296)
4	Rp 923.311.612	0,592		Rp 546.674.595	Rp (17.851.936.700)
5	Rp 6.050.042.908	0,519		Rp 3.142.202.705	Rp (14.709.733.996)
6	Rp 10.388.931.303	0,456		Rp 4.733.057.347	Rp (9.976.676.649)
7	Rp 10.792.622.413	0,400		Rp 4.313.134.724	Rp (5.663.541.925)
8	Rp 13.490.929.545	0,351		Rp 4.729.367.510	Rp (934.174.415)
9	Rp 14.059.859.578	0,308		Rp 4.323.518.496	Rp 3.389.344.081
10	Rp 14.537.856.908	0,270		Rp 3.921.496.905	Rp 7.310.840.986
	Total		Rp (16.296.834.369)	Rp 23.607.675.355	Rp 30.918.516.340
	NPV			Rp 7.310.840.986	Rp 38.229.357.326

	IRR		20%	
0	Rp (16.296.834.369)	1,000	Rp (16.296.834.369)	
1	Rp (1.176.369.268)	0,833		Rp (980.307.723,135)
2	Rp (1.188.572.014)	0,694		Rp (825.397.232,162)
3	Rp (230.093.399)	0,579		Rp (133.155.902,076)
4	Rp 923.311.612	0,482		Rp 445.269.874,712
5	Rp 6.050.042.908	0,402		Rp 2.431.376.554,608
6	Rp 10.388.931.303	0,335		Rp 3.479.232.073,306
7	Rp 10.792.622.413	0,279		Rp 3.012.022.841,013
8	Rp 13.490.929.545	0,233		Rp 3.137.559.033,408
9	Rp 14.059.859.578	0,194		Rp 2.724.894.979,825
10	Rp 14.537.856.908	0,162		Rp 2.347.945.053,962
	NPV		Rp	(657.394.815,279)

Lampiran 10

NPV dan IRR Skenario Permintaan *Worst Case*

0	Rp (16.296.834.369)	1,000	Rp (16.296.834.369)		
1	Rp (1.916.283.850)	0,877		Rp (1.680.950.746)	Rp (17.977.785.114)
2	Rp (1.188.654.995)	0,769		Rp (914.631.421)	Rp (18.892.416.535)
3	Rp (168.878.775)	0,675		Rp (113.988.363)	Rp (19.006.404.898)
4	Rp 1.062.086.573	0,592		Rp 628.840.513	Rp (18.377.564.385)
5	Rp 5.833.426.982	0,519		Rp 3.029.699.180	Rp (15.347.865.205)
6	Rp 6.126.486.700	0,456		Rp 2.791.144.925	Rp (12.556.720.280)
7	Rp 10.756.784.010	0,400		Rp 4.298.812.361	Rp (8.257.907.919)
8	Rp 13.576.832.549	0,351		Rp 4.759.481.586	Rp (3.498.426.333)
9	Rp 14.293.458.937	0,308		Rp 4.395.352.154	Rp 896.925.821
10	Rp 14.949.606.571	0,270		Rp 4.032.563.827	Rp 4.929.489.648
	Total		Rp (16.296.834.369)	Rp 21.226.324.017	Rp 26.155.813.665
	NPV			Rp 4.929.489.648	Rp 31.085.303.313

	IRR		18%	
Tahun	Total	Total	Investasi	NPV
0	Rp (16.296.834.369)	1,000	Rp (16.296.834.369)	
1	Rp (1.916.283.850)	0,847		Rp (1.623.969.364,340)
2	Rp (1.188.654.995)	0,718		Rp (853.673.509,734)
3	Rp (168.878.775)	0,609		Rp (102.784.836,156)
4	Rp 1.062.086.573	0,516		Rp 547.812.439,044
5	Rp 5.833.426.982	0,437		Rp 2.549.844.695,876
6	Rp 6.126.486.700	0,370		Rp 2.269.443.898,059
7	Rp 10.756.784.010	0,314		Rp 3.376.823.777,428
8	Rp 13.576.832.549	0,266		Rp 3.611.955.600,627
9	Rp 14.293.458.937	0,225		Rp 3.222.547.092,237
10	Rp 14.949.606.571	0,191		Rp 2.856.338.610,048
	Total		Rp (16.296.834.369)	Rp 15.854.338.403,089
	NPV		Rp	(442.495.965,652)