



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISA KEEKONOMIAN PROYEK BUS BBG UNTUK
MENDUKUNG PROGRAM CDM**

TESIS

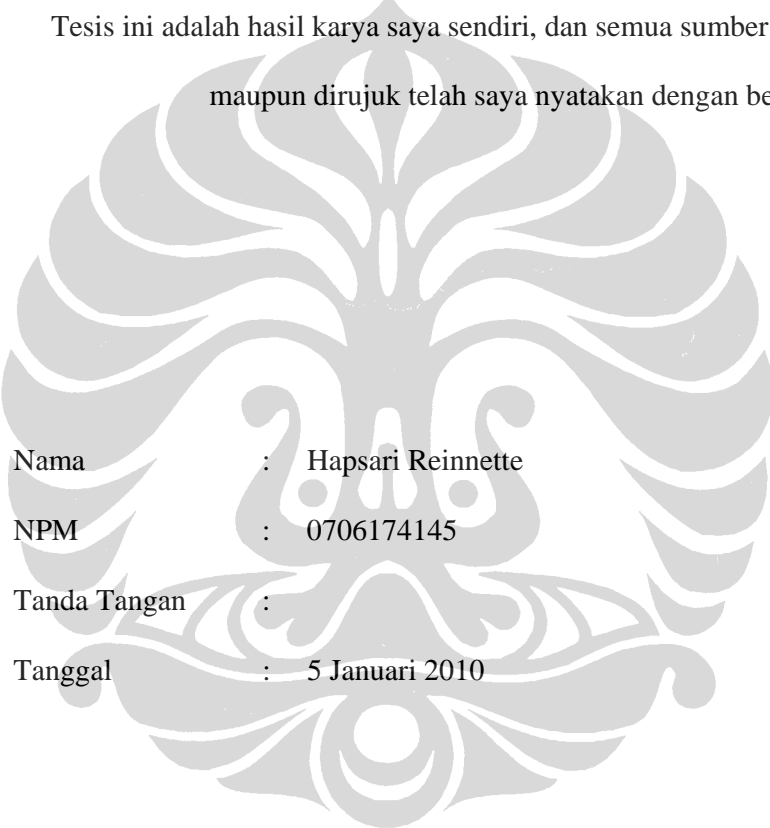
Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik

**HAPSARI REINETTE
0706174145**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI ILMU TEKNIK KIMIA
KEKHUSUSAN MANAJEMEN GAS
JAKARTA
DESEMBER 2009**

PERNYATAAN KEASLIAN

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang diikuti maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar



Nama : Hapsari Reinnette
NPM : 0706174145
Tanda Tangan :
Tanggal : 5 Januari 2010

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Hapsari Reinnette

NPM : 0706174145

Program Studi : Manajemen Gas

Judul Skripsi : ANALISA KEEKONOMIAN PROYEK BUS BBG
UNTUK MENDUKUNG PROGRAM CDM

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Teknik Kimia, Kekhususan Manajemen Gas, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Widodo W. Purwanto, DEA (.....)

Penguji : Prof. Ir. Rinaldy Dalimi, M.Sc., Ph.D (.....)

Penguji : Dr. Ir. Asep Handaya Saputra M.Eng (.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 5 Januari 2010

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji, syukur, dan penghormatan dipanjatkan hanya kepada Tuhan Yesus Kristus, hanya oleh karuniaNya maka penulisan tesis ini dapat terselesaikan dengan baik.

Tesis ini dapat selesai dengan tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Dan oleh karena itu, penulis menghaturkan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Widodo W. Purwanto, DEA. selaku Dosen Pembimbing telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tesis ini;
2. Orang tua, kakak dan adik-adik yang telah memberikan bantuan dukungan moral
3. Yang terkasih Anthony Butarbutar yang banyak memberikan semangat dan motivasi terutama doa.
4. Rekan-rekan mahasiswa Manajemen Gas 2007 dan staf administrasi Magister Manajemen Teknik;
5. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Semoga apa yang sudah dituangkan dalam tulisan ini bisa bermanfaat bagi dunia pendidikan dan kelangsungan industri energi di Indonesia.

Jakarta, Januari 2010

Penulis

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

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

ini:

Nama : Hapsari Reinnette

NPM : 0706174145

Program Studi : Magister Manajemen Gas

Departemen : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik

Jenis karya : Tesis

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

ANALISA KEEKONOMIAN PROYEK BUS BBG UNTUK Mendukung PROGRAM CDM

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, 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 : 5 Januari 2010

Yang menyatakan

(Hapsari Reinnette)

ABSTRAK

Nama : Hapsari Reinnette
Program Studi : Departemen Teknik Kimia
Judul : ANALISA KEEKONOMIAN PROYEK BUS BBG
UNTUK MENDUKUNG PROGRAM CDM

Kondisi lingkungan yang semakin dicemari oleh emisi gas buang atau yang biasa dikenal sebagai emisi gas rumah kaca telah semakin memprihatinkan. Sedemikian memprihatinkannya hingga negara-negara di dunia memutuskan untuk mengambil langkah serius dalam penanganan emisi GRK dengan suatu perjanjian yang berlandaskan hukum internasional, yang dikenal sebagai UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change).

Salah satu produk yang tercipta dari UNFCCC untuk penanganan emisi GRK adalah CDM (Clean Development Mechanism). Produk ini dapat diterapkan pada keekonomian proyek bus BBG. Hal ini dikarenakan keuntungan yang didapat dari emisi reduksi yang didapat dari pergantian moda bus berbahan bakar solar menjadi bus BBG dapat diperdagangkan atau lebih dikenal dengan sebutan *carbon trading*.

Tahapan yang dilakukan adalah dengan menganalisa kelayakan keekonomian dari proyek bus BBG ini dengan tujuan menarik banyak perhatian dari investor untuk menanamkan modal. Sisi lainnya adalah dari reduksi emisi yang dihasilkan dapat menghasilkan keuntungan tambahan dari penjualan CER atau Certified Emission Reduction.

Dari sisi keekonomian penggantian moda menjadi bus BBG telah dapat menghemat pengeluaran yang dikeluarkan oleh operator bus, disebabkan perbedaan biaya bahan bakar yang 55% lebih murah. Bila dilihat dari sisi NPV, IRR dan PBP, tanpa adanya manfaat CDM telah berhasil membawa keuntungan bagi operator. Hal ini dapat terlihat dari IRR yang lebih besar dari tingkat suku bunga ($IRR > 17\%$). Hal ini telah memberikan nilai NPV dan PBP yang layak. Dengan menerapkan manfaat CDM telah berhasil meningkatkan IRR sebesar 10%. Kelayakan IRR juga didapat dari penentuan harga tarif per kilometer yaitu untuk IRR 18% maka harga tarif untuk Kalideres-Depok Rp 9.340,-, Bekasi-Blok M Rp 9.090,- dan Cibinong-Grogol sebesar Rp 9.647,-

Kata kunci :

CDM, BBG, CER

ABSTRACT

Nama : Hapsari Reinnette
Program Studi : Departemen Teknik Kimia
Judul : ECONOMIC ANALYSIS ON CNG BUS FLEET PROJECT TO SUPPORT CDM PROGRAMME

Greenhouse gas emission has been increasing rapidly nowadays. It had brought many serious concerns among nations in this world. For this reason, nations gathered together to discuss about this matter and came out with the result to establish an international treaty called UNFCCC. This treaty will bind the member's countries to find a way to lessen the greenhouse gas emission into certain level.

One of this treaty's product is CDM (Carbon Development Mechanism). This product could be implemented on this CNG Bus Fleet Project. The reduction of emission that was gained from the substitution of diesel bus to CNG bus could be sold to gain benefit. This method also known as Carbon Trading.

The main result of this analysis is to simulate the economic value of this project in order to get attention from investors especially those who are buses operator to invest in this project. Besides that, this analysis offer the CDM's benefit as an extra revenue that was gained from the selling of CER (Certified Emission Reduction).

From the economics of replacing the bus CNG mode has been able to save expenses incurred by bus operators, due to differences in fuel costs are 55% cheaper. When viewed from the side of the NPV, IRR and PBP, without the benefit of the CDM has succeeded in bringing benefits to operators. This can be seen from the IRR is greater than the interest rate ($IRR > 17\%$). This has given the value NPV and PBP are eligible. By applying the benefits of the CDM has succeeded in meningkatkan IRR of 10%. Feasibility IRR also obtained from the determination of the price-per-mile rate for the IRR is 18% the tariff rates for Kalideres-Depok Rp 9340, -, Bekasi-Blok M Rp 9090, - and Cibinong-Grogol Rp 9647,

Kata kunci :

CDM, BBG, CER

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
LEMBAR PERSEUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pendahuluan	6
2.2 Perubahan Iklim Pada Tingkat Internasional	8
2.2.1 Carbon Financing	11
2.2.2 Siklus CDM	13
2.2.3 Komisi Nasional Mekanisme Pembangunan Bersih	16
2.2.4 Carbon Trading	17
2.2.5 Kelembagaan dan Siklus CDM	19
2.2.6 Skematik Proyek CDM, Investasi dan Pembiayaan Proyek	22
2.3 Proyek Transportasi CDM	24
2.3.1 Kontribusi CDM dalam Mendukung Pembangunan Sistem Transportasi Kota Berkelanjutan	26
2.3.2 Methodologi CDM	28
2.3.2.1 Dasar Metodologi Proyek	32
2.4 Analisa Perhitungan Emisi Proyek CDM	34
2.5 Analisa Keekonomian	37
2.6 Pemanfaatan Gas Alam Dalam Sektor Transportasi	40
2.7 Kendaraan Berbahan Bakar Gas	41
2.7.1 Bus BBG	45
2.7.1.1 Standar Emisi Bus BBG	48
2.7.2 Sistem Pengisian Bahan Bakar	49

2.7.3 Perkembangan Kendaraan BBG	52
----------------------------------	----

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian	56
3.2 Jenis Penelitian	58
3.3 Pengumpulan Data Karakteristik Trayek	58
3.4 Pengumpulan Data Kondisi Baseline dan Proyek	59
3.4.1 Data Masukan Kondisi Baseline	59
3.4.2 Data Masukan Kondisi Proyek	61
3.5 Komersialisasi	62

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perhitungan Besar Emisi Baseline dan Proyek	64
4.1.1 Emisi Yang Dihasilkan dari Kondisi Baseline	64
4.1.2 Emisi Yang Dihasilkan Dari Kondisi Proyek	65
4.2 Estimasi Biaya	67
4.2.1 Biaya CAPEX (Capital Expenditure)	67
4.2.2 Biaya OPEX	68
4.2.2.1 Biaya Tetap	68
4.2.2.2 Biaya Variabel	69
4.2.2.3 Biaya BBG	69
4.2.2.4 Biaya Tenaga Kerja	70
4.3 Analisa Keekonomian	71
4.3.1 Estimasi Tarif Bus	70
4.3.2 Faktor-faktor Perhitungan	71
4.3.3 Hasil Perhitungan Arus Kas	72
4.3.4 Analisa Sensitivitas	77

BAB V KESIMPULAN	83
-------------------------	----

DAFTAR PUSTAKA	85
-----------------------	----

DAFTAR GAMBAR

			Halaman
Gambar	2.1	Efek Rumah Kaca	7
Gambar	2.2	Perubahan Emisi GRK Negara Annex I	10
Gambar	2.3	Kelembagaan Nasional CDM	19
Gambar	2.4	Prosedur CDM Untuk Persetujuan Proyek	21
Gambar	2.5	Persentase Metodologi CDM	30
Gambar	2.6	Jenis-jenis Kendaraan BBG	41
Gambar	2.7	Integrated Storage System	43
Gambar	2.8	Mesin Pada Kendaraan BBG	44
Gambar	2.9	Suspensi Kendaraan BBG	45
Gambar	2.10	Chasis CNG - Hino	47
Gambar	2.11	Gasoline Engine Cycle	48
Gambar	2.12	Standar Emisi	49
Gambar	2.13	Slow-fill Vs Fast-fill	50
Gambar	2.14	Komponen Utama SPBG	51
Gambar	2.15	Statistik Bus BBG Dunia	52
Gambar	2.16	Statisik Armada CNG dan SPBG di Asia	53
Gambar	3.1	Block Flow Diagram	56
Gambar	4.1	Cashflow Tanpa CDM Trayek Kalideres-Depok	73
Gambar	4.2	Cashflow Tanpa CDM Trayek Bekasi-Blok M	73
Gambar	4.3	Cashflow Tanpa CDM Trayek Cibinong-Grogol	74
Gambar	4.4	Cashflow Dengan CDM Trayek Kalideres-Depok	75
Gambar	4.5	Cashflow Dengan CDM Trayek Bekasi-Blok M	75
Gambar	4.6	Cashflow Dengan CDM Trayek Cibinong-Grogol	76
Gambar	4.7	Sensitivitas IRR Tanpa CDM Pada Trayek Kalideres-Depok	77
Gambar	4.8	Sensitivitas IRR Dengan CDM Pada Trayek Kalideres-Depok	77
Gambar	4.9	Sensitivitas NPV Tanpa CDM Pada Trayek Kalideres-Depok	78
Gambar	4.1	Sensitivitas NPV Dengan CDM Pada Trayek Kalideres-Depok	78
Gambar	4.1	Limitasi Harga Tarif per Kilometer Trayek Kalideres-Depok	79
Gambar	4.1	Limitasi Harga Tarif per Kilometer Trayek Bekasi-Blok M	80
Gambar	4.1	Limitasi Harga Tarif per Kilometer Trayek Cibinong-Grogol	81

DAFTAR TABEL

		Halaman	
Tabel	2.1	Peran Pemerintah Daerah Dalam Pelaksanaan Proyek CDM	27
Tabel	2.2	Spesifikasi CNG	40
Tabel	2.3	Perbandingan Bus BBG Dengan Solar	54
Tabel	3.1	Karakteristik Trayek	59
Tabel	3.2	Data Masukan Baseline Per Bus	60
Tabel	3.3	Data Masukan Rute Kalideres-Depok	61
Tabel	3.4	Data Masukan Rute Bekasi-Blok M	62
Tabel	3.5	Data Masukan Rute Cibinong-Grogol	62
Tabel	4.1	Hasil Analisa BE _y	64
Tabel	4.2	Hasil Analisa PE _y Kalideres-Depok	65
Tabel	4.3	Hasil Analisa PE _y Bekasi-Blok M	66
Tabel	4.4	Hasil Analisa PE _y Cibinong-Grogol	66
Tabel	4.5	Biaya Modal Awal	68
Tabel	4.6	Biaya Tetap per Bus per Tahun	69
Tabel	4.7	Biaya Variabel per Bus per Tahun	69
Tabel	4.8	Konsumsi BBG per Bus per Tahun	70
Tabel	4.9	Biaya BBG per Bus per Tahun	70
Tabel	4.10	Biaya Tenaga Kerja per Trayek	71
Tabel	4.11	Kondisi Keuangan Proyek	72
Tabel	4.12	Depresiasi	72
Tabel	4.13	Hasil NPV, IRR dan PBP Tanpa CDM	74
Tabel	4.14	Hasil NPV, IRR dan PBP Dengan CDM	76

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Metodologi AMS III.S	85
Lampiran 2 Data-data Perhitungan	95
Lampiran 3 Grafik PBP dan Sensitivitas	105

