

Dosen:
Prof. Dr. Ir. Rudy C. Tarumingkeng
Prof. Dr. Ir. Sjafrida Manuwoto

POTENSI CDM (*CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM*) DALAM PENURUNAN GAS BUANG (*FLARING GAS*) SEKTOR MIGAS (MINYAK DAN GAS) DI INDONESIA

Oleh:

Zulkifli Rangkuti

zrangkuti@telkom.net

1. Pendahuluan

Umat manusia sekarang sedang menghadapi serangkaian perubahan-perubahan yang belum pernah terjadi sebelumnya di lingkungan global. Selama hampir tiga dekade, bukti ilmiah telah mengindikasikan bahwa *aktivitas manusia (anthropogenic) menurunkan sistem penopang-hidup fundamental planet Bumi: biosfer, atmosfer, dan hidrosfer*. Gejala-gejala seperti – hilangnya keanekaragaman hayati, perubahan iklim, dan penurunan samudera dan perairan internasional – mengancam kelangsungan hidup generasi yang akan datang. Memelihara, dan bilamana memungkinkan, memulihkan lingkungan global sekarang adalah tantangan yang dihadapi semua orang di semua negara di dunia. Sejak *biosfer, atmosfer, dan hidrosfer* saling berhubungan (*earth system*) dengan banyak cara, ancaman terhadap salah satu diantara ketiganya dapat mempengaruhi semuanya, dan keberadaan umat manusia tergantung pada kesehatan fungsi ketiganya. Sejalan dengan **Kebijakan Energy Nasional 2003-2020, tentang Kebijakan Energi Yang Terpadu untuk Mendukung Pembangunan Nasional yang Berkelanjutan** oleh Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral pada Bab V. **Rencana Aksi Industri Hulu pada Gas Bumi** adalah Memanfaatkan semaksimal mungkin *flare gas* melalui *small LNG/LPG* untuk memenuhi kebutuhan domestic maupun ekspor. Masih segar dalam ingatan kita, disektor Migas (Minyak dan Gas) baru-baru ini mengalami musibah berupa keluarnya lumpur panas (*hotmud Vulcano*) yang berasal dari sumur eksplorasi gas di Wilayah Kuasa Pertambangan (WKP) PT.Lapindo Brantas.Inc, suatu Badan Usaha milik Swasta Nasional yang bertugas mencari Gas alam (Natural Gas) guna memenuhi kebutuhan gas diarea Jawa Timur. Kejadian itu membuat kita haruslah berpikir kembali *betapa sangat pentingnya fungsi lingkungan* dalam *eksplorasi* (Kegiatan Pencarian Minyak atau Gas Bumi) dan *eksploitasi* (Kegiatan Pengambilan Minyak dan Gas Bumi) disektor Migas (Minyak dan Gas Bumi).

Gambar 1. Situasi dilokasi WKP PT.LapindoBrantas, Porong, Sidoarjo- Jawa Timur

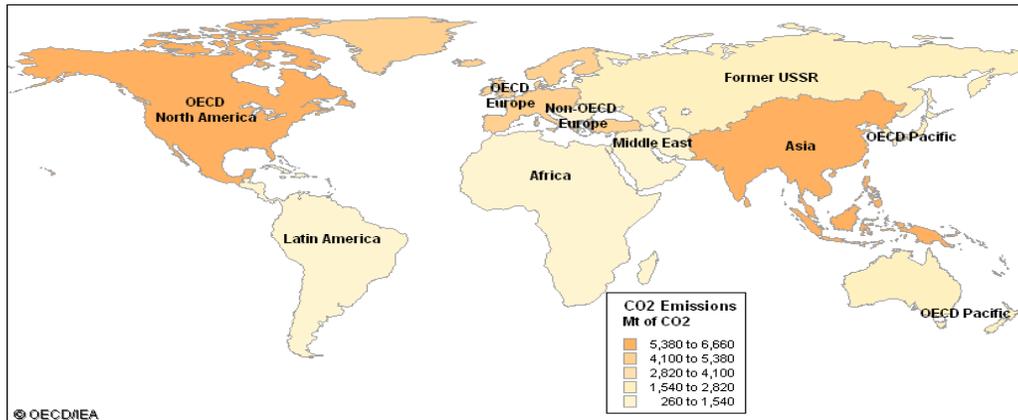


Sumber : <http://www.detik.com>

Perubahan iklim yang paling nyata adalah pemanasan (global warming) atmosfer yang mengancam untuk menggenangi kawasan pantai dan area dataran rendah di dunia, dan juga untuk menambah tingkat kegersangan dan frekuensi malapetaka cuaca. Dalam hidrosfer, samudera kita dan danau dan sungai air tawar sedang menderita polusi dan kontaminasi beracun pada skala besar. Penurunan dramatis dalam populasi spesies air, dan hilangnya pasokan air bersih yang tersedia bagi keperluan manusia, hanya dua dari tanda-tanda yang menekan sumber daya-sumber daya perairan internasional sedang mendekati titik rawan.

Baru-baru ini seperti kita ketahui bersama, kebutuhan akan energi semakin meningkat dari tahun ketahun. Sejalan dengan kebijaksanaan pemerintah untuk memenuhi kebutuhan energi terutama listrik, Wakil Presiden kita bersama rombongan berkunjung ke China guna untuk melakukan studi banding ataupun kerjasama dengan Pemerintah China dalam memenuhi kebutuhan energi dalam negeri khususnya energi listrik berbasis *energi fossil*. Sejak dilangsungkannya revolusi Industri, lingkungan global menderita pencemaran udara secara kimia yang berdampak besar pada perubahan iklim global .Revolusi Industri dibangun dengan energi yang berasal dari fossil (Minyak, Gas dan Batubara) yang membuang limbah gas rumah kaca seperti Carbon dioksida (CO₂), Metane (CH₄) dan Nitrous oksida (N₂O). Akibat naiknya kandungan CO₂, CH₄ & N₂O diatmospher diakibatkan naiknya konsumsi energi (Sejalan dengan pertumbuhan energi) baik melalui eksploitasi (ekstraksi), proses maupun penggunaan energi tersebut (enduser) berdampak pada perubahan iklim (Climate Change). Pada suhu bumi yang panas timbul naiknya permukaan air laut karena mencairnya bongkahan es dikutub sehingga dapat menenggelamkan pulau serta menghalangi air sungai kelaut yang menimbulkan banjir didataran rendah seperti pantai utara Pulau Jawa, Kalimantan Bagian Selatan, Sumatera Bagian Timur dan lain-lain. Kita perlu mendorong penggunaan energi terbarukan sebagai sumber energi yang utama, perlu merubah infrastruktur jalan, pengembangan kota, Industri yang lebih mempertimbangkan lingkungan. *Gambar dibawah ini* menggambarkan perincian sumbangan emisi CO₂ dari berbagai negara di seluruh Dunia.

Gambar 2. Peta Dunia CO2 Emission



Sumber: <http://www.iea.org/textbase/maps/CO2/htm>

Saat ini kegiatan manusia tidak bisa terlepas dari adanya penggunaan bahan bakar fosil yang menyebabkan dilepaskannya sejumlah GRK, terutama gas CO₂ ke atmosfer. Meningkatnya penggunaan bahan bakar fosil secara tak terkendali dalam aktivitas manusia menyebabkan meningkatnya jumlah konsentrasi GRK, terutama gas karbondioksida (CO₂), yang terperangkap di atmosfer. Jika hal ini berlangsung secara terus menerus akan menyebabkan suhu rata-rata di bumi meningkat sehingga terjadi perubahan iklim global.

Selain pada tahap penggunaan, tahap penambangan dan produksi energi fosil juga turut menyumbangkan gas GRK yang tidak sedikit, terutama pada *gas flaring*.

Pada tahun 1990-1994 sektor energi menyumbangkan emisi GRK terbesar, yaitu sekitar 35 – 60 persen dari total emisi tahun tersebut. Pada periode ini peningkatan emisi GRK di Indonesia terhitung 1,8 persen per tahun. Dari semua jenis GRK yang telah disebutkan di atas, CO₂ menyumbang sebesar 70 persen dari total emisi. Dampak-dampak yang diakibatkan oleh pemanasan global akibat meningkatnya jumlah GRK sangat beragam baik berupa dampak kesehatan, curah hujan, musim panas dan musim dingin yang sangat ekstrim, punahnya beberapa spesies, mencairnya es di kutub utara hingga berkurangnya persediaan makanan dan minuman, serta hilangnya beberapa pulau-pulau kecil akibat meningkatnya permukaan air laut.

Semangat Protokol Kyoto dimana Indonesia sudah men-ratifikasinya melalui UU No.6/1994 tentang Konvensi Perubahan Iklim, secara nasional terdapat beberapa hal yang meskipun tidak bertentangan, tetapi kurang mendukung implementasi Protokol Tokyo. Sebagai contoh di sektor energi belum ada peraturan yang mendorong, melalui pemberian insentif dalam penggunaan energi terbarukan dan upaya melakukan efisiensi energi. Padahal, dari segi perlindungan iklim kedua kegiatan dari sisi penawaran (supply side) dan sisi permintaan (demand side) energy tersebut sangat potensial dan mendukung ***pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan***. Yang paling mencemaskan adalah berubahnya iklim yang berdampak buruk pada pola pertanian di Negara kita yang mengandalkan makanan pokok beras pada pertanian sawah yang bergantung pada musim hujan. Suhu bumi yang panas akan mengeringkan air permukaan sehingga air menjadi sangat langka. Ini akan memukul pertanian berbasis air dan akan ***meningkatkan impor beras yang berakibat menurunnya cadangan devisa Negara kita***.

2. Minyak dan Gas Bumi (MIGAS)

Minyak dan gas bumi merupakan sumberdaya *energi fosil atau hidrokarbon*. Proses yang harus dilalui sangat panjang dan lama hingga mencapai ratusan bahkan ribuan tahun. Umumnya lokasi sumberdaya hidrokarbon, minyak dan gas bumi, berada jauh di dalam perut bumi. Minyak bumi dan gas bumi di Indonesia terdapat di beberapa tempat dimana terdapat batuan sedimen dengan ketebalan beberapa kilometer, yang dikenal dengan istilah cekungan sedimen. Cekungan sedimen yang jumlahnya berkisar antara 283 hingga sekitar 60 buah tersebut tersebar di seluruh pelosok tanah air baik di daratan maupun di lepas pantai. Namun demikian, tidak semua cekungan tersebut menghasilkan minyak atau gas bumi. Dari ke 60 cekungan yang ada, 35 telah dieksplorasi, di antaranya 14 telah berproduksi, 8 buah telah terbukti mengandung hidrokarbon. Dua puluh lima buah cekungan yang belum dieksplorasi ditambah 13 cekungan yang belum terbukti mengandung hidrokarbon menempati areal seluas 1,607 juta km² atau sekitar 56% dari keseluruhan wilayah Indonesia dengan sebagian besar lokasi berada di hampir seluruh wilayah Indonesia Bagian Timur, dikenal dengan istilah lahan *frontier*. Karena cakupan wilayahnya dengan kedalaman yang cukup dalam, maka eksplorasinya akan memiliki risiko besar dan memerlukan biaya tinggi. Jika skenario *net importer* terjadi maka impor minyak bumi akan mencapai 441 juta **BOE (Barrel of Oil)** pada tahun 2020. Dengan asumsi harga minyak mentah yang sama dengan saat ini, yaitu sebesar \$US 25/barrel, maka pada tahun 2020 Indonesia akan mengeluarkan biaya impor sebesar US\$ 11 milyar atau sekitar 2,4 kali dari harga subsidi energi tahun ini yang sebesar US\$ 4,62 milyar. Biaya tersebut sama dengan 11 kalinya biaya impor yang dikeluarkan Indonesia pada tahun 1998 (US\$ 985 juta). Dibandingkan cadangan minyak bumi dunia sebesar 961,7 miliar barel, maka cadangan minyak Indonesia terhitung sangat sedikit yaitu kurang dari 1%. Cadangan minyak bumi terbesar di dunia terdapat di Timur Tengah sekitar 65% diikuti Amerika Utara (8,5%), Rusia (4,8%) dan Cina (2,4%).

Gambar 3. Cadangan Minyak Indonesia

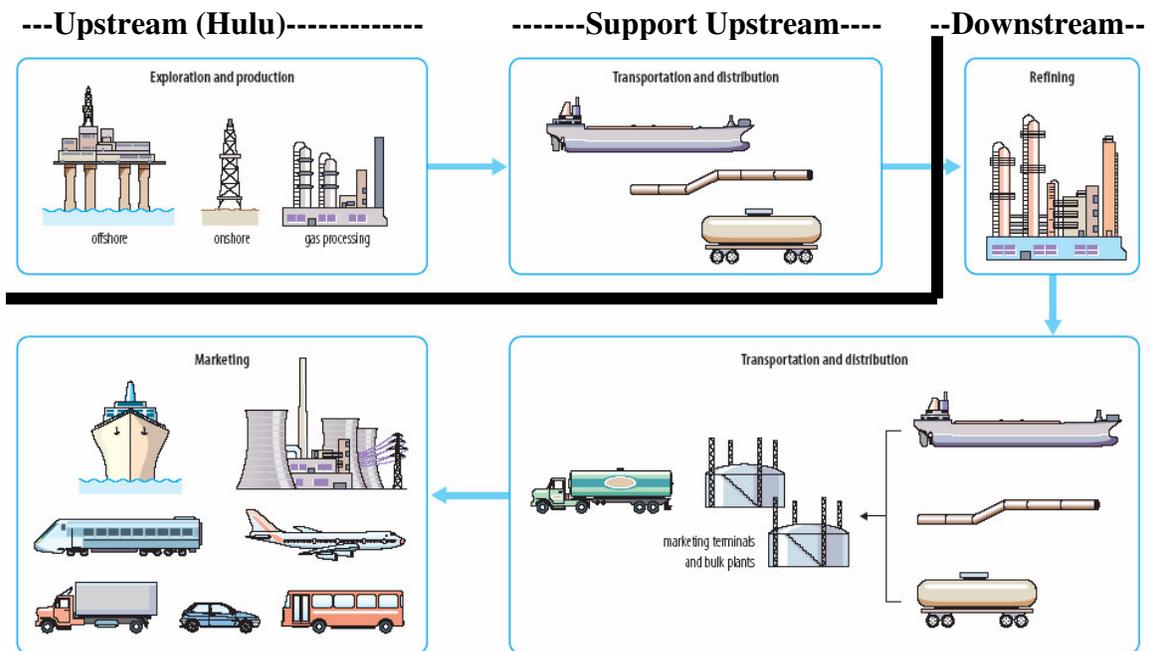


Sumber : <http://www.migas.go.id>

Pertambangan sendiri, terutama di sektor migas, dalam prakteknya telah memberikan kontribusi yang sangat besar bagi penurunan kualitas lingkungan di Indonesia. Mulai dari proses awal penambangan-yang memberikan dampak berupa penebangan pohon/ hutan untuk membuka lahan menjadi area pertambangan atau kerusakan terumbu karang untuk pertambangan lepas pantai- hingga operasi penambangan, penggalian atau pengeboran, yang semuanya bersifat sangat destruktif dan eksploitatif.

Dalam penambangan minyak bumi, biasanya terdapat gas alam rata-rata sebesar 7-8 persen sebagai produk ikutan. Karena jumlahnya yang sangat kecil, maka tidak akan mempunyai nilai ekonomis jika gas tersebut harus diproses, oleh karena itu harus dibakar. Gas yang dibakar ini disebut *gas flaring*. Pembakaran gas ini akan mengakibatkan pencemaran berupa pelepasan gas *metana (CH₄)* maupun gas *karbondioksida (CO₂)*. Setelah proses penambangan atau lebih dikenal istilah *lifting* maka sumber energi fosil akan mengalami proses pengolahan (Processing) dikilang (Refinery). Untuk pengolahan, minyak harus melewati beberapa tahap pengolahan atau pengilangan hingga minyak yang dihasilkan siap untuk dikonsumsi di berbagai sektor kegiatan manusia. Semakin panjang proses yang dilalui maka semakin banyak pula pencemaran udara yang dihasilkan dari kegiatan tersebut. Pengilangan minyak pada umumnya memberikan sumbangan berupa emisi gas karbondioksida serta berbagai gas berbasis hidrokarbon lainnya. Pada akhirnya energi fosil tersebut siap untuk dikonsumsi oleh masyarakat, sebagai energi final. Masyarakat yang terbanyak mengkonsumsi energi adalah masyarakat perkotaan. Akibat gaya hidup masyarakat yang boros dalam menggunakan bahan bakar fosil, maka konsumsinya pun meningkat terus dari waktu ke waktu. Hal ini tentu saja mengakibatkan meningkatnya dampak lingkungan yang ditimbulkan, khususnya terhadap pencemaran udara.

Gambar 4. Industri Minyak dan Gas Proses



2.1. Gas Buang (Flaring Gas) pada Area Hulu (UpStream)

Ketika minyak mentah muncul ke permukaan bumi dalam proses eksploitasi disumur minyak, akan timbul berbagai komponen gas hidrokarbon, yang dikenal dengan istilah *associated gas*. Di Indonesia, praktik yang umum dilakukan untuk mengolah *associated gas* ini adalah *venting dan flaring*. Gas yang di-vent atau di-flare sebenarnya dapat digunakan untuk keperluan-keperluan lain yang lebih produktif, misalnya sebagai bahan bakar atau diinjeksi ulang ke dalam cadangan minyak.

Pada tahun 2003, sekitar 4,5 milyar meter kubik *associated gas* di-flare di Indonesia dan menghasilkan lebih dari 10 juta ton emisi karbondioksida (CO₂) ekuivalen². Hal ini setara dengan rata-rata 6% dari total *flaring* dunia dan 70% dari total *flaring* di Asia. (www.ggfr.org/flare/world)

Aktivitas *flaring* menimbulkan bahan kimia berbahaya seperti karsinogen dan logam berat. Selain itu, emisi CO₂ dan metana (CH₄) yang timbul akibat aktivitas *flaring* merupakan faktor penyebab *pemanasan global dan perubahan iklim (Global warming and Climate Change)*. Akibat standar global dan kurang memadainya data mengenai *gas flaring*, ada kemungkinan *gas flaring dapat menyebabkan kerusakan lebih parah* dibandingkan asumsi selama ini.

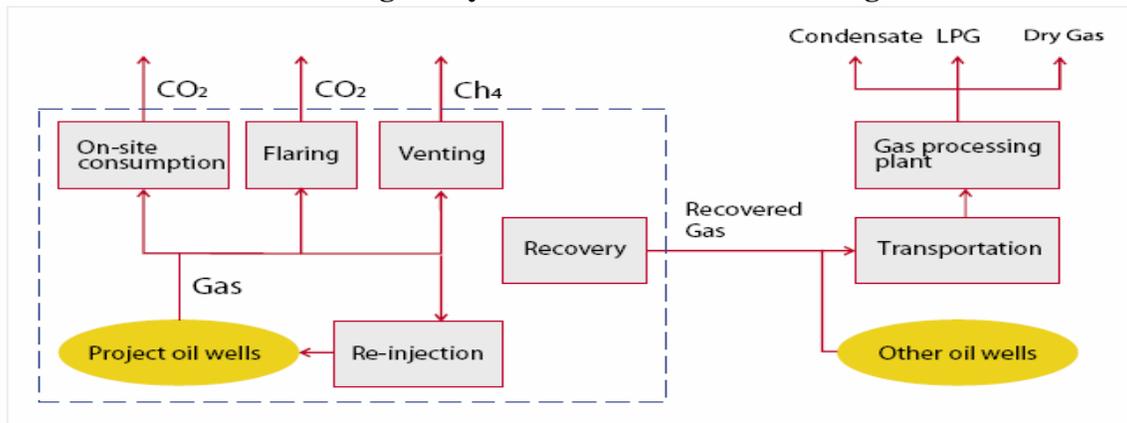
Pada dasarnya, *gas flaring* dalam jumlah besar dapat digunakan untuk kegiatan yang produktif, misalnya untuk bahan bakar. Selain itu, **Studi Strategi Nasional untuk CDM (Clean Development Mechanism)** di Indonesia (National Strategic Study - NSS) ([Sumber:Kementerian Negara Lingkungan Hidup](#)) menunjukkan bahwa potensi total

penurunan GRK (Gas Rumah Kaca) dari hasil penurunan *gas flaring* hingga tahun 2025 dapat mencapai 84 juta ton.

Ada tiga jenis proyek dalam penurunan *gas buang (Flaring)*, dan masing-masing memiliki karakteristik yang berbeda :

- o Proyek penginjeksian ulang *associated gas*, terutama di daerah terpencil yang tidak memiliki jalur pemasaran gas dan kegiatan injeksi ulang masih mahal;
- o Proyek peningkatan efisiensi *flaring*; dan
- o Proyek penggunaan *associated gas* untuk kebutuhan energi baik pada fasilitas produksi atau di sekitar fasilitas produksi maupun setelah dikirim ke pasar domestik dan internasional.

Gambar 3. Tiga Proyek Untuk Penurunan Flaring Gas



Sumber :<http://www.danish.gov.cn>

3. Kesimpulan

- Pemanasan global adalah problem Negara maju maupun Negara berkembang, untuk itu kita wajib menurunkannya melalui Mekanisme Pembangunan Bersih (CDM, Clean Development Mechanism), merupakan salah satu mekanisme Protokol Tokyo dimana peluang buat Negara maju dalam menurunkan emisinya dengan cara menginvestasikan proyek ke Negara berkembang. Dilain pihak proyek Pembangunan Bersih harus didukung oleh Negara maju.
- Sesuai dengan target pemenuhan kebutuhan dalam negeri sebanyak 1,3 juta barrel akan minyak mentah perhari, Ke-Menterian ESDM (Energi Sumber Daya Mineral),perlu digiatkan proyek-proyek pendukung pembangunan bersih guna mengurangi akibat pemanasan global dan perubahan cuaca (*global warming and climate change*) sumbangan sektor MIGAS (Minyak dan Gas Bumi).

DAFTAR PUSTAKA

1. Kebijakan Energi Nasional 2003-2020, *Kebijakan Energi yang Terpadu Untuk Mendukung Pembangunan Nasional Berkelanjutan*, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral. Jakarta 24 Februari 2004.
2. Energy Information Administration : Indonesia Country Analysis Brief 2004
<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/Indonesia.html> dikunjungi tanggal 5 Oktober 2006.
3. Kerusakan Lingkungan oleh Salah satu Kontraktor Production Sharing dibawah BP MIGAS,PT.Lapindo Brantas salah satu anak perusahaan EMP (Energi Mega Persada)
<http://www.detik.com>, dikunjungi tanggal 2 Oktober 2006.
4. *Daniel Murdiyarso*, CDM : Mekanisme Pembangunan Bersih, Penerbit Kompas, Jakarta 2003.
5. Study Strategi Nasional untuk CDM (Clean Development Mechanism) di Indonesia, Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
6. Proyek Penurunan Gas Flaring
<http://www.danish.gov.cn>, dikunjungi tanggal 28 September 2006.

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar situasi dilokasi WKP PT.Lapindo Brantas, Porong-Sidoarjo-Jawa Timur.
2. Peta Dunia CO2 Emission.
3. Cadangan Minyak Indonesia.
4. Industri Minyak dan Gas Proses.
5. Tiga Proyek untuk Penurunan Flaring Gas.