

## EVALUASI IMPLEMENTASI GREEN ICT PADA PENYELENGGARA TELEKOMUNIKASI DI INDONESIA

Diah Yuniarti<sup>1</sup>, Kasmad Ariansyah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Calon Peneliti

Puslitbang Sumber Daya dan Perangkat Pos dan Informatika

Jl. Medan Merdeka Barat No. 9 Jakarta 10110 Telp/Fax. 021-34833640

Email : <sup>1</sup>diah.yuniarti@kominfo.go.id dan <sup>2</sup>kasmad.ariansyah@kominfo.go.id

Diterima: 2 September 2011; Disetujui: 13 Oktober 2011

### ABSTRACT

*Gartner, an information technology research and advisory company in 2007 has released statistics stating that the production, use and disposal of ICT equipment contributes about 2% of global emissions of CO<sub>2</sub>, predicted to increase up to 6% by 2020. Indonesian government has commitment to reduce green house gas emission at 26% by 2020. The commitment is expressed on the G20 Summit in Pittsburgh. This research aims to gain insight about Green ICT implementation of telecommunication operators in Indonesia recently. The research is carried out by conducting in depth interview with informants from PT Bakrie Telecom, PT Telkomsel and PT Telkom Tbk in four cities in Indonesia, which is in Jakarta, Medan, Yogyakarta and Bandung. According to the result of in depth interview and the literature review, it is known that the implementation of Green ICT on the telecommunication companies has given benefit in terms of cost efficiencies gained from fuel, energy and resources efficiency. Related to society and the environment, the implementation of Green ICT has also a positive impact of reducing emissions and creating a healthier environment. These impacts have contribution to government programs in terms of emission reduction and energy savings. Meanwhile, several issues such as Green ICT roadmap, high investation of alternative energy and affordable cost of existing recycling company and less support of society are still become the constraints. In the future, concrete support from the government is expected to overcome the constraints.*

**Keywords:** *Green ICT, green house gas emission, telecommunication*

### ABSTRAK

Gartner, sebuah lembaga riset yang fokus dalam bidang teknologi informasi pada tahun 2007 telah merilis statistik yang menyatakan bahwa diperkirakan pembuatan, penggunaan dan pembuangan peralatan ICT memberikan kontribusi sekitar 2% dari emisi global CO<sub>2</sub> dan diprediksi pada 2020, emisi

CO<sub>2</sub> ini akan naik menjadi 6%. Kondisi tersebut mendapat respon positif dari Pemerintah Indonesia, pada G20 Summit di Pittsburgh, presiden Susilo Bambang Yudhoyono menyatakan komitmen target penurunan emisi gas rumah kaca sebesar 26% pada tahun 2020. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran mengenai untuk mendapat gambaran mengenai implementasi Green ICT pada penyelenggara telekomunikasi di Indonesia hingga saat ini. Penelitian dilakukan dengan mengadakan in depth interview dengan informan dari PT Bakrie Telecom, PT Telkomsel dan PT Telkom Tbk di empat kota di Indonesia meliputi Jakarta, Medan, Yogyakarta dan Bandung. Dari hasil in depth interview dan kajian literatur, ditemukan bahwa implementasi Green ICT pada penyelenggara Telekomunikasi telah memberi manfaat bagi perusahaan dalam hal efisiensi biaya yang didapat dari efisiensi bahan bakar, sumber daya dan energi. Kaitannya dengan masyarakat dan lingkungan, implementasi Green ICT juga telah memberikan dampak positif yaitu menurunnya emisi yang dihasilkan dan terciptanya lingkungan yang lebih sehat. Dampak tersebut juga telah berkontribusi terhadap program pemerintah dalam hal penurunan emisi dan penghematan energi. Akan tetapi masih ditemukan beberapa kendala seperti belum adanya roadmap Green ICT, mahalnya investasi untuk energi alternatif, belum adanya perusahaan daur ulang dengan biaya yang murah serta kurangnya dukungan masyarakat. Sehingga diharapkan dukungan yang lebih nyata dari pemerintah dalam mengatasi kendala-kendala tersebut.

**Kata kunci:** Green ICT, Emisi CO<sub>2</sub>, Telekomunikasi

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Gartner sebuah lembaga riset internasional yang fokus dalam bidang *Information and Communication Technology* (ICT) pada tahun 2007 telah merilis statistik yang menyatakan bahwa diperkirakan pembuatan, penggunaan dan pembuangan peralatan ICT memberikan kontribusi sekitar 2% dari emisi global CO<sub>2</sub> dan diprediksi pada 2020, emisi CO<sub>2</sub> ini akan naik menjadi 6%. Emisi gas rumah kaca

(CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) ditengarai merupakan penyebab pemanasan global bumi. Dampak negatif ICT inilah yang kemudian mendorong para peneliti, akademisi dan ilmuwan untuk mengembangkan konsep *Green ICT*. *Green ICT* didefinisikan sebagai kemampuan suatu organisasi yang secara sistematis menerapkan kriteria kesinambungan lingkungan (seperti pencegahan polusi, pengelolaan produk, penggunaan teknologi bersih) pada perancangan, produksi, *sourcing*, penggunaan dan pembuangan infrastruktur

ICT mencakup manusia dan komponen manajerial dari infrastruktur ICT.

Pada G20 Summit, presiden Susilo Bambang Yudhoyono menyatakan komitmen target penurunan emisi sebesar 26% pada tahun 2020. Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian melaksanakan FGD *Green ICT* pada Desember 2010 lalu dengan mengundang dua perusahaan besar bidang telekomunikasi untuk memaparkan implementasi kegiatan *Green ICT* yang dilakukan. Pada FGD tersebut terdapat saran dan masukan untuk menyiapkan regulasi khusus tentang ICT yang berwawasan lingkungan antara kelembagaan Kemenkominfo, Kementerian Lingkungan Hidup, Kementerian Perindustrian, Kementerian Perdagangan dan Kementerian Negara Riset dan Teknologi. Sewaktu membuka peresmian *BTS (Base Transceiver Station)* berbasis hidrogen pada 9 Maret 2011 di Bogor, Menkominfo (Menteri Komunikasi dan Informatika) RI, Tifatul Sembiring, menyatakan bahwa inisiatif pembangunan *Green BTS* akan berdampak signifikan bagi penurunan polusi dan mendukung *Go Green ICT*.

### Permasalahan

Dengan memperhatikan latar belakang tersebut, penelitian ini berusaha untuk menjawab permasalahan mengenai bagaimana implementasi *Green ICT* pada penyelenggara

telekomunikasi di Indonesia hingga saat ini.

### Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan permasalahan penelitian, tujuan penelitian adalah untuk mendapat gambaran mengenai implementasi *Green ICT* pada penyelenggara telekomunikasi di Indonesia hingga saat ini. Adapun manfaatnya yaitu sebagai bahan perumusan kebijakan *Green ICT*, khususnya pada sektor telekomunikasi di Indonesia.

### LANDASAN TEORI

#### *Information and Communication Technology (ICT)*

Teknologi informasi dan komunikasi sebagai bagian dari ilmu pengetahuan (IPTEK) adalah semua teknologi yang berhubungan dengan pengambilan, pengumpulan, pengolahan, penyimpanan, penyebaran dan penyajian informasi. Tercakup dalam definisi tersebut adalah semua perangkat keras, perangkat lunak, kandungan isi dan infrastruktur komputer maupun telekomunikasi.

#### *Green ICT*

*Green* atau *eco-sustainability* merupakan "kemampuan dari satu atau lebih entitas, baik individu maupun kelompok untuk ada dan berkembang (tidak berubah atau berevolusi) dalam jangka waktu yang panjang,

melalui suatu cara dinamakan keberadaan dan kemajuan entitas dari kelompok lain diperbolehkan pada level dan sistem yang berkaitan” (Starik and Rands, 1995). Hal ini seringkali merujuk pada pemenuhan kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan kemampuan dari generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhannya dan melibatkan pencegahan polusi pada akhir penggunaan produk, pelayanan produk untuk meminimasi limbah lingkungan selama penggunaan produk dan penggunaan teknologi bersih untuk mengurangi penggunaan bahan pengotor dan mengembangkan kompetensi yang ramah lingkungan (Hart, 1997).

### Definisi Penelitian Evaluasi

Ada beberapa definisi yang dikemukakan para ahli, antara lain yang dikemukakan Cronbach (1963), Stufflebean (1971) dan juga Alkin (1969) yaitu menyediakan informasi untuk membuat keputusan. Malcolm dan Provus mendefinisikan evaluasi sebagai perbedaan apa yang ada dengan suatu standar untuk mengetahui perbedaan apa yang ada selisih.

### Model Evaluasi CIPP

Model evaluasi adalah model desain evaluasi yang dibuat oleh para ahli/pakar evaluasi yang biasanya dinamakan sama dengan pembuatnya. Model

evaluasi CIPP menurut Stufflebeam, 1983 (dalam Farida Yusuf, 2000) pendekatan yang berorientasi pada pemegang keputusan (*a decision oriented evaluation approach structured*) untuk menolong administrator dalam membuat keputusan. Stufflebeam membagi evaluasi menjadi empat macam, yaitu:

1. *Context evaluation to serve planning decision*

Evaluasi kontek membantu merencanakan keputusan, menentukan kebutuhan yang akan dicapai dan merumuskan tujuan program.

2. *Input evaluation, structuring decision*

Evaluasi untuk menolong mengatur keputusan, menentukan sumber-sumber yang ada, alternatif yang diambil, apa rencana dan strategi untuk mencapai kebutuhan, dan bagaimana prosedur kerja untuk mencapainya.

3. *Process evaluation, to serve implementing decision*

Evaluasi proses membantu mengimplementasikan keputusan sampai sejauh mana rencana telah dapat diterapkan dan apa yang harus direvisi.

4. *Product evaluation, to serve recycling decision*

Evaluasi produk untuk menolong keputusan selanjutnya, apa hasil yang

telah dicapai, dan apa yang dilakukan setelah program berjalan.

Model evaluasi CIPP adalah model evaluasi yang memandang program yang dievaluasi sebagai sebuah sistem.

**METODOLOGI PENELITIAN**

**Pendekatan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan kualitatif yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran mengenai implementasi *Green ICT* pada sektor telekomunikasi di Indonesia.

**Teknik Penelitian**

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan teknik penelitian

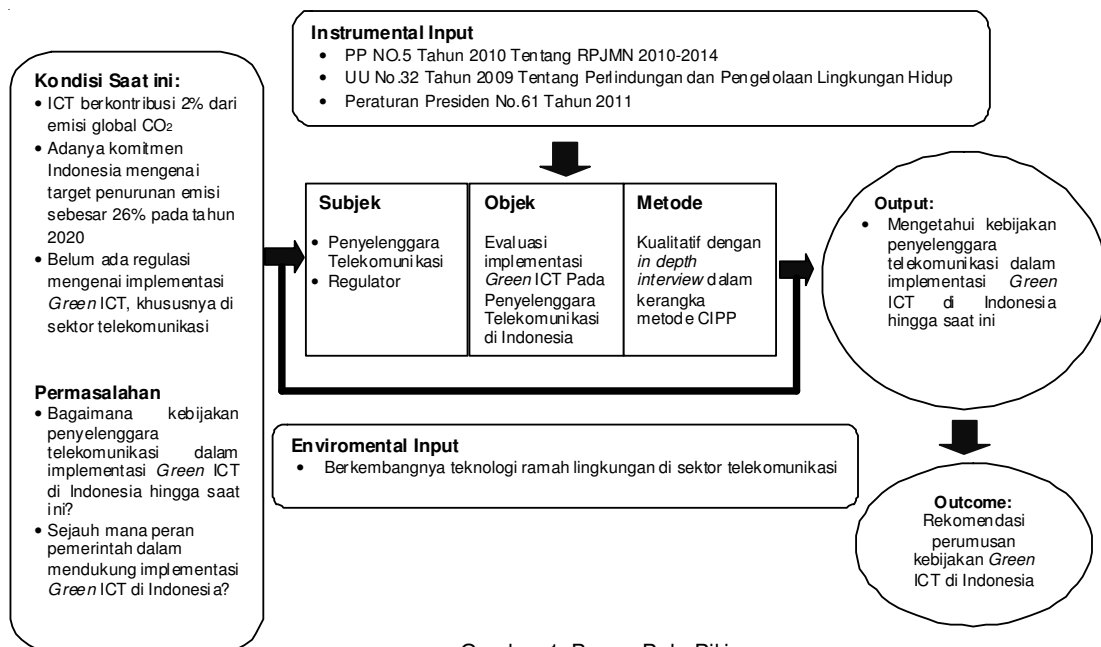
wawancara mendalam (*in depth interview*) dengan metode CIPP

**Informan**

Informan untuk penelitian terdiri dari penyelenggara telekomunikasi dalam hal ini PT Telkom tbk, PT Telkomsel dan PT Bakrie Telecom dan regulator.

**Lokasi Penelitian**

Penelitian dilakukan di Jakarta, mengingat *Head Office* penyelenggara telekomunikasi maupun regulator berada di Jakarta. Penelitian juga dilakukan di Bandung, Yogyakarta dan Medan yang merepresentasikan kota-kota besar dengan asumsi perusahaan telekomunikasi di tiga



Gambar 1. Bagan Pola Pikir

kota besar ini merupakan penerus kebijakan perusahaan telekomunikasi di tingkat pusat untuk di daerah.

### Teknik Analisis Data

Kajian ini menggunakan teknik analisis data deskriptif kualitatif

### Pola Pikir

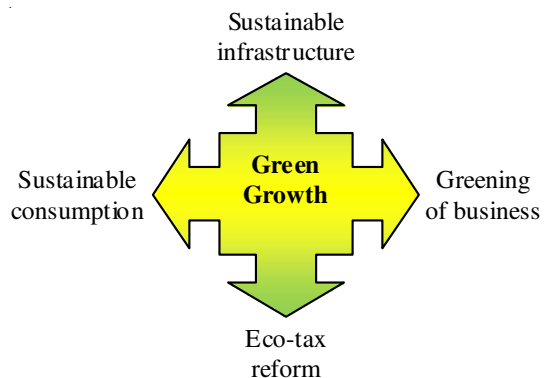
Pola pikir (gambar 1) adalah penjelasan sementara terhadap gejala yang menjadi obyek permasalahan yang merupakan cara peneliti berargumentasi dalam merumuskan hipotesis yang disusun secara logis dan sistematis.

## GAMBARAN UMUM

### *Urgensi Implementasi Green ICT*

Salah satu respon ESCAP (*Economic and Social Commission for Asia and the Pacific*) terhadap tantangan perubahan iklim dan menjamin pembangunan berkelanjutan adalah dengan membuat kerangka kerja *Green Growth*. Berdasarkan studi ESCAP, pembangunan berkelanjutan dianggap sebagai irisan dari tiga wilayah yang saling berkaitan, yaitu pertumbuhan ekonomi, pembangunan sosial dan kesinambungan lingkungan. Gambar 2 memperlihatkan pilar dari Green berkaitan secara langsung dengan stimulator pertumbuhan ekonomi.

Berdasarkan laporan Smart 2020, selain emisi yang disebabkan oleh



**Gambar 2.** Pilar Pertumbuhan Ekonomi

deforestasi, pembangkit listrik dan bahan bakar yang digunakan untuk transportasi merupakan penyumbang terbesar emisi GHG yang disebabkan oleh manusia. Berkaitan dengan hal tersebut, salah satu peran terpenting ICT adalah meningkatkan efisiensi energi pada transmisi dan distribusi listrik, pabrik dan bangunan (smart building) yang membutuhkan listrik untuk beroperasi dan pada transportasi. Studi Smart 2020 mengestimasi bahwa sekitar emisi 7.8 GtCO<sub>2</sub>e bisa dikurangi pada 2020 melalui efektifitas penggunaan ICT. Jumlah ini diestimasikan 15% dari emisi pada tahun 2020 (51.9 GtCO<sub>2</sub>e) berdasarkan estimasi *Business As Usual* (BAU) dimana terdapat penghematan biaya sekitar \$946.5 milyar dari konsumsi listrik dan bahan bakar.

### Tinjauan Regulasi Terkait Sumber Daya Alam dan Lingkungan

Pemerintah Indonesia telah menuangkan kebijakan mengenai keberlangsungan kehidupan melalui



Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2010-2014 Bab X mengenai Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup disebutkan bahwa kepedulian masyarakat dunia terhadap fenomena perubahan iklim global semakin tinggi, sehingga upaya-upaya mitigasi dari fenomena perubahan iklim melalui pemanfaatan jenis bahan bakar dan teknologi bersih/ramah lingkungan perlu dikembangkan dan dijadikan konsensus yang lebih luas.

UU No.32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup memuat bahwa pemanasan global yang semakin meningkat mengakibatkan perubahan iklim sehingga memperparah penurunan kualitas lingkungan hidup karena itu perlu dilakukan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Di dalam Pasal 65 ayat 4 dinyatakan bahwa Setiap orang berhak untuk berperan dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup sesuai dengan peraturan perundang-undangan. Selanjutnya, di dalam Pasal 68 dinyatakan bahwa setiap orang yang melakukan usaha dan/atau kegiatan berkewajiban:

1. memberikan informasi yang terkait dengan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup secara benar, akurat, terbuka, dan tepat waktu;

2. menjaga keberlanjutan fungsi lingkungan hidup; dan
3. menaati ketentuan tentang baku mutu lingkungan hidup dan/atau kriteria baku kerusakan lingkungan hidup.

Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011 Mengenai Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN GRK). RAN GRK adalah dokumen rencana kerja untuk pelaksanaan berbagai kegiatan yang secara langsung dan tidak langsung menurunkan emisi gas rumah kaca sesuai dengan target pembangunan nasional. Di dalam lampiran 1 Bidang Industri PerPres No.61 Tahun 2011, target penurunan emisi (26%) adalah 0.001 (Giga ton) CO<sub>2</sub>e. Sedangkan, target penurunan emisi (41%) adalah 0.005 (Giga ton) CO<sub>2</sub>e. Kebijakan yang dilakukan untuk menunjang RAN-GRK adalah peningkatan pertumbuhan industri dengan mengoptimalkan pemakaian energi. Strategi yang dilakukan yaitu melaksanakan audit energi, khususnya pada industri-industri yang padat energi dan memberikan insentif pada program efisiensi energi. Terkait dengan aspek ekonomi penurunan emisi gas rumah kaca, Perpres Nomor 61 Tahun 2011 telah memuat strategi terkait insentif pada program efisiensi energi di sektor industri. Akan tetapi, rencana aksi yang menjabarkan strategi insentif tersebut belum dimuat di dalam Perpres ini.

## Regulasi Teknologi Hijau di Malaysia

Malaysia merupakan Negara di Asia Tenggara yang telah memiliki kebijakan nasional teknologi hijau sejak diluncurkan pada tanggal 24 Juli 2009. Kebijakan nasional teknologi hijau Malaysia berada terdiri dari empat pilar, yaitu energi, lingkungan, ekonomi dan sosial. Kebijakan ini juga memuat skema pendanaan teknologi hijau dimana pemerintah Malaysia akan memberikan dana total 1.5 milyar RM bagi perusahaan produsen dan perusahaan konsumen teknologi hijau. Dari jumlah pinjaman yang diberikan, pemerintah akan memberikan subsidi 2% per tahun dan jaminan sebesar 60%.

## Clean Development Mechanism (CDM)

Sebagai Negara yang meratifikasi Protocol Kyoto, Indonesia memiliki kewajiban untuk melaporkan jumlah emisi yang dihasilkan dan turut membantu negara maju dalam menurunkan emisi melalui mekanisme CDM. CDM disebutkan di dalam pasal 12 Protokol Kyoto, dimana Negara dengan komitmen pengurangan emisi atau batasan emisi dibawah protokol Kyoto (Anggota Lampiran B) diperbolehkan untuk menerapkan proyek pengurangan emisi di negara berkembang. Proyek pengurangan emisi tersebut akan menghasilkan nilai *Certified Emission Reduction* (CER) yang bisa dijual

dimana satu CER ekuivalen dengan satu ton CO<sub>2</sub>, yang bisa digunakan untuk mencapai target Protokol Kyoto. Aktivitas proyek CDM bisa meliputi proyek elektrifikasi pedesaan dengan menggunakan panel surya atau instalasi dengan *boiler* yang energinya efisien.

## HASIL PENGUMPULAN DATA DAN PEMBAHASAN

Hasil pengumpulan data diperoleh dari wawancara dengan operator telekomunikasi selaku informan di empat kota besar di Indonesia yang meliputi Jakarta, Medan, Yogyakarta dan Bandung. Hasil wawancara

Tabel 1. Indikator Komponen *Context, Input, Process* dan *Product*

Komponen	Indikator
<i>Context</i>	1. Kondisi emisi gas rumah kaca sektor ICT
	2. Potensi sumber energi baru dan terbarukan di Indonesia
	3. Kebijakan pemerintah terkait emisi gas rumah kaca dan <i>Green ICT</i>
	4. Tujuan implementasi <i>Green ICT</i> di industri telekomunikasi
	5. Sinkronisasi kebijakan penyelenggara telekomunikasi dengan komitmen pemerintah dalam penurunan emisi gas rumah kaca
	6. Kondisi riset <i>Green ICT</i> di Indonesia
<i>Input</i>	1. Peran pemerintah dalam mendukung implementasi <i>Green ICT</i> dari perspektif industri telekomunikasi
	2. Teknologi <i>Green ICT</i>
	3. Investasi <i>Green ICT</i>
	4. Pertimbangan dalam pemilihan teknologi <i>Green</i> pada penyelenggara telekomunikasi
<i>Process</i>	1. Penerapan <i>Green ICT</i> pada penyelenggara telekomunikasi
	2. Keterlibatan terhadap program ramah lingkungan
	3. Kendala penerapan <i>Green ICT</i> pada penyelenggara telekomunikasi
<i>Product</i>	1. Manfaat penerapan <i>Green ICT</i> pada penyelenggara telekomunikasi
	2. Dampak terhadap masyarakat, lingkungan dan pemerintah



kemudian diklasifikasikan dan dijadikan indikator dari empat tahap dalam model penelitian evaluatif CIPP.

### *Context Evaluation*

Evaluasi konteks *Evaluasi Implementasi Green ICT Pada Penyelenggara Telekomunikasi Di Indonesia* terdiri dari beberapa indikator berikut ini.

#### **1. Kondisi emisi gas rumah kaca sektor ICT**

Emisi CO<sub>2</sub> telah memberikan dampak negatif terhadap lingkungan seperti terjadinya pemanasan global, perubahan cuaca ekstrim dan sebagainya. Gartner, pada tahun 2007 telah merilis statistik bahwa pembuatan, penggunaan dan pembuangan peralatan TIK berkontribusi terhadap emisi global sebesar 2%. Angka tersebut meningkat dari tahun ke tahun, mengingat penggunaan perangkat TIK cenderung terus meningkat, sehingga diperlukan langkah-langkah antisipasi dari semua kalangan baik industri maupun masyarakat pengguna teknologi TIK.

#### **2. Potensi sumber energi baru dan terbarukan di Indonesia**

Energi fosil merupakan energi yang tidak dapat diperbarui, sehingga persediaannya akan semakin menipis. Sebagai gambaran, cadangan minyak bumi hanya cukup untuk 24 tahun kedepan, sedangkan gas bumi dan

Tabel 2. Potensi dan kapasitas terpasang energi terbarukan

ENERGI NON FOSIL	SUMBER DAYA	KAPASITAS TERPASANG
Tenaga air	75.670 MW (e.q. 845 juta SBM)	4.200 MW
Panas bumi	27.000 MW (e.q. 219 juta SBM)	1.042 MW
Mini/Micro hydro	450 MW	210 MW
Biomass	49.810 MW	445 MW
Tenaga Surya	4,80 kWh/m <sup>2</sup> /hari	12 MW
Tenaga Angin	3-6 m/d	2 MW

Sumber : Kondisi riil kebutuhan energi di Indonesia dan sumber-sumber energi alternatif terbarukan. rks.ipb.ac.id/file\_pdf/EBT-IPB\_oke.pdf

batubara masing-masing memiliki cadangan untuk 59 dan 93 tahun. Selain ketersediaan, yang tidak kalah penting untuk diperhatikan adalah tingkat emisi yang dihasilkannya.

Energi terbarukan merupakan energi non fosil yang didapat dari alam dan dapat dipakai secara berulang-ulang. Pemanfaatan energi terbarukan di Indonesia dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Tabel 2 memperlihatkan potensi dan kapasitas terpasang dari energi-energi terbarukan yang ada di Indonesia.

#### **3. Kebijakan pemerintah terkait emisi CO<sub>2</sub> pada sektor ICT**

Kebijakan pemerintah mengenai penanggulangan emisi CO<sub>2</sub> telah dituangkan dalam Peraturan Presiden No.61 Tahun 2011. Peraturan Presiden tersebut memuat rencana aksi berupa Penerapan modifikasi proses dan teknologi, Konservasi dan audit

energi dan Penghapusan Bahan Perusak Ozon (BPO) serta kegiatan, lokasi, perioda pelaksanaan, indikator serta penanggung jawab dari tiap-tiap rencana aksi. Peraturan Presiden tersebut masih bersifat umum, belum ada peraturan yang spesifik mengatur rencana aksi pada sektor ICT.

#### **4. Tujuan implementasi *Green ICT* di penyelenggara telekomunikasi**

Para penyelenggara telekomunikasi di Indonesia sudah mulai melirik dan menerapkan *Green ICT* dengan berbagai motif dan tujuan, mulai dari efisiensi energi dan biaya, sebagai bentuk kepedulian terhadap lingkungan dan masyarakat, turut membantu program pemerintah dalam mengurangi efek gas rumah kaca, memperluas jangkauan jaringan telekomunikasi serta meningkatkan realibilitas sistem. Hal tersebut tentunya tidak terlepas dari iklim persaingan yang menuntut setiap perusahaan untuk berbenah dan meningkatkan efisiensi pada setiap aktifitas perusahaan.

#### **5. Sinkronisasi kebijakan penyelenggara telekomunikasi dengan komitmen pemerintah dalam penurunan emisi gas rumah kaca**

Pemerintah Indonesia berkomitmen untuk menurunkan emisi karbon setidaknya 26% pada tahun 2020. Berdasarkan hasil wawancara, para penyelenggara telekomunikasi menyatakan belum ada target yang

spesifik. Hal ini dikarenakan komitmen pemerintah tersebut belum dituangkan dalam bentuk aturan yang memberi arahan secara jelas kepada perusahaan dalam hal implementasi *Green ICT*.

#### **6. Dukungan lembaga riset terhadap kesuksesan implementasi *Green ICT***

Lembaga riset memiliki peran yang strategis dalam mendukung keberhasilan implementasi *Green ICT*. Lembaga-lembaga tersebut berperan dalam hal penemuan dan pengembangan teknologi, dalam hal ini teknologi yang ada kaitannya dengan implementasi *Green ICT*. Lembaga-lembaga riset nasional dan lembaga riset di lingkungan pendidikan terus berupaya memberikan dukungan terhadap komitmen pemerintah terutama dalam kaitannya dengan penghematan energi dan pemanfaatan energi terbarukan.

Memperhatikan indikator-indikator pada evaluasi konteks, dapat dikatakan bahwa tingkat kontribusi sektor TIK terhadap emisi global untuk saat ini belum begitu besar, tapi bila diantisipasi nilai tersebut akan semakin tinggi. Hal tersebut mendapat respon cukup baik dari pemerintah Indonesia dengan berkomitmen untuk menurunkan emisi gas rumah kaca sebesar 26% dengan usaha sendiri dan 41% dengan bantuan Internasional. Tindak lanjut

komitmen pemerintah juga dianggap cukup baik dengan dikeluarkannya Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca yang dituangkan dalam Peraturan Presiden No. 61 tahun 2011. Akan tetapi, pemerintah belum membuat *roadmap* yang dapat dijadikan acuan untuk menentukan kebijakan internal para pemangku kepentingan. Walaupun demikian, dukungan perusahaan-perusahaan penyelenggara telekomunikasi sebagai salah satu pemangku kepentingan pada sektor ICT dinilai cukup baik dengan dilakukannya program-program "Green" yang memiliki tujuan sejalan dengan komitmen pemerintah tersebut, yaitu penghematan energi yang berdampak terhadap penurunan tingkat emisi gas rumah kaca dan efisiensi biaya operasional perusahaan. Disisi ketersediaan sumber energi, potensi sumber energi terbarukan cukup baik, selain untuk mengantisipasi krisis energi akibat semakin menipisnya cadangan energi fosil, pemanfaatan sumber energi terbarukan menghasilkan emisi yang jauh lebih rendah. Namun sayangnya belum dimanfaatkan secara maksimal. Dukungan lembaga riset terhadap pengembangan teknologi *Green* cukup baik, terlihat dari kontinuitas penelitian yang dilakukan.

### *Input Evaluation*

Evaluasi input penelitian evaluatif

*Evaluasi Implementasi Green ICT Pada Penyelenggara Telekomunikasi Di Indonesia* memiliki beberapa indikator sebagai berikut:

1. Peran pemerintah dalam mendukung implementasi *Green ICT* dari perspektif industri telekomunikasi

Kesuksesan implementasi *Green ICT* tidak terlepas dari dukungan pemerintah sebagai entitas yang berfungsi sebagai pembuat regulasi. Peran pemerintah setidaknya dapat dilakukan dalam bentuk himbauan dan ajakan kepada seluruh pemangku kepentingan dan juga masyarakat. Sejauh ini peran tersebut masih sangat kecil, bahkan berdasarkan hasil interview dengan para informan dari industri telekomunikasi, pemerintah-pemerintah daerah di keempat lokasi penelitian yang meliputi Medan, Yogyakarta, Bandung dan Jakarta belum mengeluarkan aturan atau himbauan apapun yang ada keterkaitannya dengan *Green ICT*.

2. Teknologi *Green ICT*

Adopsi teknologi yang tepat merupakan salah satu kunci keberhasilan dari sebuah program, tak terkecuali program *Green ICT*. Teknologi Informasi dan Komunikasi tidak hanya berpotensi sebagai penyumbang emisi, tapi juga berpotensi untuk dapat menurunkan tingkat emisi. Dukungan teknologi

dalam implementasi *Green ICT* juga diperoleh dari vendor-vendor perangkat telekomunikasi yang semakin peduli terhadap isu-isu lingkungan. Dalam kaitannya dengan pemanfaatan energi terbarukan, diperlukan teknologi yang matur dan memiliki tingkat efisiensi yang tinggi. Untuk itu perlu dukungan dari lembaga-lembaga riset nasional untuk terus dapat menemukan teknologi baru dan mengembangkan teknologi yang ada.

### 3. Investasi *Green ICT*

Implementasi *Green ICT* dapat dilakukan tidak hanya dengan penggantian sumber daya atau perangkat yang ada dengan perangkat baru yang ramah lingkungan. Implementasi *Green ICT* dapat juga dilakukan dengan penghematan dan penataan ulang sumber daya ICT yang ada sehingga tidak dibutuhkan investasi baru. Namun demikian, tidak dapat dipungkiri bahwa dalam beberapa hal, implementasi *Green ICT* memang membutuhkan investasi awal yang relatif besar.

### 4. Pertimbangan dalam pemilihan teknologi *Green* pada penyelenggara telekomunikasi

Para penyelenggara telekomunikasi merupakan perusahaan yang berorientasi terhadap keuntungan yang diperoleh (*profit oriented*). Tidak mengherankan jika dalam memilih teknologi yang digunakan sebagai

pendukung *Green ICT*, efisiensi menjadi pertimbangan yang paling dominan, baik efisiensi biaya maupun efisiensi penggunaan energi.

Berdasarkan indikator-indikator evaluasi input, dapat dikatakan bahwa dukungan pemerintah daerah terhadap implementasi *Green ICT* masih sangat kurang, terlihat dari belum adanya aturan ataupun himbauan pemerintah daerah yang ada kaitannya dengan program *Green ICT*. Teknologi sebagai pilar pendukung implementasi *Green ICT* masih perlu diadakan penelitian lebih lanjut terutama teknologi untuk pemanfaatan sumber energi terbarukan sehingga diharapkan efisiensinya menjadi lebih baik, lebih jauh hal tersebut diharapkan dapat menekan biaya investasi yang saat ini dirasa cukup tinggi.

### Process Evaluation

Evaluasi proses menilai implementasi dari rencana yang bertujuan untuk memandu kegiatan dan menjelaskan keluaran selanjutnya.

#### 1. Penerapan *Green ICT* Pada Penyelenggara Telekomunikasi

Penyelenggara telekomunikasi yang diwawancarai umumnya telah menerapkan beberapa program *Green ICT* seperti:

##### a. *E-Office*



(a)

(b)

Sumber : Telkom Go Green And Implementation Progress Report

Gambar 3. (a) *BTS Solar Cell* (b) *BTS Fuel Cell*

*E-office* memungkinkan semua pekerjaan yang berhubungan dengan administrasi perkantoran dikerjakan secara elektronik dengan menggunakan bantuan alat komunikasi dan sistem informasi. Penggunaan surat elektronik dapat mengurangi penggunaan kertas (*paperless*).

b. *BTS outdoor*

Kelebihan *BTS outdoor* adalah tidak diperlukannya lagi AC dan memiliki arsitektur padat dengan konsumsi energi yang rendah. *BTS outdoor* telah diimplementasikan baik di PT.Telkom untuk *BTS Flexi*, PT.Bakrie untuk *BTS Esia* dan PT.Telkomsel.

c. Penggunaan AC non CFC pada perangkat ICT

Gas Chlorofluorocarbons (CFCs),

hydrochlorofluorocarbons (HCFCs) dan hydrofluorocarbons (HFCs) yang merupakan gas rumah kaca diregulasi di dalam protokol Kyoto pada tahun 1997, mendorong regulasi dan sistem perdagangan emisi yang memaksa industri untuk menggunakan pendingin alami (hidrokarbon) yang lebih ramah lingkungan. Pendingin alami merupakan substansi yang tidak memiliki potensi pengikisan ozon dan potensi pemanasan global yang rendah dengan efisiensi energi yang lebih tinggi.

Implementasi *Green ICT* lainnya yang telah dilakukan di PT.Telkomsel dan PT.Bakrie adalah penggunaan *BTS* tenaga alternatif, seperti *BTS solar cell* dan *BTS fuel cell* dengan hidrogen.

Untuk meningkatkan kehandalan



sistem, digunakanlah sistem *charge discharge* (CDC) yang mengatur penggunaan catu daya perangkat antara baterai dan genset dengan rasio 18 jam : 6 jam.

Kegiatan *reduce, reuse* dan *recycle* terhadap limbah yang dihasilkan dari produk ICT telah dilakukan oleh PT. Bakrie Telecom salah satunya dengan pengumpulan handset bekas berbagai merek yang diharapkan dapat mengurangi pembuangan limbah elektronik secara sembarangan. Program untuk mengurangi limbah juga dilakukan oleh PT Telkomsel dengan cara melakukan desulfasi baterai yaitu sebuah proses menguraikan kembali kristal timbal sulfat di baterai yang sudah bersifat isolator menjadi sponge garam timbal sulfat yang bersifat konduktor.

Untuk melakukan penghematan energi yang digunakan oleh pendingin ruangan perangkat, PT Telkomsel telah mengimplementasikan exhaust fan dengan daya yang lebih rendah dari AC. Hal yang sama telah dilakukan juga oleh PT. Bakrie Telecom dengan mengimplementasikan *Free Cooling Box* (FCB) yang akan bekerja sampai suhu ruangan mencapai 30<sup>o</sup> C.

## 2. Keterlibatan Terhadap Program Ramah Lingkungan

Dalam kaitannya dengan pelanggan atau masyarakat, telah terdapat

beberapa program dari penyelenggara telekomunikasi. Bakrie Telecom menawarkan aplikasi *Green Value Added Service* (VAS) untuk menyebarkan kepedulian lingkungan kepada masyarakat untuk berkontribusi pada program lingkungan mereka, Hijau Untuk Negeri. Program *Green* information pada fitur push SMS dan pull SMS menyediakan tips dan pengetahuan tentang lingkungan kepada para pelanggan. Satu hal yang disayangkan adalah masih rendahnya kesadaran masyarakat terhadap program "*Green*". Hal tersebut dikarenakan kurangnya tingkat pengetahuan masyarakat terhadap efek negatif emisi CO<sub>2</sub>.

Untuk memantau dan mengevaluasi pelaksanaan program ramah lingkungan, perusahaan-perusahaan tersebut membentuk semacam satgas yang terdiri dari *top level management*. Bakrie juga menjadi anggota dari *Global eSustainability Initiative* (GeSI) dan *Indonesia Business Council for Sustainable Development* (IBSCD). GeSI merupakan organisasi kumpulan dari perusahaan-perusahaan di seluruh dunia yang telah menerapkan kebijakan ramah lingkungan. Sedangkan, IBSCD merupakan cabang dari *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) dimana masing-masing anggota berfungsi memberikan panduan mengenai kebijakan ramah lingkungan di masing-masing bidang.

### 3. Kendala Implementasi *Green ICT* Pada Penyelenggara Telekomunikasi

Pada implementasi BTS tenaga alternatif sel surya kendala yang ditemui umumnya adalah investasi awal solar panel yang cukup tinggi dan efisiensi sel surya yang masih rendah, sekitar 4-15% sehingga memerlukan luas area yang besar supaya bisa mencukupi kebutuhan perangkat. Pada BTS mikrohidro kendala yang dihadapi pada umumnya dikarenakan jarak antara sumber air dan site yang cukup jauh sehingga diperlukan akuisisi lahan untuk dilewati jaringan listrik. Terkait dengan tenaga angin untuk pencatuan daya, telah diadakan riset kolaborasi dengan LIPI, BPPT dan LEN. Hasil riset kolaborasi ini belum bisa diimplementasikan karena terdapat kendala terkait kecepatan angin yang kurang memadai.

Kendala yang dihadapi oleh PT. Bakrie Telecom dalam menangani daur ulang limbah elektroniknya adalah masih mahal biaya daur ulang di dalam negeri. Terkait limbah yang dibuang secara *proper disposed* ke luar negeri untuk didaur ulang, pajak yang dikenakan disamakan dengan pajak komoditi ekspor. Disamping itu, implementasi *Green ICT* di jaringan PT. Bakrie Telecom telah berhasil menurunkan pemakaian listrik. Akan tetapi, dengan pember-

lakukan daya minimum, besarnya tagihan minimal harus sama dengan biaya abonemen yang ditetapkan. Kendala lain adalah kondisi pasokan listrik dari PLN yang belum reliabel dimana terjadi gap tegangan antar fasa yang cukup besar yang menimbulkan keraguan untuk melakukan *downgrade* dari tiga fasa ke satu fasa.

Selain kendala-kendala teknis, implementasi *Green ICT* juga menghadapi kendala sosial, diantaranya masih ditemui kasus pencurian terhadap baterai, solar panel, kabel, dan lain-lain. Kendala sosial lainnya yang dirasakan oleh PT. Bakrie Telecom adalah belum ada kesadaran dari masyarakat mengenai pentingnya menjaga kelestarian lingkungan. Hal ini dapat terlihat dari kurang tingginya tingkat partisipasi masyarakat dalam *handset collection program*, dari target lima puluh ribu handset bekas pada tahun 2012, baru terkumpul lima ribu handset bekas pada tahun 2011.

#### *Product Evaluation*

Evaluasi produk menilai keluaran yang diharapkan maupun yang tidak diharapkan untuk membantu proses berjalan sesuai dengan target dan menentukan keefektifan.

#### 1. Manfaat Implementasi *Green ICT* pada Penyelenggara Telekomunikasi

Implementasi *Green ICT* memberikan manfaat yang cukup besar bagi operator telekomunikasi, terutama dari segi

optimasi biaya. Optimasi ini diperoleh antara lain dari penghematan listrik, penghematan bahan bakar, dan penghematan sumber daya. Penghematan-penghematan tersebut berdampak terhadap penghematan biaya secara keseluruhan.

a. Penghematan energi listrik

Proses migrasi TDM *switch ke soft switch* di PT.Telkom memberikan manfaat efisiensi energi sebesar 49% pada tahun 2009. Sedangkan Implementasi BTS Flexi *outdoor* berkontribusi terhadap penghematan energi sebesar 6.75% pada tahun 2009 dan 90% pada tahun 2010. Hal ini merupakan bukti dukungan vendor dalam memproduksi perangkat dengan konsumsi daya rendah.

b. Penghematan bahan bakar

Penggunaan generator untuk menyuplai peralatan telekomunikasi dapat dioptimalkan dengan penggunaan generator dan baterai secara bergantian dengan metode *Charge Discharge (CDC)* baterai, hal ini berdampak terhadap penghematan konsumsi bahan bakar. Metode lainnya adalah *Electric Fuel Treatment (EFT)* yang diterapkan oleh PT Telkom yang berfungsi untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar sebesar 5% dengan cara menyaringnya, yang berdampak pula terhadap penurunan emisi sebesar 70%.

c. Penghematan sumber daya

Hingga tahun 2011, Bakrie Telecom telah mendaur ulang *Removable User Identity Module (RUIM)* sebanyak 800 ribu atau telah terjadi penghematan sekitar 1.9 milyar rupiah. Selain itu, dari 12 *Green initiative* PT. Bakrie Telecom, telah dicapai penghematan biaya sebesar 70% dari target penghematan 20 milyar rupiah. Implementasi *e-respondent*, *e-billing* dan *e-procurement* di PT Bakrie Telecom, PT.Telkomsel dan PT Telkom juga turut berkontribusi dalam penghematan kertas, alat pencetak, alat tulis, dan lain-lain.

2. Dampak terhadap masyarakat, lingkungan dan pemerintah

Kelangkaan aliran listrik dan kondisi geografis yang sulit menjadi alasan digunakannya tenaga alternatif untuk menyuplai BTS. Pembangunan pembangkit listrik tenaga alternatif oleh operator telekomunikasi dalam rangka perluasan jaringan membantu masyarakat sekitar lokasi BTS untuk turut memanfaatkan kelebihan daya listrik yang dihasilkan.

Penghematan bahan bakar solar dengan penggunaan baterai CDC, *delayed generator start* dan penggunaan EFT secara langsung dapat mengurangi emisi CO<sub>2</sub> ke lingkungan. Di sisi lain, penghematan energi listrik dan penghematan sumber daya

dari penggunaan ICT yang ramah lingkungan (*Green of ICT*) dan penggunaan ICT untuk mengefisienkan sektor lain seperti proses administrasi (*Green by ICT*) secara tidak langsung dapat mengurangi emisi CO<sub>2</sub> ke lingkungan. Implementasi *Green ICT* oleh penyelenggara telekomunikasi secara tidak langsung telah memberikan kontribusi dalam mewujudkan program pemerintah dalam hal penurunan emisi.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan data-data yang berhasil dikumpulkan baik yang berupa data primer, data sekunder dan hasil interpretasi serta analisis data, maka didapat kesimpulan bahwa secara umum proses implementasi *Green ICT* pada penyelenggara telekomunikasi berjalan baik dan berdampak positif baik bagi penyelenggara sendiri, masyarakat maupun pemerintah. Akan tetapi masih ditemui beberapa komponen pendukung yang kurang maksimal, yaitu :

1. Belum ada *roadmap* terkait *Green ICT* yang dapat dijadikan acuan bagi pembuatan kebijakan internal para penyelenggara telekomunikasi.
2. Belum adanya langkah nyata pemerintah daerah dalam mendukung implementasi *Green*

ICT

3. Teknologi pemanfaatan energi terbarukan belum matur, tingkat efisiensinya masih rendah yang berdampak terhadap tingginya investasi yang harus dikeluarkan.
4. Biaya daur ulang sampah elektronik yang relatif mahal.
5. Masih rendahnya kesadaran masyarakat dalam mendukung program "*Green*".

### Saran dan Rekomendasi

Kendala yang dihadapi oleh penyelenggara telekomunikasi meliputi terkait dengan faktor teknis, sosial dan regulatif. Rekomendasi yang dapat menjadi perbaikan dalam implementasi *green ICT* pada skala nasional di masa mendatang adalah sebagai berikut:

1. Perlu riset yang lebih intensif dan komprehensif dalam hal energi alternatif, yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dari energi alternatif itu sendiri.
2. Perlu dibangun perusahaan daur ulang berskala besar yang dimiliki oleh pemerintah atau sharing dengan swasta dengan harapan dapat menekan biaya yang harus dikeluarkan.
3. Perlu dibuat suatu regulasi turunan dari Peraturan Presiden

No.61 Tahun 2011 mengenai teknologi hijau setelah sebelumnya dilakukan pemetaan kekuatan industri lokal yang terkait dengan teknologi hijau secara menyeluruh, yang dilanjutkan dengan penyusunan *roadmap* teknologi hijau.

4. Skenario pengurangan emisi melalui *Green ICT* pada industri telekomunikasi dapat diusulkan untuk diaplikasi melalui program CDM. Kompensasi dapat berupa insentif pengurangan pajak maupun pinjaman berbunga rendah.
5. Perlu sosialisasi mengenai pentingnya menggunakan sumber daya yang ramah lingkungan, meminimalisasi limbah elektronik dan memperpanjang masa pakai peralatan komunikasi. Sosialisasi dapat dilakukan melalui media cetak dan elektronik, maupun *event-event* yang bersifat edukatif untuk menambah wawasan masyarakat akan pentingnya budaya "Green".

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arief, Muhammad Rudyanto. 2005. *Sistem E-Office Untuk Mendukung Komunikasi, Koordinasi dan Alokasi Sumber Daya (Studi Kasus di KPTU FT UGM)*
- Boyce, C. P. Neale. 2006. *Conducting In-Depth Interviews for Evaluation*
- Input. Watertown: Pathfinder International.
- Elektro Indonesia. 2011. Diversifikasi Energi sebagai Usaha Penyelamatan Lingkungan. Diakses 18 November 2011
- Fernando, P dan Okuda, Atsuko. 2009. *Green ICT: A "Cool" Factor in the Wake of Multiple Meltdowns*. ESCAP Technical Paper, divisi Information and Communications Technology and Disaster Risk Reduction, Xuan Zengpei.
- Go Green. 2011. Presentasi Telkomsel Regional Jawa Barat.
- Mastel. 2011. Mastel Dukung Program Green ICT. 2011. [http://www.mastel.or.id/index.php?q=pojok\\_berita/2011/mastel-dukung-program-Green-ict](http://www.mastel.or.id/index.php?q=pojok_berita/2011/mastel-dukung-program-Green-ict). Diakses : 16 November 2011
- GreenStar-Artek. 2011. Hydrocarbon Refrigerant. [www.Greenstar-artek.com/..hydrocarbon/](http://www.Greenstar-artek.com/..hydrocarbon/) diakses pada 18 November 2011
- Karding, Abdul Kadir. 2008. Evaluasi Pelaksanaan Program Bantuan Operasional Sekolah (BOS) Sekolah Menengah Pertama Negeri di Kota Semarang. Pasca Sarjana, Program Studi Magister Ilmu Administrasi, Konsentrasi Magister Administrasi Publik Universitas Diponegoro



- Kepala Pusat Informasi dan Humas. Siaran Pers No. 115/PIH/KOMINFO/10/2010
- Ministry of Finance. 2009. Ministry of Finance Green Paper: Economic and Fiscal Policy Strategies for Climate Change Mitigation in Indonesia, Ministry of Finance and Australia Indonesia Partnership, Jakarta.
- Peraturan Presiden No. 61 Tahun 2011 Mengenai Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca.
- Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2010-2014.
- Satriya, Eddy. 2011. *Green ICT, "Penerapan ICT Berbasis Lingkungan"*. Slide presentasi Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian.
- Telkom Go Green and Implementation Progress Report. 2011. Presentasi Telkom RND Bandung.
- Tim Peneliti Puslitbang Aptel, SKDI. 2008. Dampak Regulasi di Bidang Komunikasi, Informasi dan Implementasinya di Indonesia. Balitbang SDM Kominfo
- Turban, Efraim dan Volonino, Linda. 2010. *Information Technology for Management: Transforming Organizations in the Digital Economy* 7th edition. John Wiley and Sons, Inc, US.
- Ministry of Finance (2009), Ministry of Finance Green Paper: Economic and Fiscal Policy Strategies. Jakarta.
- Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

