

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 KAJIAN PENELITIAN KURNIAWAN & LOUIS;2000

Penelitian Kurniawan & Louis,2000 membahas *sustainable construction* secara global/umum, belum membahas tentang CIB-Agenda21 *on Sustainable Construction* dalam kuesioner. Studi dilakukan terhadap laporan beberapa negara maju (Amerika Serikat, Italia, Inggris, Belanda, Yunani) yang tersedia, literatur-literatur, majalah, jurnal dan internet.

Penelitian Kurniawan & Louis,2000 juga menyebarkan kuesioner kepada perusahaan konsultan dan kontraktor di Surabaya.

Hasil yang mereka dapat antara lain yaitu adanya konsekuensi dalam penerapan *sustainable construction* dalam setiap tahap konstruksi, ada beberapa variabel lingkungan yang jarang diperhatikan dalam tahap desain yang justru berbeda dalam tahap pelaksanaan konstruksi yang rata-rata sering diperhatikan. Sedangkan gambaran kemungkinan penerapan konsep *sustainable construction* mendapat tanggapan positif dari responden baik dari konsultan maupun kontraktor.

2.2 DEFINISI *SUSTAINABLE CONSTRUCTION*

Definisi *sustainable development* menurut *Brundtland Report* 1987 (Conseil International du Batiment (CIB),1999) adalah pembangunan yang

dapat menjamin pemenuhan kebutuhan saat ini tanpa mengurangi hak generasi mendatang dalam memenuhi kebutuhannya akan sumber daya.

Menurut negara Finlandia (CIB,1999), *sustainable construction* adalah dalam proses dan produk selama umur servis gedung, bertujuan untuk meminimasi pemakaian energi dan emisi yang berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan dan memberikan informasi yang relevan bagi konsumen dalam pengambilan keputusan.

Menurut CIB-Belanda (CIB,1999), pengertian/definisi resmi *sustainable construction* adalah suatu keadaan gedung/bangunan yang bertujuan untuk mengurangi dampak negatif yang berpengaruh pada kesehatan dan lingkungan yang disebabkan oleh proses konstruksi bangunan atau karena bangunan/lingkungan kota yang sudah ada. Dengan kata lain, pengurangan pemakaian sumber daya alam/natural dan konservasi lingkungan dalam proses konstruksi, gedung/bangunan dan lingkungan kota yang sudah ada dengan tetap mempertahankan kualitas hidup yang baik.

Menurut Kibert (CIB,1999) : *Sustainable construction* adalah suatu karya dan manajemen yang bertanggung jawab terhadap lingkungan pembangunan yang sehat berdasarkan prinsip ekologi dan penggunaan sumber daya secara efisien.

Pada *First International Conference on Sustainable Construction* (Senf,1995) diselenggarakan di Tampa, Florida pada November 1994 dibicarakan pengertian "*sustainability*"/berkelanjutan/berkesinambungan yaitu "suatu ide untuk mencoba hidup yang lebih berkelanjutan (*sustainable lifestyle*) dan mendesain perekonomian yang berkelanjutan yang berarti

bahwa kita perlu mulai bersikap seperti kita akan mempunyai sejumlah besar cucu di masa datang. Kita perlu mendesain ulang perekonomian dan bisnis kita dan membuatnya menjadi lebih baik tidak hanya untuk masa kini untuk kepentingan kita tapi juga untuk masa depan dan ekosistem secara global”.

Menurut Department of the Environment, Transport and the Regions (DETR)- Inggris (Construction-UK DETR,1999), *sustainable construction* adalah suatu proses yang :

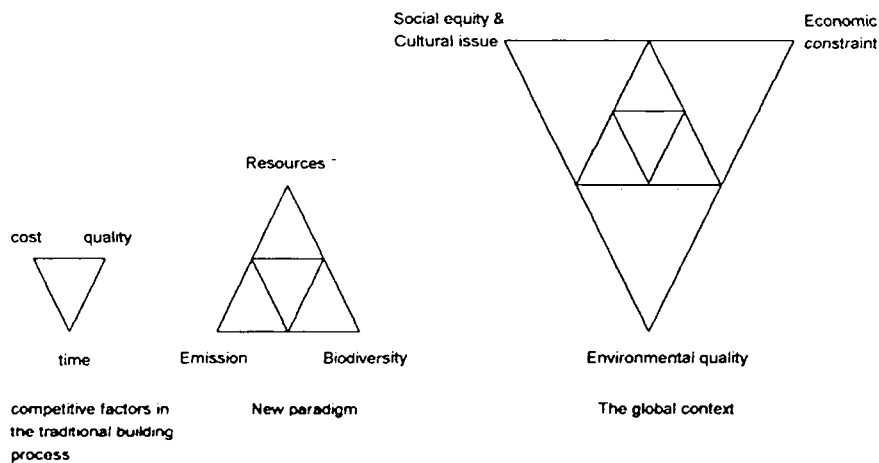
- a. Membawa dampak seminimum mungkin pada lingkungan alam dan sosial
- b. Meminimasi pemakaian sumber daya alam
- c. Meningkatkan kualitas hidup
- d. Yang dapat diterima/dinikmati bagi generasi masa depan

Pentingnya *sustainable construction* karena lingkungan/bangunan yang sudah ada (*built-up environment*) secara langsung mempengaruhi kualitas hidup, dan proses dan produksi dari sektor industri menghasilkan dampak yang besar bagi manusia dan lingkungan alam.

2.3 KONSEP *SUSTAINABLE CONSTRUCTION*

Menurut DETR-Inggris (Construction-UK DETR,1999), keadaan sekarang ini, industri konstruksi tiap tahunnya mengkonsumsi 6 ton material tiap orang, menggunakan kembali material/*aggregate* kurang dari 20% dari sejumlah 240 juta ton, menghasilkan 70 juta ton limbah, membuang material yang tidak terpakai ke tanah sebesar 13 juta ton, sehingga sumber daya natural bumi ini yang dapat habis dalam jangka waktu 50 tahun.

CIB-Agenda 21 menawarkan pola pendekatan konsep *sustainable construction* baru dengan memperluas konsep lama dengan memperhitungkan masalah lingkungan yaitu masalah sumber daya alam, emisi dan keanekaragaman hayati (*biodiversity*) dan dalam konteks global dipengaruhi oleh faktor ekonomi dan sosial-kultural (lihat Gambar 2.1).



Gambar 2.1
Pola pendekatan baru dalam konteks global

Sumber : CIB,1999

Pada *First International Conference on Sustainable Construction* (Senf,1995) di Tampa, Florida, November 1994, Charles Kibert mempresentasikan tentang perbandingan kriteria tradisional dan berkelanjutan (*sustainability*):

▪ Kriteria tradisional : 1. *Performance*

2. *Quality*

3. *Cost*

- Kriteria berkelanjutan : 1. Pengurusan sumber daya alam
- 2. Degradasi lingkungan
- 3. Lingkungan yang sehat

Sedangkan konsep *sustainable construction* menurut CIB-Belanda meliputi: mengurangi (*reduce*), konservasi (*conserve*) dan memelihara (*maintain*) (lihat Tabel 2.1).

Tabel 2.1

Konsep *sustainable construction* menurut CIB-Belanda

Kategori	Masalah kunci	Aturan pokok
Mengurangi (<i>reduce</i>)	Pemakaian sumber daya energi, mineral, air dan tanah	Meminimasi pengurusan sumber daya alam melalui : <ul style="list-style-type: none"> - pemakaian kembali (<i>reuse</i>) - pendaurulangan (<i>recycling</i>) - pemakaian sumber daya alam yang dapat diperbarui - pengefisienan pemakaian
Konservasi (<i>conserve</i>)	Daerah alami Keanekaragaman hayati	Konservasi melalui : <ul style="list-style-type: none"> - pelarangan pemakaian lahan (<i>restricted land use</i>), mengurangi pembagian lahan - mencegah emisi bahan kimia beracun Perbaiki melalui:remediasi
Memelihara (<i>maintain</i>)	Lingkungan dalam ruang yang sehat (<i>healthy indoor environment</i>) Menjaga kualitas lingkungan kota/bangunan yang sudah ada (<i>built-up environment</i>)	Pemeliharaan melalui : <ul style="list-style-type: none"> - material yang rendah emisi, ventilasi yang efisien dalam penggunaan energi, memenuhi kebutuhan penghuni - lingkungan yang ramah, adanya transportasi yang menunjang, rekreasi dan keamanan. - Mengurangi kebisingan, polusi dan bau. Perbaiki melalui : renovasi dan rehabilitasi

Sumber : CIB,1999

2.4 PRODUK/HASIL PEMIKIRAN YANG MEMPERHATIKAN MASALAH LINGKUNGAN

2.4.1 Agenda 21

Agenda 21 lahir dari *United Nation Conference on the Environment and Development (Earth Summit)* yang diadakan di Rio de Janeiro, Juni 1992 (CIB,1999), (South Africa Environment Project (SAEP),1997). Konferensi tersebut dihadiri oleh delegasi dari 179 negara termasuk Indonesia (Kurniawan & Louis,2000).

Agenda 21 adalah suatu perencanaan global untuk melakukan tindakan (*global action plan*) untuk pembangunan berkelanjutan/berkesinambungan dalam bidang sosial, ekonomi dan lingkungan (SAEP,1997).

Tujuan Agenda 21 adalah untuk membuat prinsip/aturan pokok dan program untuk mencapai keharmonisan dan keseimbangan antara pembangunan dan sumber daya alam pada bumi ini (SAEP,1997).

Prinsip Agenda 21 harus dapat diimplementasikan pada level pemerintahan daerah (*local authority level*), yang disebut sebagai Local Agenda 21 (SAEP,1997).

Agenda 21 *Sustainable Development* dibagi menjadi 4 aspek utama yaitu aspek sumber daya natural, aspek institusional, aspek ekonomi dan aspek sosial.

Hampir semua negara telah menerbitkan Agenda 21, tetapi belum banyak negara yang telah menyusun Local Agenda 21.

Agenda 21 *on Sustainable Construction* diterbitkan oleh *World Building Congress/Conseil International Du Batiment* (CIB) melalui *CIB Committee Conference* di Cape Town, Afrika Selatan pada tahun 1999. (CIB,1999).

2.4.1.1 Gambaran Agenda 21 Indonesia

Tidak banyak orang mengetahui bahwa Indonesia Agenda 21 sebenarnya telah ada, baik kalangan pemerintah, kuliah-kuliah universitas, anggota organisasi non pemerintah (NGO), sektor privat dan masyarakat umum tidak diinformasikan tentang Agenda21 seperti yang dikatakan dalam kutipan di bawah ini (National Council of Sustainable Development (NCSD),1997):

Most of the government officials, university lectures, NGO members, private sectors and the general public were not properly informed about Agenda 21. It is only fair to said that during the process of developing Indonesia Agenda 21, the multistakeholder has not been properly involved. Most people are not even aware that Indonesia Agenda 21 actually exists.

Belum ada badan yang khusus menangani implementasi dan pengawasan pelaksanaan Deklarasi Rio dan Agenda 21 (NCSD,1997).

Kurangnya sumber daya manusia yang tepat di birokrasi terutama hukum menyebabkan lemahnya penegakan hukum di Indonesia terutama hukum tentang lingkungan (NCSD,1997).

Repelita VI (1994-1999) mengandung strategi kebijakan dan rencana yaitu pemilihan lokasi pembangunan, pengurangan limbah, manajemen limbah, penentuan standar lingkungan, konservasi dan rehabilitasi lingkungan dan sumber daya alam, partisipasi institusi dan publik dan pembangunan sumber daya alam (UNCSD,1997).

Program-program yang telah ada (UNCSD,1997) :

1. Program Kali Bersih (PROKASIH) / *Clean River Program*
2. *National Commitment on the Implementation of Cleaner Production*
3. Program Langit Biru / *Blue Sky Program*

Beberapa program yang menyangkut produksi yang lebih bersih (*cleaner production*) didukung oleh GTZ, UNEP dan pemerintah Australia dan Kanada (UNCSD,1997).

Daerah yang dilindungi menghadapi tekanan seperti rendahnya tingkat partisipasi masyarakat, kurangnya manajemen untuk mengidentifikasi dan mengontrol pemakaian sumber daya alam, kurangnya tenaga kerja, terlalu terpusatnya manajemen (*centralization in management*) dan kurangnya dana/biaya. Masih relatif sedikit manajemen yang langsung mengurus pemakaian energi secara total maupun efisiensi penggunaan energi di Indonesia (UNCSD,1997).

Agenda 21 Indonesia bertujuan mengatur dan mengkoordinasi lebih baik lagi dalam pemakaian sumber daya air (UNCSD,1997). Pendekatan pencegahan polusi direkomendasi bagi para pengguna dan

dimana ada pengrusakan kualitas air, maka akan dikenakan denda (*polluter pays principle*) (UNCSD,1997).

Peraturan manajemen limbah B3 mulai ditingkatkan, dikembangkan dan dipisahkan dari manajemen limbah beracun tahun 1994. Mulai ada usaha-usaha untuk meningkatkan proses pengurangan limbah dengan adanya proyek pilot oleh beberapa industri (UNCSD,1997).

Belum ada kebijakan yang mengatur produksi yang berkesinambungan dan pola konsumsi, tetapi beberapa industri mulai mendukung pengurangan polusi air dan udara (UNCSD,1997).

Indonesia telah mengeluarkan *Constitution* No.5 tahun 1995 yang mengatur tentang konservasi sumber daya alam dan ekosistem. *Indonesian Ecolabeling Agency* (LEI) telah mengeluarkan standar *ecolabeling* tapi belum dilaksanakan karena beberapa masalah dan hambatan (UNCSD,1997).

2.4.2 Analisa Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL)

1. Organisasi

AMDAL adalah hasil/proses studi formal mengenai dampak penting suatu usaha atau kegiatan yang direncanakan terhadap lingkungan hidup yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan (Suratmo,1993). AMDAL atau yang dikenal dengan *Environmental Impact Assessment* (EIA) pertama kali dikeluarkan oleh *US Council on Environmental Quality* (CEQ) di Amerika Serikat (Hadi,1995).

2. Latar belakang dikeluarkannya AMDAL/EIA

AMDAL dikembangkan sejak tahun 1970 dengan nama EIA dengan ditandatanganinya *draft National Environmental Policy Act of 1969* (NEPA) pada tanggal 1 Januari 1970 di Amerika Serikat yang dikeluarkan oleh *US Council on Environmental Quality* (CEQ). EIA muncul karena konsekuensi meningkatnya kepedulian masyarakat tentang lingkungan yang berbahaya dan dampak sosialnya. Penandatanganan NEPA tersebut mendorong munculnya EIA di negara-negara lain. Kanada menetapkan *Environmental Assessment and Review Process* pada tanggal 20 Desember 1973. Australia menetapkan *The Environmental Protection (Impact and Proposal) Act* pada tahun 1974. Eropa (tidak termasuk Inggris) menetapkan *Environmental Impact Assessment in Continental Europe*. Prosedur EIA dikeluarkan oleh *The Federal Republic of Germany* pada tahun 1975, sedangkan Perancis pada tanggal 1 Januari 1978. EIA muncul terutama di negara-negara industri. (Jepang, Jerman Timur, dll) (Hadi, 1995).

3. Departemen yang menangani di Indonesia/jalur masuk

AMDAL masuk di Indonesia dibawah Departemen Lingkungan Hidup. Badan yang mengendalikan dampak lingkungan adalah Bapedal, yang dibentuk pada bulan Juni 1990. Kebijakan pengelolaan lingkungan Bapedal antara lain,

penggunaan AMDAL sebagai alat untuk pembangunan berkelanjutan (Fandeli,1995).

Dasar hukum AMDAL di Indonesia antara lain (Fandeli,1995),(Bapedal,1995):

UU No.11 Tahun 1974

UU No.4 Tahun 1982

PP No.29 Tahun 1986

PP No.51 Tahun 1993

4. Kecenderungan penerapan/pelaksanaan di Indonesia

Baku mutu yang dipakai sebagai acuan studi AMDAL masih memiliki banyak kelemahan. Baku mutu lingkungan itu ditetapkan dengan mengambil acuan luar negeri padahal kondisi Indonesia jauh berbeda dengan kondisi luar negeri. Kualitas daya tahan fisik dan imunologis penduduk Indonesia berbeda, sikap hidup dan budayanya juga berbeda. Di samping itu penataan lingkungan di Indonesia masih lemah, seperti kurangnya jalur hijau, dan tidak ada zona bebas pemukiman disekitar industri. Metoda pengukuran bahan pencemar di lingkungan juga masih belum dibakukan dan sering terdapat perbedaan mencolok antara hasil pengukuran satu laboratorium dengan yang lainnya (Fandeli,1995).

5. Obyek/materi yang dibahas dalam AMDAL

AMDAL meliputi pemantauan dampak, evaluasi dampak, penilaian dan perbandingan antara lingkungan sebelum ada

proyek, dampak yang telah terjadi dan akan terjadi, pendugaan dampak setelah proyek selesai, penyesuaian pendugaan dampak, dan pengelolaan lingkungan (Suratmo,1993).

6. Lain-lain

Tujuan utama AMDAL menyediakan informasi bagi para pembuat keputusan tentang implikasi yang akan diakibatkan oleh suatu pekerjaan/proyek sebelum keputusan diambil (Clark,1980).

2.4.3 ISO 14000

1. Organisasi

ISO : *The International Organization for Standardization.*

ISO yang berkedudukan di Geneva merupakan badan federasi internasional dari badan-badan standardisasi yang ada di 90 negara. ISO adalah sebuah organisasi non pemerintah yang didirikan tahun 1974. Hasil utama ISO merupakan persetujuan internasional yang diterbitkan sebagai standar internasional. Setiap anggotanya memberikan dukungan finansial untuk pusat operasi ISO melalui uang pembayaran keanggotaan. Semua badan standar di Eropa adalah anggota dari ISO ditambah dengan 70 negara lainnya. Semua pengembangan standar yang penting dari ISO dilakukan oleh *Technical Committee (TC)* (Widiadi,1997),(Rothery,1995).

2. Latar belakang dikeluarkannya ISO 14000

Pada tanggal 6 April 1992, BSI (*British Standards Institute*) mengeluarkan standar kedua yaitu BS (*British Standards*) 7750 yang dikenal sebagai rancangan ISO 14000 yang merupakan standar manajemen lingkungan yang pertama di dunia [93]. ISO 14000 merupakan hasil persesuaian antara konferensi GATT dan Konferensi Bumi di Rio de Janeiro, dari perkembangan standar regional dan nasional di negara-negara maju. Komite teknis yang mengerjakan ISO 14000 adalah TC 207. Sekretariatnya dipegang oleh Dewan Standar Kanada (*Standard Council of Canada – SCA*). Standar ISO 14000 dibangun dari ketertarikan Departemen Perdagangan Parlemen Inggris tentang pemahaman terhadap hubungan antara pengelolaan industri, evaluasi kondisi lingkungan dan evaluasi tampilan lingkungan khususnya untuk sertifikasi. Rancangan standar ISO 14000 ini pun telah didukung oleh ketertarikan Departemen Lingkungan dari parlemen yang sama (Widiadi, 1997), (Rothery, 1995).

3. Departemen yang menangani di Indonesia

Di Indonesia, pedoman umum pelaksana audit lingkungan diatur oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor Kep-42/MENLH/11/1994. Audit lingkungan berisi tentang *Environmental Management System (EMS)*, susunan

organisasi pengelola lingkungan, dan tanggung jawab lingkungan.

Proses sertifikasi ISO 14000 cukup rumit karena melibatkan banyak pihak, antara lain lembaga sertifikasi standar, pemerintah dan atau asosiasi perdagangan yang bersangkutan. Di Indonesia dikenal dengan Standar Industri Indonesia (SII). Standar ini merupakan standar mutu produk hasil industri Indonesia yang diterapkan atas dasar Surat Keputusan Menteri Perindustrian Nomor 210 tahun 1979 tentang Penetapan Kembali Standardisasi Industri dan Surat Keputusan Menteri Perindustrian Nomor 130 tahun 1980 tentang Petunjuk Pelaksanaan Tanda-tanda SII. SII disusun oleh Pusat Standardisasi Industri di bawah koordinasi Badan Penelitian dan Pengembangan Industri, Departemen Perindustrian, dan ditetapkan atas dasar konsensus nasional dalam rapat Konsensus Nasional (Widiadi,1997).

4. Jalur masuk

SAGE (*Strategy Advisory Group for the Environmental*) merupakan badan pertimbangan agar standar ISO 14000 dapat diterima secara luas di seluruh dunia. SAGE menyarankan agar ISO 14000 melakukan pendekatan yang kurang lebih sama dengan ISO 9000, yaitu dengan menerapkan ISO 14000 bagi industri-industri yang tidak

berada di Eropa untuk dapat memasuki pasar tunggal Eropa (Widiadi,1997).

5. Penerapan di Indonesia

Di Indonesia, pelaksanaan audit lingkungan berada di bawah Menteri Negara Lingkungan Hidup. Sedangkan untuk standardisasi berada dibawah Menteri Perindustrian. Penerapan standar ISO 14000 ini sangat membantu dalam penyadaran awal untuk pengelolaan lingkungan secara menyeluruh dan terintegrasi sehingga dihasilkan suatu teknologi proses dan produk ramah lingkungan. Hal ini akan berdampak pada mutu yang dihasilkan, yang akan berlaku rata dan sama di semua tingkat dan bidang dalam proses produksi termasuk keselamatan, kesehatan dan keamanan lingkungan (Widiadi,1997).

6. Pendekatan ke negara-negara di dunia

BS 7750 mengantisipasi peraturan *Eco Management and Audit Scheme* (EMAS), peraturan yang mengatur manajemen lingkungan dan audit lingkungan di masyarakat Eropa. BSI menyatakan bahwa standar ISO 14000 akan sesuai dengan aktivitas-aktivitas di Eropa dan internasional. ISO 14000 sebagai suatu standar sistem yang memadukan pengelolaan mutu dan lingkungan secara bersama-sama telah disetujui penerapannya oleh pemerintah dari beberapa negara, kamar

dagang, kontraktor, kelompok bisnis, asosiasi perdagangan dan asosiasi industri lainnya (Widiadi,1997),(Rothery,1995).

7. Titik berat

ISO 14000 merupakan penggabungan antara Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Sistem Pengelolaan Mutu. ISO 14000 dapat diterapkan di segala bidang mulai dari pencarian bahan baku sampai penggunaan produk jadi dan daur ulangnya, tetapi dalam pelaksanaannya lebih banyak ke arah industri (Widiadi,1997).

8. Obyek/materi yang dibahas

ISO 14000 membahas tentang lingkungan secara umum, kesehatan dan keselamatan pekerja, keamanan proses produksi dan masyarakat dan keamanan produk.

Seri ISO 14000 meliputi sistem pengelolaan lingkungan, audit lingkungan, evaluasi tampilan lingkungan, pemberian label produk ramah lingkungan, perkiraan siklus hidup dan berbagai aspek lingkungan bagi produk standar dan pengaturan pengelolaan dan audit lingkungan. Pelaksanaan dan penerapan standar ISO 14000 tergantung pada kesadaran tiap individu dan lembaga yang menerapkan. ISO 14000 mempunyai fasilitas untuk mengelola lingkungan komunitas sekitar industri, kesehatan dan keamanan serta peraturan publik dan keamanan produk yang memberikan jaminan hukum (Widiadi,1997),(Rothery,1995).

Standardisasi dan prinsip standar ISO 14000 adalah penggabungan Sistem Pengelolaan Lingkungan (EMS) dan Sistem Pengelolaan Mutu (*Quality Management System-QMS*). ISO 14000 mengenal sistem dampak produk daur ulang, termasuk dalam prosedur tersebut adalah inisiasi, penilaian prakiraan dampak lingkungan, sistem kontrol dan pengawasan, pengkajian ulang. (Widiadi,1997), (Rothery,1995).

9. Lain-lain

Dewasa ini banyak negara dan kelompok regional telah mengembangkan berbagai tanggapan terhadap permasalahan lingkungan yang variatif. Akibatnya standar tunggal yang disepakati harus tidak berbenturan dengan kepentingan regional lainnya, seperti ramah lingkungan. Padahal kenyataannya, banyak industri yang memerlukan sertifikasi pengelolaan lingkungan agar lebih memiliki daya saing pasar global demi alasan etis. Sertifikasi ISO 14000 akan memberikan manfaat dalam persaingan pasar global dan mengakibatkan beberapa perlakuan tertentu (Widiadi,1997).

Perbandingan AMDAL, *Sustainable Construction* dan ISO 14000 dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2

Perbandingan antara AMDAL, Sustainable Construction dengan ISO 14000

No.	Keterangan	AMDAL	Sustainable Construction	ISO 14000
1	Organisasi	<ul style="list-style-type: none"> US Council on Environmental Quality 	<ul style="list-style-type: none"> CIB (Consil International Du Batiment) : International Council for Reserch and Inovation in Building and Construction. PBB 	<ul style="list-style-type: none"> BSI (British Standard Institute) ISO (International Organizational for Standardization) yang berbasis di Genewa.
2	Asal mula /latar belakang dikeluarkannya	<p>Draft the National Environment Policy Act (NEPA), Amerika tanggal 1 Januari 1970 menjadi EIA yang dikeluarkan US Council on Environmental Quality (EQ).</p> <p>Kanada → Environment Assessment and Review Process, Desember 1973</p> <p>Australia → The Environmental Protection (Impact of Proposal) Act 1974.</p> <p>Eropa → Environmental Impact Assessment in Continental Europe</p> <p>Jerman → Prosedur EIA dikeluarkan oleh The Federal Republic of Germany tahun 1975</p> <p>Perancis, Januari 1978.</p>	<p>Konferensi Bumi di Rio de Janeiro tahun 1992.</p> <p>First International Conference on Sustainable Construction di Tampa, Florida tahun 1994.</p>	<p>Negosiasi GATT dan Konferensi Bumi di Rio de Janeiro tahun 1992.</p> <p>BS 7750</p>
3	Departemen yang menangani di Indonesia	<p>Departemen Lingkungan Hidup</p> <p>UU No.4 Tahun 1982</p> <p>PP No.29 Tahun 1986 direvisi</p> <p>PP No.51 Tahun 1993</p>	<p>Departemen Lingkungan Hidup</p>	<p>Departemen Perindustrian (untuk sertifikasi)</p> <p>Departemen Lingkungan Hidup (untuk audit lingkungan)</p>

(Lanjutan Tabel 2.2)

4	Jalur masuk	Departemen Lingkungan Hidup. Bapedal tahun 1987.	PBB Tahun 1997	Akibat perdagangan / industri untuk memasuki pasar Eropa diharuskan mempunyai sertifikat ISO 14000.
5	Kecenderungan pelaksanaan/penerapan di Indonesia	Sudah ada, tetapi pelaksanaannya belum ketat, cenderung tidak dilaksanakan.	Belum populer/memasyarakat. Banyak yang belum tahu.	Lebih banyak ke arah industri terutama ekspor ke luar negeri.
6	Pendekatan ke negara-negara di dunia	Tidak jelas	Global/menyeluruh termasuk negara berkembang.	Negara maju, negara berkembang yang melakukan ekspor ke pasar Eropa.
7	Titik berat	Prediksi ke depan tentang dampak lingkungan sebelum. pada saat dan sesudah proyek dilaksanakan.	Ke arah konstruksi, tidak hanya mutu yang dihasilkan tetapi juga organisasi/manajemen, urbanisasi.	Penggabungan mutu dan lingkungan. Lebih ke arah industri dan produk yang dihasilkan.
8	Obyek/materi yang dibahas	<ul style="list-style-type: none"> • Pemantauan dampak • Evaluasi dampak • Penilaian dan perbandingan antara lingkungan sebelum ada proyek • Dampak yang telah terjadi dan akan terjadi • Pendugaan dampak setelah proyek selesai • Penyesuaian pendugaan dampak • Pengelolaan lingkungan 	<ul style="list-style-type: none"> • Masalah manajemen dan organisasi • Masalah produk dan gedung • Masalah konsumsi sumber daya • Masalah dampak konstruksi pada pembangunan urban • Masalah pembebanan lingkungan • Masalah sosial, budaya dan ekonomi 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem pengelolaan lingkungan • Audit lingkungan • Evaluasi tampilan lingkungan • Pemberian label produk ramah lingkungan • Perkiraan siklus hidup dan berbagai aspek lingkungan bagi produk standar • Pengaturan pengelolaan dan audit lingkungan
9	Lain-lain	Tidak menyebutkan biaya Hanya untuk memberikan informasi untuk pengambilan keputusan (<i>owner</i>), proyek jalan terus, direvisi/di-review atau dibatalkan.	<ul style="list-style-type: none"> • Biaya awal (<i>initial cost</i>) lebih mahal, tetapi untuk <i>maintenance</i> dan <i>operational</i> murah. (<i>annual cost</i> lebih murah dibandingkan tanpa <i>sustainable construction</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak menyebutkan biaya • Kepemilikan sertifikat untuk daya saing pasar global

2.5 KLASIFIKASI PERBEDAAN NEGARA BERKEMBANG DAN NEGARA MAJU

Menurut CIB- Perancis, terdapat 24 kriteria yang terbagi menjadi 2 bagian yaitu kriteria langsung (*direct criterion*) dan kriteria tidak langsung (*indirect criterion*) (lihat Tabel 2.3).

Tabel 2.3

Kriteria *sustainable construction* menurut CIB-Perancis

Kriteria langsung	Kriteria tidak langsung
1. <i>Construction logistics</i>	1. <i>Capability to meet functional requirements</i>
2. <i>Building site pollution</i>	2. <i>Capitalistic impact</i>
3. <i>Impact on raw materials withdrawal</i>	3. <i>Working conditions</i>
4. <i>Impact on energy resources withdrawal</i>	4. <i>Impact on personal standing and employment</i>
5. <i>Optimized maintenance</i>	5. <i>Life duration – robustness</i>
6. <i>Consumption wastes</i>	6. <i>Cost of access to collective services</i>
7. <i>Aptitude to demolition</i>	7. <i>People: safety/health</i>
8. <i>Deconstruction - aptitude to waste reprocessing</i>	8. <i>Non material services: TV, phone, etc</i>
	9. <i>Transport means inter-modality</i>
	10. <i>Integration to proximity services</i>
	11. <i>Integration of avoided social costs</i>
	12. <i>Impact on property value of location</i>
	13. <i>Impact of the construction on local environment</i>
	14. <i>Capability to be adapted</i>
	15. <i>Capability to change end use</i>
	16. <i>Capability to improve performances</i>

Sumber : CIB,1999

Sedangkan menurut Agenda 21 *Sustainable Development*, kriteria yang digunakan antara lain (UNCSD,1997):

1. *International cooperation to accelerate sustainable development in developing countries and related domestic policies*
2. *Changing consumption patterns*

3. *Protecting and promoting human health*
4. *Promoting sustainable human development*
5. *Integrating environment and development in decision-making*
6. *Integrated approach to the planning and management of land resources*
7. *Conservation of biological diversity*
8. *Environmentally sound management of toxic chemicals, including prevention of illegal international traffic in toxic and dangerous products*
9. *Environmentally sound management of hazardous wastes, including prevention of illegal international traffic in hazardous wastes*
10. *Environmentally sound management of solid wastes and sewage-related issues*
11. *Financial resources and mechanisms*
12. *Transfer of environmentally sound technology, cooperation and capacity-building*
13. *Science for sustainable development*
14. *Promoting education, public awareness and training*
15. *National mechanisms and international cooperation for capacity-building in developing countries*
16. *International institutional arrangements*
17. *International legal instruments and mechanisms*
18. *Information for decision-making*

Berdasarkan kriteria di atas maka disusun landasan untuk mengklasifikasi perbedaan negara berkembang dan negara maju yang didukung pula oleh *Conseil International du Batiment* (CIB) (CIB,1997); *Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization* (CSIRO)-Australia (CSIRO,1999); *Department of the Environment, Transport and the Regions* (DETR)-Inggris (Construction-UK DETR,1999), *Sustainable Construction Site*-Inggris (Sustainable Construction Site); *Sustainable Construction Eco*-Finlandia (Sustainable Construction Eco-Best); *Oikos*-Amerika Serikat (Oikos,2001) dan *Global Environment Outlook* (GEO) (United Nations Environment Programme (UNEP),2001) (lihat Tabel 2.4).

2.6 STUDI LITERATUR DARI INTERNET MENGENAI GAMBARAN KONSEP *SUSTAINABLE CONSTRUCTION* DI NEGARA BERKEMBANG DAN NEGARA MAJU

2.6.1 Pendahuluan

Negara berkembang yang ditinjau adalah: Malaysia, Filipina, Thailand, Vietnam, Cina, India, Pakistan, Afrika Selatan, Mesir, Brasil, Meksiko, Polandia, dan Ukraina. Negara berkembang masih belum mempunyai Agenda 21 *on Sustainable Construction*, oleh karena itu acuannya masih menggunakan Agenda 21 *Sustainable Development*. Negara maju yang ditinjau adalah: Australia, Jepang, Amerika Serikat, Italia, Inggris, Perancis, Finlandia, Belanda. CIB Agenda 21 *on Sustainable Construction in the Developing World* akan diterbitkan pada bulan April 2002 (Du Plessis,2000).

Konsep *sustainable construction* mengambil pendekatan dan prioritas dari berbagai negara. Negara yang sudah maju dan stabil perekonomiannya lebih berfokus pada persediaan gedung yang berkelanjutan (*sustainable building stock*) dengan cara pembangunan, penemuan dan penggunaan teknologi yang baru, sedangkan negara berkembang diharapkan lebih memfokuskan pada pemerataan sosial dan ekonomi yang berkelanjutan (CIB,1999).

Kunci pokok pola pendekatan pada negara maju di antaranya (CIB,1999):

- a. mengurangi pemakaian sumber energi dan pengurusan sumber mineral

- b. melestarikan alam dan keanekaragaman hayati
- c. mempertahankan kualitas lingkungan yang sudah dibangun/ada (*built environment*) dan manajemen lingkungan dalam ruang yang sehat (*healthy indoor environment*)

2.6.2 Organisasi

Organisasi yang khusus menangani *sustainable construction* di negara-negara berkembang masih belum ada. Demikian pula untuk *website*-nya pun juga belum ada di negara-negara berkembang.

Sedangkan di negara maju, sudah sebagian yang memiliki organisasi yang khusus menangani *sustainable construction* (Australia, Amerika Serikat, Inggris, Belanda). Negara tersebut juga menyediakan *website* yang memberikan informasi mengenai *sustainable construction* ditambah dengan negara Finlandia.

2.6.3 Standar

Negara berkembang masih banyak mengarah pada pembuatan standar, baik standar untuk lingkungan maupun untuk konstruksi. Di negara berkembang, perkembangan respon dengan adanya kebijakan (*policy*) sering terganggu karena (UNEP,2001) :

- lemahnya institusi
- kurangnya sumber daya manusia dan keuangan/dana
- legislasi yang tidak efektif

- kurangnya pelaksanaan dan pengawasan dalam menjalankannya
- cenderung dilaksanakan jika ada permintaan dari pihak luar, misalnya adanya konvensi internasional, program-program dari luar negeri yang disesuaikan ke dalam negeri, dll.

Negara maju sudah ke arah pelaksanaan standar. Pemerintah membuat peraturan/kebijakan model *command-and-control policies* untuk mencapai sistem produksi yang lebih bersih dan lebih hemat dalam penggunaan sumber daya alam. Penerapan peraturan yang berhasil tergantung pada pihak pemerintah dan standar seperti standar emisi dan batasan maksimum penggunaan sumber daya (UNEP,2001).

2.6.3.1 Efisiensi penggunaan sumber daya alam

Negara berkembang saat ini penekanannya lebih banyak ke arah pembuatan standar efisiensi penggunaan sumber daya alam dan material serta konservasinya. Filipina menetapkan kebijakan mengenai penghematan pemakaian energi dan bahan mentah (UNCSD,1997),(Philippine Strategy for Sustainable Development). Thailand (UNCSD,1997) dan Polandia (Ministry of Environment,1997) membuat kebijakan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya. Cina menetapkan program prioritas konservasi (UNCSD,1997),(ACCA21), kebijakan yang mendorong peningkatan penggunaan sumber daya alam secara efisien (UNCSD,1997) dan mengurangi pemakaian energi, perlindungan/proteksi terhadap sumber

daya alam (UNCSD,1997). India menggunakan *Environmental Health Impact Assessment* (EHIA), Analisa Resiko terhadap Lingkungan (*Environment Risk Assessment* - ERA), Pemeriksaan Lingkungan (*Environment Audit* - EA) untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi dan sumber daya serta mengurangi limbah (UNCSD,1997). Afrika Selatan melakukan efisiensi energi pada bangunan melalui konsep *green building* (UNCSD,1997). Mesir membuat kebijakan untuk meningkatkan efisiensi energi dan material (UNCSD,1997). Brasil membuat kebijakan untuk mengurangi pemborosan energi dan sumber daya alam (UNCSD,1997). Meksiko membuat peraturan mengenai pemakaian dan konservasi sumber daya. Ukraina membuat undang-undang untuk mengontrol dan memberikan perlindungan terhadap sumber daya alam dan penghematan energi, meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, membuat program penggunaan sumber daya alam secara rasional (UNCSD,1997).

2.6.3.2 Penggunaan ulang, daur ulang

Filipina masih dalam tahap pembuatan kebijakan material mengenai *resources recovery*, pendaurulangan dan penggunaan kembali bahan mentah (material mentah) (UNCSD,1997),(Philippine Strategy for Sustainable Development). Thailand (UNCSD,1997) dan Cina (UNCSD,1997) membuat kebijakan mengenai penggunaan kembali (*reuse*), pendaurulangan (*recycling*), dan pengurangan limbah (*reduction*

of waste). Cina mendorong pemakaian material bekas limbah (UNCSD,1997). India mendorong pendaurulangan (UNCSD,1997). Afrika Selatan menekankan penggunaan ulang, dan pendaurulangan produk dan sumber daya (UNCSD,1997). Mesir (UNCSD,1997) dan Brasil menetapkan *National Recycling Program* (UNCSD,1997). Polandia (Ministry of Environment,1997) dan Ukraina juga membuat kebijakan mengenai daur ulang, penggunaan kembali (UNCSD,1997).

2.6.3.3 Standar mengenai pemakaian sumber daya alam yang dapat diperbarui

Cina menetapkan program untuk memakai sumber daya alam yang berkelanjutan (UNCSD,1997),(ACCA21). India (UNCSD,1997), Afrika Selatan (UNCSD,1997), Mesir (UNCSD,1997), Brasil (UNCSD,1997) mendorong pemakaian sumber daya energi yang dapat diperbarui. Polandia berusaha untuk mengurangi pemakaian sumber daya yang dapat diperbarui dengan memberikan dorongan melalui pengurangan pajak (UNCSD,1997).

2.6.3.4 Pembuatan standar konstruksi

Negara berkembang yang telah membuat standar untuk konstruksi, yaitu: Malaysia (*Uniform Building by Laws* untuk memudahkan memonitor di lapangan) (UNCSD,1997), Pakistan (*Building Energy Code* untuk desain gedung dan peralatan mekanikal, misal kipas angin, AC, lampu) (UNCSD,1997), Afrika Selatan (*The White Paper on*

Land Policy, mengenai alokasi dan ulitias lahan) (UNCSD,1997), Meksiko (*Mexicans Official Norms* untuk mengatur desain, konstruksi) (Commission for Environmental Cooperation (CEC)). Polandia membuat peraturan mengenai konsentrasi yang diijinkan dan yang berbahaya untuk kesehatan manusia dalam ruangan yang dipancarkan dari material bangunan, peralatan, dan furnitur dalam ruangan yang didesain untuk tempat tinggal (UNCSD,1997).

Untuk negara maju, standar telah ada dan sekarang lebih ke arah pelaksanaan serta penelitian untuk memperbaiki standar yang sudah ada. Australia mendirikan/mengeluarkan *Building and Construction Industries Action Agenda* yang meliputi semua sektor industri, kelompok komersial dan profesional. Kunci pokok agenda tersebut antara lain, meningkatkan pengetahuan tentang teknologi informasi terutama dalam bidang gedung dan industri konstruksi, memperbaiki peraturan-peraturan, mendorong munculnya inovasi-inovasi teknologi, manajemen lingkungan (CSIRO,1999). *Australian Building Energy Council* (ABEC) mengeluarkan *Building Code Australia* (BCA) mengenai pengurangan emisi gas kaca (CSIRO,1999). Jepang dan Perancis membuat/menghasilkan standar praktis perencanaan yang mempertimbangkan aspek konsumsi energi (CIB,1999). Kota Portland, Amerika Serikat telah mengumumkan *G/Rated, Buildings Suitable for All*, suatu patokan untuk mendesain dan membangun rumah yang ramah

lingkungan (Center of Excellence Sustainable Development (CESD),2001).

2.6.4 Lingkungan

2.6.4.1 Manajemen Lingkungan

Di negara-negara berkembang manajemen lingkungan sudah mulai dipikirkan pelaksanaannya. Negara-negara yang sudah mulai memikirkannya yaitu: Malaysia, Filipina, Thailand, Cina, India, Polandia, Ukraina. Malaysia sedang membuat kebijakan nasional mengenai lingkungan (*National Policy on Environment*) untuk menjamin kelangsungan yang berjangka panjang dan meningkatkan kualitas hidup dan strategi manajemen lingkungan yang beralih dari pendekatan penanggulangan ke pencegahan (UNCSD,1997). Filipina dalam tahap merasionalisasikan kebijakan lingkungan yang sudah ada (UNCSD,1997). Thailand sudah ada manajemen lingkungan sejak tahun 1981 melalui EIA dan program yang ada (UNCSD,1997). Cina mendorong untuk memperbaiki fungsi dan kualitas lingkungan agar menjadi lebih baik (UNCSD,1997). India membuat strategi konservasi nasional, standar lingkungan dan perencanaan manajemen (*Management Plan*) (UNCSD,1997), sistem manajemen lingkungan (*Environment Management System*), dan tindakan perlindungan lingkungan (*Environment Protection Act*) (UNCSD,1997). Polandia membuat standar mengenai lingkungan dan manajemen lingkungan (UNCSD,1997).

Ukraina membangun sistem yang baru untuk mengatur lingkungan (UNCSD,1997).

Di negara maju, manajemen lingkungan dan konservasi membutuhkan waktu yang lama dan luas. Manajemen lingkungan di Australia meliputi meningkatkan studi performance gedung di masa datang, strategi komprehensif untuk mengurangi emisi gas rumah kaca (CSIRO,1999). Finlandia mengimplementasikan asuransi kualitas dan sistem manajemen lingkungan tujuannya untuk mencapai tanggung jawab terhadap lingkungan baik industri, pemilik bangunan bersama dengan konsumen yang sadar akan lingkungan (CIB,1999),(Sustainable Construction Eco-Best).

2.6.4.2 Pengurangan dampak pada lingkungan

Malaysia berusaha untuk mengurangi dampak yang merugikan bagi lingkungan, misalnya dengan meningkatkan fasilitas pelayanan pembuangan limbah (UNCSD,1997). Filipina juga berusaha untuk mengurangi dampak yang merugikan bagi lingkungan (UNCSD,1997),(Philippine Strategy for Sustainable Development). Thailand berusaha mengurangi dampak yang merugikan lingkungan melalui pencegahan dan pengontrolan terhadap polusi (UNCSD,1997). Cina dengan menetapkan program prioritas produksi yang bersih dan industri yang ramah lingkungan (UNCSD,1997),(ACCA21). India dengan memasang peralatan kontrol polusi (UNCSD,1997), Afrika Selatan

dengan manajemen limbah dan mengontrol polusi (UNCSD,1997). Meksiko menghindari dan mengurangi dampak yang merugikan dari lingkungan kerja dan aktivitas lainnya (CEC), Polandia berusaha mengurangi dampak yang merugikan lingkungan dengan mengenakan biaya bagi produk yang membahayakan lingkungan (UNCSD,1997). Ukraina menetapkan *Guidelines on State Environment Monitoring* (UNCSD,1997).

Jepang berusaha mengurangi dampak pada lingkungan dengan menetapkan metodologi untuk mengevaluasi dampak gedung selama masa pelayanannya terhadap lingkungan dan membuat ukuran/standar untuk menghambat dampak tersebut (CIB,1999). Inggris berusaha untuk meminimasi dampak yang merugikan pada lingkungan (Kurniawan & Louis,2000). Perancis memperhatikan dampak dari pemakaian sumber daya alam, energi dan dampak dari pelaksanaan konstruksi terhadap lingkungan lokal/sekitar (CIB,1999).

2.6.4.3 AMDAL (EIA – *Environmental Impact Assessment*)

Saat ini, Malaysia (UNCSD,1997) dan Meksiko (CEC) sedang menggalakkan proses *Environmental Impact Assessment* (EIA). Filipina sedang mempersiapkan desain teknik dan ditinjau ulang berdasarkan EIA (UNCSD,1997). Di Thailand, EIA telah diterapkan sebagai alat untuk perencanaan dan manajemen lingkungan dalam proyek pembangunan sejak tahun 1981 (UNCSD,1997), India menggunakan EIA untuk

meningkatkan efisiensi penggunaan energi dan sumber daya serta mengurangi limbah (UNCSD,1997). Afrika Selatan masih dalam tahap pembuatan kebijakan mengenai EIA (UNCSD,1997). Mesir juga menekankan pentingnya *Environmental Impact Assessment* (EIA) (UNCSD,1997). Sedangkan Ukraina membuat program, kebijakan, proyek mengenai EIA (UNCSD,1997).

2.6.4.4 Pelestarian lingkungan

Filipina membuat kebijakan mengenai rehabilitasi ekosistem yang terdegradasi (UNCSD,1997),(Philippine Strategy for Sustainable Development). Afrika Selatan membuat kebijakan mengenai konservasi lingkungan (*Environment Conservation Act*) (UNCSD,1997). Keanekaragaman hayati menjadi prioritas utama dalam Agenda 21 Brasil. Brasil juga berusaha untuk mengurangi penurunan/degradasi sumber daya mineral, air dan hutan (UNCSD,1997). Meksiko (CEC), Polandia (UNCSD,1997) membuat undang-undang untuk memberikan perlindungan terhadap alam.

Proyek *Rocky Mountain Institute* di Snowmass, Colorado, Amerika Serikat menerapkan prinsip penghematan energi dan pelestarian lingkungan (Oikos,2001). Italia berusaha melestarikan lingkungan sumber daya alam, misalnya melalui proyek di Trento (Kurniawan & Louis,2000). Finlandia mengimplementasikan asuransi kualitas dan sistem manajemen lingkungan (CIB,1999),(Sustainable Construction Eco-Best).

2.6.5 Manajemen Polusi dan Limbah

Prioritas Malaysia dalam manajemen polusi dan limbah adalah meningkatkan fasilitas pelayanan untuk pembuangan limbah, pengolahan limbah rumah tangga (*sewage treatment*) (UNCSD,1997). Filipina membuat kebijakan mengenai pembuangan limbah zat beracun, menggalakkan manajemen kontrol polusi serta merasionalisasikan kebijakan polusi tersebut (UNCSD,1997). Thailand membuat program pencegahan dan kontrol polusi, manajemen limbah beracun dan berbahaya (UNCSD,1997). Cina menetapkan program untuk kontrol polusi (UNCSD,1997),(ACCA21). India masih berusaha mengurangi limbah produksi (UNCSD,1997). India membuat standar pengurangan polusi, dan memasang peralatan kontrol polusi yang diperlukan (UNCSD,1997). Afrika Selatan mempunyai kebijakan limbah dan kontrol polusi terpadu dan mulai menekankan pelaksanaannya untuk meminimalisasi limbah (UNCSD,1997). Mesir menghadapi permasalahan mengenai pembuangan limbah padat dan cair yang tidak sehat (UNCSD,1997). Meksiko membuat undang-undang ekologi mengenai polusi udara, limbah berbahaya dan bising (*noise*) dan kebijakan mengenai mengontrol dan mengurangi limbah (CEC). Desainer dan kontraktor di Polandia meng-*up to date* teknologi fasilitas pengolahan (UNCSD,1997). Ukraina membuat kebijakan mengenai pengontrolan limbah polusi dan peraturan mengenai *Decree on Measure to control the impact waste (secondary raw material) & its training through Ukraine territory* (UNCSD,1997).

Australia mengadakan penelitian mengenai *construction waste minimation* (CSIRO,1999). Jepang berusaha mengurangi polusi air, udara dan tanah melalui perencanaan lahan (CIB,1999). Amerika Serikat mengeluarkan *green neighborhood* yang dapat membantu mengurangi pencemaran lingkungan (Oikos,2001). Italia, Inggris, Perancis memperhatikan konsumsi dan limbah dari material dan pelaksanaan konstruksi (CIB,1999). Finlandia mengurangi limbah dan emisi (CIB,1999),(Sustainable Construction Eco-Best). Belanda mengurangi limbah dan polusi selama masa pelayanan gedung/bangunan (CIB,1999).

2.6.6 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (*Safety and Health*)

2.6.6.1 Standar tentang *safety and health*

Malaysia membuat program mengenai kesehatan (UNCSD,1997). Filipina membuat kebijakan mengenai kesehatan dan keselamatan kerja (UNCSD,1997). Thailand membuat program perlindungan kesehatan dari bahan berbahaya untuk mengurangi resiko dari polusi program kesehatan dan keselamatan kerja di sektor industri terutama para pekerja dan kebijakan yang berusaha untuk mengurangi kecelakaan kerja (UNCSD,1997). India memperhatikan kesehatan dan keselamatan kerja untuk meningkatkan produktivitas (UNCSD,1997). Afrika Selatan memperhatikan kesehatan dan keselamatan kerja di tempat kerja dan fasilitas limbah (UNCSD,1997). Polandia membuat program strategis mengenai keselamatan dan kesehatan di lingkungan kerja

(UNCSD,1997). Ukraina membuat rencana untuk meningkatkan kesehatan masyarakat (UNCSD,1997).

2.6.6.2 Laporan tahunan

Hanya Afrika Selatan yang mulai menekankan laporan tahunan mengenai kesehatan, keselamatan dan lingkungan (UNCSD,1997).

2.6.7 Pelatihan (*Training*)

2.6.7.1 *Training*

Malaysia meningkatkan kemampuan dan ketrampilan dengan pelatihan (*training*), misalnya pelatihan manajemen lingkungan (UNCSD,1997). Pakistan sedang mempersiapkan panduan pelatihan (*training*) dan program *training* melalui proyek desain perumahan yang efisien dalam penggunaan energi (*Energy Efficient House Design*), bekerjasama dengan UNDP, *UN Centre for Human Settlement*, dan *University of South Wales* Australia (UNCSD,1997). Afrika Selatan melakukan *training* di bidang manufaktur material dan ketrampilan dasar konstruksi (UNCSD,1997). Polandia mengadakan *training* mengenai pentingnya prinsip-prinsip keselamatan kerja (UNCSD,1997).

2.6.7.2 *Self-learning*

Hanya Polandia yang mempunyai program belajar sendiri (*self-learning*) dan pendidikan mengenai lingkungan untuk para insinyur dan orang-orang teknik (UNCSD,1997).

2.6.8 Teknologi / Metode Konstruksi

2.6.8.1 Teknologi / metode konstruksi yang ramah lingkungan

Filipina menggunakan inovasi teknologi (UNCSD,1997). Thailand membuat program yang intinya adalah teknologi yang bersih dan manajemen lingkungan yang efektif (UNCSD,1997). Cina mempromosikan aplikasi teknologi dalam perumahan, memperbaiki fungsi dan kualitas bangunan dan lingkungan agar menjadi lebih baik (UNCSD,1997). India memperkenalkan teknologi dan produksi yang bersih dan menghemat energi (UNCSD,1997). Afrika Selatan menggunakan teknologi yang tepat, bersih dan ramah lingkungan (*Environmentally Sound and Appropriate Technologies*), meliputi: pelayanan (*service*), peralatan, organisasional dan ketrampilan manajerial yang disediakan untuk *Housing Support Centre* (UNCSD,1997). Mesir mempromosikan penggunaan teknologi yang lebih bersih dan ramah lingkungan, meliputi manajemen sumber daya air, manajemen limbah dan limbah berbahaya, produksi energi (UNCSD,1997). Brasil mempromosikan penerapan teknologi yang ramah lingkungan (UNCSD,1997). Polandia menggunakan teknologi yang menghasilkan sedikit limbah dan produk yang ramah lingkungan serta mengimplementasikan peralatan dan mekanisme baru (UNCSD,1997). Ukraina membangun teknologi yang ramah lingkungan pada industri, energi, dan konstruksi (UNCSD,1997).

Inggris menggunakan teknologi yang dapat menghemat penggunaan energi dalam bangunan (Kurmiawan & Louis,2000).

2.6.8.2 Transfer teknologi dan pertukaran informasi

Malaysia melakukan transfer ilmu/keahlian (*transfer of skills*) terutama pada pembangunan penyediaan air, program kesehatan, dan konstruksi infrastruktur (UNCSD,1997). Vietnam masih dalam tahap kerjasama tentang *Sustainable Development* dengan Kanada, Jepang, Australia, UNEP, *World Bank* (UNCSD,1997). Selain mempromosikan aplikasi teknologi, Cina juga mempromosikan transfer teknologi (UNCSD,1997). India mengadopsi teknologi dan produksi yang bersih dan formasi proses meminimasi proses limbah (UNCSD,1997) Pakistan bekerjasama dengan UNDP, *UN Centre for Human Settlement*, dan *University of South Wales* Australia dalam proyek perumahan (UNCSD,1997). Mesir membuat kebijakan mengenai pentingnya pengalaman dan transfer teknologi pada pengolahan limbah padat dan EIA (UNCSD,1997). Polandia mendukung transfer teknologi dan teknik untuk pemakaian sumber daya alam yang dapat diperbarui (UNCSD,1997). Ukraina bekerjasama dengan negara maju untuk menggalakan teknologi yang ramah lingkungan (*Environmentally Sound Technologies*) (UNCSD,1997).

Jepang mempromosikan kerjasama internasional dalam hal transfer teknologi dan pertukaran informasi (*information exchange*) (CIB,1999).

2.6.9 Green Building/ Green City / Green Industry

2.6.9.1 Pembuatan kota hijau

India mempertimbangkan penerapan kota hijau (*green city*) dan *green business* yang bertujuan untuk mencapai keharmonisan antara manusia dan alam, proteksi terhadap generasi yang akan datang (UNCSD,1997). Afrika Selatan menerapkan *green building* untuk efisiensi energi pada bangunan (UNCSD,1997). Mesir menerapkan *green industry* (UNCSD,1997). Brasil mengadakan perubahan menuju *green industry* dengan dibentuknya *Brazilians Business Council for Sustainable Development* (UNCSD,1997).

2.6.9.2 Healthy indoor environment

Polandia menggunakan *insulation improvement* untuk gedung (UNCSD,1997). Belanda menciptakan lingkungan dalam ruang yang sehat (*healthy indoor environment*) (CIB,1999).

2.6.9.3 Penerapan konsep *sustainable construction* dalam desain

Jepang membuat/menghasilkan standar praktis perencanaan yang mempertimbangkan aspek konsumsi energi (CIB,1999). Amerika Serikat

membuat *software* program BEES (*Building for Environmental and Economic Sustainability*) dan sistem LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) yang dikeluarkan oleh *US Green Building Council, Program Building for 21th Century* dari departemen energi AS dan *Office Building Technology*, tujuannya untuk efisiensi energi (Oikos,2001). Perancis mulai menerapkan konsep *sustainable construction* dengan menetapkan standar praktis perencanaan yang mempertimbangkan aspek konsumsi energi (CIB,1999). Finlandia telah menerapkan konsep *sustainable construction* dalam desain dengan menghemat pemakaian sumber daya energi (CIB,1999),(Sustainable Construction Eco-Best).

2.6.10 Umur Servis Gedung / Bangunan

2.6.10.1 Pemanfaatan gedung lama

Jepang melakukan renovasi gedung yang tidak dipakai lagi untuk tujuan lainnya, misalnya gedung sekolah yang tidak dipakai lagi direnovasi untuk panti jompo (KUT,1999). Italia, Perancis, Finlandia, Belanda melakukan pengawetan dan pemanfaatan bangunan lama yang telah ada sejak dahulu, penggunaan kembali dan restorasi bangunan lama yang sudah ada (CIB,1999).

2.6.10.2 Pengoptimalan pengoperasian gedung

Jepang berusaha mengurangi konsumsi energi dan air dalam pengoperasian gedung (CIB,1999). Amerika Serikat, Italia, Perancis,

Finlandia menjamin pengoptimalan pemeliharaan dari masing-masing fungsi yang ada (CIB,1999). Inggris memperhatikan pemakaian energi untuk pengoperasian dan pemeliharaan gedung (Kurniawan & Louis,2000). Belanda mengkonsumsi energi dan air dalam jumlah minimum selama masa pelayanan gedung/bangunan (CIB,1999).

2.6.10.3 Memperpanjang umur gedung/bangunan

Jepang memperpanjang umur gedung/bangunan yang bertujuan untuk mencegah pemakaian/konsumsi sumber daya alam yang pesat. Portland, Amerika Serikat memberikan patokan untuk mendesain perumahan dengan mempunyai umur pelayanan yang lama (KUT,1999). Inggris Perancis memperpanjang umur gedung/bangunan yang bertujuan untuk mencegah pemakaian/konsumsi sumber daya alam yang pesat (CIB,1999). Finlandia (Sustainable Construction Eco-Best), Belanda menargetkan adanya perpanjangan umur servis gedung/bangunan (CIB,1999).

2.6.11 Perencanaan Tata Guna Lahan (*Land Use Zoning*)

Dalam perencanaan tata guna lahan, Malaysia masih memberikan prioritas pada relokasi daerah industri (UNCSD,1997). Filipina menggunakan perencanaan tata guna lahan sebagai alat dalam pengambilan keputusan dengan memperhatikan faktor lingkungan (UNCSD,1997). Vietnam baru menyediakan hukum mengenai proteksi

dan manajemen sumber daya tanah (UNCSD,1997). Cina membuat undang-undang dan peraturan yang tentang penggunaan lahan, sistem pembagian primer pembagian lahan untuk tanah pertanian, urban, dan konstruksi, serta metode manajemen lahan konstruksi yang berfokus pada ukuran lahan dan alokasi proyek (UNCSD,1997). Afrika Selatan membuat kebijakan pemerintah mengenai alokasi dan utilitas lahan (*The White Paper on Land Policy*) dan pengaturan tata guna lahan (UNCSD,1997). Mesir menghadapi permasalahan ketidakteraturan *Housing Settlement* dan mengadakan relokasi semua aktivitas yang menimbulkan polusi dari daerah pemukiman ke tempat yang cocok (UNCSD,1997). Meksiko membuat peraturan mengenai penggunaan lahan, dan konservasi tanah (CEC). Polandia memberikan proteksi pada daerah yang lingkungannya berharga, reklamasi pada tanah-lahan yang terdegradasi (UNCSD,1997). Ukraina membuat program mengenai *Development of land use*, program pusat dan daerah tentang perlindungan daerah terhadap erosi air dan angin (UNCSD,1997).

Jepang merencanakan pemakaian lahan yang berkelanjutan (CIB,1999). Proyek *Abacoa Residences* di Jupiter, Florida, Amerika Serikat memperhatikan ekosistem dan perbaikan lahan. Amerika Serikat juga membuat patokan desain untuk pemakaian lahan sehingga mengurangi pemakaian energi dan material (Oikos,2001). Italia menggunakan kembali wilayah yang kondisinya jelek untuk dikembalikan kedalam kondisi dan kualitas semula, perlindungan lahan dan pengawetan

sumberdaya air dan alam (CIB,1999). Perancis merencanakan pemakaian lahan yang berkelanjutan untuk mengurangi polusi air, udara dan tanah (CIB,1999). Belanda memakai seminimum luas lahan dan dapat berintegrasi dengan baik dengan lingkungan alam (CIB,1999).

2.6.12 Pelaksanaan Proyek Konstruksi

2.6.12.1 Efisiensi sumber daya alam/material

Efisiensi energi dan material dalam proses produksi, penggunaan sumber daya energi yang baru dan dapat diperbarui, daur ulang serta mengurangi konsumsi yang menghasilkan limbah masih menjadi permasalahan di India (UNCSD,1997). Pakistan memperbaiki desain gedung/bangunan untuk menurunkan pemakaian/penggunaan energi (UNCSD,1997). Mesir membangun teknik biaya lingkungan yang efisien untuk meningkatkan manajemen dan penggunaan sumber daya (UNCSD,1997).

Jepang mengurangi konsumsi energi dan air dalam pengoperasian gedung (CIB,1999). Amerika Serikat mengadakan proyek perumahan, yaitu *Village Homes* di Davis, California yang didirikan pada 1975 dan proyek *Rocky Mountain Institute* di Snowmass, Colorado, telah menerapkan prinsip penghematan energi (Oikos,2001). Dalam perencanaan kota Saline-Ostia Antica, Roma, Italia, menggunakan konsep efisiensi penggunaan air, sistem vegetasi dan konsep ekologi dan energi, sekolah menengah Ponzano di Empoli pada tahun 1996 direncanakan

untuk menggunakan sistem hemat energi (Kurniawan & Louis,2000). Inggris memperhatikan pemakaian dan penghematan energi, material bangunan (Kurniawan & Louis,2000). Finlandia mengintensifkan efisiensi energi, menghemat sumber daya alam natural dan mendorong pemakaian sumber daya alam lokal (CIB,1999),(Sustainable Construction Eco-Best). Belanda mengefisienkan pemakaian material bahan mentah (material yang ramah lingkungan, material yang dapat diperbarui, memperpanjang umur pelayanan) (CIB,1999).

2.6.12.2 Pemakaian sumber daya alam yang dapat diperbarui

Brasil memberi prioritas pada proyek yang mempunyai metode pembangunan yang menggunakan sumber daya alam yang dapat diperbarui (UNCSD,1997).

Jepang menetapkan suatu ukuran/standar yang mendorong pemakaian sumber daya alam yang dapat diperbarui (*renewable*) (CIB,1999). Amerika Serikat memberikan patokan agar lebih efisien dalam pemakaian energi yang dapat diperbarui, misalnya sinar matahari (Oikos,2001). Proyek Trento, Italia pada tahun 1991 yang menerapkan penggunaan energi yang dapat diperbarui dan pelestarian sumberdaya alam (Kurniawan & Loius,2000). Inggris menggunakan sumber daya energi yang dapat diperbarui (*renewable resources*) (Kurniawan & Loius,2000). Perancis mengurangi konsumsi air dan energi dalam pengoperasian gedung dan menetapkan suatu ukuran/standar yang

mendorong pemakaian sumber daya alam yang dapat diperbarui (CIB,1999) Finlandia mengintensifkan pemakaian sumber daya energi yang dapat diperbarui (CIB,1999),(Sustainable Construction Eco-Best). Belanda mengefisienkan pemakaian material bahan mentah (material yang ramah lingkungan, material yang dapat diperbarui, memperpanjang umur pelayanan) (CIB,1999).

2.6.12.3 Pemakaian kembali material yang *recyclable/reuseable*

Jepang mendorong pemakaian material yang dapat didaurulang/digunakan kembali (CIB,1999). Sebuah perpustakaan nasional di Chicago, Amerika Serikat menerapkan desain yang ramah lingkungan seperti pemakaian material yang didaurulang, menekankan pencahayaan alami dari sinar matahari. Di Boston, sebuah *prototype* gedung perkantoran mencoba menerapkan pemakaian material interior dan *finishing* yang didaurulang/yang masih dipakai kembali (*recyclable/reusable interior*) (Oikos,2001). Italia lebih menekankan pada penggunaan material berkualitas, tahan lama, tidak beracun dan dapat didaurulang, menggunakan kembali sumber daya air (CIB,1999). Di *Inland Revenue Building* di Nottingham, *Portcullis House* di Westminster, London, *Millenium Dome*, Inggris menerapkan pendaurulangan air (Kurniawan & Louis,2000). Finlandia mendaur ulang material gedung/bangunan (CIB,1999),(Sustainable Construction Eco-Best).

2.6.12.4 Promosi hasil sampingan (*by-product*)

Amerika Serikat, Finlandia (Sustainable Construction Eco-Best) mempromosikan pemakaian hasil tambahan (*by-products*) (CIB,1999).

2.6.13 Biaya, Dana, Pajak

2.6.13.1 Bantuan dana

Pemerintah Malaysia mendanai pembelian teknologi baru yang lebih efisien dan bersih di bidang manufaktur, manajemen limbah dan kontrol polusi (UNCSD,1997). Thailand diberi bantuan dana oleh pemerintah untuk pencegahan polusi di industri dengan skala kecil dan medium untuk mempercepat pergerakan industri menuju *sustainable development* (UNCSD,1997).

2.6.13.2 Pengurangan pajak oleh pemerintah

Pemerintah Polandia mengurangi pajak untuk pengurangan/pengolahan limbah dan *raw material recovery* (UNCSD,1997).

2.6.13.3 Pengenaan biaya untuk eksploitasi sumber daya

Filipina mengenakan biaya pada penggunaan energi dan kerusakan serta rehabilitasi lingkungan (UNCSD,1997).(Philippine Strategy for Sustainable Development). Cina mengenakan biaya untuk eksploitasi/penggunaan sumber daya alam (UNCSD,1997). Polandia

(UNCSD,1997) dan Ukraina (UNCSD,1997) mengenakan biaya pada konsumsi energi, eksploitasi sumber daya alam.

2.6.13.4 *Polluter pays principle*

Thailand, Pakistan, Afrika Selatan, Polandia, menerapkan konsep *polluter pays principle*. Ukraina membuat *Guidelines of Assessing Payments & Fees concerning the pollution of natural environment* (UNCSD,1997).

2.6.14 Penelitian

2.6.14.1 Inovasi dan teknologi

R&D (*Research and Development*) memegang peranan penting dalam pengurangan biaya produksi dan dalam penelitian sistem yang lebih efisien dan ramah lingkungan (UNCSD,1997).

Australia mengadakan penelitian di bidang embodied energy, CAD analysis software, Life cycle analysis, Construction waste minimization, Construction indicators, Cashflow forecasting (CSIRO,1999). Para peneliti dari University of Oregon Center for Housing Innovation, Amerika Serikat yang mengeluarkan desain/a set of guidelines yang disebut Green Neighborhoods membantu mengontrol perkembangan urbanisasi yang membantu mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan property values, contohnya mengurangi

ketergantungan pada kendaraan dan meningkatkan pejalan kaki dan pemakaian sepeda, dll (Oikos,2001),(Construction-UK DETR;1999).

2.6.14.2 Metodologi, *guidelines*, *software* komputer

Australia telah mengembangkan metodologi, *guidelines* dan *software* komputer untuk membantu usaha industri konstruksi untuk mencapai *sustainable construction* (CSIRO,1999). Jepang menetapkan metodologi yang dapat mengevaluasi dampak gedung selama masa pelayanannya terhadap lingkungan dan membuat ukuran/standar untuk menghambat dampak tersebut (CIB,1999). Amerika Serikat juga mengembangkan metodologi untuk industri konstruksi, contohnya *Green Neighborhoods* (CIB,1999).

2.6.15 Pemerintah

Pemerintah Malaysia ikut berperan dalam memberikan bantuan berupa dana untuk pembelian teknologi (UNCSD,1997).

Pemerintah ikut menunjang dalam mengembangkan program inovasi dan teknologi yaitu dengan *Cooperative Research Center, Information Technology Online and Technology Diffusion*, suatu program yang menyediakan kesempatan bagi industri di Australia untuk mengakses dan mengadopsi teknologi, dalam mendanai studi kasus yang membandingkan bisnis yang menerapkan inovasi teknologi informasi yang diterapkan pada desain dan manajemen konstruksi, bekerja sama

dengan Melbourne-based developer untuk mengkaji kelayakan pemakaian *Williams Bay residential development* sebagai *national pilot site* yang mendemonstrasikan teknologi baru untuk mencapai *world's best practice* dalam desain, pembangunan dan pemeliharaan rumah tinggal, integrasi komunikasi dan informasi infrastruktur. Di negara maju pemerintah ikut mendorong penerapan konsep *sustainable construction* dengan memberikan bantuan, baik itu berupa dana maupun fasilitas kemudahan (CSIRO,1999).

2.6.16 Masyarakat / Publik

Amerika Serikat, Belanda memenuhi kebutuhan *user/pemakai* baik sekarang maupun di masa yang akan datang dalam hal fleksibilitas, kemampuan beradaptasi dan kualitas gedung itu sendiri (CIB,1999)