

PEMANASAN GLOBAL DAN PELAKSANAAN MEKANISME PEMBANGUNAN BERSIH SEKTOR ENERGI DI INDONESIA

Irhan Febijanto

Pusat Teknologi Sumberdaya Energi, BPP-Teknologi,
irhan@bandung.wasantara.net.id,
Jl. M.H. Thamrin No. 8, Jakarta Pusat, phone: (021)316 9860

Abstract

At this time global warming became an environmental issue that most often discussed. At the same time, as a trigger of green house gasses business, the issue of carbon trading business became an interesting discussion, because it has an impact to improve the feasibility of the project. This paper discussed the causes of global warming, the mechanism of global warming and the efforts to reduce green house gasses using Clean Development Mechanism. In addition, carbon price fluctuation and the procedures of carbon trading are described also. Finally, potential Clean Development Mechanism projects in energy sector and implemented Clean Development Mechanism projects in Indonesia are discussed.

.Key Words : Global warming, Clean Development Mechanism (CDM), CDM project, Certified Emission Reduction (CER), Carbon Trading

1. Pendahuluan

1.1 Penyebab & Dampak dari Pemanasan Global

Akhir akhir ini kita dikejutkan dengan adanya berita melelehnya kutub utara dengan yang hampir 10 kali lipat luasan pulau Jawa. Berita lelehnya luasan tersebut adalah yang terbesar sepanjang sejarah. Para ahli lingkungan segera menghubungkan peristiwa tersebut dengan meningkatnya suhu rata-rata bumi. Di lain pihak dari dengan kondisi seperti itu, di sektor transportasi terjadi perubahan dengan semakin terbukanya jalur Eropa ke Amerika atau ke Asia, melalui jalur kutub utara yang menjadi terbuka sepanjang tahun. Hal ini akan memangkas waktu tempuh kapal tanker menjadi satu pertiga dari rute konvensional, yaitu melalui terusan Panama.

Peningkatan melelehnya luasan Kutub

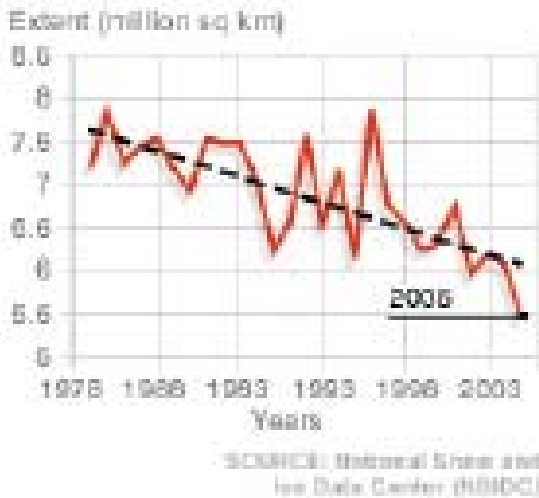
Utara ini sudah diketahui oleh para ahli, terutama sejak meningkatnya konsentrasi gas-gas CO₂, CH₄ dan gas gas lain yang mempunyai sifat mengikat panas matahari. Gas-gas tersebut disebut Gas Rumah Kaca/GRK (*Green House Gases/GHG*). Bukti ilmiah dari peningkatan suhu yang terjadi di bumi dari masa ke masa dapat diketahui berdasarkan studi inti es Antartik (Kutub Utara). Dari hasil studi tersebut diketemukan korelasi jelas antara kenaikan konsentrasi CO₂ sebagai GRK (Gas Rumah Kaca) yang paling dominan di bumi, dengan perubahan suhu di bumi.

Perubahan konsentrasi CO₂ dan suhu bumi yang menunjukkan kecenderungan fluktuasi yang sama. Diketahui peningkatan CO₂ yang diikuti dengan peningkatan suhu, menunjukkan peningkatan yang sangat besar semenjak Revolusi Industri dimulai, pada tahun 1800an. Konsentrasi CO₂ ini meningkat dari level 280

ppmv (parts per million by volume) pada tahun 1800 menjadi 376 ppmv pada saat sekarang. Peningkatan konsentrasi tersebut dicapai dalam waktu yang singkat, dimana peningkatan sebesar itu belum pernah tercapai dalam kurun waktu 400 tahun sebelumnya.

Padatahun 1998 dibentuk *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) yang bertujuan untuk melakukan evaluasi secara ilmiah efek perubahan iklim terhadap kehidupan manusia. Setahun setelah dilakukan penelitian yang melibatkan ribuan peneliti dari beberapa negara, dicapai kesimpulan bahwa iklim telah berubah dan suhu pada abad 21 telah mencapai suhu rata-rata yang lebih hangat sejak tahun 1400. Dari hasil penelitian disimpulkan juga, bahwa telah terjadi peningkatan konsentrasi CO₂ yang tinggi dalam kurun waktu 150 tahun (dari 280 ppmv naik menjadi 376 ppmv). Dari perhitungan secara model matematis didapat bahwa kenaikan suhu antara 1,8 sampai 6,3 derajat Farenheit akan menyebabkan kenaikan permukaan laut antara 6 inch sampai 3 kaki pada tahun 2100 [Watson, Robert T.; Zinyowera, Marufu C.; Moss, Richard H.; and Dokken, David J, 1996] .

Beberapa bukti yang kasat mata lainnya mengenai kenaikan suhu bumi adalah



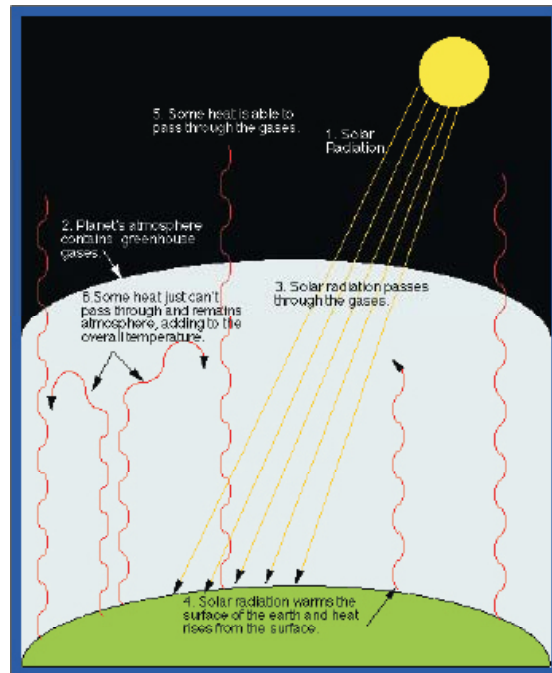
Gambar 1 Grafik penurunan luasan Kutub Utara dari tahun 1978-2003 [http://www.thewe.cc/weplanet/news/water/dramatic_melt_in_arctic_icecape.htm

meningkatnya luasan gunung es yang meleleh di Kutub Utara dari tahun ke tahun. Luasan Kutub Utara mengalami pencairan pada saat musim panas, dimana pada saat itu luasan es akan menurun dan akan meningkat kembali pada saat musim dingin.

Dari gambar 1 ditunjukkan bahwa luasan Kutub Utara pada musim dingin dari tahun 1978 sampai tahun 2005 semakin menurun, dari sekitar 7.5 juta km persegi menjadi 5.5 juta km². Rata-rata penurunan luasan Kutub Utara adalah -8%/tahun. Dari prediksi para ahli diperkirakan Kutub Utara akan terbebas dari es pada musim panas tahun 2060.

1.2 Efek Rumah Kaca (*Green House Effect*)

Hubungan antara kenaikan CO₂ dengan kenaikan suhu rata-rata bumi dapat dijelaskan sebagai berikut. Panas dari sinar matahari



Gambar 2 Ilustrasi Efek Gas Rumah Kaca [http://www.umich.edu/~gs265/society/greenhouse.htm

yang bergelombang pendek masuk ke dalam atmosfer bumi dan kemudian diserap oleh bumi, menyebabkan lapisan kulit bumi menjadi hangat. Tetapi tidak semua panas diserap, sebagian dipantulkan secara radiasi ke atmosfer sebagai sinar inframerah gelombang panjang. Sebagian kecil dari sinar dapat kembali ke luar atmosfer (luar angkasa), akan tetapi sebagian lagi tidak dapat kembali ke luar atmosfer karena tidak dapat menembus Gas Rumah Kaca. Gas-gas inilah yang menyerap panas dan memantulkan kembali panas tersebut ke arah bumi. Karena efek yang dihasilkan mirip dengan efek yang terjadi di dalam rumah kaca, maka efek yang terjadi disebut "Efek Rumah Kaca". Gambar 2 adalah ilustrasi dari fenomena Efek Rumah Kaca tersebut.

Keberadaan gas rumah kaca ini sudah semenjak dulu ada, menurut para ahli, tanpa adanya gas rumah kaca ini maka bumi akan dingin dengan suhu rata-rata sekitar -19°C sampai 14°C . Tetapi dengan pertambahan konsentrasi Gas Rumah Kaca (GRK), suhu rata-rata bumi semakin meningkat dari tahun ke tahun.

Gas-gas yang dikategorikan mempunyai sifat menyerap sinar infra merah (panas) dan sumber utama penghasil gas rumah kaca tersebut ditunjukkan di tabel 1.

Gas karbondioksida merupakan gas yang tidak berwarna, tidak meledak dan merupakan GRK yang mempunyai konsentrasi terbesar di alam. Secara alami karbondioksida dihasilkan melalui proses fotosintesis dari tanaman. Gas karbondioksida juga dihasilkan dari aktivitas manusia untuk menghasilkan listrik, panas, tenaga untuk menjalankan pabrik, serta untuk menjalankan mobil. Gas CO_2 dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar fosil (batubara, minyak bumi, gas). Gas karbondioksida yang dilepas ke atmosfer dari hasil pembakaran bahan bakar fosil adalah 12% antara tahun 1990-1995 [<http://www.umich.edu/~gs265/society/greenhouse.htm>] Penebangan hutan juga merupakan salah satu penyumbang terbesar produksi emisi karbondioksida ke

atmosfir. Penebangan hutan yang terjadi di Indonesia seperti terjadi di Kalimantan dan Sumatera menjadi penyumbang meningkatnya karbondioksida di atmosfer.

Gas metan tidak berwarna, tidak berbau dan dapat meledak pada konsentrasi tertentu di udara bebas. Gas metan terbentuk pada proses pembusukan tanaman yang terjadi dengan konsentrasi udara yang kecil (anaerob). Sapi, kambing, unta termasuk hewan – hewan yang memproduksi gas metan secara alami. Diketahui bahwa sejak tahun 1750, konsentrasi gas

Tabel 1 Jenis GRK dan Sumbernya

Gas	GWP	Sumber Utama
CO_2 (Karbon Dioksida)	1	-Pembakaran bahan bakar fosil untuk pembangkit energi -Pembuatan batu kapur, semen
CH_4 (Metana)	21	-Fermentasi anaerobic di TPA sampah -Pengolahan anaerobic limbah organik cair, kotoran ternak, dll
N_2O (Nitrous Oxide)	310	-Industri asam nitrat -Proses pencernaan kotoran ternak
HFCs (Hidro Fluoro Karbon)	1 4 0 - 11700	-Produksi HCFC-22 -Kebocoran dari media pendingin pada kulkas dan AC
PFCs (Perfluoro Karbon)	6500- 9200	-Penggunaan bahan etching dalam proses produksi semi konduktor -Penggunaan bahan fluxing pada proses pembersihan metal
SF_6 (Sulfur Heksa Fluorida)	23900	-Penggunaan penutup gas dalam proses pencairan magnesium -Penggunaan dalam proses produksi bahan semi konduktor

metan meningkat dua kali lipat, dan diprediksi dapat meningkat dua kali lipat lagi pada tahun 2050[<http://www.umich.edu/~gs265/society/greenhouse.htm>]

Gas Nitrogen Oksida (Nitrous Oxide) merupakan GRK yang tidak berwarna. Gas ini dihasilkan dari kegiatan anestesi (pembiusan). Secara alami gas ini diproduksi oleh lautan dan bakteri di tanah. Gas ini mengalami kenaikan sebesar 15% semenjak tahun 1750. Penambahan gas Nitrogen Oksida melalui kegiatan manusia berasal dari kegiatan pemupukan, pembuangan kotoran manusia dan hewan, gas buang dari kendaraan dan sumber – sumber lainnya. Pemupukan memberikan unsur hara seperti N (Nitrogen), P(Phospor) dan K(Kalium) ke tanaman. Akan tetapi setelah mengalami proses penguraian di tanah N_2O akan dilepaskan ke atmosfer.

Fluorocarbon umumnya merupakan senyawa organik sintetis yang mengandung Fluorine dan Karbon. Gas ini biasanya dipakai sebagai media pendingin.

1. Pembahasan

2.1 Penanggulangan Dampak Panas Global

Untuk mengatasi masalah pemanasan global yang akan mengancam kehidupan manusia di bumi ini, pada tanggal 4 Juni 1992, Perserikatan Bangsa-Bangsa mengadopsi Konvensi Perubahan Iklim, yang ditandatangani oleh 155 negara dan EU (Europe Union). Kemudian untuk pengaturan pengurangan GRK pada Conference of the Parties (COP) ke 3, dikeluarkan Protokol Kyoto pada 10 Desember 1997. Protokol Kyoto ini mengklarifikasi negara peserta menjadi 3 kelompok, yaitu kelompok negara maju (kelompok I), kelompok negara yang ekonominya dalam transisi (kelompok II) dan kelompok negara berkembang (kelompok III).

Negara maju dan negara yang ekonominya dalam transisi harus membatasi atau mengurangi GRK sampai jumlah tertentu (assigned amounts), sedangkan negara berkembang hanya wajib

mengkomunikasikan status GRK agar dapat dibantu negara maju untuk melaksanakan pembangunan berkelanjutan (sustainable development).

Protokol Kyoto mewajibkan negara – negara maju untuk mengurangi 6 GRK secara berbeda-beda dalam kurun waktu 2008 sampai tahun 2012. Tahun 1990 dijadikan *base year* untuk karbondioksida, metan dan nitrogen oksida. Tahun 1995 dijadikan *base year* untuk hidrofluorocarbon, perfluorocarbon dan hexafluoride. Pengurangan secara berbeda ini maksudnya adalah target untuk setiap negara maju tidak disamaratakan. Misalnya EU (*European Union*) diwajibkan mengurangi 8 %, USA diwajibkan 7%, Jepang sebesar 7% dari kuatintasi emisi pada *base year*.

Mekanisme fleksibel (flexibility mechanism) merupakan suatu sistem pengurangan GRK berdasarkan mekanisme pasar, yaitu negara peserta boleh melakukan perdagangan target pengurangan emisi di antara sesama anggota dengan biaya lebih murah. Dalam mekanisme fleksibel ini ada tiga cara, yaitu, Emission Trading (ET), Joint Implementation (JI), Clean Development Mechanism (CDM)

Negara Indonesia sebagai negara berkembang, hanya dapat mengikuti mekanisme *Clean Development Mechanism* (CDM) atau Mekanisme Pembangunan Bersih (MPB). Sedangkan untuk *Emission Trading* (ET) dan Joint Implementation (JI) hanya dapat diikuti oleh dua negara maju atau yang termasuk ke dalam negara-negara ANNEX-I. Indonesia telah meratifikasi Protokol Kyoto sejak September 2004. Sedangkan DNA (Designated National Authority) telah berdiri beberapa tahun setelah itu.

Emission Trading atau perdagangan emisi adalah suatu mekanisme yang dibuat untuk membantu suatu negara yang kekurangan jumlah emisi yang harus dicapai dengan cara membeli dari suatu negara yang mempunyai kelebihan jumlah pengurangan emisi.

Joint Implementation (JI) adalah suatu cara pengurangan GRK secara bersama sama di

antara negara maju, dengan cara memindahkan atau memperoleh unit pengurangan emisi (ERU/ *Emission Reduction Unit*) dari negara maju lain sebagai hasil dari sebuah proyek.

Clean Development Mechanism (CDM) dirancang untuk tiga kepentingan, pertama yaitu untuk membantu negara berkembang mencapai pembangunan berkelanjutan, kedua, membantu negara maju untuk mencapai pelaksanaan kewajiban membatasi dan mengurangi emisi secara kuantitatif dan ketiga, menyumbang pencapaian tujuan akhir Konvensi. Dengan tujuan ini diharapkan usaha-usaha yang dilakukan antara negara maju dan negara berkembang diharapkan dapat memberikan keuntungan secara *win-win solution* di antara kedua belah pihak. Dengan program CDM ini pula, antara pemerintah dan swasta dapat melaksanakan pengurangan emisi di negara berkembang untuk memperoleh *Certified Emission Reduction Units* (CERs) sebagai imbalannya. Pengumpulan CERs ini dapat membantu negara maju dalam mencapai target pengurangan GRK yang menjadi kewajibannya.

2.2 Tata Cara Mengikuti Program CDM

Clean Development Mechanism (CDM) adalah suatu program yang bersifat internasional, pengejawantahan dari Protokol Kyoto yang merupakan usaha untuk mengurangi efek dari *Green House Gas* (GHG), seperti gas CO₂, N₂O, CH₄, dsb. Jumlah emisi yang dikurangi berdasarkan atas emisi GHG yang dihasilkan oleh tiap negara pada tahun 1990.

Melalui program CDM, negara maju (yang tergabung dalam ANNEX I) bekerjasama dengan negara-negara berkembang untuk bekerja sama mengurangi emisi gas rumah kaca. Keuntungan program CDM bagi negara berkembang antara lain adalah :

- a. Adanya aliran investasi asing, yang dapat membantu kelancaran finansial proyek.
- b. Keikutsertaan investor asing dalam proyek dapat memperkecil resiko bagi pengembang lokal.

- c. Adanya kemungkinan transfer teknologi, yang dapat membantu perkembangan teknologi lokal.
- d. Jika pendanaan melalui pinjaman bank asing, biasanya akan mendapatkan bunga yang rendah dari biasa.

Dari keuntungan-keuntungan yang ada, keuntungan mendapatkan finansial atau adanya investasi asing merupakan hal yang menarik dari program CDM bagi pengembang lokal. Bagi negara maju program CDM merupakan cara pengurangan emisi gas rumah kaca yang dapat dilakukan dengan biaya murah dibandingkan dengan pelaksanaan di negaranya sendiri.

Dari pengamatan yang dilakukan, perkembangan mekanisme CDM tidak dapat berkembang secara cepat dan luas seperti diharapkan. Salah satu kendala adalah biaya yang dibutuhkan untuk pengurusan administrasi CDM, dari mulai pembuatan *Project Design Document* sampai ke registrasi membutuhkan biaya dengan total US\$40.000. Besarnya biaya ini membuat para pengembang berpikir beberapa kali untuk mengajukan proyeknya sebagai proyek CDM.

Langkah pertama dalam proyek CDM adalah pembuatan *Project Design Document*, yang hasilnya akan divalidasi oleh *Designated Operating Entity* (DOE) yang telah diakui oleh *Executive Board* (EB). Jika hasil validasi memenuhi syarat, maka akan dilanjutkan ke registrasi, kemudian dilakukan monitoring tiap tahun.

Tiap langkah yang dilakukan dalam proses administrasi CDM, dapat memakan waktu lebih dari satu tahun. Intinya perlu dilakukan klarifikasi terhadap pelaksanaan proyek CDM apakah pengurangan CO₂ terjadi dengan pasti, dan klarifikasi metodologi perhitungan bisa dipertanggungjawabkan.

Di samping itu lamanya proses ini juga disebabkan adanya perubahan metodologi maupun format dari dokumen PDD (*Project Design Document*) maupun prosedur lainnya yang mengharuskan pelaksanaan prosedur tersebut dilakukan konfirmasi ulang terhadap

data pendukung, maupun perhitungan ulang sesuai metodologi baru. Metodologi dan tata-cara mempunyai batas waktu penggunaan yang ditentukan oleh *Executive Board* secara periodik, dalam rapat tahunan

2.3 Jenis Proyek CDM

Beberapa jenis kegiatan yang bisa dimasukkan ke dalam kegiatan proyek CDM, dapat dibagi menjadi 3 kategori, yang kesemuanya termasuk ke dalam skala kecil (small scale proyek CDM), sebagai berikut.:

Type I Renewable Energy Projects

- 1A. *Electricity generation by the user*
- 1B. *Mechanical energy for the user*
- 1C. *Thermal Energy for the user*
- 1D. *Renewable electricity generation for a grid*

Type II Energy Efficiency Improvement Projects

- 2A. *Supply side energy efficiency improvement- transmission & distributions*
- 2B. *Supply side energy efficiency improvement- generation*
- 2C. *Demand-side energy efficiency programmes for specific technologies*
- 2D. *Energy efficiency and fuel switching measures for industrial facilities.*
- 2E. *Energy efficiency and fuel switching measures for buildings*

Type III Other Project Activities

- 3A. *Agricultural*
- 3B. *Switching Fossil Fuel*
- 3C. *Emission reduction by low greenhouse gas emitting vehicles*
- 3D. *Methane recovery*
- 3E. *Methane avoidance*

Small scale CDM project mempunyai batasan GRK 60.000 ton/tahun. Jika proyek tersebut merupakan pembangkit, kapasitas maksimumnya adalah 15 MW.

2.4 Proyek Energi Terbarukan

Proyek energi terbarukan ini menggunakan energi non fosil untuk menghasilkan listrik atau menghasilkan listrik untuk kebutuhan pabrik/kantor sendiri (tipe IA), menghasilkan tenaga gerak (tipe IB), menghasilkan sumber energi panas (tipe IC) dan menghasilkan listrik untuk disambungkan ke jaringan listrik PLN, artinya listrik yang dihasilkan dijual ke PLN.

Sebagai catatan, proyek-proyek tersebut bukan merupakan proyek baru. Jadi merupakan proyek-proyek yang memperbaiki kondisi keadaan sebelumnya. Misalnya, jika suatu pabrik dengan alasan kestabilan suplai listrik, mereka tidak mengambil suplai listrik dari listrik PLN, tetapi menghasilkan listrik dari mesin diesel. Kemudian karena alasan harga BBM (Bahan Bakar Minyak) untuk mesin diesel naik, maka mesin diesel digantikan dengan pembangkit listrik berbahan bakar biomasa, atau energi terbarukan (tenaga air, tenaga angin). Usaha untuk mengganti mesin diesel menjadi pembangkit listrik berbahan bakar non fosil ini bisa dikategorikan tipe IA. Begitu juga dengan tipe-tipe lainnya seperti IB dan IC.

Pengecualian terjadi pada tipe ID. Pada tipe ini karena hasil listrik dikoneksikan ke ke grid listrik PLN, maka bisa dianggap akan menggantikan pembangkit listrik berbahan bakar fosil yang akan dibangun pada sistem jaringan listrik. Proyek- proyek pembangkit listrik yang memanfaatkan energi terbarukan seperti Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro, Pembangkit Listrik berbahan bakar biomasa (tandan kosong kelapa sawit, cangkang kelapa sawit, dsb) umumnya dikategorikan ke tipe ID ini.

2.4.1 Contoh Proyek Energi Terbarukan

Beberapa contoh proyek energi terbarukan yang masuk ke dalam proyek CDM skala kecil di Indonesia, yang termasuk ke dalam kategori I, dan sudah mendapat persetujuan dari EB (Executive Board) ditunjukkan di tabel 1.

2.5 Proyek Perbaikan Efisiensi Energi

Kategori II untuk jenis IIA, IIB dan IIC, lebih banyak kemungkinannya untuk dilakukan oleh perusahaan listrik. Untuk Indonesia kemungkinan

besar dilakukan oleh PT PLN, sebagai distributor listrik negara. Untuk kategori IID dan IIC, dapat dilakukan oleh pihak industri. Untuk kategori IID, bisa dicontohkan sebagai usaha peningkatan efisiensi dengan cara memanfaatkan gas buang dari boiler, atau gas turbin. Penggantian bahan bakar dari BBM ke gas atau bahan bakar biomass juga termasuk kategori IID. Kategori IIE, substansinya sama dengan kategori IID, hanya kegiatannya dilakukan untuk konsumsi energi gedung seperti hotel, gedung perkantoran dan gedung-gedung sejenisnya.

Table 1 Proyek CDM di Indonesia [<http://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html>]

No.	Kategori	Nama Proyek	Status
1	AMS-I.C	CDM Solar Cooker Project Aceh-1	Terdaftar di EB
2	AMS-I.D	MSS Biomass 9.7 Mwe Condensing Steam Turbine Project	
3	AMS-I.D	MNA Biomass 9.7 MWe Condensing Steam Turbine Project	Terdaftar di DNA Indonesia
4	AMS-I.C		
	AMS-I.D	Nagamas Biomass Cogeneration Project in Indonesia	
5	AMS-I.C		
	AMS-I.D	Amurang Biomass Cogeneration Project	
6	AMS-I.C		
	AMS-I.D	4MW Biomass Power Plants Using Waste Wood Chips & Sawdust in Central Java Province, Indonesia	

2.6 Kegiatan Proyek Lain

Kegiatan dari proyek ini bisa dicontohkan untuk kategori III A adalah pembuatan kompos yang mengurangi gas methane dari sisa tanaman yang membusuk, kategori IIIB, dapat dicontohkan penggantian bahan bakar di pembangkit listrik dari BBM ke gas atau bahan bakar biomass. Kegiatan di IIIB ini hampir sama dengan kategori di IID, hanya bidang kegiatannya dilakukan oleh perusahaan listrik baik swasta (IPP/*Independent Power Producer*) atau PT PLN

Persero. Kegiatan IIIC adalah mengurangi emisi gas rumah kaca dengan menggunakan suatu peralatan tertentu. Untuk kegiatan IIID yang paling banyak contohnya adalah pengambilan gas metan di TPA (Tempat Pembuangan Akhir Sampah) atau di limbah cair dari pabrik tapioka.

2.7 Biaya Transaksi CDM

Penawaran pembelian CER dari pihak swasta biasanya mempunyai batas minimum yang menjadi acuan dalam penentuan keekonomian proyek CDM, yaitu 20.000 t-CO₂/tahun. Batas

minimum ini ada hubungannya dengan biaya operasional yang dikeluarkan pihak swasta untuk melakukan proses administrasi CDM dan keuntungan pihak swasta. Sebagai contoh untuk referensi, proses administrasi yang dibutuhkan untuk pengurusan CDM skala kecil ditunjukkan di tabel 2. Proyek CDM skala kecil adalah proyek yang dibatasi dengan jumlah CER sebesar 15.000t-CO₂/tahun. Lebih dari jumlah itu disebut CDM skala besar.

Dari tabel 2 dapat diketahui bahwa rata-rata biaya yang dikeluarkan untuk proyek CDM skala kecil adalah Rp 358 juta (dengan kurs 1US\$=9300) dan minimum dan maksimum biaya yang dibutuhkan adalah Rp 228 juta dan Rp 488 juta. Dari biaya yang dikeluarkan ini,

Tabel 2 Biaya Administrasi Pengurusan CDM [Koh Fui Pin, 2005]

Biaya	Biaya Rata rata	Minimum	Maksimum
	US\$		
Evaluasi proyek	5.250	3.000	7.500
Biaya persiapan dokument	17.500	10.000	25.000
Biaya Validasi	7.500	5.000	10.000
Biaya legal (ERPA)	3.250	1.500	5.000
Biaya Pendaftaran	5.000	5.000	5.000
TOTAL	38.500	24.500	52.500

masih ditambah lagi dengan biaya operasional perusahaan swasta pembeli/pengurus administrasi CDM dan keuntungan yang diraihinya. Karena pada umumnya perusahaan swasta ini berasal dari luar negeri atau kalaupun memakai perwakilan dalam negeri karena merupakan perwakilan dari sebuah perusahaan luar negeri, maka standar biaya operasional perusahaan tersebut di atas rata rata perusahaan

lokal. Sehingga total biaya operional dan biaya pengurusan CDM dapat mencapai Rp 500 juta sampai Rp 1 milyar.

Biaya pendaftaran proyek CDM ditunjukkan di Tabel 3. Biaya pendaftaran ini bergantung kepada banyaknya jumlah CERs yang didaftarkan

Tabel 3 Biaya Pendaftaran Proyek CDM

Jumlah rata-rata t-CO ₂ / tahun	
(T)	Biaya Pendaftaran
(US\$)	
T<15,000	5.000
15.000<=T<50.000	10.000
50.000<=T<100.000	15.000
100.000<=T<200.000	20.000
200.000<=T	30.000

2.8 Mekanisme Transaksi CDM

Mekanisme CDM ini membuka peluang pengembang lokal untuk melakukan partisipasi pengurangan GRK bersama negara maju. Peluang untuk melakukan penjualan CER oleh pengembang lokal, belum begitu banyak dilakukan karena investasi di bidang CDM masih dipandang suatu resiko. Hal ini berbeda dengan negara-negara di India dan China dan Malaysia yang telah berani melakukan investasi proyek CDM dengan melakukan pengurusan pendaftaran CER sampai ke *Executive Board*. Pengurusan pendaftaran proyek CDM ini jelas memakan biaya yang tidak sedikit, tetapi dengan investasi pengurusan administrasi CDM ini, maka harga jual CER akan semakin tinggi, mendekati harga pasar di Eropa maupun harga pasar di Jepang.

Mekanisme bisnis CDM di Indonesia dapat ditunjukkan di gambar 3 dimana perusahaan CDM akan menanggung biaya administrasi CDM sampai proyek tersebut terdaftar

di EB dan sertifikat CER dapat dikeluarkan. Sertifikat yang keluar akan diberikan ke pembeli CER, yang akan memberikan kompensasi ke perusahaan CDM. Perusahaan CDM akan memberikan kompensasi ke pengembang proyek setelah dilakukan pengurangan terhadap biaya operasional, keuntungan dan lain-lain.

Perusahaan CDM mempunyai kapasitas sebagai konsultansi CDM, terutama mempunyai kemampuan menilai proyek CDM tersebut layak atau tidak, dan mampu memprediksi jumlah emisi GRK yang dihasilkan serta mempunyai kemampuan untuk membuat PDD (*Project Design Document*). Perusahaan CDM ini biasanya jika tidak mempunyai kemampuan finansial, mereka bergabung dengan perusahaan yang mempunyai kemampuan finansial, seperti bank atau institusional keuangan lainnya. Kemampuan keuangan ini dipakai untuk membiayai proses administrasi CDM yang harus ditanggung oleh perusahaan CDM, dikarenakan pihak pengembang tidak tertarik atau mempunyai keterbatasan di bidang finansial untuk melakukan pembiayaan.

Proses administrasi CDM, untuk mempermudah penulisan masalah additionality di PDD, maka biasanya perencanaan CDM oleh pengembang proyek sudah dilaksanakan sebelum kontrak pelaksanaan proyek dilaksanakan. Jika setelah terjadi kesepakatan antara perusahaan CDM dan pengembang proyek, maka perusahaan CDM sudah mulai bekerja untuk melakukan proses pengurusan CDM dan biaya-biaya untuk pengurusan tersebut sudah harus dikeluarkan sebelum pembelian/transaksi CERs dengan pembeli CER dilaksanakan. Hal ini merupakan suatu resiko yang harus ditanggung oleh perusahaan CDM.



Gambar 3 Mekanisme Bisnis CDM

2.9 Harga Jual CER

Secara umum, harga CER (*Certified Emission Reduction*) ini ditentukan oleh permintaan dari negara-negara yang dikenai kewajiban untuk mengurangi GRK, dimana berlaku hukum ekonomi, semakain besar permintaan maka harga CER akan naik. Contohnya jika Amerika meratifikasi Protokol Kyoto, maka permintaan CER akan semakin meningkat dan harga CER akan melonjak. Amerika menyumbang GRK terbesar, sehingga mempunyai kewajiban pengurangan GRK dalam jumlah besar.

Dari kecenderungan yang ada, harga CER ini bersifat fluktuatif, mirip dengan pergerakan harga saham yang selalu mengaloi perubahan. Pada umumnya kecenderungan harga adalah naik dari tahun ke tahun seperti ditunjukkan di gambar di bawah ini.

Harga CER ditentukan oleh evaluasi pihak pembeli dan pihak penjual berdasarkan berbagai faktor resiko yang kemungkinan terjadi pada proyek dan kondisi market CER sebelumnya. Penjual CER mempunyai kemampuan dari segi finansial dan mempunyai kemauan untuk mendapatkan keuntungan dari kenaikan harga CER, sedangkan pembeli CER mempunyai kemauan untuk melakukan investasi pada project dan mendapatkan keuntungan dari penurunan harga CER

Pada umumnya, harga CER menjadikan harga EUA (*European Union Allowance*), dipakai sebagai patokan, karena market EUA dipandang sebagai sistem perdagangan untuk

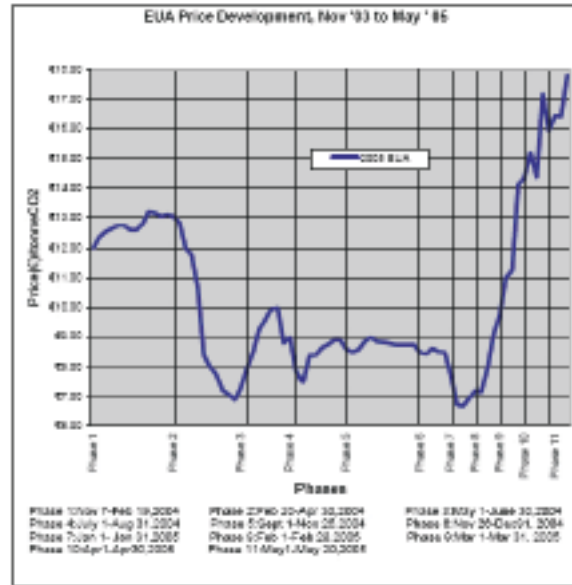
emisi yang sudah stabil. Perubahan harga yang terjadi di EUA pada umumnya akan berdampak langsung ke perdagangan CER. Dalam hal ini untuk mendapatkan nilai kontrak CER yang maksimum, dibutuhkan kemampuan untuk memprediksi harga di market.

Pada pasar Eropa harga satuan unit CER menunjukkan pergerakan naik, tetapi harga yang ditawarkan perusahaan CDM/broker adalah lebih rendah dari harga yang ada di pasar. Ini karena faktor resiko menjadi perhitungan. Terutama kalau proses biaya pengurusan CDM menjadi beban perusahaan CDM maka harga akan mengalami pemotongan lagi sehingga menjadi lebih rendah.

Keuntungan dari penjualan CER didapat dengan cara melakukan kontrak di depan (*forward contract*), dimana pembayaran oleh Pembeli dilakukan setelah CER dikeluarkan di kesepakatan tanggal di masa datang, atau bisa juga pembayaran dilakukan setelah CER dikeluarkan. Pilihan yang terakhir ini, dapat mengurangi resiko akibat kegagalan CER bagi Pembeli, dan menambah nilai resiko bagi Penjual, tetapi dapat menambah potensi keuntungan dari Penjual.

Harga CER dinyatakan dalam Euro/t-CO₂ atau US\$/t-CO₂. Struktur dari harga CER yang ditawarkan umumnya terdiri dari 'Fixed', 'Floating' atau gabungan dari keduanya. *Fixed Price* atau Harga Tetap adalah harga tiap CER yang telah disetujui dan tidak akan mengalami perubahan jika ada perubahan dari harga di pasar EUA. Struktur harga ini biasanya ditawarkan dengan kepastian aliran pendapatan untuk perencanaan keuangan masa datang. Harga tetap ini juga dipakai untuk menetapkan harga dengan kondisi saat itu, jika dirasa lebih menguntungkan oleh kedua belah pihak (Pembeli dan Penjual). Biasanya nilai Harga Tetap ini lebih rendah dibanding Harga Mengambang (*Floating Price*). Ini disebabkan Pembeli yang akan menanggung resiko dari pasar. Jika harga pasar naik di masa datang Pembeli akan untung, tetapi jika harga pasar turun di masa datang, Pembeli akan rugi. Sedangkan Penjual tidak terkena resiko dari perubahan harga pasar.

Harga Mengambang (*Floating Price*), adalah harga yang ditentukan melalui rasio dari harga rata-rata harga pasar EUA dalam beberapa hari. Harga Mengambang ini Gambar 4 menunjukkan fluktuasi harga CER dalam kurun waktu 1 tahun.



Gambar 4 Fluktuasi Harga CER di pasar Eropa. pada 7 November 2003-31 Januari 2005[Frank Convery and Luke Redmond,2005]

3. Kondisi Perkembangan CDM di Indonesia

Keikutsertaan Indonesia dalam pengurangan GRK yang ditandai dengan ratifikasi Protokol Kyoto, sangat diharapkan dan menjadi perhatian di negara-negara maju yang dikenai kewajiban untuk mengurangi GRK dalam suatu jumlah tertentu sampai tahun 2012. Tingkat perhatian negara – negara maju tersebut sangat tinggi, karena Indonesia mempunyai potensi hutan yang luas dan sumber biomasa yang melimpah.

Proyek-proyek yang berhubungan dengan pemanfaatan limbah biomasa menjadi perhatian kalangan swasta yang bergerak di bidang perdagangan CERs. Sedangkan dari sektor pemerintahan beberapa negara seperti

Norwegia, Denmark maupun EU telah siap untuk membeli CER dari proyek-proyek CDM yang ada di Indonesia. Pihak Indonesia sendiri sebenarnya sangat berkepentingan dengan adanya ketertarikan dari pihak-pihak luar negeri, hal ini mengingat teknologi energi terbarukan di Indonesia masih sangat bergantung kepada teknologi impor. Sehingga pembangunan yang memanfaatkan energi terbarukan masih tergolong proyek yang mahal di Indonesia. Hal ini dapat diketahui dengan sedikitnya jumlah proyek-proyek yang memanfaatkan energi terbarukan di Indonesia.

Kesiapan dari pihak pemerintah negara maju untuk membeli CERs di Indonesia sendiri masih memiliki kendala yang besar, karena belum ada pihak swasta di Indonesia yang siap untuk menjual CERs. Sehingga tawaran dari pihak pemerintah tersebut tidak bisa diimplementasikan. Dari data yang ada dapat diketahui bahwa pihak KLH selaku focal point program CDM di Indonesia telah melakukan MOU untuk pengumpulan CER dengan beberapa pihak pemerintahan negara maju seperti Denmark, Belanda dan beberapa negara Eropa, akan tetapi karena skema yang diminta dari negara-negara tersebut adalah potensi CDM yang siap dijual, maka hal tersebut sulit dilaksanakan, sehingga target yang dicanangkan oleh negara-negara Eropa tersebut dalam mendapatkan kredit CO₂ di Indonesia tidak tercapai. Pengusaha di Indonesia lebih menyukai jika biaya administrasi untuk prosedur CDM ditanggung oleh pihak pembeli CER. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh para pihak pengembang lokal di Indonesia masih kekurangan pengetahuan mengenai CDM, masih memandang CDM sebagai suatu beban waktu dan biaya, sehingga keuntungan finansial yang didapat dari hasil penjualan CERs belum menjadi daya tarik. Faktor bahasa kemungkinan menjadi salah satu faktor penghambat untuk berkembangnya program CDM di Indonesia.

Perkembangan jumlah proyek CDM di Indonesia masih kurang banyak dibandingkan negara Asia lainnya terutama oleh Cina dan India, dimana program CDM ini mendapat bantuan berupa regulasi-regulasi yang

mendukung pembangunan proyek CDM. Untuk itu peran serta pemerintah dalam mendukung proyek CDM dalam rangka pengurangan emisi GRK dan peningkatan devisa dan tercapainya kebijakan pemerintah di bidang diversifikasi energi perlu dilaksanakan dengan segera.

Daftar Pustaka

1. Anonim, http://www.whrc.org/resources/online_publications/warming_earth/scientific_evidence.htm, browsing 20 Mei 2009.
2. Anonim, http://www.thewe.cc/weplanet/news/water/dramatic_melt_in_arctic_icecape.htm, browsing 20 Mei 2009
3. Anonim, <http://www.umich.edu/~gs265/society/greenhouse.htm>, browsing 2 Juni 2009
4. Anonim, <http://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html>, browsing 2 Juni 2009
5. Frank Convery and Luke Redmond, *The Evolution of the European Market in Co2 Allowances—anote*, www.webmeets.com/.../files/papers/EAERE/2005/216/Conference%20Paper%20for%20EAERE.pdf
6. Koh Fui Pin, *The CDM Project Cycle, Transaction Cost and Role of Institutions*, presented in Training on CDM, 31 May 2005 in Pusat Tenaga Malaysia.
7. Watson, Robert T.; Zinyowera, Marufu C.; Moss, Richard H.; and Dokken, David J. (1996). *Climate Change 1995: Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses -- Cambridge, UK: Cambridge University Press.*