

BAB VI PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perhitungan Besar Emisi Baseline dan Proyek

Pada bab ini akan dibahas mengenai hasil perhitungan emisi yang telah didapatkan berdasarkan data-data masukan pada Bab III.

4.1.1 Emisi Yang Dihasilkan Dari Kondisi Baseline

Berdasarkan data-data yang telah dituangkan pada tabel 3.2 sampai 3.6, maka akan didapatkan hasil analisa emisi sebagai berikut :

Tabel 4.1
Hasil Analisa BE_y

No	Trayek	Nmr Bus	BEF _i ton CO ₂ /pnp-km	Qty	BE _y ton CO ₂ /tahun
1	Kalideres-Depok	AC 01	0.00015	10	1,456
2	Bekasi-Blok M	AC 02	0.0001	10	966
3	Cibinong-Grogol	AC 03	0.00019	10	1,840

Dalam penulisan ini, total bus umum berbahan bakar solar yang akan digantikan adalah sebanyak 10 bus. Berdasarkan kondisi akhir sebelum dimulai proyek, besar emisi yang dihasilkan oleh 10 bus berbahan bakar solar adalah seperti tabel 4.1 di atas. BEF_i adalah besar emisi yang dihasilkan oleh satu orang penumpang yang melakukan perjalanan pada masing-masing trayek. Sedangkan BE_y adalah besar emisi yang dihasilkan dari 10 bus, dimana faktor pengali BE_y adalah BEF_i dikalikan dengan jumlah penumpang yang menjadi batas pengukuran reduksi emisi selama setahun dan jarak rata-rata perjalanan penumpang per tahun. Jumlah penumpang yang menjadi batas pengukuran adalah sebanyak 100,000 penumpang, sedangkan jarak rata-rata perjalan penumpang per tahun adalah 9.7 Km. Hasil yang didapatkan lalu dikalikan dengan jumlah bus yang hendak digantikan sebanyak 10 bus.

Hasil analisa BEF_i didapatkan dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus 2.1. Sedangkan analisa BE_y didapatkan dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus 2.2. Dalam proses monitoring proyek, apabila jumlah penumpang per tahun pada satu trayek ternyata melebihi 100,000 penumpang, maka selebihnya tidak akan diperhitungkan dalam perhitungan reduksi emisi. Selain itu untuk perhitungan emisi baseline yang diperhitungkan adalah emisi tahun terakhir sebelum pergantian menjadi bus BBG, dimana dalam hal ini adalah per akhir tahun 2008.

4.1.2 Emisi Yang Dihasilkan Dari Kondisi Proyek

Perhitungan analisa emisi proyek (PE_y) adalah dengan menggunakan rumus 2.3. Perhitungan ini akan dibagi dalam tabel-tabel berikut ini, dimana perhitungan emisi proyek akan dibagi untuk setiap trayek. Selain itu perhitungan emisi akan disimulasikan untuk 10 tahun, yaitu lama berlakunya proyek ini untuk mendapatkan manfaat CDM.

Tabel 4.2
Hasil Analisa PE_y Kalideres-Depok

No	Year	Trayek	PE_y ton CO ₂ /tahun	Qty	Total PE_y ton CO ₂ /tahun
1	2009	Kalideres-Depok	0		0
2	2010	Kalideres-Depok	59.2	10	591.6
3	2011	Kalideres-Depok	59.2	10	591.6
4	2012	Kalideres-Depok	59.2	10	591.6
5	2013	Kalideres-Depok	59.2	10	591.6
6	2014	Kalideres-Depok	59.2	10	591.6
7	2015	Kalideres-Depok	59.2	10	591.6
8	2016	Kalideres-Depok	59.2	10	591.6
9	2017	Kalideres-Depok	59.2	10	591.6
10	2018	Kalideres-Depok	59.2	10	591.6
11	2019	Kalideres-Depok	59.2	10	591.6

Tabel 4.3
 Hasil Analisa PE_y Bekasi – Blok M

No	Year	Trayek	PE _y ton CO ₂ /tahun	Qty	Total PE _y ton CO ₂ /tahun
1	2009	Bekasi-Blok M	0		0
2	2010	Bekasi-Blok M	39.2	10	392.4
3	2011	Bekasi-Blok M	39.2	10	392.4
4	2012	Bekasi-Blok M	39.2	10	392.4
5	2013	Bekasi-Blok M	39.2	10	392.4
6	2014	Bekasi-Blok M	39.2	10	392.4
7	2015	Bekasi-Blok M	39.2	10	392.4
8	2016	Bekasi-Blok M	39.2	10	392.4
9	2017	Bekasi-Blok M	39.2	10	392.4
10	2018	Bekasi-Blok M	39.2	10	392.4
11	2019	Bekasi-Blok M	39.2	10	392.4

Tabel 4.4
 Hasil Analisa PE_y Cibinong-Grogol

No	Year	Trayek	PE _y ton CO ₂ /tahun	Qty	Total PE _y ton CO ₂ /tahun
1	2009	Cibinong-Grogol	0		0
2	2010	Cibinong-Grogol	74.8	10	747.7
3	2011	Cibinong-Grogol	74.8	10	747.7
4	2012	Cibinong-Grogol	74.8	10	747.7
5	2013	Cibinong-Grogol	74.8	10	747.7
6	2014	Cibinong-Grogol	74.8	10	747.7
7	2015	Cibinong-Grogol	74.8	10	747.7
8	2016	Cibinong-Grogol	74.8	10	747.7
9	2017	Cibinong-Grogol	74.8	10	747.7
10	2018	Cibinong-Grogol	74.8	10	747.7
11	2019	Cibinong-Grogol	74.8	10	747.7

Reduksi emisi (ER) adalah reduksi antara emisi keadaan baseline pada tabel 4.2 dengan hasil perhitungan PE_y. Emisi pada analisa ER inilah yang akan digunakan untuk mendapatkan manfaat CDM.

4.2 Estimasi Biaya

Semua parameter biaya yang akan diperhitungkan dalam analisa keekonomian telah dijabarkan pada bab selanjutnya. Berikut adalah penjelasan untuk masing-masing parameter biaya.

4.2.1 Biaya CAPEX (Capital Expenditure)

Biaya CAPEX adalah biaya yang dikeluarkan untuk pembelian 30 unit bus BBG produksi dari PT. HMMI (Hino Motor Manufacturing Indonesia). Pada saat ini, PT. HMMI telah memproduksi chassis buatan lokal seperti yang telah disebutkan pada Bab 2. Chassis ini telah digunakan untuk bus BBG pada koridor 7 yang dioperasikan oleh PT. Eka Sari Lorena.

Pembelian akan dilakukan dalam 2 tahap, untuk tahap pertama akan dibeli terlebih dahulu sebanyak 15 unit bus BBG. Ke-15 unit akan digunakan pada masing-masing trayek sebanyak 5 unit. Pembelian tahap kedua adalah pada tahun ke-5 dari proyek ini sebanyak 15 unit lagi. Selain pembelian, Pembagian untuk tiap trayek adalah sebanyak 5 unit.

Modal awal yang dibutuhkan untuk pembelian 15 unit bus BBG adalah 100% pinjaman kepada bank nasional. Modal tambahan diperoleh dari penjualan 15 unit bus berbahan bakar solar. Seiring dengan pembelian tahap ke-2, maka pada tahun yang sama pembelian 15 unit bus BBG baru akan dijual 15 unit bus sisanya yang masih menggunakan bahan bakar solar. Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel 4.5 di bawah ini.

Jadi, berdasarkan tabel di bawah ini dapat dilihat bahwa 100% modal yang dibutuhkan untuk proyek ini adalah berdasarkan pinjaman dari bank. Sedangkan penjualan 15 unit bus BBM adalah sebesar Rp 200 Juta per bus, sehingga didapatkan penambahan modal awal sebesar Rp 3 Miliar. Pada tahun 2015 terdapat 15 unit bus BBM yang telah habis masa hidupnya (lifetime). Oleh sebab itu, perusahaan memutuskan untuk menjualnya sebesar Rp 162.5 Juta per bus. Sehingga didapatkan total penerimaan dari penjualan adalah Rp 2.4 Miliar.

Tabel 4.5
Biaya Modal Awal

No	Year	Modal Awal (Juta Rupiah)	Modal Tambahan (Juta Rupiah)	Keterangan
1	2009	(14,850.00)	3,000.00	- Modal awal sebesar Rp14.85 Miliar adalah berasal dari pinjaman bank dengan masa pengembalian 5 tahun
2	2010	-	-	
3	2011	-	-	
4	2012	-	-	- Tambahan modal sebesar Rp 3 Miliar berasal dari penjualan 15 unit bus BBM.
5	2013	-	-	
6	2014	(19,140.00)	-	- Modal pada tahun 2014 sebesar Rp 19.14 Miliar, diperoleh dari pinjaman bank dengan masa pengembalian 5 tahun.
7	2015	-	2,400.00	
8	2016	-	-	
9	2017	-	-	- Tambahan modal sebesar Rp 2.4 Miliar berasal dari penjualan 15 unit bus BBM sisanya.
10	2018	-	-	
11	2019	-	-	

4.2.2 Biaya OPEX (Operational Expenditure)

4.2.2.1 Biaya Tetap

Yang termasuk parameter biaya tetap adalah biaya-biaya yang dikeluarkan untuk keperluan pengoperasian ke-30 bus BBG. Pengeluaran ini termasuk semua biaya-biaya administratif sebagai berikut pada Tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 4.6
Biaya Tetap Per Bus Per Tahun

No	Jenis	Harga (Rupiah)	Keterangan
1	Retribusi Terminal	3,000,000.00	http://www.tempointeraktif.com/hg/layanan_publik/2009/01/28/brk,20090128-157236,id.html
2	Retribusi Ijin Trayek	100,000.00	
3	KIR	80,000.00	
4	PKB	78,000,000.00	http://dipenda.jakarta.go.id/modules/NJKB/hitpajak.php
5	Asuransi	15,600,000.00	http://www.acains.com/produk/as_motor.html
TOTAL		96,780,000.00	

4.2.2.2 Biaya Variabel

Yang termasuk dalam parameter biaya variable ini adalah semua biaya-biaya operasi yang dapat mengalami kenaikan harga. Untuk perhitungan proyek ini diasumsikan kenaikan harga suku cadang adalah mengikuti harga inflasi yang berdasarkan Website BI (<http://www.bi.go.id/web/id/>) per tanggal 3 Januari 2009 adalah sebesar 4.5%. Yang termasuk biaya-biaya variabel adalah :

Tabel 4.7
Biaya Variabel Per Bus Per Tahun

No	Jenis	Harga (Rupiah)
1	Pembelian ban	15,120,000.00
2	Pemeliharaan, servis dan reparasi	270,500,000.00
3	Overhaul mesin (per 5 tahun)	20,000,000.00
TOTAL		305,620,000.00

4.2.2.3 Biaya BBG

Salah satu parameter biaya yang akan menjadi perbandingan di dalam proyek ini adalah perbandingan konsumsi bahan bakar yang digunakan bus BBG

dengan bus solar. Selain itu besarnya biaya yang dikeluarkan setiap tahunnya untuk bahan bakar. Dengan menggunakan perhitungan yang dikeluarkan oleh OEM Daewoo, dimana konsumsi bahan bakar bus BBG adalah sebesar 0.23 Kg/Km dan faktor konversi untuk 1 Kg gas alam adalah sebesar 1.496 L (of petrol) maka didapatkan :

Tabel 4.8

Konsumsi BBG Per Bus Per Tahun

No	Trayek	Konsumsi BBG (kg)	Multiplier	Konsumsi BBG (lsp/liter setara premium)
1	Kalideres-Depok	21,969.6	1.496	32,866.5
2	Bekasi-Blok M	14,572.8	1.496	21,800.9
3	Cibinong-Grogol	27,765.6	1.496	41,537.3

Harga jual BBG untuk Trans Jakarta adalah sebesar Rp. 2,650 per Liter setara premium (LSP), maka didapatkan besarnya biaya yang dikeluarkan untuk BBG per tahunnya :

Tabel 4.9

Biaya BBG Per Bus Per Tahun

No	Trayek	Biaya BBG Rupiah	Biaya Solar Rupiah
1	Kalideres-Depok	87,096,282.24	195,577,200.00
2	Bekasi-Blok M	57,772,408.32	129,729,600.00
3	Cibinong-Grogol	110,073,944.64	247,174,200.00
TOTAL		254,942,635.20	

Jika dilihat dari perbandingan besarnya biaya yang harus dikeluarkan untuk bahan bakar antara BBG dengan Solar, maka terlihat bahwa dengan penggunaan BBG adalah lebih murah 55% daripada Solar.

4.2.2.4 Biaya Tenaga Kerja

Yang termasuk di dalam biaya tenaga kerja adalah gaji pokok, uang tunjangan transportasi dan upah makan bagi supir bus, mekanik bus BBG dan penyelian bus BBG. Besar masing-masing biaya dapat dilihat pada tabel di bawah

ini. Dikarenakan pada satu hari terdapat dua shift kerja bagi supir bus, sehingga perhitungan biaya gaji supir per bus adalah untuk 2 supir. Tetapi karena jasa mekanik dan penyelia mekanik tidak dihitung per bus, maka biaya tenaga kerja yang dipaparkan pada tabel 4.10 adalah total biaya yang dikeluarkan per trayek per tahun.

Tabel 4.10
Biaya Tenaga Kerja Per Trayek

No	Jenis	Jumlah	Gaji (Juta Rupiah)	Tunjangan (Upah makan+transportasi) (Juta Rupiah)	Total (Juta Rupiah)
1	Supir	20	24.00	7.50	630.00
2	Mekanik	10	18.00	7.20	252.00
3	Penyelia mekanik	5	36.00	10.50	232.50
TOTAL					1,114.50

4.3 Analisa Keekonomian

Di dalam analisa keekonomian, akan diperlihatkan hasil perhitungan cash flow untuk proyek ini berdasarkan parameter biaya-biaya yang telah dijabarkan di atas. Sedangkan untuk penerimaan proyek ini didapatkan dari hasil penjualan jasa bus kepada masyarakat dan juga penambahan hasil manfaat CDM dari penjualan CER.

4.3.1 Estimasi Tarif Bus

Penentuan tarif bus adalah dengan memakai patokan harga per kilometer yang telah ditetapkan oleh BLU (Badan Layanan Umum) Trans Jakarta bagi Koridor IV-VII yaitu sebesar Rp 9.500,00 per kilometer. Sensitivitas akan dilakukan terhadap besaran tarif 80%, 90%, 110% dan 120% dari harga tarif yang digunakan.

4.3.2 Faktor-faktor Perhitungan

Beberapa faktor estimasi yang harus diperhatikan di dalam perhitungan keekonomian adalah sebagai berikut :

1. Kondisi keuangan untuk proyek ini adalah sepenuhnya adalah Utang.

Tabel 4.11

Kondisi Keuangan Proyek

Total Pinjaman untuk Biaya Modal (Rp)	27.550.000.000,-
Bunga yang dikenakan (per tahun)	12.5%
Pembayaran cicilan (tahun)	10
Besar cicilan (Rp/tahun)	2.755.000.000,-

2. Depresiasi menggunakan Straight Line Method (SL). Nilai estimasi sisa (Salvage Value) adalah sebesar 25% dari harga bus untuk jangka waktu 10 tahun.

Tabel 4.12

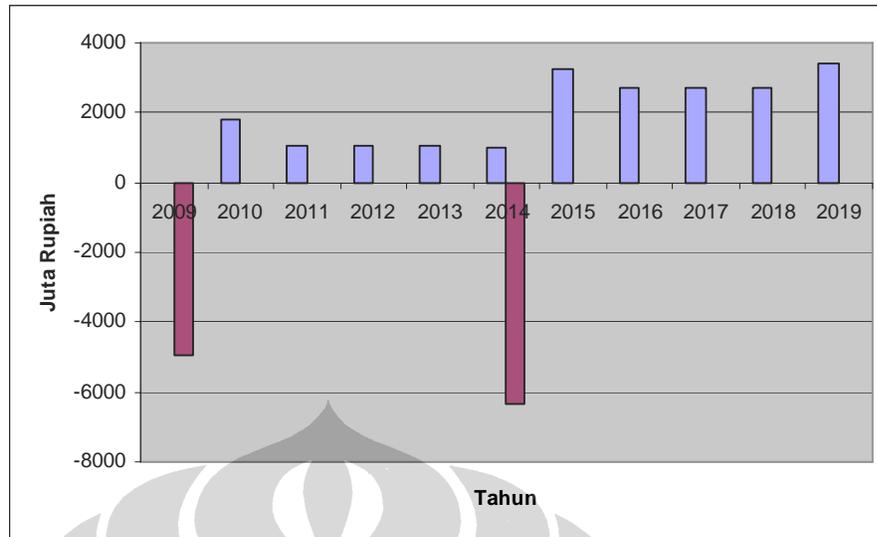
Depresiasi

No	Jenis	Harga Thn 2010 Juta Rupiah	Umur	Salvage Juta Rupiah	Depresiasi Juta Rupiah
1	Bus BBG	900.00	10	225.00	67.5

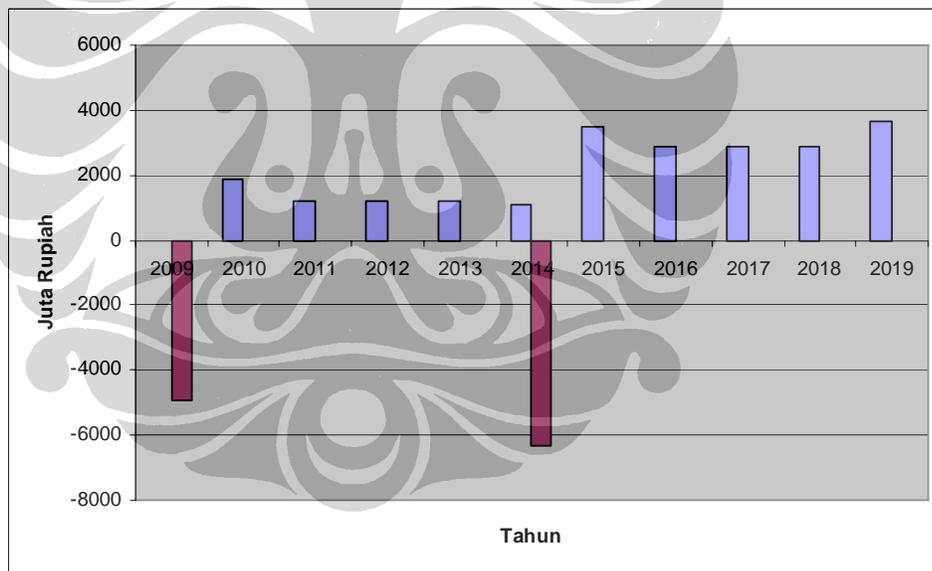
3. Perpajakan
 - a. Pajak pendapatan : 28% dari Cost Before Tax
 - b. PPn : Tidak diaplikasikan
4. Eskalasi mengikuti besar inflasi yang dikeluarkan oleh Bank Indonesia sebesar 4.5%. Kenaikan harga jual gas alam diestimasikan mengikuti eskalasi ini.

4.3.3 Hasil Perhitungan Arus Kas

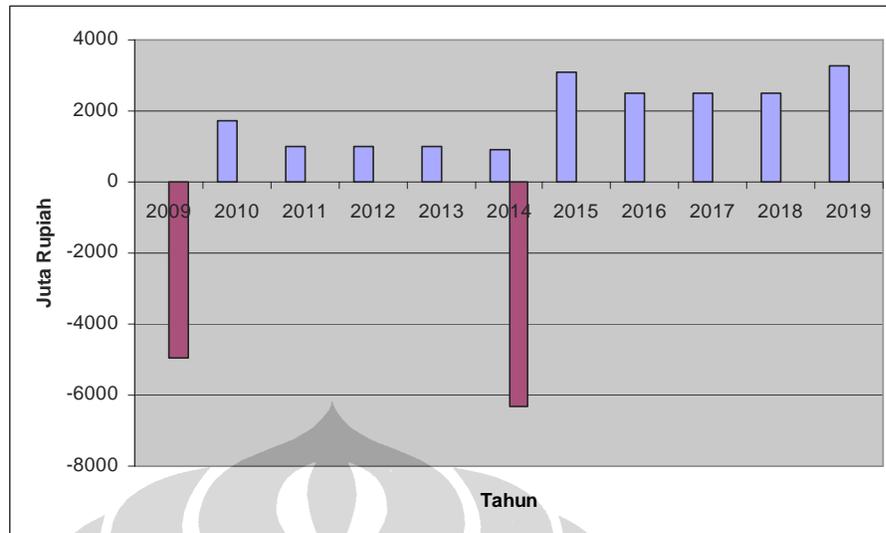
Hasil perhitungan arus kas untuk mendapatkan parameter IRR, NPV dan Pay Back Period pada proyek bus BBG tanpa manfaat CDM adalah sebagai berikut



Gambar 4.1
Cashflow Tanpa CDM Trayek Kalideres-Depok



Gambar 4.2
Cashflow Tanpa CDM Trayek Bekasi-Blok M



Gambar 4.3

Cashflow Tanpa CDM Trayek Cibinong-Grogol

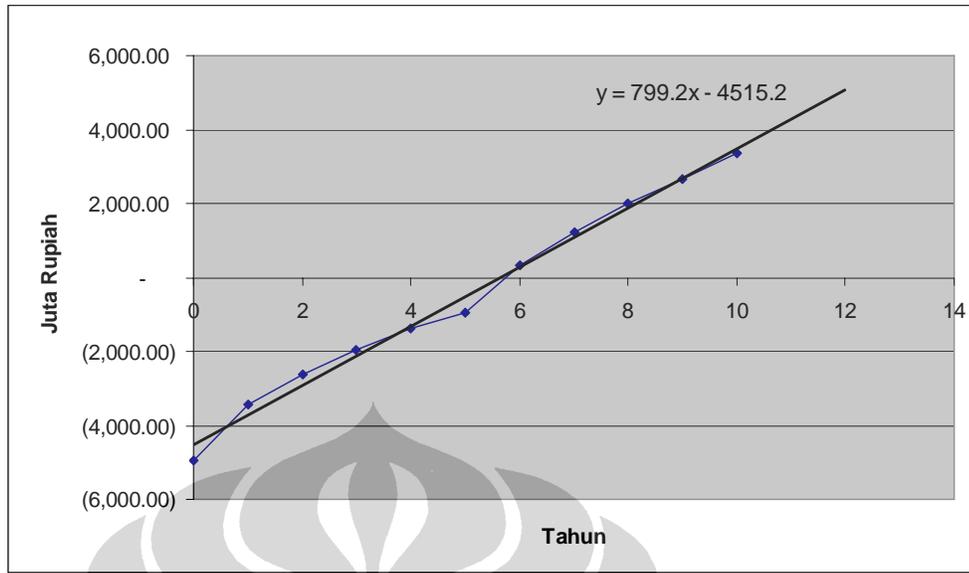
Maka berdasarkan perhitungan cashflow pada masing-masing gambar di atas, didapatkan faktor NPV, IRR dan PBP adalah sebagai berikut :

Tabel 4.13

Hasil NPV, IRR dan PBP Tanpa CDM

No	Kasus	NPV Juta Rupiah	IRR %	PBP Tahun
1	Tanpa CDM-AC01	486.46	19.2	5.55
2	Tanpa CDM-AC02	1,132.30	22	4.73
3	Tanpa CDM-AC03	(19.60)	16.9	6.44

Gambar di bawah memperlihatkan hubungan Pay Back Period dengan Present Value (keuntungan) yang diperoleh. Dari grafik di bawah terlihat waktu yang dibutuhkan oleh proyek untuk mendapat keuntungan pada saat menyentuh titik 5.5 tahun untuk proyek bus BBG tanpa manfaat CDM untuk trayek Kalideres-Depok.

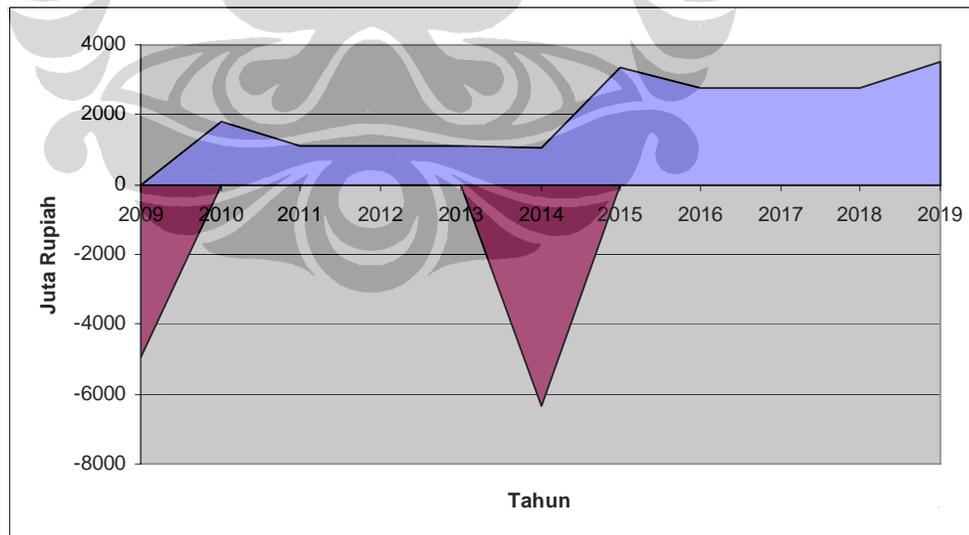


Gambar 4.3

PBP Non CDM Trayek Kalideres-Depok

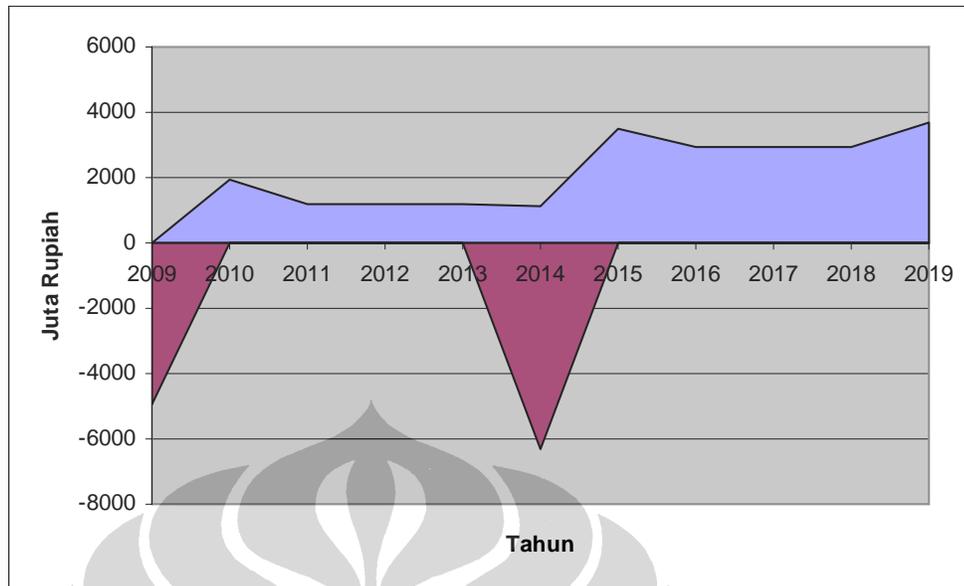
Grafik PBP lainnya dapat dilihat pada lembar lampiran.

Sedangkan perhitungan cashflow pada proyek bus BBG yang menggunakan manfaat CDM dapat digambarkan sebagai berikut



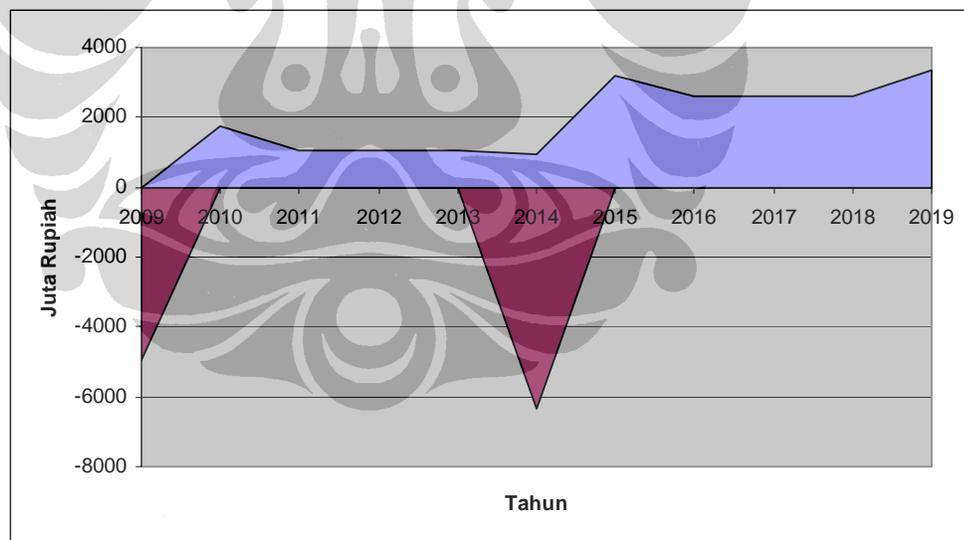
Gambar 4.4

Cashflow Dengan CDM Trayek Kalideres-Depok



Gambar 4.5

Cashflow Dengan CDM Trayek Bekasi-Blok M



Gambar 4.6

Cashflow Dengan CDM Trayek Cibinong-Grogol

Maka berdasarkan masing-masing cashflow di atas didapatkan perhitungan NPV, IRR dan PBP adalah sebagai berikut :

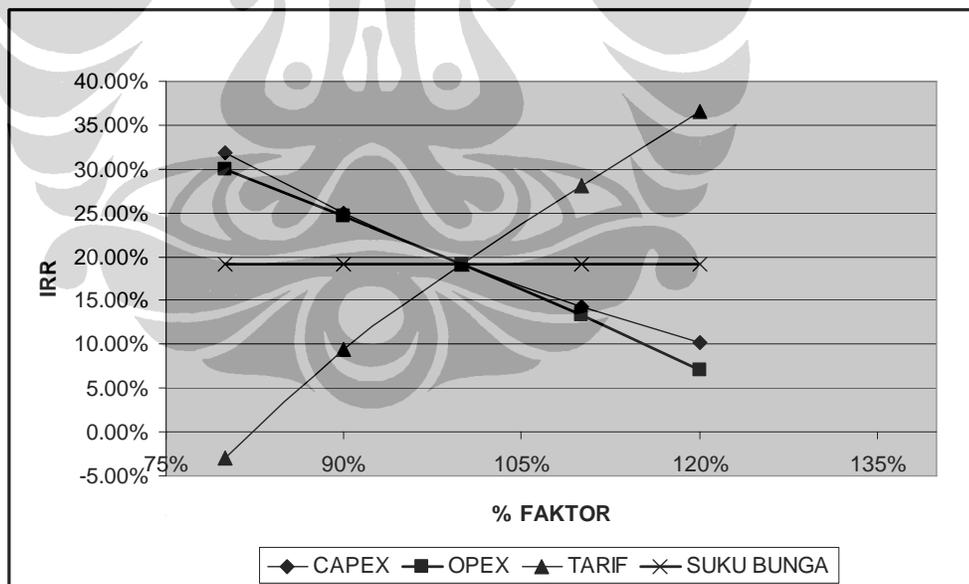
Tabel 4.14

Hasil NPV, IRR dan PBP Dengan CDM

No	Kasus	NPV Juta Rupiah	IRR %	PBP Tahun
1	Dengan CDM-AC01	698.13	20.11	5.1
2	Dengan CDM-AC02	1271.21	22.6	4.59
3	Dengan CDM-AC03	245.05	18.1	5.94

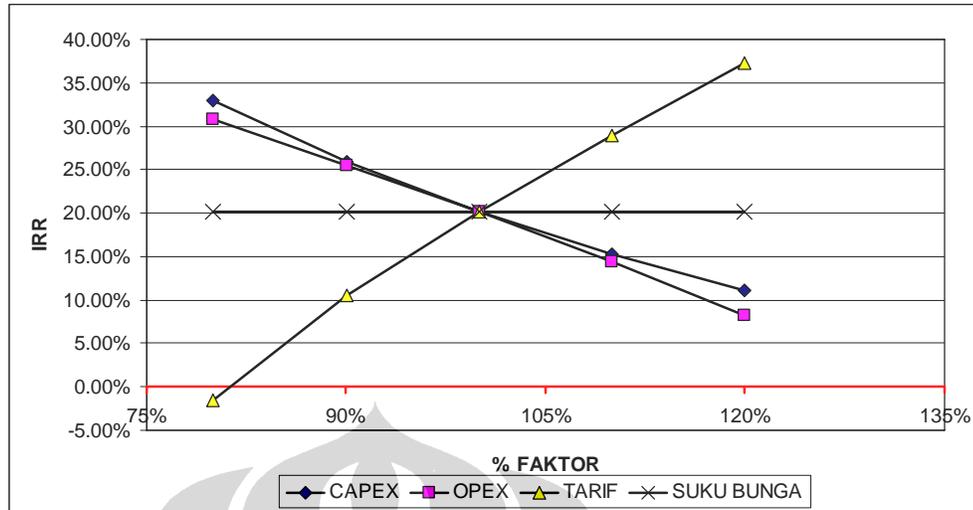
4.3.4 Analisa Sensitivitas

Dari hasil simulasi cashflow dengan rentang perubahan 80%, 90%, 100%, 110% dan 120%. Sensitivitas akan dilakukan terhadap perubahan yang terjadi pada harga CAPEX, OPEX, Tarif/kilometer dan Suku Bunga. Salah satu yang akan ditampilkan adalah pada trayek Kalideres-Depok.



Gambar 4.7

Sensitivitas IRR Tanpa CDM Pada Trayek Kalideres-Depok

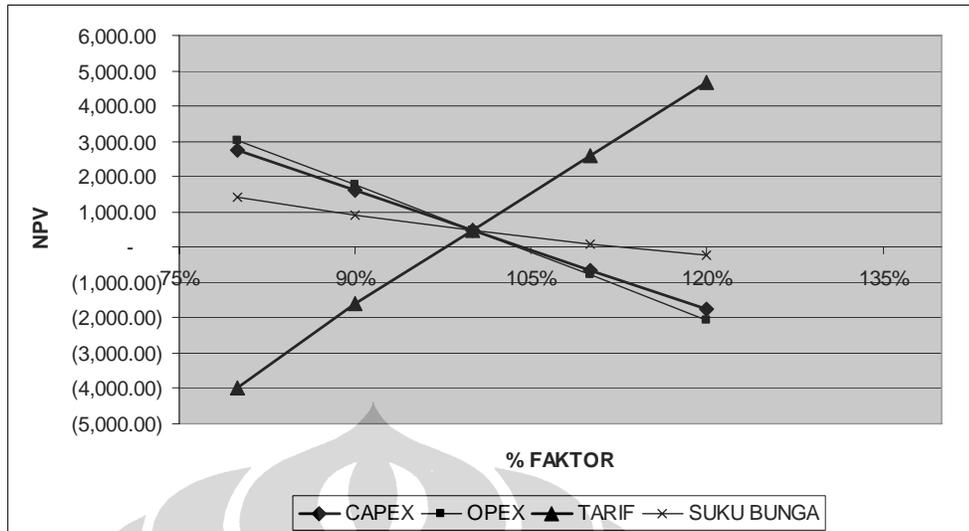


Gambar 4.8

Sensitivitas IRR Dengan CDM Pada Trayek Kalideres-Depok

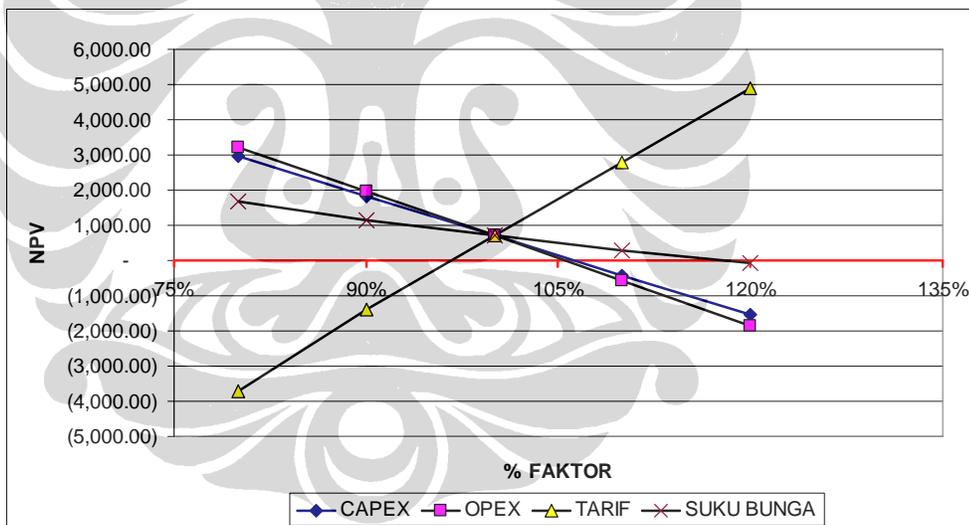
Dari hasil grafik sensitivitas IRR di atas didapat bahwa IRR yang terjadi dari penambahan harga Tarif/kilometer akan naik sejalan dengan prosentase perubahan (% Faktor). Sedangkan IRR pada parameter CAPEX dan OPEX akan turun sejalan dengan kenaikan prosentase perubahan. Bila dibandingkan antar IRR proyek tanpa manfaat CDM dengan yang menggunakan CDM, maka IRR proyek yang tadinya ada di batas 19% akan berada di batas 20%.

Sensitivitas dengan rentang perubahan 80%, 90%, 110% dan 120% terhadap CAPEX, OPEX, Tarif/kilometer dan Suku Bunga. Yang akan ditampilkan pada bab ini adalah juga dari trayek Kalideres-Depok.



Gambar 4.9

Sensitivitas NPV Tanpa CDM Pada Trayek Kalideres-Depok



Gambar 4.10

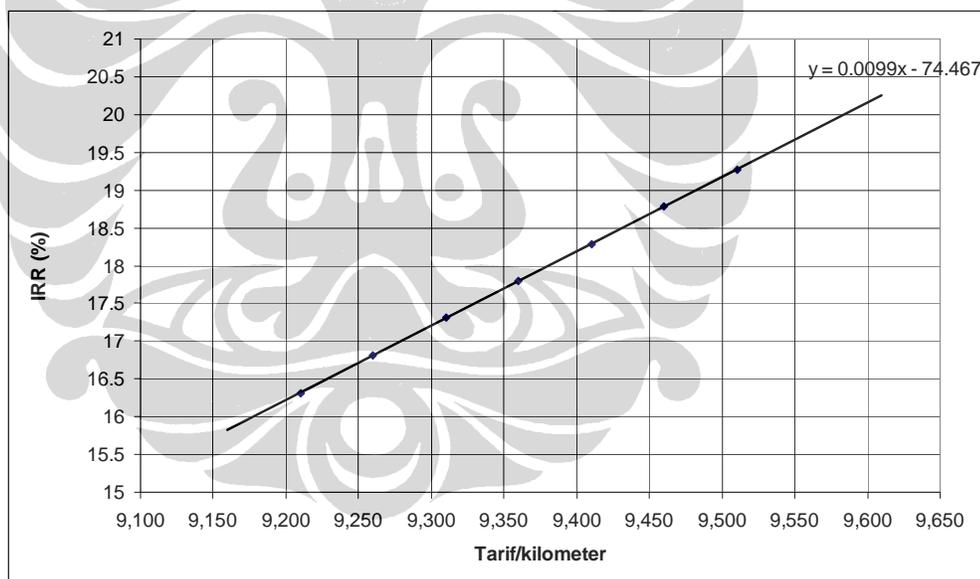
Sensitivitas NPV Dengan CDM Pada Trayek Kalideres-Depok

Pada kedua gambar di atas dapat dilihat bahwa NPV pada CAPEX, OPEX dan Suku Bunga akan menurun seiring dengan kenaikan prosentase perubahan. Sedangkan NPV pada harga Tarif per kilometer akan meningkat sejalan dengan prosentase perubahan. Pula dengan adanya manfaat CDM pada trayek Kalideres-Depok telah meningkatkan NPV dari Rp 486.46 Juta menjadi Rp 698.13 Juta.

Analisa sensitivitas pada kedua trayek lainnya dapat dilihat pada lembar lampiran. Seperti halnya pada trayek Kalideres-Depok, kedua trayek lainnya memperlihatkan kecenderungan yang sama. Pada sensitivitas IRR terlihat bahwa seiring dengan meningkatnya prosentase faktor perubahan, maka IRR dari parameter Tarif per kilometer akan meningkat. Sedangkan IRR dari parameter CAPEX, OPEX dan Suku Bunga akan menurun.

4.3.5 Perhitungan Pembatasan Tarif Per Kilometer

Perbatasan tarif untuk per kilometer yang ditempuh akan dilakukan dengan mengambil basis harga yang diterapkan pada Trans Jakarta yaitu sebesar Rp 9.500,- per kilometer. Selain itu yang menjadi target kelayakan ekonomi adalah pada IRR diatas suku bunga 17%. Maka, akan ditentukan batasan tariff pada target IRR 18%, 19% dan 20%.



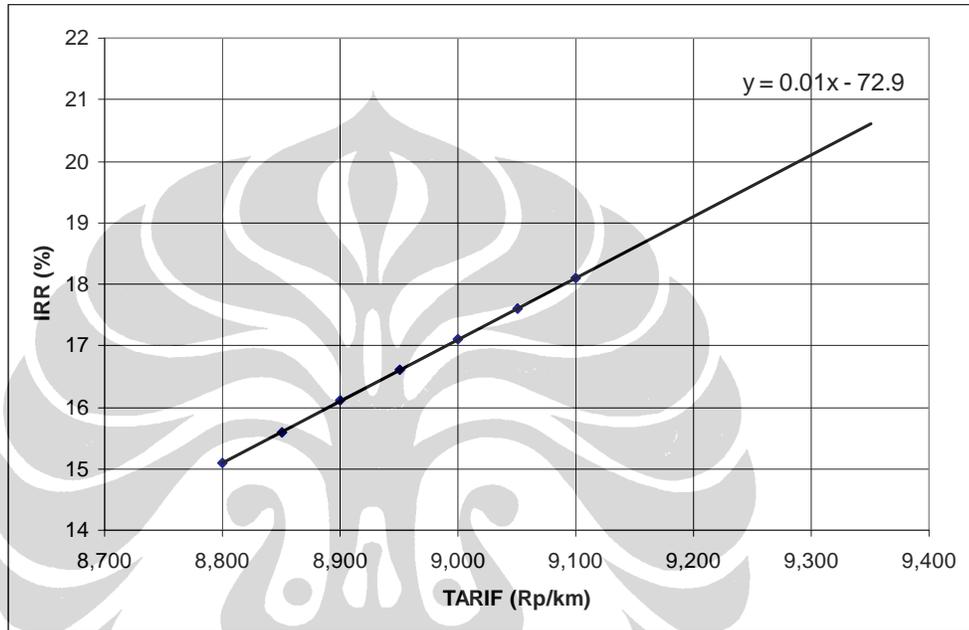
Gambar 4.11

Limitasi Harga Tarif per Kilometer Trayek Kalideres-Depok

Gambar di atas adalah simulasi harga tarif per kilometer untuk trayek Kalideres-Depok. Maka untuk sasaran IRR 18%, 19% dan 20%, harga yang dikenakan dapat diperoleh dengan menggunakan rumus berikut :

$$IRR = 0.0099 \text{ Harga Tarif (Rp/km)} - 74.467 \dots \dots \dots (4.1)$$

adalah Rp 9.340,- untuk IRR 18%, dimana harga ini masih berada dibawah harga per kilometer Trans Jakarta. Untuk target IRR 19%, harga yang dikenakan adalah sebesar Rp 9.441, yang juga masih di bawah harga Trans Jakarta. Tetapi untuk target IRR 20%, harga yang dikenakan adalah Rp 9.542,- yang berada di atas harga Trans Jakarta.



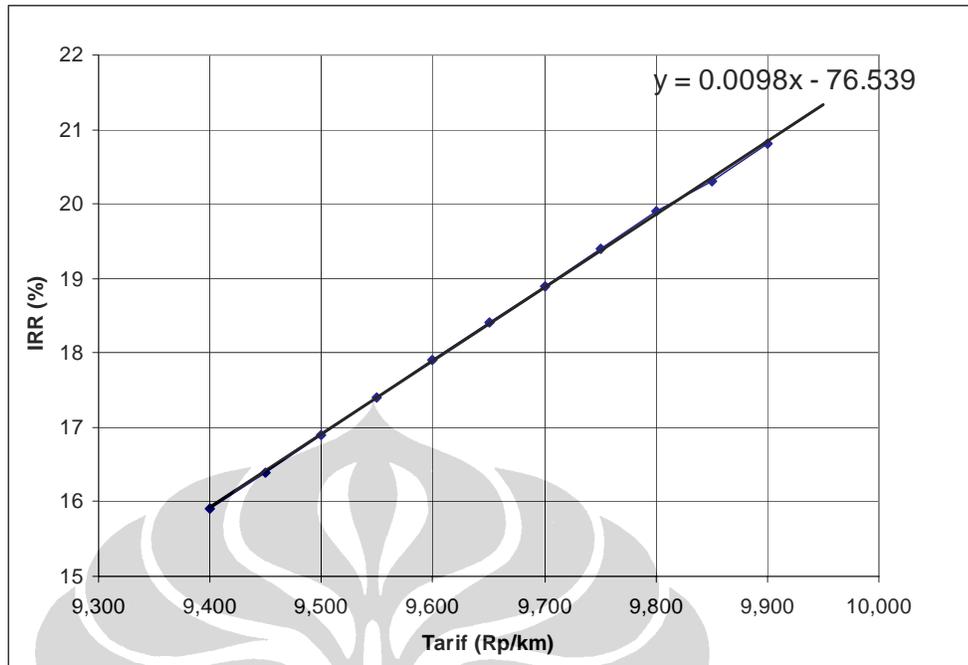
Gambar 4.12

Limitasi Harga Tarif per Kilometer Trayek Bekasi-Blok M

Dengan menggunakan rumus yang didapatkan dari hasil trendline antara IRR dengan Tarif (Rp/km)

$$\text{IRR} = 0.01 \text{ Tarif (Rp/km)} - 72.9 \dots\dots\dots (4.2)$$

Maka harga tarif untuk mendapatkan IRR sebesar 18% adalah Rp 9.090,- per kilometer. Untuk mendapatkan IRR sebesar 19% adalah Rp 9.190,- dan IRR sebesar 20% adalah Rp 9.290,-.



Gambar 4.13

Limitasi Harga Tarif per Kilometer Trayek Cibinong-Grogol

Berdasarkan gambar di atas, didapatkan rumus untuk mendapatkan harga tarif per kilometer untuk mendapatkan IRR 18%, 19% dan 20% adalah

$$\text{IRR} = 0.0098 \text{ Harga Tarif (Rp/km)} - 76.539 \dots \dots \dots (4.3)$$

Maka harga tarif untuk IRR 18% adalah sebesar Rp 9.647,- per kilometer. Untuk IRR 19% adalah sebesar Rp 9.748,- per kilometer dan untuk IRR 20% adalah Rp 9.851,- per kilometer.