

PEMANFAATAN GAS IKUTAN: TEROBOSAN EKONOMI DAN UPAYA UNTUK MENURUNKAN EMISI GAS RUMAH KACA PADA PERUSAHAAN MIGAS

Zulkifli Rangkuti, Etty Riani

ABSTRACT

Flaring gas industry is profitable for community and government, in term of economy and environment (sustainable). The investation of that industry, have to study if economically feseable to be develop and environmentally friendly, so we need to study about feasibility study and environment impact assessment. The aim of this study to examines feasibility study and environment benefit. For this purposes, the analysis were used in this study Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Pay Back Period (PBP), and Profitability Index analysis. Result of this study were flaring gas industry in this study feasible and environmentally friendly (cleaner production), and feasible to develop. Flaring gas industry had positif net present value with net profit (NPV) US\$ 1.148.174,00 and had recouperly to bank higher than bank interest rate, and the ability to restore the bank loan capital until the time limit, total IRR 14,42 %. Payback investment of this company is 5,080 years and payback loan is 3,537 years. This means, that capital payback period paster than contract period and began fifth years and so on, (break even point in fifth years). Starting in the sixth years, this company will be profit, because payback period shorter than contract period (10 years). It's indicates that present value of net cash receipts, in the future is greater than.the present value of investment, so that is profitable. By the way this company should pay for environmental protection and social costs, but in this study has not been taken in to account. Flaring gas industry not only profitable, but become one of the efforts to reduce emission. This industry relatively not pollute the environment and environmentally friendly.

Key words: feasibility, flaring gas, industry, NPV, IRR, PBP, emission

ABSTRAK

Industri gas ikutan bermanfaat bagi masyarakat dan pemerintah, dalam hal ekonomi dan lingkungan (keberlanjutan). Investasi dari industri tersebut, harus belajar jika secara ekonomis layak untuk dikembangkan dan ramah lingkungan, sehingga kita perlu mempelajari tentang studi kelayakan dan penilaian dampak lingkungan. Tujuan penelitian ini untuk memeriksa studi kelayakan dan manfaat lingkungan. Untuk tujuan ini, analisis yang digunakan dalam penelitian Nilai Net Present (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Pay Periode Kembali (PBP), dan analisis Indeks Profitabilitas. Hasil penelitian ini adalah industri gas ikutan dalam studi kelayakan dan ramah lingkungan (produksi bersih), dan layak untuk dikembangkan. Industri gas ikutan memiliki nilai sekarang bersih positif terhadap laba bersih (NPV) sebesar US \$ 1,148,174.00 dan recouperly ke bank lebih tinggi dari suku bunga bank, dan kemampuan untuk mengembalikan modal ke pinjaman bank jangka tetap, jumlah IRR 14,42%. Laba atas investasi dari perusahaan-perusahaan ini tahun 5080 dan 3537 tahun dari pengembalian pinjaman. Ini berarti, bahwa pengembalian modal Paster periode masa kontrak dan memulai tahun kelima dan seterusnya, (titik impas pada tahun kelima). Dimulai pada tahun keenam, perusahaan akan menguntungkan, karena payback period lebih pendek dari masa kontrak (10 tahun). Hal ini menunjukkan bahwa nilai sekarang dari penerimaan kas bersih, di masa depan lebih besar dari nilai sekarang investasi, sehingga menguntungkan. Dengan cara perusahaan ini harus membayar untuk perlindungan lingkungan dan biaya sosial, tetapi dalam penelitian ini belum diperhitungkan. Industri gas ikutan tidak hanya menguntungkan, tapi menjadi salah satu upaya untuk mengurangi emisi. Industri ini relatif tidak menimbulkan polusi dan ramah lingkungan.

Kata kunci: kelayakan, gas ikutan, industri, NPV, IRR, PBP, emisi

1. PENDAHULUAN

Potensi Gas Ikutan

Pesisir utara Jawa Barat merupakan pesisir yang memiliki potensi sumberdaya alam tidak dapat pulih seperti minyak dan gas bumi dalam jumlah yang cukup besar. Salah satu lokasi yang mempunyai potensi minyak yang besar terdapat di Kabupaten Indramayu, sehingga pada tahun 1977 diresmikan salah satu kilang di Indramayu, dengan kapasitas terpasang mengolah bahan baku *natural gas* sebesar 1.000.000 NM³/hari (37 MMSCFD). Bahan baku *non associated gas* sebesar 600.000 NM³/hari dan *associated gas* sebesar 400.000 NH₃/hari. Produk yang dihasilkan adalah produk utama LPG (100 ton/hari), minasol-M (56 Kl/hari), *lean gas* (656.00 N³M/hari dan *propane*). Perusahaan-perusahaan migas yang ada saat ini umumnya hanya memanfaatkan mengolah bahan baku *natural gas*, sedangkan *associated gas*-nya atau yang dikenal dengan gas *flaring* atau gas ikutan tidak pernah dimanfaatkan. Padahal adanya gas ikutan yang dibuang langsung ke lingkungan dan besarnya mencapai 400.000 NH₃/hari akan menyumbang emisi gas buang secara nyata yang pada akhirnya akan mengakibatkan terjadinya perubahan iklim global. Oleh karena itu maka upaya

pemanfaatan gas ikutan ini sangat baik untuk diterapkan.

Gas ikutan pada dasarnya merupakan gas yang relatif didominasi oleh gas metan dan karbon dioksida, oleh karena itu maka pengembangan industri gas ikutan (*flare gas*) dalam rangka mendapatkan nilai tambah di lapangan produksi minyak merupakan kegiatan yang akan sangat bermanfaat baik untuk ekonomi maupun untuk lingkungan. Atau dengan kata lain proyek pemanfaatan gas buang ini merupakan proyek yang cukup penting untuk menambah pasokan gas alam (*lean gas*) dan menambah pasokan LPG dalam negeri sekaligus mengurangi terjadinya pencemaran udara, hujan asam, pemanasan global dan perubahan iklim global. Di sisi lain keberadaan industri ini juga dapat memberikan manfaat ekonomi terhadap masyarakat, khususnya di sekitar Jawa Barat. Namun demikian, pembangunan investasi dalam pengelolaan gas ikutan yang berskala mini dan menengah ini, sebelum dipertimbangkan secara lingkungan juga perlu dipertimbangkan apakah secara ekonomi layak untuk dikembangkan atau malah tidak layak. Untuk mengetahui sejauhmana resiko, manfaat dan kelayakan suatu perusahaan dalam pemanfaatan gas ikutan, maka dilakukan penelitian tentang kelayakan ekonomi sehingga perusahaan, dapat

mengantisipasi resiko yang akan terjadi atau dijadikan alat pengambilan keputusan bagi perusahaan untuk berinvestasi. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kelayakan ekonomi pemanfaatan gas ikutan, khususnya di lapangan produksi minyak dan melihat kemungkinan pemanfaatan gas ikutan ini dalam menurunkan emisi GRK.

2. METODE PENELITIAN .

Penelitian dilakukan di Lapangan Migas Kabupaten Indramayu dari September hingga Desember 2008. Data yang dikumpulkan adalah data primer dan sekunder. Pada penelitian ini dilihat kelayakan ekonomi pemanfaatan gas ikutan di areal migas dengan analisis kelayakan ekonomi menggunakan pendekatan *net present value* (NPV), *internal rate of return* (IRR), *pay back period* (PBP), dan analisis *profitability index*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sumber daya alam tidak dapat terbarukan atau sumber daya terhabiskan (*depletable*) atau sumber daya alam yang memiliki stok tetap adalah sumber daya alam yang tidak memiliki kemampuan regenerasi secara biologis, contohnya tambang minyak yang memerlukan waktu ribuan bahkan jutaan tahun untuk terbentuk kembali. Oleh karenanya,

maka pengusaha perminyakan harus memutuskan produksi yang optimal, namun harus pula memikirkan seberapa cepat stok harus diekstraksi dengan kendala stok yang terbatas [6].

Perbedaan pokok antara pengelolaan sumber daya alam dan model ekonomi konvensional, adalah dalam model ekonomi kompetitif, maksimisasi keuntungan ditentukan pada saat penerimaan marginal sama dengan biaya marginal. Dalam model sumber daya alam tidak terbarukan, stock yang tidak terekstraksi memiliki nilai yang dicerminkan dari biaya oportunitasnya, sehingga ekstraksi optimal sumber daya alam tidak hanya ditentukan oleh harga dan marginal tetapi juga oleh biaya oportunitas. Ekstraksi sumber daya alam merupakan investasi karena nilai rente sumber daya yang diperoleh terkait waktu, sehingga penentuan rente atau keuntungan (*benefit*) tidak saja dihitung untuk masa kini tetapi juga sepanjang waktu. Berbeda dengan ekstraksi produk lainnya, ekstraksi sumber daya alam tidak terbarukan menghadapi kendala stock, dan karena tidak ada proses regenerasi, maka pada waktu tertentu (*terminal period*), stock tersebut akan habis. Oleh karenanya maka ekstraksi sumber daya alam tidak terbarukan seperti pada industri migas berkaitan erat dengan

aspek *intertemporal*, sehingga peranan

Berdasarkan hasil perhitungan, pengembangan industri gas di lapangan migas akan menghasilkan produk berupa : *liquid petroleum gas* (LPG) sebesar 34 ton/hari, *lean gas @ 1050 Btu/Scf* sebesar 3.99 MMSCF/hari, dan kondensat sebesar 360 Bbl/hari. Mengingat pengembangan usaha yang dilakukan pada umumnya melalui kontrak kerjasama dengan PT. Pertamina (Persero), maka berdasarkan perhitungan kemungkinan biaya investasi dengan menggunakan data kondisi existing maka PT. Pertamina akan memberikan imbalan jasa kepada perusahaan pengolah gas sebagai imbalan jasa pengolahan (*processing fee*) untuk masing-masing jenis produk kurang lebih sebesar US\$ 150/ton untuk *liquid petroleum gas* (LPG), US\$ 1.20/MMBTU untuk *lean gas @ 1050 Btu/Scf*, dan US\$ 15/Bbl untuk kondensat. Estimasi potensi volume metrik gas ikutan dilakukan dengan mengukur laju volume metrik di jalur pipa menuju menara gas ikutan yang di bakar adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} & \text{Potensi gas ikutan (m}^3\text{)} \\ & = \text{laju produksi minyak (barrel) X GOR} \\ & = 500 \times 3,95 = 1975 \text{ m}^3\text{/perhari} \end{aligned}$$

Evaluasi kelayakan ekonomi pengembangan industri gas ikutan dalam penelitian ini didasarkan pada masa kontrak antara perusahaan dengan Pemanfaatan Gas Ikutan

waktu sangat krusial untuk diperhatikan. PT. Pertamina selama 10 tahun, maka jangka waktu penghitungan kelayakan ekonomi mengacu pada masa kontrak yang telah disepakati yaitu selama 10 tahun dengan waktu operasi kilang pertahun adalah 340 hari. Dalam perhitungan kelayakan ekonomi ini, waktu kilang operasi tersebut hanya dihitung hari operasi, sehingga masa libur yang jumlahnya kurang lebih 25 hari tidak dimasukkan ke dalam perhitungan.

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan didapatkan nilai *debit to equity ratio* sebesar 70/30 dengan alokasi masing-masing 70% untuk *bank loan* dan 30% untuk *equity*. Berdasarkan hasil perhitungan yang dibuat berdasarkan prediksi harga-harga yang berlaku saat ini untuk kebutuhan investasi tersebut di atas diperlukan biaya investasi (*total project cost*) sebesar US\$ 6.488.659,04. Untuk keperluan dana diperkirakan tingkat inflasinya (*inflation rate*) antara 3% – 3,5% (US\$ terms), dan tingkat suku bunga yang dihitung di sini adalah tingkat suku bunga pinjaman nominal (*nominal interest rate*) yang berlaku di perbankan yakni kurang lebih 8%. Berdasarkan perhitungan tersebut didapat *extended cost benefit analysis* dengan menggunakan *discount rate* sebesar 8 %. Dari hasil perhitungan tersebut juga diperoleh nilai *internal rate of return*

(IRR) sebesar 14,42% dan *net present value* (NPV) sebesar US\$ 1.148.174,00 dengan *payback investment* 5,080 tahun; *payback loan* sebesar 3,537 tahun dan *profitability index* 1,41. Untuk

mempermudah membandingkan nilai-nilai parameter keekonomian proyek pengembangan industri gas ikutan di Lapangan Indramayu secara rinci dinyatakan pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter keekonomian proyek pengembangan gas ikutan di perusahaan yang ada di Kabupaten Indramayu

• IRR	14,42%	• NPV	US\$ 1.148.174,00
• <i>Payback Investment</i>	5,080 Tahun		
• <i>Payback Loan</i>	3,537 Tahun	• <i>Profitability Index</i>	1,41

Nilai IRR lebih besar dari bunga bank sebesar 8 % dengan selisih yang cukup signifikan. Berdasarkan nilai NPV maka pengembangan industri gas ikutan di lokasi penelitian penampilannya cukup baik, dan perusahaan akan untung bersih US\$ 1.142.174,00 selama 10 tahun pada faktor diskonto 8 % (Tabel 1). Hasil perhitungan tersebut memperlihatkan bahwa penerimaan kas bersih lebih besar dari investasi, sehingga perusahaan memperoleh keuntungan.

Hasil perhitungan terhadap nilai *payback investment* perusahaan di lokasi studi adalah 5,080 tahun untuk *payback investment* dan 3,537 tahun untuk *payback loan*. Artinya waktu yang diperlukan perusahaan untuk mengembalikan modal antara 3-4 tahun, sehingga perusahaan dapat

mengembalikan modalnya lebih cepat, sebelum masa kontrak berakhir, sehingga pada tahun kelima dst, perusahaan memperoleh keuntungan sebesar selisih antara hasil penjualan dengan biaya atau modal yang dikeluarkan. Artinya perusahaan memperoleh keuntungan selama sisa kontrak karena periode *payback* lebih pendek daripada masa kontrak perusahaan yaitu 10 tahun, atau penerimaan kas bersih di masa yang akan datang akan lebih besar dari investasi, sehingga perusahaan akan memperoleh keuntungan jika mengolah gas ikutan menjadi *lean gas*, kondensat atau LPG.

Nilai *profitability index* 1,41 (lebih besar dari 1), berarti bahwa pengembangan industri gas ikutan layak secara ekonomis. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan gas ikutan akan

berdampak positif bagi pertumbuhan ekonomi perusahaan dan pembangunan daerah, sehingga pengembangan industri gas ikutan akan memberikan dampak positif pada perusahaan, masyarakat dan lingkungan sekitar, karena gas ikutan yang tadinya tidak berguna, menjadi bernilai ekonomis sehingga menguntungkan perusahaan pengolahnya (Tabel 1). Dimanfaatkannya gas ikutan, juga akan menambah jumlah gas yang jumlah persediaannya semakin menipis, namun kebutuhannya makin meningkat. Pemanfaatan gas ikutan juga mempunyai dampak positif pada dalam membuka lapangan kerja baru.

Pengolahan gas ikutan menjadi LPG merupakan keuntungan ekonomi yang tidak bisa hanya dilihat dengan sebelah mata. Hal ini disebabkan adanya konversi dari minyak tanah yang subsidiya sangat tinggi menjadi LPG, mengakibatkan kebutuhan gas LPG saat ini sangat tinggi. Namun keuntungan yang didapat bukan sekedar memenuhi kebutuhan LPG akibat dari konversi minyak tanah menjadi gas LPG, namun juga secara ekonomi akan sangat menguntungkan, karena untuk memenuhi kebutuhan minyak tanah, pemerintah harus mengeluarkan subsidi yang begitu besar. Oleh karena itu adanya konversi minyak tanah ke LPG, akan meminimalisasi subsidi pemerintah Pemanfaatan Gas Ikutan

dalam pemenuhan energi di dalam rumah tangga. Selain itu adanya konversi minyak tanah ke LPG juga mempunyai dampak positif pada berkurangnya biaya kebutuhan rumah tangga, dan sekaligus mendatangkan keuntungan ekonomi karena gas ikutan yang biasanya langsung dibuang ke lingkungan atau dibakar dapat bernilai ekonomis karena gas metan dan CO₂-nya dapat menjadi sumberdaya yang bernilai ekonomis.

Dampak positif lainnya juga akan terjadi pada lingkungan. Dalam hal ini gas ikutan yang biasanya dibuang ke lingkungan atau dibakar sehingga akan menyumbang bahan pencemar di udara dan sekaligus dilepaskannya gas rumah kaca (GRK), dengan dimanfaatkan, maka gas ikutan tidak mengakibatkan terjadinya pencemaran udara dan tidak menyumbang GRK ke atmosfer. GRK akan berdampak terhadap perubahan iklim global, dan mempengaruhi kehidupan, sehingga negara maju membuat kesepakatan untuk mengurangi emisi yang diwujudkan dalam Protokol Kyoto. Protokol ini telah menjadi dasar bagi negara industri untuk mengurangi emisi GRK minimal 5 % dari tingkat emisi tahun 1990 menjelang periode 2008 sampai 2012. Protokol Kyoto juga mengatur mekanisme kerjasama negara maju dan berkembang dalam melakukan pembangunan berkelanjutan dengan cara

melaksanakan mekanisme pembangunan bersih (CDM) [2]. CDM juga bertujuan untuk memberi kesempatan kepada negara berkembang yang tidak wajib mereduksi emisi agar dapat berperan dalam pengurangan GRK, sekaligus memungkinkan negara Annex I untuk menurunkan emisi GRK secara lebih murah dibandingkan dengan mitigasi di dalam negerinya sendiri (*domestic action*) [10]. Oleh karenanya, CDM beserta dengan dua mekanisme lainnya dikenal sebagai mekanisme fleksibilitas (*flexibility mechanisms*). Dalam praktek pelaksanaan CDM, terdapat komoditi yang diperjualbelikan, yakni reduksi emisi GRK tersertifikasi yang biasa dikenal sebagai CER (*certified emission reduction*).

CER merupakan upaya negara Annex I dalam memitigasi emisi GRK dengan nilai yang setara dengan nilai penurunan emisi yang dilakukan secara domestik dalam rangka pemenuhan target penurunan emisi GRK negara Annex I seperti yang disepakati dalam Annex B Protokol Kyoto. Berdasarkan hal tersebut, maka bukan angan-angan jika pemanfaatan gas ikutan menjadi produk yang bernilai ekonomis ini juga dapat diajukan dalam skema CDM/menjadi proyek CDM (dapat diikuti dalam perdagangan karbon internasional), karena masuk pada kegiatan menurunkan

karbon pada sumbernya [12]. Kondisi ini akan cukup menguntungkan mengingat pada perdagangan karbon (pada sector kehutanan) akan dihitung berdasarkan jumlah ton karbon yang dapat dimanfaatkan [11], dikurangi biaya transaksi dalam kerangka proyek karbon CDM yang meliputi biaya negosiasi, biaya pengurusan persetujuan proyek, biaya asuransi, biaya keamanan proyek dan biaya kompensasi untuk mencari dana bilateral bagi pelaksana proyek [3]. Menurut [4,9], biaya transaksi tersebut adalah biaya pendaftaran dan validasi, biaya monitoring, biaya verifikasi dan sertifikasi untuk pengakuan perolehan CER. Adapun harga karbonnya, pada proyek karbon energi umumnya 15, 18 dan 21 USD/ton C [11].

Berdasarkan hal tersebut, maka seperti halnya hutan sebagai penyimpan karbon [5], maka pemanfaatan gas ikutan yang bermanfaat untuk menurunkan karbon pada sumbernya akan semakin meningkatkan keuntungan perusahaan. Selain hal tersebut, pemanfaatan gas ikutan juga diharapkan dapat ikut mewujudkan tujuan kebijakan energi yakni menjadikan energi menjadi komoditi yang terjangkau bagi seluruh rakyat Indonesia dan secara nasional berguna untuk menunjang pembangunan [1].

Pada dasarnya dimanapun dilakukan pembangunan, sudah barang tentu akan ada dampak negatif terhadap lingkungan, begitupun halnya dengan pemanfaatan gas ikutan yang dilakukan oleh perusahaan. Dalam hal pemanfaatan gas ikutan ini, maka dampak negatif yang dapat terjadi adalah munculnya pencemaran lingkungan baik lingkungan perairan, maupun lingkungan udara di sekitar kawasan industri. Pencemaran ini pada umumnya akan terjadi akibat dari limbah-limbah cair yang dihasilkan oleh aktivitas industri (proses pengolahan) yang setelah diolah ataupun tidak mengalami pengolahan terlebih dahulu masuk ke dalam ekosistem perairan. Selain pencemaran air masalah lain yang mungkin timbul dari kegiatan tambahan berupa pemanfaatan gas ikutan adalah adanya pencemaran udara yang berasal dari proses industri, baik berupa pencemaran bahan kimia yang berasal dari pembakaran BBM untuk keperluan produksi maupun munculnya kebisingan.

Pencemaran badan air akibat pembuangan limbah cair yang dihasilkan dari proses industri ini akan mengganggu kehidupan yang terdapat pada ekosistem perairan penerima limbah, yang pada akhirnya akan mempengaruhi hasil tangkapan nelayan yang melakukan penangkapan di lokasi tersebut. Jika hasil tangkapan semakin berkurang, maka Pemanfaatan Gas Ikutan

yang selanjutnya terjadi adalah munculnya konflik-konflik sosial di masyarakat, yang pada umumnya muncul dalam bentuk tekanan dari masyarakat terhadap aktivitas industri. Kondisi yang sama juga akan terjadi jika terjadi pencemaran udara baik yang berasal dari bahan kimia maupun dari kebisingan. Padahal menurut [8], pencemaran secara tidak langsung akan menyebabkan penurunan produktivitas kerja yang pada akhirnya akan menyebabkan berkurangnya pendapatan, baik pada para pekerja maupun pada masyarakat sekitar industri.

Berdasarkan hal tersebut, maka hal yang perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya pencemaran adalah melakukan perencanaan yang matang pada saat investasi, dalam hal ini pada saat perencanaan bukan hanya sekedar melakukan investasi terhadap kelima hal tersebut di atas, namun juga dari awal harus sudah direncanakan untuk membuat instalasi pengolah air limbah (IPAL) sehingga dapat memperbaiki kinerja manajemen lingkungan. Khusus untuk pencemaran udara, hal yang harus dilakukan adalah memasang alat peredam suara sehingga akan sangat menurunkan kebisingan dan melakukan pemasangan filter pada cerobong asap. Selain melakukan minimalisasi pencemaran, hal yang tidak kalah pentingnya untuk

dilakukan adalah perbaikan hubungan dengan masyarakat sekitar dan perusahaan juga diharapkan dapat melakukan program-program *corporate social responsibility* (CSR).

Adanya pemanfaatan gas ikutan di perusahaan yang diikuti dengan melakukan pengelolaan terhadap lingkungan, akan berdampak positif bagi seluruh sektor, karena kehadiran industri pengolahan gas ikutan akan memberikan keuntungan pada perusahaan, dan memberi manfaat bagi masyarakat dan pemerintah secara langsung maupun tidaklangsung, seperti penyerapan tenaga kerja lokal, pemberian bantuan melalui *community development* (CSR), pemasukan bagi Pemda melalui pembayaran pajak dan restribusi, dan pengembangan ekonomi masyarakat, serta peningkatan kualitas sumberdaya manusia melalui kegiatan pelatihan dan kegiatan lainnya. Walaupun pada pemanfaatan gas ikutan terdapat pencemaran yang akan mengganggu kualitas lingkungan, namun pada penelitian ini, belum mengukur secara langsung biaya untuk perbaikan kualitas lingkungan dan biaya sosial lainnya.

Dibalik keuntungan ekonomi, pemanfaatan gas ikutan ini merupakan salah satu implementasi dari janji pemerintah yang akan menurunkan emisi GRK hingga 26%. Selain itu juga

sekaligus merupakan upaya untuk menimplementasikan kesepakatan pengurangan emisi karbon seperti yang tertera dalam COP 11 dan dinyatakan dalam forum UNFCCC. Dalam hal ini adanya kegiatan pengolahan gas ikutan tersebut merupakan proses produksi bersih, sehingga akan membantu pelaksanaan pengurangan karbon selain melalui RED (Pengurangan Emisi dari Deforestation). Hingga saat ini Indonesia berperan aktif dalam menangani masalah efek rumah kaca, yang salah satu upayanya tercermin dalam UU No. 17/2004, yang tujuan utamanya untuk meratifikasi Protokol Kyoto (PK). Selain itu upaya lainnya juga terlihat dari dibentuknya Komnas Mekanisme Pembangunan Bersih (MPB). Pada dasarnya terdapat ada beberapa strategi nasional yang akan dilakukan dalam rangka mengatasi masalah pemanasan global antara lain adalah melakukan pengurangan emisi CO₂, perusahaan manufaktur harus mengganti teknologi dengan yang tidak banyak mengeluarkan emisi karbon, meningkatkan pengembangan sektor pertanian, perkebunan, dan kehutanan sebagai sumber rosot karbon, melakukan pengurangan penggunaan bahan bakar fosil sebagai sumber penghasil listrik, dan mengembangkan *clean energy* seperti tenaga air dan tenaga angin, serta tenaga

nuklir bila memungkinkan. Pada strategi nasional tersebut, belum disebut-sebut adanya pemanfaatan kembali gas ikutan menjadi barang yang bernilai ekonomis dan sekaligus mengurangi lepasnya gas metan dan CO₂ dalam rangka mengurangi emisi GRK. Oleh karenanya maka adanya kenyataan bahwa gas ikutan dapat dimanfaatkan kembali metan-nya sebagai LPG dan CO₂-nya sebagai bahan minuman ringan seperti yang hasil penelitian ini merupakan salah satu hal yang perlu dipertimbangkan oleh Pemerintah Indonesia untuk dimasukkan ke dalam sebagai tambahan pada strategi nasional untuk mengatasi masalah pemanasan global.

4. KESIMPULAN.

Industri pemanfaatan gas ikutan secara ekonomi layak untuk dikembangkan, dengan keuntungan bersih yang diperolehnya bernilai positif dengan tingkat keuntungan bersih (NPV) sebesar US\$ 1.148.174,00 dan kemampuan mengembalikan modal pinjaman bank yang besar yaitu lebih besar dari tingkat suku bunga bank sampai pada batas waktu yang ditetapkan dengan rata-rata IRR berkisar 14,42 % (IRR *total*).

Nilai *payback investment* 5,080 tahun dan *payback loan* 3,537 tahun sehingga waktu untuk mengembalikan Pemanfaatan Gas Ikutan

modal lebih cepat dari masa kontrak; atau perusahaan akan memperoleh keuntungan selama sisa kontrak Namun perusahaan perlu mengeluarkan biaya perlindungan lingkungan dan biaya sosial

Industri pemanfaatan gas ikutan cukup ramah lingkungan (relative tidak mencemari lingkungan) dan mempunyai potensi yang sangat besar untuk menurunkan emisi gas rumah kaca dalam rangka mengimplementasikan janji Pemerintah Indonesia untuk mengurangi GRK sebesar 26%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agenda 21 Sektor Energi, 2000, Meningkatkan Kualitas Hidup Manusia Indonesia Melalui Pembangunan Sektor Energi Yang Berkelanjutan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia.
- [2] Young, R.J., C. Row., J.P. Tonneli., W. A. Cote and C. Lenocker. 2000. Carbon sequestration and paper : a carbon balance assesment. *Journal of Forestry* 98 (9) : 38 – 43
- [3] Boer, R. 2004. Aspek Teknis Penunjang Implementasi Protokol Kyoto Di Indonesia: Sektor Kehutanan. Workshop 'Tindak Lanjut Protokol Kyoto' tanggal 5

- Agustus 2004 di Manggala Wanabakti. Jakarta.
- [4] Cacho OJ, Marshall GR, Milne M. 2003. Smallholder Agroforestry Project: Potential for Carbon Sequestration and Poverty Alleviation. ESA Working Paper No. 03-06, Agricultural and Economic Development Analysis Division, FAO-UN. http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/ECONOMIC/ESA/wp/ESAWP03_06.pdf. (16 Juni 2011).
- [5] Granda, 2005, Forests, climate change mitigation and the rights of indigenous peoples. Forest Peoples Programm, (England & Wales) Reg. No. 3868836. UK-registered Charity No. 1082158.
- [6] Fauzi A dan Anna A, 2005, Permodelan Sumber Daya Perikanan dan Kelautan untuk Analisa Kebijakan, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [7] Hufschmidt, M.M.; D.E. James, A.D.Meister, B.T. Bower and J.A. Dixon. 1996. Lingkungan, Sistem Alami, Dan Pembangunan. Terj. Dari Environmental, Natural Systems, and Development, An Economic Valuation Guide, oleh Rekshadiprodjo, S. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 483hal.
- [8] Hung M.F dan D. Shaw, 2005, Economic Growth and Enviromental Kuznets Curve in Taiwan : A Simultaneity Model Analysis. Academia Sinica, Taiwan.
- [9] Milne, M. 1999. Transaction Cost of Forest Carbon Project. Center of International Forestry Research (CIFOR). Bogor, Indonesia.
- [10] Murdiyarso D, 2003, Protokol Kyoto Implikasi bagi Negara Berkembang, PT. Kompas Media Nusantara, Jakarta
- [11] Pirard, R. 2005. Pulpwood Plantation as Carbon Sink in Indonesia: Methodological challenge and impact on livelihood. Di dalam Murdiyarso D, Herawati H, Editor.2005. Carbon Forestry: Who will benefit ? Proceeding of Workshop on Carbon Sequestration and Sustainable Livelihood. Bogor, Indonesia: CIFOR.
- [12] Saloh dan Clogh, 2002, Pertukaran Karbon, Perubahan Iklim, dan Protokol Kyoto: Pertukaran karbon menyetarakan negara industri dengan negara berkembang seperti Indonesia,

Forest Trend and CIFOR, Bogor-
Indonesia.