ISSN 0854-526X
134/Akred-LIPI/P2MBI/06/2008

VOL. XIX (2), 2011

LIPI

Jurnal EKONOMI dan PEMBANGUNAN

Green Economy

***Green Economy*: Konsep, Implementasi, dan Peranan Kementerian Keuangan**
Makmun

Economic, Energy and Co_2 Intensity Valuation in Indonesia's Manufacturing Industry
Maxensius Tri Sambodo, Tatsuo Oyama

Persiapan Sektor Kehutanan Menuju *Green Economy*: Mekanisme Distribusi Insentif REDD+
Purwoko

Pengelolaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Sebagai Upaya Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Pedesaan
Wati Hermawati

Ketidakseimbangan Lingkungan dan Ekonomi Hijau: Tinjauan Islami
Jusmaliani

Dampak Pembatasan Konsumsi BBM Terhadap Pendapatan Rumah Tangga Indonesia Analisa Sistem Neraca Sosial Ekonomi(SNSE) Tahun 2005
Putri Irma Yuniarti dan Deni Rusyana

PENGANTAR EDITOR

Mahmud Thoha

Pemahaman manusia tentang pembangunan terus mengalami perubahan seiring dengan pengalaman berbagai negara dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakatnya terutama sejak berakhirnya Perang Dunia II. Keinginan negara-negara sedang berkembang untuk mengejar kepeninggalannya dalam berbagai aspek kehidupan ekonomi, sosial dan politik dibandingkan dengan negara-negara maju, telah mengilhami banyak pemimpin negara untuk menempuh berbagai macam cara, tetapi secara garis besar mengenai kapitalisme dan sosialisme dengan berbagai variasinya. Disadari bahwa tatanan ekonomi, sosial, dan politik dunia pascakemerdekaan masih dianggap eksploitatif dan sadar bahwa Indonesia adalah negara yang kaya sumber daya alam maka Bung Karno selaku Presiden Republik Indonesia pada waktu itu mencanangkan ideologi pembangunan dengan prinsip berdiri di atas kaki sendiri atau "berdikari" dan ternyata kurang berhasil. Sebagai antitesa terhadap politik "berdikari", Jenderal Soeharto selaku Presiden pada periode berikutnya mencanangkan ekonomi sebagai panglima pembangunan. Dengan pertumbuhan ekonomi sebagai skala prioritasnya, reorientasi pembangunan ini ternyata juga kurang berhasil mempertahankan proses pembangunan yang berkelanjutan, baik ditinjau dari aspek politik, ekonomi maupun sosial. Ideologi pembangunan yang sekaligus memperhatikan aspek-aspek "ekonomi hijau" atau *green economy* seperti pertumbuhan ekonomi, keadilan sosial, dan kelestarian lingkungan mulai mendapatkan perhatian yang lebih serius pada kepemimpinan Presiden Susilo Bambang Yudhoyono. Ketiga aspek ekonomi hijau tersebut tampak pada kebijakan pembangunan yang bertumpu pada prinsip *pro-growth*, *pro-job*, *pro-poor*, dan *pro-environment*.

Pada Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Vol. XIX(2), 2011 ini para peneliti memahami, mencoba, dan membahas "ekonomi hijau" ditinjau dari konsep, teori, dan penerapannya dalam pembangunan di Indonesia.

Artikel pertama berjudul *Green Economy*: Konsep, Implementasi dan Peranan Kementerian Keuangan membahas empat isu utama, yaitu konsep *green economy* masalah lingkungan hidup, dan kebijakan *green economy* serta peranan Kementerian Keuangan dalam mengimplementasikan *green economy.* Melalui *desk-research,* artikel ini menyimpulkan bahwa *green economy* merupakan suatu lompatan besar untuk meninggalkan praktik-praktik ekonomi yang mementingkan keuntungan jangka pendek berbasis eksploitasi sumber daya alam dan lingkungan yang berlebihan menuju pada pembangunan berkelanjutan yang bertumpu pada aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan yang saling mendukung. Diharapkan dapat mengembangkan kebijakan fiskal untuk mendorong sektor industri menuju *green industry* dan *green electricity* serta *green budgeting.*

Artikel kedua: *Economic, Energy, and CO_2 Intensity Valuatin in Indonesia's Manufacturing Industry* membahas tentang isu pembangunan berkelanjutan pada sektor industri pengolahan dominan di Indonesia tidak hanya berdasarkan aspek ekonomi, seperti *output*, nilai tambah, dan kesempatan kerja, melainkan juga dikombinasikan dengan aspek konsumsi energi dan emisi gas karbon dioksida (CO_2). Dengan mengaplikasikan *graph theory* penulis sampai pada kesimpulan bahwa industri makanan merupakan industri yang dominan, namun tidak ada satupun jenis industri pengolahan yang mendominasi semua kriteria ekonomi, konsumsi energi, maupun emisi CO_2. Hal ini terjadi karena masih adanya ketidaksinkronan atau pertentangan antara kriteria ekonomi dan lingkungan hidup sehingga pro-pertumbuhan tidak selalu sama dengan pro-lingkungan hidup.

Artikel ketiga yang berjudul Persiapan Sektor Kehutanan Menuju *Green Economy: Mekanisme*

Distribusi Insentif REDD+ memfokuskan pembahasannya pada upaya untuk mencapai alternatif terbaik dari berbagai mekanisme distribusi insentif *Reducing Emission from Deforestration and forest Degradation* (REDD+). Melalui studi literatur, serangkaian wawancara dan *focused group discussion* (FGD) dengan narasumber dan analisis deskriptif kualitatif, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa distribusi insentif REDD+ berbasis Permenhut No P.36/ Menhut-II/2009 dinilai kurang transparan dalam menentukan besaran insentif karena mekanisme distribusinya belum jelas dan tidak mempertimbangkan keterlibatan masyarakat yang berbeda pada daerah yang berbeda. Sementara itu, distribusi insentif yang merupakan bagian dari dana alokasi khusus (DAK) hanya mengatur mekanisme transfer dari pemerintah pusat kepada pemerintah daerah, dan belum mengatur mekanisme transfer dari dana nonpemerintah kepada pihak nonpemerintah sehingga kurang bisa digunakan untuk mengatur distribusi insentif REDD+. Akhirnya penulis sampai pada kesimpulan bahwa distribusi insentif penurunan emisi gas rumah kaca (GRK) berbasis kinerja merupakan alternatif terbaik karena beberapa alasan. *Pertama*, mencangkup *stakeholder* pemerintah dan nonpemerintah. *Kedua*, mempertimbangkan unsur kepemilikan lahan hutan, pengelolaan kawasan serta keterlibatan berbagai pihak dan masyarakat yang berbeda pada daerah yang berbeda. *Ketiga*, memberikan keleluasaan kepada *stakeholder* di daerah untuk memformulasikan distribusi insentif daerah berdasarkan kontribusi masing-masing pihak didaerah.

Artikel keempat berjudul: Pengelolaan Pembangkit Listrik Tenaga MikroHidro sebagai Upaya Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Perdesaan mencoba membahas bagaimana ekonomi hijau itu diterapkan dalam bidang energi terbarukan atau energi hijau. Ditinjau dari tiga aspek ekonomi hijau baik ekonomi, sosial maupun lingkungan, terbukti bahwa pembangunan dan operasionalisasi PLTMH dapat mencegah kerusakan lingkungan dan sekaligus menumbuhkan kegiatan ekonomi yang berkelanjutan serta kerukunan hidup warga desa sekitar lokasi PLTMH. Sosialisasi tentang PLTMH dan keterlibatan unsur masyarakat setempat merupakan bagian penting untuk menyadarkan masyarakat agar tetap menjaga kondisi lingkungan alam sekitar terutama ketersediaan air, kebersihan sungai, dan saluran air untuk kesinambungan PLTMH, dan optimalisasi pemanfaatannya bagi masyarakat.

Dalam artikel kelima yang berjudul "Ketidakseimbangan Lingkungan dan Ekonomi Hijau: Tinjauan Islami", penulis mencoba memahami ekonomi hijau dari perspektif Islam melalui pendekatan deduktif berdasarkan prinsip ekonomi Islam. Aspek ekonomi yang merupakan salah satu bagian paling penting dalam kehidupan umat manusia dewasa ini, persisnya dalam Islam, sebenarnya tidaklah begitu krusial dibandingkan dengan tujuan hidup manusia yakni mengabdi kepada Allah. Berbagai kerusakan di muka bumi seharusnya diatasi secara preventif, bukannya kuratif. Apabila setiap orang bertanggung jawab terhadap perilakunya dan jujur sesuai dengan prinsip-prinsip Islam guna mewujudkan kemuliaan umat manusia maka pembangunan mestinya tidak bersifat merusak dan mengganggu keseimbangan ekologi. Dengan demikian, etika memegang peran sentral dalam ekonomi Islam yang seharusnya menjadi dasar pijak dan acuan dalam pembangunan berkelanjutan, baik ditinjau dari aspek ekonomi, sosial maupun lingkungan.

Dalam artikel keenam yang berjudul Dampak Pembatasan Konsumsi BBM terhadap Pendapatan Rumah Tangga Indonesia", penulis mencoba menganalisi dampak diterapkannya kebijakan pembatasan konsumsi BBM terhadap distribusi pendapatan dan sektor ekonomi yang terkena dampak paling besar dari realokasi dana penghematan subsidi BBM. Melalui analisis Sistem Neraca Sosial Ekonomi (SNSE) Tahun 2005, penulis artikel ini berkesimpulan bahwa pemberian subsidi sebesar Rp92 triliun akan meningkatkan pendapatan rumah tangga sebesar 3,4%, sedangkan dampak pengurangan subsidi menjadi Rp58 triliun hanya meningkatkan pendapatan rumah tangga sebesar 2,1%. Namun, bila dana pengurangan subsidi tersebut direalokasikan ke sektor pendidikan atau infrastruktur maka dampaknya terhadap peningkatan pendapatan rumah tangga lebih tinggi.

JURNAL EKONOMI dan PEMBANGUNAN

Vol. XIX, No. 2, 2011

DAFTAR ISI

Pengantar Editor v

Daftar isi vii

***Green Economy*: Konsep, Implementasi, dan Peranan Kementerian Keuangan**
Makmun 1

Economic, Energy And CO_2 Intensity Valuation In Indonesia's Manufacturing Industry
Maxensius Tri Sambodo, Tatsuo Oyama 17

Persiapan Sektor Kehutanan Menuju *Green Economy*: Mekanisme Distribusi Insentif REDD+
Purwoko 31

Pengelolaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Sebagai Upaya Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Perdesaan
Wati Hermawati 49

Ketidakseimbangan Lingkungan dan Ekonomi Hijau: Tinjauan Islami
Jusmaliani 63

Dampak Pembatasan Konsumsi BBM Terhadap Pendapatan Rumah Tangga Indonesia Analisa Sistem Neraca Sosial Ekonomi (SNSE) Tahun 2005
Putri Irma Yuniarti Dan Deni Rusyana 77

GREEN ECONOMY: KONSEP, IMPLEMENTASI, DAN PERANAN KEMENTERIAN KEUANGAN

Makmun
Peneliti Utama, Badan Kebijakan Fiskal, Kementerian Keuangan
Email: syadullah@yahoo.com

Abstrtract

Green economy is relatively a new concep, although in fact it is an advancement of sustainable development concept. Environment based sustainable development is a very popular concept in the west. Indonesia has been implemented this concept for a long time, which is known as "pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan hidup". In the context of climate change and green economy, Indonesian National Planning Bureau (Bappenas) has launched the Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap (ICCSR). The ICCSR elaborates strategies of nine sectors including forestry, energy, industry, transportation, waste, agriculture, marine and fisher, water resources and health, in order to anticipate the impact of climate change up to 2030. Ministry of Finance has an important role in the ICCSR, to direct the fiscal policy to support renewable energy development including geotermal, to improve forest revenue, to access REDD carbon market, and to create incentive mechanism for sustainable forest management at the local level.

Key words: *Green economy; Sustainable development; Green industry; Green budgeting*

Abstrak

Konsep *green economy* merupakan suatu konsep yang relatif baru, namun konsep ini sejatinya merupakan pengembangan dari *suistainable development*. Pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan hidup sangat populer dipergunakan di negara-negara Barat. Konsep ini sudah lama dijalankan oleh pemerintah Indonesia yang dikenal dengan pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan hidup. Dalam konteks perubahan *climate change* dan *green economy*, Bappenas telah meluncurkan Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap (ICCSR). ICCSR ini memuat strategi sembilan sektor, yaitu kehutanan, energi, industri, transportasi, limbah, pertanian, kelautan dan perikanan, sumber daya air, dan kesehatan dalam menghadapi tantangan perubahan iklim hingga tahun 2030 ke depan. Sehubungan dengan ICCSR di atas maka peran Kementerian Keuangan sangat vital. Untuk itu kebijakan fiskal ke depan akan diarahkan untuk mendorong pengembangan energi panas bumi dan energi terbarukan, memperbaiki hasil hutan dan mengakses pasar karbon REDD dan isu terkait dengan pendapatan dari sektor kehutanan, serta mekanisme insentif kehutanan daerah.

Kata Kunci: Ekonomi hijau; Pembangunan berkelanjutan; Industri hijau; Pembiayaan hijau

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini berbagai negara dihadapkan pada masalah degradasi sumber alam, seumber daya energi, lingkungan, dan sumber daya pangan. Eksploitasi sumber daya alam tak terbarukan semakin memperburuk sumber daya lingkungan karena perilaku umat manusia yang tidak ramah lingkungan. Sementara itu, ancaman akibat perubahan iklim dan pemanasan global semakin mengurangi sustainabilitas bumi dalam memenuhi kebutuhan dan kesejahteraan umat manusia di dunia.

Menyadari permasalahan di atas, pada abad ke-21 mulai dikembangkan konsep pembangunan berkelanjutan, yaitu suatu pembangunan yang sesuai dengan kebutuhan generasi saat ini, tetapi tidak membahayakan kesempatan bagi generasi yang akan datang untuk memenuhi kebutuhan mereka (United Nations Division for Sustainable

Development 2007). Konsep ini tidak hanya berkonsentrasi pada isu-isu lingkungan, namun juga mencakup tiga lingkup kebijakan, yakni pembangunan ekonomi, pembangunan sosial, dan perlindungan lingkungan.

Di Indonesia konsep pembangunan berkelanjutan sudah dimulai sejak tahun 1970-an, namun hingga sekarang masih cenderung fokus pada pembangunan ekonomi, bahkan pada pertumbuhan ekonomi yang cenderung jangka pendek. Akibatnya, kualitas pertumbuhan ekonomi semakin memburuk, apalagi dengan keterbatasan APBN dan sumber daya yang kita miliki sehingga tidak mengherankan apabila pengambil kebijakan lebih memilih jalan pintas, yang cepat kelihatan hasilnya, kurang memperhatikan keberlanjutannya (Sri Adiningsih, 2007).

Gambaran di atas menunjukkan bahwa model pembangunan ekonomi yang dikembangkan hanya menggerakkan pembangunan ekonomi yang cenderung ekstraktif dan berjangka pendek. Tanpa menafikan adanya perbaikan kualitas sumber daya dan lingkungan, namun secara umum dapat dikatakan bahwa upaya mempertahankan fungsi lingkungan dan pemanfaatan sumber daya alam secara lestari masih jauh dari yang diharapkan. Sementara itu, sinyal indikator pertumbuhan ekonomi seperti Produk Domestik Bruto/Produk Domestik Regional Bruto (PDB/PDRB), dan tingkat inflasi tidak diiringi dengan informasi tentang nilai susutnya sumber daya alam (deplesi) dan rusaknya serta tercemarnya lingkungan (degradasi).

Bercermin pada kondisi di atas, kini mulai dikembangkan pendekatan Ekonomi Hijau (*Green economy approach*). *Green economy* ini merupakan suatu model pendekatan pembangunan ekonomi yang tidak lagi mengandalkan pembangunan ekonomi berbasis eksploitasi sumber daya alam dan lingkungan yang berlebihan. Ekonomi hijau merupakan suatu lompatan besar meninggalkan praktik-praktik ekonomi yang mementingkan keuntungan jangka pendek yang telah mewariskan berbagai permasalahan yang mendesak untuk ditangani termasuk menggerakkan perekonomian yang rendah karbon (Pearce et al., 1992).

1.2 Perumusan Masalah

Persatuan Bangsa-Bangsa (PBB) melalui salah satu badan organisasinya, United Nations Programme (UNEP) bahkan telah meluncurkan Green Economy Inisiatives (GEI) untuk mendorong penerapan *green economy* oleh negara-negara anggotanya sejak bulan November 2008. Hal ini didasari bahwa pertumbuhan ekonomi dunia selama 50 tahun terakhir ternyata diikuti oleh penurunan kualitas lingkungan yang sangat parah. Sejak tahun 1981 sampai dengan 2005, Gross Dpmestic Product (GDP) dunia naik lebih dari 100% tetapi pada periode yang sama ekosistem dunia rusak atau yang digunakan dengan cara yang tidak berkelanjutan lebih dari 60% (http://www.greeneconomics.net).

Pemerintah Indonesia pun menyadari pentingnya penerapan dan pelaksanaan *green economy* secara terarah dan menyeluruh. Untuk itu, harus ditunjang oleh kebijakan pemerintah untuk menjamin keberhasilan penerapannya, seperti yang telah ditetapkan oleh Kabinet Indonesia Bersatu II dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) periode 2010-2014 sebagai dasar pengembangan perekonomian Indonesia.

Dalam konteks *green economy*, pertanyaan yang timbul adalah

1. Sejauh mana kerusakan lingkungan hidup yang dihadapi Indonesia sehingga pemerintah dipandang perlu menerapkan *green economy*?
2. Kebijakan-kebijakan apa saja yang sudah dilakukan pemerintah dalam rangka implementasi *green economy*?
3. Bagaimana peranan Kementerian Keuangan dalam mendukung implementasi *green economy.*

1.3 Tujuan

Tujuan penulisan paper ini adalah

1. Menganalisis masalah lingkungan hidup di Indonesia,
2. Menganalisis kebijakan *green economy* di Indonesia, dan
3. Menganalisis peranan Kementerian Keuangan dalam mengimplementasikan *green economy.*

1.4 Metodologi

Penulisan paper ini berdasarkan penelitian dengan menggunakan metode eksplorasi literatur yang dipadukan dengan metode eksplorasi persepsi para *stakeholder* di lingkungan Kementerian Keuangan. Metode eksplorasi literatur menyajikan suatu teori terkait dengan *green economy* berikut implementasinya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Pembangunan Berkelanjutan

Tujuan pembangunan adalah untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat sehingga pembangunan harus didasarkan pada konsep pembangunan yang berkelanjutan (*sustainable development*), yakni pembangunan yang berprinsip pada pemenuhan kebutuhan sekarang tanpa mengorbankan pemenuhan kebutuhan generasi masa depan. Istilah ini untuk pertama kalinya diperkenalkan dalam *World Conservation Strategy* (Strategi Konservasi Dunia) yang diterbitkan oleh UNEP, *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN), dan *World Wide Fund for Nature* (WWF) pada tahun 1980.

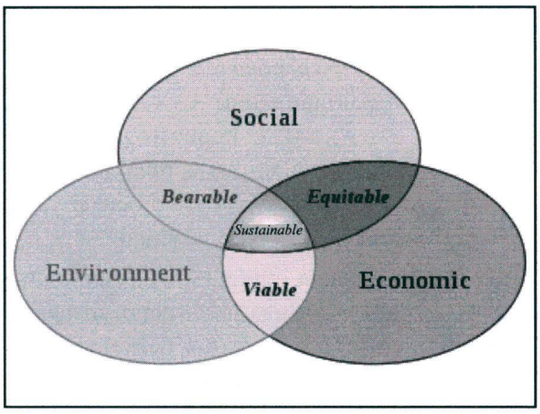
Konsep pembangunan berkelanjutan ini kemudian dipopulerkan melalui laporan WCED berjudul "*Our Common Future*" (Hari Depan Kita Bersama) yang diterbitkan pada tahun 1987. Laporan ini mendefinisikan pembangunan berkelanjutan sebagai pembangunan yang memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri. Di dalam konsep tersebut terkandung dua gagasan penting. **Pertama**, gagasan kebutuhan, khususnya kebutuhan esensial kaum miskin sedunia yang harus diberi prioritas utama. **Kedua**, gagasan keterbatasan, yang bersumber pada kondisi teknologi dan organisasi sosial terhadap kemampuan lingkungan untuk memenuhi kebututuhan kini dan hari depan. Jadi, tujuan pembangunan ekonomi dan sosial harus dituangkan dalam gagasan keberlanjutan di semua negara, baik negara maju maupun negara berkembang.

Pokok perhatian dalam pembangunan berkelanjutan adalah hubungan antara ekonomi dan ekologi (Panayotou, 1994). Menurut Barbier (1993), ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan kunci yang dapat mengharmonisasikan ekonomi dengan lingkungan. Selanjutnya, konsep pembangunan berkelanjutan ini dibangun dengan tiga pilar utama yang secara seimbang saling tergantung dan saling memperkokoh, yaitu ekonomi, sosial, dan lingkungan. Melalui tiga pilar ini diharapkan pembangunan akan berimplikasi setidaknya pada tiga hal, yakni (i) produksi harus dilakukan dengan menggunakan sumber alam yang seefisisien mungkin, (ii) pertumbuhan ekonomi harus tersebar dan mempunyai dampak terhadap lingkungan yang terkelola secara seimbang, (iii) konflik kepentingan dalam penggunaan sumber alam harus dikelola secara baik dan adil agar menghasilkan produksi yang memberi kemanfaatan yang maksimal.

Menurut Perman *et al.* (1996) dalam Fauzi (2004), setidaknya ada tiga alasan utama mengapa pembangunan ekonomi harus berkelanjutan. **Pertama**, menyangkut alasan moral. Generasi kini yang menikmati barang dan jasa yang dihasilkan dari sumber daya alam dan lingkungan memiliki kewajiban moral untuk menyisakan layanan sumber daya alam tersebut untuk generasi mendatang. Kewajiban moral tersebut mencakup tidak mengekstraksi sumber daya alam yang merusak lingkungan sehingga menghilangkan kesempatan bagi generasi mendatang untuk menikmati layanan yang sama. **Kedua**, menyangkut alasan ekologi, di mana keanekaragaman hayati, misalnya, memiliki nilai ekologi yang sangat tinggi sehingga aktivitas ekonomi harusnya tidak diarahkan pada hal-hal yang mengancam fungsi ekologi tersebut. **Ketiga**, menyangkut alasan ekonomi, di mana alasan ini dari sisi ekonomi memang masih menjadi perdebatan karena tidak diketahui apakah aktivitas ekonomi selama ini sudah atau belum memenuhi kriteria berkelanjutan. Dimensi ekonomi keberlanjutan sendiri cukup kompleks sehingga sering aspek keberlanjutan dari sisi ekonomi ini hanya dibatasi pada pengukuran kesejahteraan antargenerasi (*intergenerational welfare maximization*).

2.2 Indikator Pembangunan Berkelanjutan

Pembangunan berkelanjutan tidak saja berkonsentrasi pada isu-isu lingkungan. Lebih luas daripada itu, pembangunan berkelanjutan mencakup tiga lingkup kebijakan: pembangunan ekonomi, pembangunan sosial, dan perlindungan lingkungan. Dokumen-dokumen PBB, terutama dokumen hasil World Summit 2005 menyebut ketiga hal dimensi tersebut saling terkait dan merupakan pilar pendorong bagi pembangunan berkelanjutan.



Scheme of sustainable development: at the confluence of three preoccupations.

Berdasarkan Deklarasi Universal Keberagaman Budaya (UNESCO, 2001), skema pembangunan berkelanjutan pada titik temu tiga pilar tersebut, lebih jauh menggali konsep pembangunan berkelanjutan dengan menyebutkan bahwa:

> "...keragaman budaya penting bagi manusia sebagaimana pentingnya keragaman hayati bagi alam". Dengan demikian, "pembangunan tidak hanya dipahami sebagai pembangunan ekonomi, namun juga sebagai alat untuk mencapai kepuasan intelektual, emosional, moral, dan spiritual".

Dalam pandangan ini, keragaman budaya merupakan kebijakan keempat dari lingkup kebijakan pembangunan berkelanjutan.

Pembangunan hijau pada umumnya dibedakan dari pembangunan bekelanjutan, di mana pembangunan hijau lebih mengutamakan keberlanjutan lingkungan di atas pertimbangan ekonomi dan budaya. Pendukung pembangunan berkelanjutan berargumen bahwa konsep ini menyediakan konteks bagi keberlanjutan menyeluruh di mana pemikiran mutakhir dari pembangunan hijau sulit diwujudkan. Sebagai contoh, pembangunan pabrik dengan teknologi pengolahan limbah mutakhir yang membutuhkan biaya perawatan tinggi sulit untuk dapat berkelanjutan di wilayah dengan sumber daya keuangan yang terbatas.

Beberapa riset memulai dari definisi ini untuk berargumen bahwa lingkungan merupakan kombinasi dari alam dan budaya. *Network of Excellence "Sustainable Development in a Diverse World"* SUS.DIV, yang disponsori oleh *the European Union*, bekerja pada jalur ini. Mereka mengintegrasikan kapasitas multidisiplin dan menerjemahkan keragaman budaya sebagai kunci pokok strategi baru bagi pembangunan berkelanjutan.

Beberapa peneliti lain melihat tantangan sosial dan lingkungan sebagai kesempatan bagi kegiatan pembangunan. Hal ini nyata di dalam konsep keberlanjutan usaha yang mengerangkai kebutuhan global ini sebagai kesempatan bagi perusahaan privat untuk menyediakan solusi inovatif dan kewirausahaan. Pandangan ini sekarang diajarkan pada beberapa sekolah bisnis yang salah satunya dilakukan di Center for Sustainable Global Enterprise at Cornell University.

Berbagai lembaga telah berusaha mengukur dan memantau perkiraan atas apa yang mereka pahami sebagai keberlanjutan dengan mengimplementasikan apa yang disebut dengan matriks dan indikator keberlanjutan. Secara umum indikator pembangunan berkelanjutan berhubungan erat dengan beberapa aspek, yakni aspek ekonomi, ekologi/lingkungan, sosial, politik, dan budaya. Djajadiningrat (2005) dalam buku *Suistainable Future*: Menggagas Warisan Peradaban bagi Anak Cucu, Seputar Pemikiran Djajadiningrat, menyatakan bahwa dalam pembangunan yang berkelanjutan terdapat aspek keberlanjutan yang perlu diperhatikan, yaitu (i) keberlanjutan ekologis, (ii) keberlanjutan di bidang ekonomi, (iii) keberlanjutan sosial dan budaya, (iv) keberlanjutan politik, dan (v) keberlanjutan pertahanan keamanan.

Sementara itu Prof. Otto Soemarwoto dalam Sutisna (2006), mengajukan enam tolok ukur

pembangunan berkelanjutan secara sederhana yang dapat digunakan, baik untuk pemerintah pusat maupun daerah untuk menilai keberhasilan seorang Kepala Pemerintahan dalam pelaksanaan proses pembangunan berkelanjutan. Keenam tolok ukur itu, adalah pro–lingkungan hidup; pro–rakyat miskin; pro–kesetaraan jender; pro–penciptaan lapangan kerja; pro–dengan bentuk (NKRI) dan harus anti-korupsi, kolusi serta nepotisme (KKN).

Tolok ukur pro–lingkungan hidup (*pro-environment*) dapat diukur dengan berbagai indikator. Salah satunya adalah indeks kesesuaian, misalnya nisbah luas hutan terhadap luas wilayah (semakin berkurang atau tidak), nisbah debit air sungai dalam musim hujan terhadap musim kemarau, dan kualitas udara. Berbagai bentuk pencemaran lingkungan dapat menjadi indikator yang mengukur keberpihakan pemerintah terhadap lingkungan. Terkait dengan tolok ukur pro–lingkungan ini, Syahputra (2007) mengajukan beberapa hal yang dapat menjadi rambu-rambu dalam pengelolaan lingkungan yang dapat dijadikan indikator, yaitu

- Menempatkan suatu kegiatan dan proyek pembangunan pada lokasi secara benar menurut kaidah ekologi.
- Pemanfaatan sumber daya terbarukan (*re-newable resources*) tidak boleh melebihi potensi lestarinya serta upaya mencari peng-ganti bagi sumber daya takterbarukan(*non-renewable resources*).
- Pembuangan limbah industri dan rumah tangga tidak boleh melebihi kapasitas asimilasi pencemaran.
- Perubahan fungsi ekologis tidak boleh me-lebihi kapasitas daya dukung lingkungan (*carrying capacity*).

2.3 Konsep *Green Economy*

Salah satu ancaman dan juga tantangan atas kelangsungan pembangunan ekonomi nasional adalah dunia yang sudah berubah. Dunia sekarang ditandai oleh berlangsungnya proses globalisasi yang membawa konsekuensi bahwa setiap fenomena perubahan di salah satu bagian dunia atau pada bidang tertentu akan dengan cepat berpengaruh pada fenomena lain atau meluas ke bagian dunia yang lain. Dari segi ekonomi, perekonomian sistem pasar sekarang sedang meluas menjadi sistem dengan satu pasar, yaitu pasar global. Tidak ada satu negara pun dapat mengisolasikan diri dari dunia luar. Namun, perubahan dunia ini juga memberikan peluang pada pembangunan ekonomi nasional bila dikelola dengan baik.

Peningkatan ketahanan ekonomi nasional menjadi bagian penting dalam menghadapi globalisasi yang dapat menghasilkan dampak positif maupun negatifnya. Suatu negara mempunyai ketahanan ekonomi bila mempunyai kemampuan ekonomi yang tidak tergoncangkan oleh ketidakpastian yang ditimbulkan oleh globalisasi, serta mampu memberi kesejahteraan yang meningkat kepada rakyatnya melalui pembangunan.

Sehubungan dengan permasalahan di atas, berkembanglah konsep ekonomi hijau (*green economy*). Namun, hubungan antara konsep *green economy* dengan konsep terkait lainnya belum jelas. Hal ini mengundang pertanyaan apa yang dimaksud dengan *green economy* (Sheng Fulai, 2010). Ketidakjelasan ini menimbulkan pertanyaan apakah belum ada perangkat lain untuk batas ruang bagi negara berkembang untuk mencapai pembangunan dan pengurangan kemiskinan.

Ada beberapa pandangan antara negara-negara maju dan negara-negara berkembang tentang bagaimana konsep *green economy* dipahami dalam konteks pembangunan berkelanjutan dan penghapusan kemiskinan; serta bagaimana di tingkat nasional menanggapi konsep ini untuk menghindari "proteksionisme hijau" dalam perdagangan, dan pendanaan bagi negara-negara berkembang.

Perbedaan mendasar dalam proses-proses pembangunan serta struktur ekonomi dan masyarakat antara negara-negara maju dan negara-negara berkembang tertuang dalam prinsip umum, namun berbeda dalam tanggung jawab dan kemampuan antara negara-negara maju dan negara-negara berkembang. Pembedaan ini juga merujuk kepada kenyataan bahwa tidak ada model tunggal bagi pembangunan berkelanjutan yang cocok untuk semua negara, demikian pula dengan pendekatan *green economy*. Untuk itu, definisi *green economy* mensyaratkan adanya fleksibilitas

pada tingkat tertentu dan juga mempertimbangkan perbedaan tingkat pembangunan ekonomi, sosial, dan lingkungan yang berbeda-beda di setiap negara.

Sidang Umum Perserikatan Bangsa-Bangsa tahun 2009 telah memutuskan untuk menyelenggarakan Konferensi Pembangunan Berkelanjutan pada tahun 2012 di Brazil. Konferensi ini menandai 20 tahun setelah Pertemuan tingkat tinggi Rio tahun 1992 yang melahirkan agenda pembangunan berkelanjutan. Konferensi tahun 2012 mendatang bertujuan untuk memastikan pembaharuan komitmen politik terhadap pembangunan berkelanjutan, menilai kemajuan sampai saat ini, serta menilai kesenjangan antara hasil pertemuan tingkat tinggi pembangunan berkelanjutan dengan pelaksanaanya, juga menanggapi kemunculan berbagai tantangan baru. Untuk itu, konferensi akan difokuskan pada beberapa isu, di antaranya mengenai pendekatan *green economy* dalam konteks pembangunan berkelanjutan dan penghapusan kemiskinan serta kerangka kerja institusional bagi pembangunan berkelanjutan.

Beberapa delegasi meminta agar Departemen Urusan Ekonomi dan Sosial Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNDESA-United Nations Department of Economic and Social Affairs), Program Perserikatan Bangsa-Bangsa untuk Lingkungan (UNEP), dan organisasi terkait lainnya bekerja sama menyiapkan sebuah kajian untuk Komite Persiapan 2 (*PrepCom* 2) yang akan menaksir manfaat dan tantangan serta risiko dari transisi menuju *green economy*. Mereka juga mengusulkan mempersiapkan kajian tersebut dengan asistensi para ilmuwan dari negara-negara maju dan negara-negara berkembang. Kajian tersebut harus mengangkat isu: implikasi terhadap kebijakan ekonomi atas upaya transisi menuju ekonomi hijau; potensi hilangnya daya saing beberapa industri, hilangnya sumber-sumber keunggulan komparatif beberapa negara; risiko proteksionisme lingkungan yakni legitimasi subsidi lingkungan tertentu yang bisa mendistorsi perdagangan; potensi ekonomi lingkungan terhadap penghapusan kemiskinan dengan menciptakan dukungan berkelanjutan.

Keragaman pandangan mengenai pendekatan *green economy* disampaikan oleh delegasi-delegasi pemerintah, komisi-komisi regional PBB, dan Kelompok-kelompok utama PBB atau *major group*. Kelompok-kelompok utama adalah kategori kelompok yang diakui menurut Agenda 21 dan konsituten-konstituen yang memiliki hak istimewa untuk mengamati dan berpartisipasi dalam Komisi Pembangunan Berkelanjutan serta proses konferensi 2012. Kelompok-kelompok tersebut adalah kelompok perempuan, masyarakat adat, tani, anak dan pemuda, buruh dan serikat pekerja, pemerintahan, ilmuwan dan komunitas teknologi, bisnis dan industri.

Meskipun konsep *green economy* masih menjadi perdebatan, beberapa lembaga internasional sudah mulai mendefinisikan konsep ini. Di antara adalah *lembaga tersebut adalah* UNEP (2009) yang mendefinisikan *green economic* adalah

> *"Greening the economy refers to the* ***process of reconfiguring businesses and infrastructure*** *to deliver better returns on natural, human and economic capital investments, while at the same time reducing greenhouse gas emissions, extracting and using less natural resources, creating less waste and reducing social disparities)",*

Definisi lain tentang *green economy* yang didapat adalah ekonomi dari dunia yang sesungguhnya, dunia dari pekerjaan, kebutuhan manusia, bahan baku dari bumi dan bagaimana semua hal tersebut digabungkan menjadi satu secara harmonis. *Green Economics* adalah tentang '*use-value*' bukan '*exchange-value*'; tentang kualitas bukan kuantitas; tentang '*re-generation*' dari individu, komunitas dan ekosistem bukan tentang 'akumulasi' dari uang ataupun material (www.unep.org/greeneconomy).

Pengertian *green economy* lebih luas cakupannya dibandingkan *Low-Carbon Economy* (LCE) atau *Low-Fossil-Fuel Economy* (LFFE), yaitu aktivitas ekonomi yang memberikan *output* minimal terhadap emisi *Green Houses Gas* (GHG) yang dilepaskan (www.unep.org/greeneconomy). *Green economy* adalah model ekonomi baru yang berkembang dengan sangat pesat, yang bertolak belakang dari model ekonomi sekarang (*black economic model*) yang menggunakan *fossil fuels*. *Green economy* didasarkan pada pengetahuan *ecological economics* yang membahas tentang

ketergantungan manusia secara ekonomis terhadap ekosistem alam dan akibat dari efek aktivitas ekonomi manusia terhadap *climate change* dan *global warming.*

UNEP menyatakan bahwa penerapan *green economy* dapat terlihat melalui: (i) peningkatan investasi *public* dan *private* di sektor *green,* (ii) peningkatan dalam kuantitas dan kualitas lapangan kerja di sektor *green,* (iii) peningkatan GDP dari sektor *green*, (iv) penurunan penggunaan energi/ sumber daya per unit produksi, (v) penurunan level CO_2 dan polusi /GDP, dan (vi) penurunan konsumsi yang banyak menghasilkan limbah.

Adapun bentuk implementasi kebijakan yang pro *green economy* pada level internasional antara lain dalam bentuk (i) perjanjian perdagangan multilateral dan bilateral untuk jalur barang dan jasa yang berhubungan dengan lingkungan, (ii) bantuan internasional untuk mendukung penerapan *green economy,* (iii) aktivasi pasar karbon global, (iv) pengembangan pasar global untuk servis ekosistem, (v) pengembangan dan transfer teknologi yang ramah lingkungan, dan (vi) koordinasi internasional dalam implementasi paket stimulus *green.*

Lebih lanjut, UNEP mencanangkan bahwa keberhasilan penerapan *green economy* akan menghasilkan:

1. 20 juta pekerjaan di bidang energi terbarukan pada tahun 2030 (sekarang baru 2,3 juta)
2. Pasar sebesar 658 miliar USD untuk suplai air bersih, sanitasi dan efisiensi air bersih pada tahun 2020 (sekarang baru mencapai 253 miliar USD)
3. Di EU & US: *green building* akan menciptakan lapangan kerja sejumlah 2–3,5 juta
4. Pertanian organik yang menciptakan 30% lebih banyak pekerjaan/hektare
5. China: 10 juta pekerjaan di bidang *recycle* dan energi terbarukan yang akan menghasilkan 17 miliar USD/tahun dan membuka lapangan kerja untuk 1 juta pekerja.

UNEP mengembangkan GEI yang dirancang untuk mendukung negara-negara dalam '*greening*' ekonomi mereka melalui pencanangan dan pemfokusan kebijakan-kebijakan, investasi-investasi, dan pembelanjaan pemerintah menuju beberapa sektor, seperti teknologi bersih, energi terbarukan, penggunaan air, transportasi hijau, pengolahan limbah, *green buildings* (*construction*), pertanian dan kehutanan yang berkelanjutan.

GEI telah diluncurkan oleh UNEP sejak bulan Oktober 2008 yang ditujukan untuk memotivasi dan mendukung negara-negara agar berinvestasi di *green economy* untuk kepentingan umat manusia khususnya penduduk miskin, dan rentan terpengaruh kepentingan ekonomi dan lingkungan. Pendanaan untuk GEI didukung oleh Norwegia, Swiss, Inggris, dan UN Foundation dan diimplementasikan oleh badan-badan di bawah UN secara menyeluruh.

GEI fokus pada hubungan positif antara menjadi '*green*' dan pertumbuhan ekonomi/ penciptaan lapangan kerja/pengurangan kemiskinan. GEI mempromosikan sektor-sektor hijau dan mendorong negara-negara berkembang untuk menuju ekonomi modern. GEI juga berpotensi untuk mengatasi tantangan-tantangan yang dihadapi oleh manusia saat ini, seperti resesi, kelaparan, dan kurang gizi. GEI dilakukan pada tiga tingkat secara simultan, yaitu global, regional, dan nasional.

Terdapat tiga pilar utama dalam GEI, yaitu meningkatkan nilai dan pengarusutamaan sumber daya alam pada tingkat nasional dan internasional, pengembangan lapangan kerja melalui '*green job*' dan penetapan kebijakan-kebijakan, penggunaan instrumen untuk mengakselerasi transisi menuju *green economy.*

Pada awalnya GEI dicanangkan sebagai proyek selama dua tahun, tetapi kemudian berkembang bahkan mencakup inisiatif badan PBB lainnya untuk meningkatkan investasi di bidang lingkungan yang mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan, penciptaan lapangan kerja, dan pengurangan kemiskinan.

III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

3.1 Permasalahan Lingkungan Hidup di Indonesia

Manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya memerlukan sumber daya alam, berupa tanah, air, dan udara dan sumber daya alam lain yang termasuk ke dalam sumber daya alam, baik terbarukan maupun yang tak terbarukan. Namun, harus disadari bahwa sumber daya alam yang kita perlukan mempunyai keterbatasan di dalam banyak hal, yaitu keterbatasan tentang ketersediaan menurut kuantitas dan kualitasnya. Sumber daya alam tertentu juga mempunyai keterbatasan menurut ruang dan waktu. Oleh sebab itu, diperlukan pengelolaan sumber daya alam yang baik dan bijaksana. Antara lingkungan dan manusia saling mempunyai kaitan yang erat. Ada kalanya manusia sangat ditentukan oleh keadaan lingkungan di sekitarnya, sehingga aktivitasnya banyak ditentukan oleh keadaan lingkungan di sekitarnya.

Keberadaan sumber daya alam, air, tanah, dan sumber daya lain menentukan aktivitas manusia sehari-hari. Kita tidak dapat hidup tanpa udara dan air. Sebaliknya, ada pula aktivitas manusia yang sangat memengaruhi keberadaan sumber daya dan lingkungan di sekitarnya. Kerusakan sumber daya alam banyak ditentukan oleh aktivitas manusia. Banyak contoh kasus pencemaran dan kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh aktivitas manusia, seperti pencemaran udara, pencemaran air, pencemaran tanah, dan kerusakan hutan yang kesemuanya tidak terlepas dari aktivitas manusia, yang pada akhirnya akan merugikan manusia, itu sendiri.

Pembangunan yang mempunyai tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat tidak dapat terhindarkan dari penggunaan sumber daya alam. Namun, eksploitasi sumber daya alam yang tidak mengindahkan kemampuan dan daya dukung lingkungan mengakibatkan merosotnya kualitas lingkungan. Banyak faktor yang menyebabkan kemerosotan kualitas lingkungan serta kerusakan lingkungan yang dapat diidentifikasi dari pengamatan di lapangan, khususnya dalam hubungannya dengan pengelolaan lingkungan hidup di era otonomi daerah.

Perbedaan kepentingan tujuan pembangunan secara nyata telah menimbulkan konflik kepentingan antara tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan ekonomi dengan tujuan pelestarian lingkungan, baik lingkungan alam (*nature*) maupun sosial masyarakat (*society*). Kenyataan menunjukkan bahwa masih banyak negara yang melakukan pembangunan dengan mengorbankan faktor lingkungan demi mengejar keuntungan secara ekonomi saja (*single bottom line development*).

Pembangunan yang hanya berorientasi pada memaksimumkan keuntungan sudah dapat dipastikan bersifat eksploitatif dan berdimensi jangka pendek. Sementara itu, pembangunan nasional harus berorientasi jangka panjang atau dikenal dengan pembangunan berkelanjutan agar selaras, serasi, dan seimbang antara tiga pilar utama pembangunan yang dikenal dengan 3P yaitu ekonomi (*profit*), lingkungan (*planet*), dan sosial (*people*). Dengan demikian, pembangunan berkelanjutan harus mengedepankan ketiga faktor tersebut (Hemawan, 2010)

Di Indonesia konsep pembangunan berkelanjutan telah diamanatkan dalam Pembukaan Undang-Undang Dasar 1945. Dalam melaksanakan pembangunan nasional perlu memperhatikan tiga pilar pembangunan berkelanjutan secara seimbang, hal ini sesuai dengan hasil Konferensi PBB tentang Lingkungan Hidup yang diadakan di Stockholm Tahun 1972 dan suatu Deklarasi Lingkungan Hidup KTT Bumi di Rio de Janeiro Tahun 1992 yang menyepakati prinsip dalam pengambilan keputusan pembangunan harus memperhatikan dimensi lingkungan dan manusia serta KTT Pembangunan Berkelanjutan di Johannesburg Tahun 2002 yang membahas dan mengatasi kemerosotan kualitas lingkungan hidup.

Harus diakui bahwa hingga saat ini kontribusi terbesar dalam menyumbang pertumbuhan ekonomi dan sumber devisa serta modal pembangunan adalah dari sumber daya alam. Hal ini dapat dilihat dari kontribusi ekspor migas yang terus mengalami peningkatan, yakni dari 21,95% pada tahun 2000 menjadi 42,44% pada tahun 2010. Hal ini belum memperhitungkan ekspor sumber daya alam lainnya, seperti batu

bara, dan nikel yang juga memberikan kontribusi pada kerusakan lingkungan.

Sementara itu apabila dilihat dari kontribusinya terhadap penerimaan negara yakni Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) yang bersumber dari sumber daya alam dari tahun ke tahun juga menunjukkan adanya peningkatan. Pada tahun 2006 realisasi penerimaan PNBP dari sumber daya alam mencapai Rp167,5 triliun atau 26,32% dari total penerimaan negara dan pada tahun 2010 meningkat menjadi Rp269,2 triliun atau kontribusinya terhadap penerimaan negara naik menjadi 27,12%. Dengan demikian sumber daya alam mempunyai peranan penting dalam perekonomian Indonesia baik pada masa lalu, saat ini maupun masa mendatang sehingga, dalam penerapannya harus memperhatikan apa yang telah disepakati dunia internasional.

Tabel 1. Perkembangan Ekspor Migas dan Non Migas Indonesia 2000-2010

Dalam juta USD

Tahun	Ekspor Migas	%	Ekspor Non Migas	%	Total
2000	13,634	21,95	48,483	78,05	62,117
2001	13,078	23,22	43,237	76,78	56,315
2002	12,231	21,40	44,921	78,60	57,152
2003	14,495	23,74	46,558	76,26	61,053
2004	17,275	24,13	54,304	75,87	71,579
2005	19,644	22,93	66,010	77,07	85,654
2006	20,703	20,54	80,092	79,46	100,795
2007	21,498	18,84	92,598	81,16	114,096
2008	17,516	14,05	107,157	85,95	124,673
2009	18,066	15,51	98,441	84,49	116,507
2010	66,960	42,44	90,811	57,56	157,771

Sumber: BPS, diolah

Tabel 2. Perkembangan Penerimaan Dalam Negeri, 2006–2011 (Triliun Rupiah)

Uraian	2006 Real.	2007 Real.	2008 Real.	2009 Real.	2010 Real.	2011 APBN-P
1. Penerimaan Perpajakan	**409,2**	**491,0**	**658,7**	**619,9**	**723,3**	**878,7**
a. Pajak Dalam Negeri	396,0	470,1	622,4	601,3	694,4	831,7
i. Pajak penghasilan	208,8	238,4	327,5	317,6	357,0	432,0
1) Migas	43,2	44,0	77,0	50,0	58,9	65,2
2) Nonmigas	165,6	194,4	250,5	267,6	298,2	366,7
ii. Pajak pertambahan nilai	123,0	154,5	209,6	193,1	230,6	298,4
iii. Pajak Bumi dan Bangunan	20,9	23,7	25,4	24,3	28,6	29,1
iv. BPHTB	3,2	6,0	5,6	6,5	8,0	0,0
v. Cukai	37,8	44,7	51,3	56,7	66,2	68,1
vi. Pajak lainnya	2,3	2,7	3,0	3,1	4,0	4,2
b. Pajak Perdagangan Internasional	13,2	20,9	36,3	18,7	28,9	46,9
i. Bea masuk	12,1	16,7	22,8	18,1	20,0	21,5
ii. Bea keluar	1,1	4,2	13,6	0,6	8,9	25,4
2. Penerimaan Negara Bukan Pajak	**227,0**	**215,1**	**320,6**	**227,2**	**269,2**	**286,6**
a. Penerimaan SDA	167,5	132,9	224,5	139,0	168,8	192,0
i. Migas	158,1	124,8	211,6	125,8	152,7	173,2
ii. Non Migas	9,4	8,1	12,8	13,2	16,1	18,8
b. Bagian Laba BUMN	21,5	23,2	29,1	26,0	30,1	28,8
c. PNBP Lainnya	38,0	56,9	63,3	53,8	59,4	50,3
d. Pendapatan Badan Layanan Umum	0,0	2,1	3,7	8,4	10,8	15,4
Total	**636,2**	**706,1**	**979,3**	**847,1**	**992,5**	**1.165,3**

*) Perbedaan angka di belakang koma karena pembulatan
Sumber: Kementerian Keuangan

Meski sumber daya alam memiliki kontribusi yang besar bagi pembangunan, di sisi lain ketersediaannya sering diabaikan. Aturan yang harusnya ditaati sebagai landasan melaksanakan pengelolaan suatu usaha dan atau kegiatan mendukung pembangunan dari sektor ekonomi juga kurang diperhatikan. Akibat, ada kecenderungan terjadi penurunan daya dukung lingkungan dan menipisnya ketersediaan sumber daya alam serta penurunan kualitas lingkungan hidup. Pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan hidup yang tidak dilakukan sesuai dengan daya dukungnya dapat menimbulkan krisis pangan, krisis air, krisis energi dan lingkungan. Secara umum dapat dikatakan bahwa hampir seluruh jenis sumber daya alam dan komponen lingkungan hidup di Indonesia cenderung mengalami penurunan kualitas dan kuantitasnya dari waktu ke waktu.

3.3 Kebijakan *Green Economy* di Indonesia

Meskipun konsep *green economy* merupakan suatu konsep yang relatif baru, sebenarnya konsep ini merupakan pengembangan dari *suistainable development*. Pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan hidup yang sangat populer dipergunakan di negara-negara Barat. Istilah "Pembangunan Berkelanjutan" secara resmi dipergunakan dalam Tap MPR No. IV / MPR/1999 tentang GBHN, sedangkan istilah "Pembangunan berkelanjutan yang berwawasan Lingkungan Hidup" digunakan dalam UU No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup. Selain itu, juga dikenal ada lingkungan dan pembangunan, sedangkan sebelumnya lebih popular digunakan sebagai istilah "Pembangunan yang berwawasan Lingkungan" sebagai terjemah dari "*Eco-development*".

Dewasa ini Indonesia berperan aktif pada *United Nations Conference on Environment and Development* (UNCED, atau lebih dikenal sebagai "KTT Bumi) di Rio de Janeiro, Brasil pada tahun 1992. Pada tahun 1997, Indonesia mengeluarkan Agenda 21 Nasional yang berisikan rujukan untuk memasukkan prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan ke dalam perencanaan pembangunan nasional.

Selanjutnya Agenda 21 Nasional diikuti Agenda 21 Sektoral yang dikeluarkan tahun 2000, yang meliputi sektor pertambangan, energi, perumahan, pariwisata, dan kehutanan. Beberapa pemerintah daerah pun memulai penyusunan Agenda 21 Lokal yang diharapkan dapat memberi pedoman perencanaan pembangunan di tingkat kecamatan, dan menjadi rujukan bagi berbagai pihak untuk menyusun rencana-rencana aksi.

Indonesia juga telah menandantangani, meratifikasi, dan menyetujui berbagai perjanjian lingkungan multilateral termasuk Convention on International Trade of Endangered Species (CITES), Basel Convention on Hazardours Waste, Vienna Convention on the Protection of the Ozone Layer dan Montreal Protocol, United Nations Convention on Biological Diversity (UNCBD) dan Cartagena Protocol on Biosafety, dan United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) dan Kyoto Protocol, serta United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD).

Sejak tahun 1992, Indonesia mengeluarkan peraturan perundangan yang mendukung pelaksanaan pembangunan berkelanjutan. Beberapa di antaranya adalah UU No. 23 Tahun 1997 mengenai Pengelolaan Lingkungan Hidup, menggantikan UU No. 4 Tahun 1982 tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup. UU baru tahun 1999 tentang Kehutanan menetapkan bahwa bila terjadi kebakaran di dalam kawasan perkebunan, tanggung jawab ditimpakan pada pemegang konsesi hutan/perkebunan tersebut Indonesia juga telah mengeluarkan peraturan pemerintah yang melarang praktik pembakaran untuk membuka lahan. Untuk mengatasi kebakaran hutan dan polusi asap lintas batas, Indonesia memprioritaskan pencegahan.

Menyadari pentingnya *green economy*, dalam Rapat Kerja yang dilakukan di Istana Tampak Siring Bali pada 19–21 April 2010, Presiden RI Susilo Bambang Yudhoyono menekankan 10 arahan guna mendorong pembangunan ekonomi nasional untuk periode 2010–2014. Arahan yang dikenal dengan Deklarasi Tampak Siring tersebut sarat dengan spirit pembangunan berkelanjutan, yang ditandai dengan filosofi "*triple bottom line*" dalam pembangunan lima tahun mendatang.

Deklarasi tersebut diperkirakan akan kurang memiliki dukungan politis (dari parlemen) yang cukup kuat. Hal itu disebabkan oleh potensi pergantian rezim di Indonesia yang cukup besar, sementara arahan mempunyai jangka waktu yang relatif pendek dan masih perlu ditindaklanjuti dengan ketentuan, peraturan maupun instruksi. Namun, deklarasi tersebut dipastikan akan mendapat dukungan, baik secara nasional maupun dari dunia global, karena (i) berorientasi pada pembangunan berkelanjutan atau menggunakan pola pembangunan yang berpihak pada pertumbuhan (*pro-growth*), berpihak pada rakyat (*pro-poor*), penyediaan tenaga kerja (*pro-job*), dan pembangunan lingkungan (*pro-environment*). (ii) selaras dengan komitmen Indonesia pada dunia internasional untuk menurunkan emisi karbon 26% (berasal dari 14% sektor tata guna lahan dan kehutanan, 6% sektor energi, serta 6% sektor limbah) sehingga tidak ada pilihan lain agar Indonesia harus lebih serius menggarap ekonomi hijau.

Penerapan dan pelaksanaan *green economy* yang terarah dan menyeluruh di Indonesia harus ditunjang oleh kebijakan pemerintah untuk menjamin keberhasilan penerapannya, seperti yang telah ditetapkan oleh Kabinet Indonesia Bersatu II dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional-nya (RPJMN) periode 2010–2014 sebagai dasar pengembangan perekonomian Indonesia yang berkelanjutan yang antara lain dilakukan melalui aplikasi *green budgeting* untuk menata-kelola keuangan anggaran pemerintah. Implementasi dari *green budgeting* antara lain melalui penerapan *green procurement* pada kebijakan publik.

3.4 Peranan Kementerian Keuangan

Sejalan dengan peranan Kementerian Keuangan, fokus kebijakan Kementerian Keuangan terkait dengan kebijakan dan insentif fiskal, pendanaan iklim, pendekatan-pendekatan berbasis investasi dan pasar. Dalam konteks inilah Badan Kebijakan Fiskal (BKF) kini tengah mengembangkan, mengevaluasi dan menerapkan kebijakan fiskal dan instrumen pendanaan yang dapat menyumbang kepada tanggapan Indonesia terhadap perubahan iklim secara keseluruhan (*Isu-Isu perubahan Iklim & Kebijakan Fiskal, Inisiatif 2009*).

Terdapat empat program aksi yang akan dilakukan oleh BFK, Kementerian Keuangan, yakni

- ✓ Mengembangkan kerangka kebijakan fiskal yang jelas untuk menemukan perpaduan instrumen-instrumen kebijakan yang optimal dalam rangka mendukung aksi perubahan iklim dan investasi.
- ✓ Meninjau prioritas-prioritas dan kebijakan-kebijakan sektoral yang spesifik, di mana investasi atau instrumen fiskal yang ramah terhadap iklim dapat menyumbang kepada upaya mitigasi.
- ✓ Menjajaki cara-cara untuk meningkatkan pendanaan karbon domestik dan kerangka CDM yang ada untuk memfasilitasi proyek-proyek mitigasi yang lebih besar dan lebih luas.
- ✓ Kementerian Keuangan sedang bekerja sama dengan lembaga lain untuk mengembangkan instrumen pembiayaan iklim domestik.

BKF juga telah menyusun sejumlah laporan bersama Bank Dunia, Pemerintah Australia, Jepang, dan Jerman yang meninjau opsi-opsi strategis untuk mengatasi isu-isu mitigasi di berbagai sektor. "Makalah Hijau" (*Green Paper*) mengidentifikasi opsi-opsi kebijakan fiskal dan ekonomi untuk melaksanakan mitigasi perubahan iklim yang berfokus pada sektor energi dan penggunaan lahan. Kementerian Keuangan memperkuat kegiatan analisisnya terhadap sektor kehutanan dengan melaksanakan studi tentang isu-isu fiskal yang relevan dan laporan tentang peraturan prosedur perizinan REDD. Melalui kemitraan dengan Japan International Cooperation Agency (JICA), Kementerian Keuangan telah mengembangkan studi tentang insentif fiskal dan nonfiskal untuk mempercepat pengembangan energi panas bumi (geotermal).

Beberapa kebijakan fiskal yang kini tengah dipertimbangkan Kementerian Keuangan dalam rangka mendukung *green economy* adalah sebagai berikut.

1. Kebijakan untuk Mendorong Energi Panas Bumi dan Energi Terbarukan

Indonesia memiliki potensi geotermal dan sumber daya alam terbarukan dalam jumlah yang sangat besar, namun kapasitas terpasangnya masih sangat rendah. Melimpahnya sumber daya energi terbarukan selain memiliki fungsi strategis sebagai *security of supply* karena keterbatasan sumber daya energi primer yang berasal dari fosil, juga akan berfungsi sebagai pemicu (*precursor*) bagi kegiatan ekonomi.

Terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi dalam rangka pemanfaatan geotermal, diantaranya adalah besarnya investasi yang dibutuhkan untuk eksplorari dan eksploitasi geotermal, masalah lahan dan pasar geotermal yang masih terbatas. Adapun untuk sumber daya terbarukan permasalahan yang munculnya pada umumnya adalah potensi tersebar di berbagai daerah dan pada umumnya kecil-kecil, sehingga untuk pemanfaatan dalam skala besar tidak memungkinkan. Adapun sebagai bahan pembangkit listrik, pengunaan geotermal dan sumber daya terbarukan jauh lebih murah.

Mengingat besarnya risiko yang dihadapi dalam pengembangan geotermal dan sumber daya alam terbarukan, maka pemerintah perlu memberikan sejumlah insentif fiskal dan nonfiskal. Hal ini sejalan dengan hasil studi antara BKF dengan JICA yang merekomendasikan perlunya insentif tersebut dalam rangka mempercepat pengembangan energi geotermal oleh swasta. Hasil studi tersebut juga mengidentifikasi rintangan-rintangan yang ada terhadap pengembangan energi geotermal. Studi tersebut menganalisis penetapan harga dan nilai energi geotermal dibandingkan dengan sumber energi lainnya, dan meninjau struktur pajak dan royalti di sektor ini. Studi tersebut mengevaluasi efektivitas *feed-in tariffs* dan mengusulkan opsi-opsi untuk meningkatkan partisipasi sektor swasta.

Temuan utama studi tersebut adalah bahwa insentif untuk energi geotermal akan bermanfaat secara sosial dan akan meningkatkan pendapatan pemerintah. Dengan mendorong pertumbuhan ekonomi, pengembangan energi panas bumi dapat menghasilkan manfaat yang signifikan bagi pemerintah dan masyarakat. Saat ini, harga pembelian yang kurang menarik dan risiko sumber daya yang besar merupakan rintangan terhadap investasi, tetapi rintangan-rintangan tersebut dapat diatasi dengan kebijakan-kebijakan insentif.

Makalah Hijau mengusulkan untuk menghapuskan dua rintangan utama dalam mengembangkan energi geotermal. Rekomendasi pertama adalah mengurangi ketidakpastian terkait dengan pengembangan energi geotermal dan memberikan dasar yang lebih kuat untuk tender eksploitasi geotermal dengan pemerintah (melalui Badan Geologi) yang mendanai beberapa kegiatan eksplorasi awal secara langsung.

Rekomendasi kedua adalah menekan 'biaya sebenarnya' dari energi geotermal dengan mempertimbangkan semua biaya yang melekat pada sumber energi lain, seperti subsidi implisit untuk pembangkit listrik tenaga batu bara. Dokumen ini juga merekomendasikan struktur tender dan sistem bagi hasil untuk memastikan bahwa setiap manfaat di luar keuntungan komersial normal akan dinikmati oleh rakyat Indonesia dan bukan oleh pengusul proyek.

2. Kebijakan untuk Memperbaiki Hasil Hutan dan Mengakses Pasar Karbon REDD

Salah satu unsur terpenting yang dapat mempertahankan keseimbangan alam adalah hutan tropis. Secara biologis, hutan tropis merupakan ekosistem terkaya di bumi dan berperan penting dalam hidrologi regional, penyimpanan karbon, dan iklim global . Namun, perusakan hutan tropis dengan cepat terus berlanjut, dengan sekitar 13 juta hektare hutan dihabisi setiap tahunnya. Laju penggundulan hutan yang sedemikian tinggi telah berpengaruh besar terhadap perubahan iklim global. Berbagai sebab telah melatarbelakangi perusakan hutan tersebut. Pada beberapa dekade lampau, penebangan hutan lebih disebabkan oleh pembukaaan lahan pertanian tradisional.

Sejalan dengan deforestasi dan degradasi hutan, maka untuk mengatasinya secara efektif, diperlukan sejumlah kebijakan komprehensif yang mengatur penggunaan lahan secara lebih luas. Analisis terakhir terhadap kebijakan fiskal kehutanan Indonesia menunjukkan peluang yang signifikan untuk meningkatkan pendapatan pemerintah yang berasal dari sektor kehutanan.

meskipun terdapat perbaikan tata pemerintahan dan upaya-upaya yang lebih besar baru-baru ini sehubungan dengan pembalakan liar.

Indonesia masih tetap kehilangan pendapatan dari pajak dan non-pajak di sektor kehutanan.

Royalti dan pajak dari kayu perlu ditetapkan pada tingkat yang tepat dan dilaksanakan secara efektif untuk mengurangi eksploitasi secara berlebihan dan mencapai pengelolaan hutan yang berkelanjutan. Perbaikan pengelolaan hutan akan meningkatkan kemampuan untuk menghasilkan manfaat (pendapatan dan mata pencaharian) bagi pemerintah daerah dan masyarakatnya.

Perbaikan pengelolaan juga akan mengurangi faktor-faktor eksternal di luar lokasi pengelolaan (kekeringan, banjir, polusi air) yang berdampak terhadap masyarakat, pengguna sumber daya dan pemerintah. Pengeluaran publik akibat bencana banjir, longsoran lumpur, dan kebakaran hutan dapat dikurangi dengan menganjurkan praktik-praktik pengelolaan lahan yang lebih berkelanjutan melalui perbaikan mekanisme dan insentif fiskal yang dihadapi oleh pemerintah daerah dan para pengelola hutan.

3. Kebijakan fiskal dan Isu Pendapatan di Sektor Kehutanan.

Kurang lebih 90-100 juta hektare hutan Indonesia merupakan bio-ekosistem yang telah memainkan peranan penting dalam mendukung pembangunan ekonomi, sumber pendapatan masyarakat pedesaan, dan penyediaan layanan berbasis lingkungan. Akan tetapi, pengelolaan hutan Indonesia tidak dilakukan secara berkesinambungan. Selama dua dekade terakhir, 1-2 juta hektare hutan telah hilang melalui degradasi lahan dan perluasan area tanam minyak sawit, kopi, cokelat, karet, dan tanaman budi daya lainnya.

Eksploitasi hutan telah menghasilkan kekayaan bagi sejumlah elit melalui likuidasi modal kehutanan. Namun, hal ini telah menimbulkan biaya berupa konflik sosial, degradasi lingkungan dan kegagalan untuk mempertahankan sumber daya bagi generasi mendatang. Membalikkan keadaan ini tentu menuntut sebuah visi dalam pemerintahan baru; bagaimana pengelolaan sektor kehutanan yang layak, bermanfaat, dan adil.

Berdasarkan kondisi di atas, BKF melakukan kerja sama dengan Bank Dunia dan Indonesia. Badan Kebijakan Fiskal juga sedang mengkaji instrumen kebijakan fiskal yang ada untuk memperbaiki pengaturan dan pengelolaan sektor kehutanan. Tujuan utama dari upaya ini adalah memperbaiki pengaturan dan pengelolaan sektor kehutanan, meningkatkan sumber dan stabilitas pendapatan pemerintah, dan meningkatkan potensi pembayaran REDD atas pengurangan deforestasi. Kajian tersebut menawarkan sejumlah opsi kebijakan. Pasal ini meninjau kebijakan-kebijakan yang paling erat kaitannya dengan tanggung jawab kebijakan fiskal Kementerian Keuangan.

Dengan mengurangi duplikasi struktur peraturan dan retribusi, iklim investasi dapat ditingkatkan dan Pemerintah Indonesia dapat mengetahui dengan lebih jelas besarnya pendapatan yang diharapkan. Secara khusus, royalti kehutanan dan dana reboisasi perlu diintegrasikan dan tingkat tarif perlu disesuaikan untuk meningkatkan efisiensi. Sistem retribusi kehutanan perlu disederhanakan dan dioptimalkan untuk memperbaiki insentif yang dihadapi pemegang konsesi kehutanan dan untuk mengurangi biaya pemungutan hasil hutan.

Di samping itu kebijakan lainnya yang tak kalah penting adalah penghapusan peraturan-peraturan daerah yang saling bertentangan atau tumpah tindih. Pencabutan larangan ekspor kayu bulat dapat meningkatkan harga kayu domestik dan mengurangi penyeludupan kayu. Pelelangan konsesi kehutanan dapat membantu meningkatkan insentif dan transparansi. Pemberian bantuan teknis, finansial dan akses ke pasar kepada perusahaan kehutanan kecil dan menengah, serta kepada investor di bidang teknologi pengolahan yang baru dapat membantu menciptakan lapangan pekerjaan, mencapai nilai tambah yang lebih tinggi dan memperbaiki efisiensi dalam pengolahan kayu. Kajian mengenai hal-hal ini akan dilanjutkan dan diperluas pada tahun 2010.

4. Mekanisme Insentif Kehutanan Daerah

Salah satu komponen penting dari inisiatif nasional untuk mengurangi deforestasi adalah memberikan insentif kepada pemerintah daerah untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam

rangka pengurangan karbon. Studi Makalah Hijau mengusulkan suatu Mekanisme Insentif Daerah yang akan memberikan pembayaran berdasarkan hasil (*outcome*) dan pencapaian (*milestone*) dari pemerintah pusat ke pemerintah daerah. Pemerintah daerah secara khusus mempunyai wewenang atas keputusan penggunaan lahan dan mempunyai kemampuan terbaik untuk mengintegrasikan tindakan pengurangan karbon dengan tujuan sosial, pembangunan, dan lingkungan di daerah.

Mekanisme tersebut dirancang untuk memberikan pembayaran insentif kepada pemerintah daerah yang berhasil mempertahankan hutannya. Hal ini dapat mempunyai hubungan yang efektif dengan pembayaran REDD internasional yang semakin banyak didasarkan pada hasil-hasil karbon. Bilamana mungkin, mekanisme tersebut hendaknya bukan hanya menggunakan sistem-sistem serupa untuk pengukuran, pelaporan, dan verifikasi sebagai sistem REDD internasional, melainkan juga memungkinkan definisi hasil yang lebih fleksibel di tingkat lokal.

IV. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

4.1 Kesimpulan

Beberapa kesimpulan dari hasil analisis di atas adalah sebagai berikut.

1. Konsep pembangunan berkelanjutan di Indonesia telah diamanatkan dalam Pembukaan Undang-Undang Dasar 1945. Hal ini sejalan dengan hasil Konferensi PBB tentang Lingkungan Hidup yang diadakan di Stockholm Tahun 1972, Deklarasi Lingkungan Hidup KTT Bumi di Rio de Janeiro Tahun 1992, dan KTT Pembangunan Berkelanjutan di Johannesburg Tahun 2002 yang menyepakati prinsip dalam pengambilan keputusan pembangunan harus memperhatikan dimensi lingkungan.
2. Penerapan dan pelaksanaan *green economy* di Indonesia didasarkan pada Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) periode 2010–2014. Sebagai implementasinya adalah melalui *green budgeting* untuk menata kelola keuangan anggaran pemerintah. Implementasi dari *green budgeting* antara lain melalui penerapan *green procurement* pada kebijakan publik.
3. Dalam rangka mengembangkan *green economy*, BKF kini tengah mengembangkan, mengevaluasi, dan menerapkan kebijakan fiskal dan instrumen pendanaan yang dapat menyumbang kepada tanggapan Indonesia terhadap perubahan iklim secara keseluruhan (*Isu-Isu perubahan Iklim & Kebijakan Fiskal, Inisiatif 2009*).

4.2 Rekomendasi

Green economy merupakan suatu model pendekatan pembangunan ekonomi yang tidak lagi mengandalkan pembangunan ekonomi berbasis eksploitasi sumber daya alam dan lingkungan yang berlebihan. *Green economy* merupakan suatu lompatan besar untuk meninggalkan praktik-praktik ekonomi yang mementingkan keuntungan jangka pendek yang telah mewariskan berbagai permasalahan yang mendesak untuk ditangani, termasuk di antaranya menggerakkan perekonomian yang rendah karbon (*low carbon economy*).

Peranan Kementerian Keuangan dalam mengimplementasikan konsep *green economy* sangat penting. Selama ini kebijakan fiskal untuk *green economy* masih terbatas pada pengembangan opsi-opsi kebijakan fiskal dan ekonomi untuk melaksanakan mitigasi perubahan iklim yang berfokus pada sektor energi dan penggunaan lahan. Ke depan tantangan Kementerian Keuangan adalah mengembangkan kebijakan fiskal untuk dorongan kepada sektor industri menuju *green industry*, *green electricity*. Di samping itu, sejalan dengan konsep *green economy*, Kementerian Keuangan juga dituntut untuk mengembangkan kebijakan fiskal yang berorientasi pada *green budgeting*.

DAFTAR PUSTAKA

Chee Yoke Ling and Saradha. 2010. *Development: The "green economy" debate unfolds.* SUNS, Edisi 6928, Jumat, 21 Mei 2010.

Cooper, Phillip J. dan Vargas, Claudia M. 2004. *Implementing Sustainable Development from Global Policy to Local Action.* UK: Rowman & Littlefield Publisher Inc.

Fauzi, A. 2004. *Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan.* Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama,

Fiscal Policy Office. 2004. *Climate Change & Fiscal Policy Issues*: 2009. Jakarta: Initiatives.

Green Peace. 2009. *Kegiatan Ilegal Perusakan Hutan dan Lahan Gambut: Sinar Mas – apa yang telah kalian lakukan?* London. Laporan, December

Hemawan, Sakariza Qori. 2010. Keterkaitan Grren Bank dengan Pembangunan Berkelanjutan. *Economic Review,* (219) Maret 2010.

http://bulletin.penataanruang.net/upload/data_artikel/data%20bltn%202009.pdf (diakses 30 Juni 2010)

http://indonesiaforest.webs.com/agenda_21.pdf (diakses 30 Juni 2010)

Khor, Martin *Globalization and the Crisis of Sustainable Development.* Third World Network.

Makower, Joel. 2009. *Strategies for the Green Economy: Opportunities and challenges in the new world of business.* US: Mc Graw Hill.

Munasinahe, M. 1993. *Environmental Economics and Sustainable Development,* Environment Paper No. 3. Washington, D.C.: The World Bank,

Pearce David William, Anil Markandya, Edward Barbier. 1992. *Blueprint for Green Economy.* London: *Earthscan Publications.*

Pezzy, J. 1992. *Sustainable Development Concepts : An Economics Analysis.* Environment Paper No. 2. Washington, D.C.:The World Bank.

Sri Adiningsih. 2007. Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia Ditinjau dari Aspek Ekonomi, Disampaikan dalam *Seminar Ilmiah Musyawarah Nasional I Perhimpunan Cendekiawan Lingkungan Indonesia Jakarta, 24 November.*

Stiglitz, Joseph. 2002. *Globalization and its Discontents.* The Penguin Books.

UNEP. 2009. *Global Green New Deal – An Update for the G20 Pittsburgh Summit.*" UNEP.

United Nations Division for Sustainable Development. Documents: Sustainable Development Issues Retrieved: 2007-05-12

World Economic Forum, World Investment Report 2005.

www.greeneconomics.net (diakses 12 Juni 2010)

www.unep.org (diakses 28 Juni 2010)

www.wpp.com (diakses 28 Juni 2010)

www.smart-tbk.com (diakses 15 Juni 2010)

www.greenpeace.org (diakses 15 Juni 2010)

www.un.org (accessed 18 January 2010).

www.unep.ch (accessed 18 January 2010).

ECONOMIC, ENERGY AND CO_2 INTENSITY VALUATION IN INDONESIA'S MANUFACTURING INDUSTRY[1]

Maxensius Tri Sambodo[2]
Researcher at Economic Research Center-Indonesian Institute of Sciences (P2E-LIPI)
PhD student at National Graduate Institute for Policy Studies (GRIPS)

Tatsuo Oyama
Professor at National Graduate Institute for Policy Studies (GRIPS)
7-22-1 Roppongi, Minato-ku, Tokyo 106-8677 Japan

Abstract

The analysis on manufacturing sector mostly focuses on economic valuation such as output, value added, and employment, but few studies attempt simultaneously to analyze economic, energy consumption and carbon dioxide emissions (CO_2). We applied the graph theory to select the dominant industries based on selected criteria. We found that food industry became a dominant industry. However, none industry was dominant for the all criteria. This implied that pro growth is not always similar with pro environment, even the two criteria can be conflicted one and another. We argue that different characteristics of industry need to be considered in evaluating industry performance. Finally, in terms of policy intervention, we suggest government to construct intensity indicator and to develop broad policy framework in enhancing energy efficiency.

Abstrak

Analisis sektor industri manufaktur lebih banyak fokus pada evaluasi aspek ekonomi, seperti output, nilai tambah, dan kesempatan kerja, namun tidak banyak studi yang secara simultan mencoba untuk mengombinasikan aspek konsumsi energi dan emisi gas karbon dioksida (CO_2) di dalam analisis. Kami mengaplikasikan teori grafik (graph theory) untuk memilih industri dominan berdasarkan pada beberapa kriteria tersebut. Kami menemukan bahwa industri makanan menjadi industri dominan. Namun, tidak ada satupun industri yang mendominasi semua kriteria. Hasil ini menunjukkan bahwa pro-pertumbuhan tidaklah harus sama dengan pro-lingkungan hidup, bahkan kedua kriteria tersebut dapat saling bertentangan satu dengan lainnya. Kami berargumentasi bahwa perbedaan dalam hal karakteristik industri menjadi penting diperhatikan dalam menilai kinerja industri. Akhirnya, dalam konteks intervensi kebijakan, kami menyarankan pemerintah perlu menyiapkan indikator intensitas dan membangun kerangka kebijakan yang lebih menyeluruh untuk memacu efisiensi energi.

Keywords: *manufacturing, output, employment, value added, energy, CO_2 emissions*

I. INTRODUCTION

In many literatures, analysis on industrial sector mostly focuses on economic valuation such as output, value added, export and labor absorption. However, following the Gleneagles Summit the Group of Eight (G8) in 2005, industrial sector also needs to developed clean, clever, and competitive energy (3C) in the future (IEA, 2007). In the world's level about 30% of energy consumption and 36% of carbon dioxide (CO_2) emission are attributed to manufacturing industries (IEA, 2007). Similarly, United Nations Industrial Development Organization/UNIDO also greatly

[1] Part of this paper was presented at the Annual Meeting of Science and Technology Studies (AMSTECS) in National Graduate Institute for Policy Studies 11 June 2011, Tokyo, Japan

[2] Author's email address: smaxensius@yahoo.com

tends to decrease. This is because of changing in relative fuel prices, shifting in industry structure and process, and implementing environmental legislature to promote clean energy. As a result, there is a decline in CO_2 intensity of fossil fuel use or total final energy used grow much higher than CO_2 emissions. However, industry sector depends on electricity and many of electricity generators supplied by fossil fuel. Finally, most of countries experienced decreasing in energy intensity (ratio of final energy use per unit of value added).

In Japan factories and other workplaces with certain level of annual energy consumption above the threshold need to have energy managers and to prepare and submit regularly reports on energy use (IEA, 2008a). Further Ministry of Economy, Trade and Industry (METI) of Japan conducts on-site inspection on how success factories improving energy efficiency. The Japanese government also assists small and medium enterprises (SMEs) to improve energy efficiency and to reduce CO_2 emissions through energy-efficient equipment and government loan. Finally, there is also possible interaction between SMEs and large companies on greenhouse gas emissions credit trading to implement potential energy-conservation projects (IEA, 2008a).

In Indonesia, energy efficiency has become an intermediate target to improve industrial competitiveness, especially for companies that relatively more energy intensive. Further, discussion on declining in Indonesia industrial competitiveness lead to three failures conclusion namely failure to develop supplier and support industries, to diversify its manufacturing based, and to achieve technological deepening of its manufacturing sector (Dhanani, 2000). The last arguments directly and indirectly lead to the important of energy efficiency. However there are many challenges to increase energy efficiency through technology. According to Energy Policy Review of Indonesia (IEA, 2008b), get price right is important to improve energy efficiency. Energy subsidies become disincentive for improving efficiency performance standard in many industry sectors in Indonesia (IEA, 2008). In terms of institutional setting, IEA (2008) also suggested that it is important to integrate many agencies

Table 1. Indonesia in the Global Production 2004

Production	Production	Rank in the world
Methanol (Mt)	1	12
DRI (direct reduced iron or sponge iron) Mt/yr	1.5	13
Cement (Mt/ yr)*	37	12
Paper and paperboard (Mt)	7.22	12
Chemical and mechanical wood pulp (Mt)	5.21	12
Primary copper (Mt/year)	0.21	18

Note: *Year 2005

Source: IEA (2007)

Table 2. Comparing Energy Intensity in Some Sectors

Products	Indonesia	Comparable SE Asian	Best practice
Steel: Electric arc furnaces	700 kWh/t	604 kWh/t (India)	500 kWh/t (Japan)
Low-quality ceramics	16.6 GJ/t	12.9 GJ/t (Vietnam)	-
Tyres	8100 kcal/kg	7000 kcal/kg (Thaiwland)	-
Cement	800 kcal/kg clinker	-	773 kcal/kg clinker
Glass	12.4 GJ/ton	-	10.2 GJ/ton

Source: IEA (2008) Table 5.3

concerns on millennium development goals / MDGs point 7, namely ensure environmental protection. One of the activities under the UNIDO program is Industrial Energy Efficiency and Climate Change. International Energy Agency (IEA, 2007) also has developed new approach in developing 3C and the new energy use indicators based on physical production e.g. energy use per tonne of product. However, IEA (2007) said that data availability and reliability are still the major challenge.

At the global production level, as seen from Table 1, for some manufacturing products, Indonesia is on the top 20. As the world's largest producer, Indonesia needs to promote industrial efficiency in terms of energy use. This is not only benefits the consumers but also improve industrial competitiveness in the global market. As seen from Table 2, energy intensity in some sectors is higher than other Southeast Asian countries and the best practice level.

At the national level, industrial sector is important not only in terms of its contribution on output, labor absorption, energy consumption, but also in terms of CO_2 emissions. For example, non-oil and gas manufacturing industry has the highest contribution to gross domestic product (GDP). Between 2005 and 2009, it shared to GDP slightly decreased from 22.42% to about more than 22.57% (Ministry of Industry, 2010). Further, according to BPS (2010) on August 2010, share of employment in industrial sector was about 12.7%. This is the fourth largest after agricultural, trading and social services sector. In terms of final energy consumption, industrial sector consumed about 41% of total energy consumption in 2008 that was the highest compare to other sectors (Ministry of Energy and Mineral Resources, 2009). Finally, in terms of CO_2 emissions, share of industrial sector was in the top rank that is about 30% (Sambodo, 2010).

Following concern on sustainable development, and the important of Indonesian's manufacturing sector, this paper has three objectives. **First**, this paper aims to demonstrate how graph theory can be applied in selecting dominant industry. **Second**, to conduct multi criteria analysis in mapping manufacturing sector based on economic, energy and CO_2 emissions intensity valuation. **Third**, to investigate what kind of policy interventions can be implemented for creating green manufacturing industry. However, due to data limitation, this paper is preliminary works in investigating industrial mapping. In the future more update data and detail analysis are needed. We organized this paper into five sections. Section II reviews policies on green manufacturing industry. Section III describes methodology used. Section IV provides results and analysis. Section V contains a discussion of policy implications, with concluding remarks in Section VI.

II. POLICIES REVIEW

Improving energy efficiency has positive impact on energy security, environmental protection and sustainable development (IEA, 2007). Improvement in energy efficiency can be achieved by two ways namely through policies and structural changes (IEA, 2008a). Further, this leads to decouple energy use from economic growth (IEA, 2008a). Energy saving from adoption of best practice of commercial technologies in manufacturing industry can be classified into some ways such as motor systems, combine heat and power, steam systems, process integration, increased recycling, and energy recovery (IEA, 2007). According to IEA (2007), manufacturing can improve its energy efficiency by 18% to 26%, while reducing the sector's CO_2 emissions by 19 to 32% based on the proven technology. The motor system has the highest contribution in terms of energy and carbon saving. Further, type of energy also determine level of efficiency, for example coal is less efficient that other energy sources because of ash content and the need for further gasification (IEA, 2007).

Following a study from IEA (2007) between 1990 and 2004 in a group of 19 IEA members, there are three major findings.[1] First, most of energy consumption in manufacturing is used to produce raw material such as paper and pulp, chemical, non-metallic mineral, and primary metal. Second, while consumption of natural gas tends to increase, consumption of oil and coal

[1] Australia, Austria, Belgium, Canada, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Italy, Japan, Netherlands, New Zealand, Norway, Portugal, Spain, Sweden, UK and US

that involve in energy efficiency and conservation (EE&C) activities. Further, it is also important to obtain and to develop energy efficiency indicators for policy assessment (IEA, 2008).

The government of Indonesia has implemented some policies on EE&C such as the Presidential Instruction No. 10/2005 on the Instruction on Central and Regional Government to Implement EE&C, the Ministerial Regulation No. 31 on the Procedure for EE&C Implementation, and the Energy Law No. 30/2007, Article 25, focuses on Energy Conservation and Indonesia's 2003-2020 National Energy Policy (IEA, 2008b).

According to the Indonesia's Energy Law No. 30/2007, there are two objectives of energy conservation: sustainability of energy resources and improving energy efficiency. Government will give incentives and disincentives to consumers or producers that can implement energy saving or develop energy saving technology. Further, there is no keyword on electricity conservation in the Electricity Law No. 30/2009. However, the Government Regulation No. 70/2009 on Energy Conservation, energy conservation can be implemented through several ways, such as efficient process or procedure, and efficient technology. Further, for any energy utilization that is equal or larger than 6,000 ton of barrel oil equivalent per year, it is a must to do energy conservation through implementing energy management. Thus, internal energy auditors need to be prepared and external accredited auditors will evaluate the program. Some incentives such as tax, tariff, interest rate, and cost sharing will be provided by government. On the other hand disincentives such as warning, public notice on media, penalty, and reduction on energy supply will be applied.

Government interventions, through taxes and subsidies can remedy market failure and enhance private sector to do adjustment on energy efficiency and to reduce CO_2 emissions. For example, Japanese government allocates subsidies to assist firms in developing energy efficient facilities that also can reduce CO_2 emissions. Further, the subsidy is also given to assist development of energy saving technologies. On the other hand, the Japanese government imposes tax on petroleum, petroleum gas, natural gas and coal, after that government uses the collected taxes for energy conservation and new energy programs.

In conclusion, in order to create clean or green manufacturing industry, there are two ways that can be implemented such as technology or technical aspect and institutional or policy aspect. Technical aspect can be applied directly at firm level, but how deep and robust the technical aspect can be implemented depend on policy environment. The policy environment covers four main areas such as: (i) monitoring energy use at firm level; (ii) implementing incentives and disincentive mechanism such as through tax, subsidy, loan or credit policy; (iii) enhancing partnership and collaboration among companies; (iv) enhancing coordination among many government and non-government agencies.

III. METHODOLOGY

3.1 Data

The analysis focuses on large and medium manufacturing industry. By definition manufacturing industry refers to economic activity that change input material to half finish or finished products, while industrial sector includes mining, manufacturing, electricity, gas, and water, and construction. Thus manufacturing industry is part of industrial sector. By definition large firm has more than 100 persons engaged, while in medium scale the number of workers between 20 and 99 persons.

Data mainly obtained from two sources. First, economic data collected from International Yearbook of Industrial Statistics - United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) that covers output, value added, and employment. Second, energy data obtained from the Indonesian energy balance that published by BPS-Statistics Indonesia. Indonesia energy balance provides information on energy consumption for large and medium company, but it covers only six major industries: (1) food, (2) textile, (3) wood, (4) chemical, (5) metal, and (6) others.

Period of analysis is started from 1996 and 2003. This period cover the period prior to the Asian economic crisis and post the economic

crisis. Further, the latest collection of UNIDO that the authors have is year 2006 that covered the data until 2003. There is a missing data in analysis especially in year 1997 such as for output and value added of tobacco, wearing apparel, dressing, dyeing of fur, tanning, dressing of leather, manufacture of luggage, handbags, saddler, harness, and footwear. Further, we also obtained the same data of energy consumption for other industry in year 2002 and 2003. This indicates that the Indonesian government needs to improve data quality in the future.

3.2 Techniques of Analysis

We analyzed three types of intensity. First is ratio of energy consumption with respect to output. This measures how much energy is needed to produce one unit of output. Second is ratio of energy consumption with respect to value added. Third is ratio of CO_2 emissions with respect to output. We convert energy consumption at industrial level to CO_2 emissions by using IPCC (2006) default emissions factor, for example we used the unit $kgCO_2/PJ$ for coal, petroleum, and gas. Following the IPCC (2006), we used the default value 101.2, 72, and 63.1 for coal, petroleum and gas respectively.

We conclude that the lower intensity is the better industry performance. Further, we also calculate annual growth for output, value added and labor. Next, we deflated the output and value added with gross domestic product (GDP) deflator based on year 2000 constant prices. It is important to deflate the price because in 1998, Indonesia has high inflation rate that was about 75% by using GDP deflator. Thus we need to measure output and value added indicators in real term. We give high value for industries that have the higher growth. Thus we had six indicators in selecting industry as follows (Table 3).

3.3 General Form

We applied graph theory to select industry base on each criteria. Dominance graph can help decision makers to pick up dominant industry base on specific criteria. Suppose a given directed graph can be written as follows:

$G = (V, E)$, where G refer to graph, V is vertices or node, and E is edge or arc. Because we have six industry, thus $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, thus set of edges can be obtained as follows:

$E = \{(1,2), (1,3), ...\}$ or we will have about $2^6 = 64$ combinations. One important concept in graph theory is the adjacency matrix. Because we have 6 industries, thus the adjacency matrix (M) can be represented as 6 x 6 or in general form M = $m \times n$. Matrix M can be written as follows: $M = (m_{ij})$ where,

$m_{ij} = 1$ if $(i,j) \in E$

$m_{ij} = 0$ otherwise

The adjacency matrix has the following properties:

(i) Element is either 0 or 1

(ii) All diagonal elements are 0

Dominance graph

Dominance graph theory can be applied to investigate such as tournament competition when we need to decide the winner of the game.

Table 3. Criteria Analysis

Criteria		Indicators	Performance valuation
1. Energy	C1	Based on intensity (energy consumption/output) measure in TJ/billion Rp	The lower the better
	C2	Base on intensity (energy consumption/value added) measure in TJ/billion Rp	The lower the better
2. CO_2 emissions	C3	Base on intensity (CO_2 emissions/value added) measure in $kgCO_2$/billion Rp	The lower the better
3. Economic	C4	Based on average employment growth	The higher the better
	C5	Based on average output growth	The higher the better
	C6	Based on average value added growth	The higher the better

Dominance graph $G = (V, E)$ is defined to be the directed graph such that either the edge $(i,j) \in E$ or $(j,i) \in E$ exists between any two nodes i,j $(i \neq)$. In this dominance graph we interprets the edge (i,j) as "industry i has better performance than j".

Theorem:

In the dominance graph there always exists at least one node from which there exists 1 relation or 2 relation (path consisting of one or two edges) to any other nodes in the corresponding graph. Thus, the steps in selecting criteria can be summarized as follows:

1. Constructing adjacency matrix: M (we give value 1 if industry i has better performance than industry j, while we give value 0 if industry i has lower performance than industry j)
2. Constructing multiplicative matrix: M x M = M^2
3. Obtaining $M + M^2$
4. Calculating row sums in $M + M^2$
5. We define the most preferred industry corresponds to the node with maximum total number of 1 relation or 2 relation to any other nodes.

IV. DATA ANALYSIS

Energy use in industrial sector can be divided into two parts, such as electricity and non electricity sources. Non-electricity sources consist of coal, petroleum and gas. Some industries also use non fossil fuel, but in general, the total amount is still relatively low. As seen from Table 4, on average electricity consumption in wood, textile, and metal industry is relatively higher than other industries, but share of electricity consumption in textile industry tends to decrease. Table 4, also provides intuitive information on degree of substitution between electricity and non electricity. If we assume that energy to generating machines and electrical equipments can come from electricity and non electricity, by measuring standard deviation we can conclude that manufacture of wood and textile have more higher degree of flexibility in using energy mix. Flexibility in energy switching can help industry to deal with unexpected increase in energy price. Flexibility in energy mix can be done by modifying the energy system at the firm level.

Table 5 shows the ratio energy consumption with respect to number of employee. We can

Table 4. Ratio of Electricity Consumption to Energy Nonelectricity

Year	Manufacture of Food	Manufacture of Textile	Manufacture of Wood	Manufacture of Chemical	Basic Metal Industry	Other Manufactures	Total
1996	0.209	0.334	0.330	0.287	0.335	0.096	0.173
1997	0.111	0.247	0.122	0.222	0.212	0.124	0.165
1998	0.195	0.316	0.241	0.248	0.429	0.131	0.203
1999	0.288	0.471	0.260	0.272	0.534	0.143	0.253
2000	0.426	0.643	1.554*	0.376	0.417	0.184	0.312
2001	0.232	0.348	0.270	0.291	0.315	0.116	0.179
2002	0.241	0.276	0.246	0.212	0.283	0.163	0.203
2003	0.254	0.224	0.254	0.187	0.273	0.252	0.244
2004	0.567	0.772	0.562	0.468	0.418	0.183	0.385
2005	0.421	0.303	0.336	0.460	0.453	0.100	0.178
Average	0.294	0.393	0.417	0.302	0.367	0.149	0.230
Std.Deviation	0.136	0.181	0.415	0.100	0.098	0.048	0.071

Note: *Unusual information come from the original data, where coal consumption in wood industry was about 22,716 terajoule in 1999, but in 2000 it decreased to about 2,474 terajoule. In 2001, it was 2,487 terajoule and in 1998 it was 2,215 terajoule. Thus it seems that data in 1999 needs to be checked.

Source: Author's calculation

conclude that the high the ratio indicates the industry is relative more energy intensive. As seen from Table 5, chemical, metal and other manufacture are more energy intensity compare to wood, textile, and food industry. High energy intensive industry has more risk on rising in energy price. Flexibility in applying energy switching technology can help energy intensive industry to maintain its competitiveness. However, information from Table 4 confirms that high flexibility in energy mix is mostly occurred in low energy intensive. This may indicates low energy intensive companies face with more competitive environment in the market. Then the companies need to set more flexible energy mixed. Alternatively, most of low energy intensive is labor intensive. Government's regulation on minimum wage that always increases every year pushes the firms to apply more flexible approach in energy mix. Finally, high quality supply of electricity is important to maintain product quality. Thus, companies need to develop alternative supply of energy that generate by its own sources and low energy intensive companies have cost effective ways to do energy mix in generating steam power process.

As seen from Table 6, during period 1996-2003, total employment in medium and large industry increased about 0.41% on average, even most of industry such as textile, wood, chemical, and basic metal had negative growth. On the other hand, food and other manufacture industries have important role in terms of creating new job opportunity. Real output shows higher growth than employment rate at about 4.25%. Other manufacture, basic metal, and food industry elevated total industrial growth. Surprisingly, with negative growth of employment, output growth in basic metal industries grew very high, but in terms of value added it shows negative growth. We need to be careful in analyzing data from basic metal. Finally Table 6 confirms that the performance of food and other industries are better than the total industries performance. By considering the economic crisis 1997/98 and recovery time, we also can conclude that food and other industries can recover faster from the crisis or alternatively

Table 5. Intensity (Energy Consumption/Labor) Measure in TJ/person

Year	Manufacture of Food	Manufacture of Textile	Manufacture of Wood	Manufacture of Chemical	Basic Metal Industry	Other Manufactures	Total
1996	0.073	0.077	0.064	0.322	0.119	0.347	0.158
1997	0.088	0.072	0.060	0.311	0.122	0.173	0.110
1998	0.093	0.083	0.074	0.426	0.272	0.292	0.166
1999	0.103	0.101	0.121	0.498	0.354	0.318	0.191
2000	0.100	0.096	0.050	0.530	0.432	0.454	0.221
2001	0.095	0.074	0.064	0.322	0.356	0.450	0.206
2002	0.149	0.083	0.063	0.311	0.494	0.337	0.198
2003	0.136	0.104	0.068	0.315	0.557	0.236	0.174
Average	0.105	0.086	0.070	0.379	0.338	0.326	0.178

Source: Author's calculation

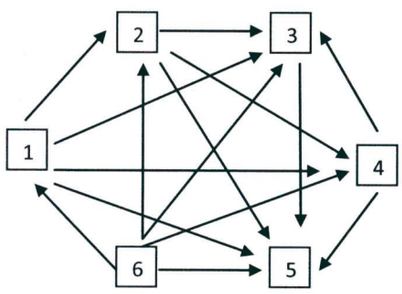
we may argue that economic crisis was not significantly affect those industries.

Representative directed graph and corresponding adjacency matrix (M) from Table

Table 7. Average Annual Growth 1996 – 2003 (in percentage)

Variable	Manufacture of Food	Manufacture of Textile	Manufacture of Wood	Manufacture of Chemical	Basic Metal Industry	Other Manufactures	Total
1. Employment	1.417	-1.259	-2.528	-1.323	-3.393	2.327	0.41
2. Output*	4.823	-0.069	-0.385	1.680	9.433**	11.345	4.25
3. Value added*	8.626	2.275	1.172	4.968	-8.047	13.165	6.43

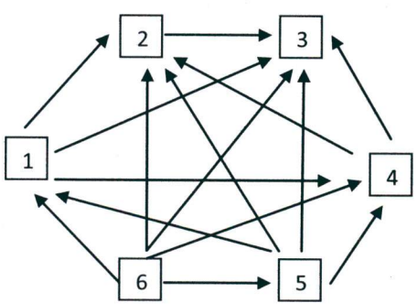
Note: *growth is measured at constant price 2000; **data shows that there was a dramatic increase in fabricated metal production between 2001 and 2002. The output grew from Rp11,811 billion to about Rp101,280 billion. On the other hand, value added for the same time period increase from Rp4,526 billion to about Rp5,453 billion



$$M = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Figure 1. Directed graph for employment

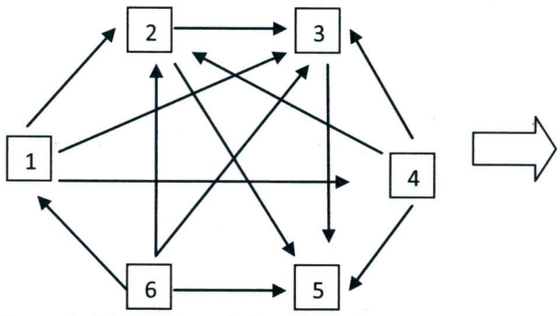
Note: we can read the graph as follows: (1) food has higher growth that (2) textile, (3) wood, (4) chemical, and (5) metal; (2) textile has higher growth than (3) wood, (4) chemical, and (5) metal; (3) wood has higher growth than (5) metal; etc. *M* is adjacency matrix



$$M = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Figure 2. Directed graph for otput

Note: we can read the graph as follows: (1) food has higher growth that (2) textile, (3) wood, and (4) chemical; (2) textile has higher growth than (3); (4) chemical has higher growth than (2) textile, and (3) wood; etc. *M* is adjacency matrix



$$M = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Figure 3. Directed graph for value added

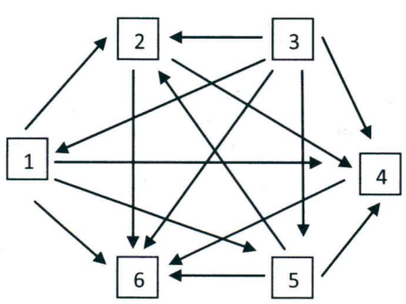
Note: we can read the graph as follows: (1) food has higher growth that (2) textile, (3) wood, (4) chemical and (5) metal; (2) textile has higher growth than (3) and (5) metal; (3) wood has higher growth than (5) metal; etc. M is adjacency matrix

Table 8. Energy Intensity I (Energy Consumption/Output) Measure in TJ/billion Rp

7 can be summarized in Figure 1, 2 and 3 as follows:

Year	Manufacture of Food	Manufacture of Textile	Manufacture of Wood	Manufacture of Chemical	Basic Metal Industry	Other Manufactures	Total
1996	0.49	0.95	0.50	1.05	0.39	1.98	1.08
1997	NA	NA	0.49	0.95	0.46	NA	NA
1998	0.68	1.01	0.61	1.41	1.03	2.14	1.25
1999	0.74	1.19	0.99	1.61	1.44	2.48	1.48
2000	0.68	1.28	0.33	1.70	1.48	2.62	1.53
2001	0.55	1.10	0.45	0.95	1.27	2.86	1.43
2002	0.92	1.09	0.43	0.87	0.69	1.95	1.19
2003	0.83	1.30	0.47	1.00	1.70	1.36	1.13
Average	0.70	1.13	0.53	1.19	1.06	2.20	1.30

We used the average value from Table 8 as basic information in generating directed graph in Figure 4. As seen from Table 8, wood manufacturing has the lowest intensity. This



$$M = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Figure 4. Directed graph for energy intensity I

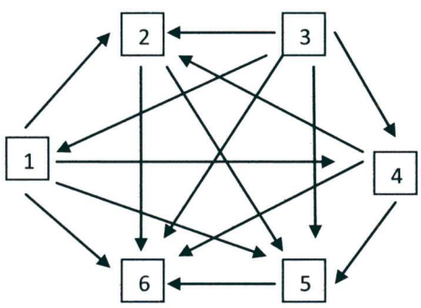
Note: we can read the graph as follows: (1) food has higher lower intensity than (2) textile, (4) chemical and (5) metal; (2) textile has lower intensity than (4) chemical and (6) other; (3) wood has lower intensity than (1) food, (2) textile, (4) chemical, (5) metal, and (6) other; etc. M is adjacency matrix

Table 9. Energy intensity II (Energy Consumption/Value Added) Measure in TJ/Billion Rp

means wood manufacturing has directed graph to all the nodes as seen from Figure 4.

Year	Manufacture of Food	Manufacture of Textile	Manufacture of Wood	Manufacture of Chemical	Basic Metal Industry	Other Manufactures	Total
1996	1.73	3.28	1.41	3.01	0.78	5.46	3.14
1997	NA	NA	1.28	2.75	1.41	NA	NA
1998	1.92	3.08	1.74	3.96	3.62	5.98	3.63
1999	2.11	3.50	2.62	4.19	4.32	6.15	4.03
2000	2.05	3.62	1.00	4.38	4.70	6.67	4.26
2001	1.69	3.56	1.16	2.90	4.03	7.05	4.02
2002	2.66	3.15	1.13	2.55	5.92	5.04	3.65
2003	1.99	3.68	1.16	2.29	6.24	3.42	2.91
Average	2.02	3.41	1.44	3.25	3.88	5.68	3.66

As seen from Table 9, on average between 1996 and 2003, wood manufacturing has the lowest intensity, while other manufacturing has the highest intensity. As seen from Figure 5, there is no directed line out from other manufacture.



$$M = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

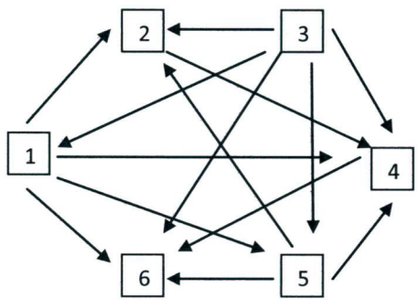
Figure 5. Directed graph for energy intensity II

Note: we can read the graph as follows: (1) food has higher lower intensity than (2) textile, (4) chemical and (5) metal; (2) textile has lower intensity than (5) metal and (6) other; (3) wood has lower intensity than (1) food, (2) textile, (4) chemical, (5) metal, and (6) other; etc. M is adjacency matrix

Table 10. Energy Intensity III (CO_2 Emissions/Value Added) Measure in $ktCO_2$/Billion Rp

Year	Manufacture of Food	Manufacture of Textile	Manufacture of Wood	Manufacture of Chemical	Basic Metal Industry	Other Manufactures	Total
1996	0.109	0.189	0.082	0.178	0.039	0.370	0.200
1997	-	-	0.088	0.171	0.088	-	-
1998	0.123	0.179	0.110	0.232	0.171	0.446	0.240
1999	0.125	0.182	0.175	0.238	0.188	0.463	0.259
2000	0.110	0.169	0.031	0.232	0.221	0.491	0.266
2001	0.105	0.203	0.072	0.160	0.201	0.546	0.279
2002	0.165	0.190	0.072	0.153	0.339	0.359	0.242
2003	0.121	0.232	0.071	0.140	0.355	0.212	0.179
Average	0.123	0.192	0.088	0.188	**0.200**	**0.412**	**0.238**

As seen from Table 10, energy intensity in terms of CO_2 emissions with respect to value added shows wood manufacture has the lowest intensity. We can represent energy intensity III into the following directed graph.



$$M = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Figure 6. Directed graph for energy intensity III

Note: we can read the graph as follows: (1) food has higher lower intensity than (2) textile, (4) chemical and (5) metal; (2) textile has lower intensity than (4) chemical and (6) other; (3) wood has lower intensity than (1) food, (2) textile, (4) chemical, (5) metal, and (6) other; etc. M is adjacency matrix

As seen from Table 11, food manufacturing has the highest total score or we can argue that food industry is a dominant industry. This is happened because food industry has more balance scored for all the criteria. Further, in terms of energy criteria and CO_2 intensity, manufactured of wood is a dominant industry, while in terms of economic criteria other manufacture is a dominant industry. We argue that characteristic of manufacturing industry affect this result. For example, in the case of high energy intensive industries such as chemical, metal and other manufacture is less dominant in terms of energy valuation, but it is dominant in terms of economic valuation. Similarly, for low energy intensive industry, such as food and wood is dominant in energy and CO_2 valuations. Because industry with relatively good performance in energy and CO_2 emissions such as wood industry has low economic performance, this indicates a possibility for conflicting results among the criteria. Further, even for the same index in economic performance such as food and textile manufacturing industry, we obtained huge difference in economic performance. Alternatively we can argue that we cannot obtain industry that dominant for all the criteria.

Table 11. *Dominant Graph Results*

	Industry	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Total
1.	Manufacture of Food	10	10	10	11	6	11	58
2.	Manufacture of Textile	3	3	3	12	1	15	37
3.	Manufacture of Wood	15	15	15	6	0	1	52
4.	Manufacture of Chemical	1	6	1	3	3	7	21
5.	Basic Metal Industry	6	0	6	0	10	0	22
6.	Other Manufactures	0	0	0	16	15	16	47
			Energy	CO_2			Economic	

Note: C1 Based on energy consumption/output, measure in TJ/billion Rp; C2 Base on energy consumption/value added, measure in TJ/billion Rp; C3 Base on CO_2 emissions/value added, measure in kgCO2/billion Rp; C4 Based on average employment growth; C5 Based on average output growth; C6 Based on average value added growth; total = sum{C1:C6}

V. POLICY DISCUSSION

Application of graph theory analysis with 6 (six) criteria provided useful information in industrial mapping. We can classify industry performance into three groups such as high, average and low. In terms of energy and CO_2 emissions intensity, we observed that textile, chemical, basic metal, and other manufactures have relatively low score. This means government can intensively evaluate energy efficiency in those industries. Incentives and disincentives can be applied to enhance energy use and clean energy utilization. Constructing benchmarking analysis can help government to determine degree of policy interventions at firms' level. For example, firms with energy use and CO_2 emissions above the average need to be measured first.

According to United Nations Environmental Program (UNEP)'s green economy report on the title, *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty eradication*, a green economy as one that results in improved human well being and social equity, while significantly reducing environmental risks and ecological scarcity'. The question is can we obtain the three objectives simultaneously. Industrial level analysis showed that we can promote industry with high growth of output or value added and employment, but those industries have high energy intensity and CO_2 emissions. This indicates that we set criteria on environmental risk and ecological scarcity into challenge.

Good indicators in economic performance do not always exist with low energy and CO_2 intensity and *vice versa*. For example, other manufactures and textile show clearly this argument. Thus one size fits all policy may not work effectively to obtain green industry that can support green economy. Alternatively, industrial policy needs to be set comprehensively as policy packages that cover three main criteria such as energy use, CO_2 emissions and economic performance.

VI. CONCLUSIONS

There have been shifted in economic paradigm from conventional way of thought to sustainable development. Industrial sector is not only as an engine of growth but also a major source of energy consumer and CO_2 emissions. Thus industrial sector needs to pursue clean, clever, and competitive energy in the future. Improving energy efficiency will come with three benefits simultaneously such as enhancing energy security, environmental protection and sustainable development. Implementing a high energy performance or energy monitoring policy in manufacturing industry with high energy intensity, can help to reduce CO_2 emissions. This paper aims to demonstrate the power of graph theory in helping decision makers in selecting dominant industry. We also conducted multi criteria analysis in mapping manufacturing sector based on economic, energy and CO_2 emissions intensity valuation.

The results showed that although food industry is a dominant industry, no industry can be a dominant player for all the criteria. This is because the characteristics of industry are matter. The study also indicated that there is a possibility for conflicting results among the criteria. Similarly we can argue that pro growth does not mean pro environment. We can argue that there is a lack in technological deepening especially in high energy intensive industries. Thus we cannot apply the same standard to compare industrial performance. Alternatively, government needs to develop the industrial performance benchmarking for different type and scale of industry. Finally we argue that policy environment is the key to boost energy efficiency at the firm level.

This study has two limitations. First, we could not apply more detail analysis for specific industry due to data limitation. Second, poor data information can affect the final result. Thus we suggest government to improve data quality at the firm level.

REFERENCES

Badan Pusat Statistik/BPS. 2010. *Keadaan Ketenagakerjaan Agustus 2010*. Berita Resmi Statistik.

Dhanani, S. 2000. *Indonesia: Strategy for Manufacturing Competitiveness*, Vol. II, main report, Jakarta, Nations Industrial Development Organization, November.

Intergovernmental Panel Climate Change/ IPCC. 2006. *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventory*, Volume 2 Energy

International Energy Agency/IEA. 2007. *Tracking Industrial energy Efficiency and CO_2 emissions*, IEA, France

International Energy Agency/IEA. 2008a. *Energy Policies of IEA Countries: Japan 2008 Review*, IEA, France

International Energy Agency/IEA. 2008b. *Energy Policy Review of Indonesia*, IEA, Paris.

Ministry of Energy and Mineral Resources Republic Indonesia. 2009. *Handbook Statistics Economic Energy 2009*

Ministry of Industry Republic of Indonesia. 2010. *Industry of a better life, fact and figure*.

Sambodo, M.T. 2010. Investigating the Impact of Carbon Tax to Power Generation in Java – Bali System by Applying Optimization Technique, *Working Paper in Economics and Development Studies*, No. 201009, Department of Economic, Padjadjaran University.

United Nations Industrial Development Organization/ UNIDO. (various years). *International Yearbook of Industrial Statistics*. Vienna

Laws and regulations

Energy Law No. 30/2007.

Electricity Law No. 30/2009.

Presidential Instruction No. 10/2005 on the Instruction on Central and Regional Government to Implement Energy Efficiency and Conservation.

Ministerial Regulation No. 31 on the Procedure for Energy Efficiency and Conservation Implementation.

Government Regulation No. 70/2009 on Energy Conservation.