



UniMAP

**KELESTARIAN DALAM PEMBANGUNAN HARTANAH:
FAKTOR-FAKTOR CABARAN DAN BATASAN TERHADAP
PRAKTIS KONSEP BANGUNAN HIJAU**

Mohd Nazaruddin bin Yusoff @ Abdul Rahman

0641210143

043196

rb

FHD890.6

ZFN335

2011

Tesis yang diserahkan untuk memenuhi keperluan bagi
Ijazah Doktor Falsafah

Pusat Pengajian Kejuruteraan Alam Sekitar

UNIVERSITI MALAYSIA PERLIS

2011

" Telah timbul berbagai-bagai kerosakan dan bala bencana di darat dan di laut dengan sebab apa yang telah dilakukan oleh tangan manusia; [timbulnya yang demikian] kerana Allah hendak merasakan mereka sebahagian dari balasan perbuatan-perbuatan buruk yang mereka telah lakukan, supaya mereka kembali [insaf dan bertaubat] QS 30:41

© This item is protected by original copyright

PENGHARGAAN

Dengan nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

Alhamdulillah, saya memanjatkan kesyukuran ke hadrat Allah s.w.t. yang menganugerahkan kekuatan, ketabahan dan kesabaran kepada saya hingga dapat juga saya menyiapkan tesis ini. Dalam kesempatan yang terbatas ini saya ingin merakamkan penghargaan kepada mereka yang telah memberikan sumbangan sehingga tesis ini dapat disiapkan. Ucapan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih yang tidak ternilai kepada para penyelia tesis ini, iaitu YBhgia Dato' Prof. Sr Dr. Kamarudin Mohd Nor dan Dr. Khairul Nizar Ismail yang dengan sabar sentiasa memberikan dorongan, bimbingan dan panduan intelektual tanpa jemu, sehinggalah tesis ini dapat disempurnakan. Sekalung ucapan terima kasih kepada Sr Abdullah Sani, Dr. Hayroman, En. Saiful, En. Ridzuan, En. Ainuddin, En. Zainal, En. Radzi, En. Zaim, Dr. Nur Idayu, Dr. Chandra, En. Anuar dan En. Najwadi yang turut memberikan sokongan serta input-input yang membina dalam menyempurnakan kajian tesis ini. Di samping itu, terima kasih yang tidak terhingga juga ditujukan kepada para pemaju, kontraktor, perunding, PBT dan ahli akademik yang telah memberikan kerjasama dengan menjadi sebahagian daripada responden kajian. Penghargaan turut ditujukan kepada En. Mohd. Nizar Yusoff yang telah menyunting aspek kebahasaan dalam tesis ini.

Tidak dilupakan ucapan penghargaan juga ditujukan kepada pihak Kementerian Pengajian Tinggi dan Universiti Utara Malaysia (UUM) yang menyediakan peluang dan penajaan biasiswa pengajian untuk saya melanjutkan pelajaran juga kepada Universiti Malaysia Perlis (UNIMAP) sebagai tempat menimba ilmu dengan sokongan fasiliti dan staf yang amat saya hargai. Ucapan teristimewa ditujukan buat kedua ibu bapa saya, Haji Yusoff bin Hamid dan Hajah Jariah binti Hashim yang sentiasa melimpahkan doa dan restu dan menjadi tunjang kepada kekuatan saya, kepada isteri tercinta, Maspura binti Mustaffa yang sentiasa menjadi pencetus inspirasi, dan anak-anak tersayang Farah Nabilah, Muhammad Amir dan Muhammad Ariff yang sentiasa faham akan situasi penulisan tesis. Tanpa kalian, tesis ini tidak akan terhasil.

Sr Mohd. Nazaruddin Yusoff,

BSc HBP (Building Engineering) USM, MSc (Housing) USM, MBEng, MISM.

Taman Delima Jitra, Kedah Darul Aman.

23 Mei 2010

ISI KANDUNGAN

	Halaman
PENGAKUAN	i
PENGHARGAAN	ii
ISI KANDUNGAN	iii - vii
SENARAI JADUAL	viii
SENARAI RAJAH	ix
SENARAI SINGKATAN	ix - xii
SENARAI GLOSARI	xiii - xix
SENARAI LAMPIRAN	xx
ABSTRAK	xxi
ABSTRACT	xxii

BAB 1.0 PENGENALAN

1.1 Pengenalan	1
1.2 Alasan Kajian	3
1.3 Tujuan Kajian	6
1.4 Keperluan Kajian	6
1.5 Pernyataan Masalah	7
1.6 Hipotesis Kajian	8
1.7 Bentuk Hipotesis	9
1.8 Fokus Kajian	11
1.9 Kepentingan Kajian	11
1.10 Pernyataan Kaedah Siasatan	12
1.10.1 Pendekatan Penyelidikan Gunaan	13
1.11 Skop Kajian	16
1.12 Keterbatasan Kajian	17

1.13	Kaveat Kajian	18
1.14	Faktor-faktor Cabaran dan Batasan	18
1.14.1	Faktor Kejayaan Kritikal Berbanding Faktor Cabaran dan batasan	20
1.14.1	Praktis Penerapan Bangunan Hijau	21
1.15	Ringkasan Metodologi Kajian	26
1.16	Huraian Konsep	29
1.16.1	Konsep Kelestarian Pembangunan	29
1.16.2	Bangunan Hijau	32
1.16.3	Pengetahuan	33
1.16.4	Kemahiran	34
1.16.5	Kesedaran	35
1.16.6	Peraturan atau Garis Panduan	36
1.16.7	Faktor Cabaran dan Batasan	36
1.17	Rumusan bab	37

BAB 2.0 KAJIAN PERSURATAN

2.1	Pengenalan	38
2.2	Kelestarian	39
2.2.1	Konsep Kelestarian	44
2.3	Impak Pembangunan kepada Alam Sekeliling	47
2.3.1	Penghausan sumber	48
2.3.2	Gangguan fizikal	50
2.3.3	Pencemaran	51
2.3.4	Kesan terhadap sosial dan kebudayaan	52
2.4	Pemanasan Global Akibat Pembangunan	53
2.4.1	Penyumbang Pemanasan	56
2.5	Kelestarian dalam Pembangunan Hartanah	59
2.6	Bangunan Hijau	63
2.6.1	Isu Pembangunan Bangunan Hijau	68

2.7	Faedah Reka Bentuk Bangunan Hijau	70
2.7.1	Impak Persekitaran	72
2.7.2	Impak Tenaga	73
2.7.3	Impak Ekologi	75
2.8	Indeks Bangunan Hijau	78
2.9	Mitigasi Dan Adaptasi Gas Rumah Hijau (GRH)	81
2.9.1	Pendekatan Luaran	81
2.9.2	Pendekatan Dalaman	89
2.10	Mitigasi dan Adaptasi Kerajaan Malaysia	92
2.11	Dasar Teknologi Hijau	93
2.11.1	Galakan Kerajaan	96
2.12	Rumusan bab	98

BAB 3.0 METODOLOGI

3.1	Pengenalan	99
3.2	Metodologi Kajian	99
3.2.1	Pengumpulan Data	99
3.2.2	Sampel Kajian	104
3.3	Pengukuran Soalan	105
3.3.1	Huraian Faktor	106
3.3.2	Pengukuran Alam Sekeliling	111
3.3.3	Pengukuran Reka Bentuk	113
3.4	Soalan Kaji Selidik	116
3.5	Kajian Rintis	117
3.6	Survei Soal Selidik – Kajian Lapangan	118
3.7	Rumusan bab	118

BAB 4.0 KEPUTUSAN DAN ANALISIS DATA

4.1	Pengenalan	119
4.2	Faktor Cabaran dan Batasan	119
4.2.1	Kemahiran	120
4.2.2	Peraturan Spesifik	121
4.2.3	Kesedaran	122
4.2.4	Elemen Kelestarian	123
4.3	Analisis Data	125
4.3.1	Ujian Rintis	126
4.3.2	Kebolehpercayaan dan Kesahan	126
4.3.3	Pengujian Hipotesis	130
4.4	Analisis Min	133
4.4.1	Kemahiran	136
4.4.2	Peraturan Spesifik	137
4.4.3	Kesedaran	137
4.4.4	Elemen Kelestarian	138
4.5	Analisis Faktor	138
4.5.1	Kemahiran	139
4.5.2	Peraturan Spesifik	140
4.5.3	Kesedaran	140
4.5.4	Elemen Kelestarian	141
4.5.5	Cabaran dan Batasan Kemahiran	142
4.5.6	Cabaran dan Batasan Kesedaran	144
4.6	Analisis Frekuensi	145
4.7	Rumusan bab	147

BAB 5.0 KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1	Pengenalan	148
5.2	Kesimpulan berdasarkan Tujuan Pertama Kajian	148
5.3	Kesimpulan berdasarkan Tujuan Kedua Kajian	149

5.3.1	Cabaran dan Batasan Kemahiran	150
5.3.2	Cabaran dan Batasan Kesedaran	152
5.4	Kesimpulan Keseluruhan	154
5.5	Cadangan	155
5.5.1	Penyelidikan Berterusan	155
5.5.2	Peranan Kerajaan Dalam Melestarikan Industri Binaan	156
5.5.3	Peranan Peneraju Utama	160
5.5.4	Peranan Badan-Badan Bukan Kerajaan [NGO]	161
 BIBLIOGRAFI		 162-188
LAMPIRAN		189-245
SENARAI PENERBITAN, KERTAS KERJA DAN PROSIDING		246

SENARAI JADUAL

Jadual 2.1	Isu Dan Rasional Kelestarian Pembinaan	68
Jadual 2.2	Sasaran Penggunaan Bahan Api Fosil dan Tenaga Diperbaharui	83
Jadual 2.3	Perbandingan Di Antara Ladang Angin Dan Stesen Kuasa Nuklear	83
Jadual 2.4	Perbandingan Kriteria Penilaian Bangunan Hiras Mengikut Negara	97
Jadual 3.1	Pembahagian Soalan Mengikut Bahagian	110
Jadual 4.1	Interpretasi Bagi Saiz Pekali Korelasi	129
Jadual 4.2	Analisis Min bahagian C1 (Kemahiran)	134
Jadual 4.3	Analisis Min bahagian C2 (Peraturan spesifik)	134
Jadual 4.4	Analisis Min bahagian C3 (Kesedaran)	135
Jadual 4.5	Analisis Min bahagian C4 (Elemen kelestarian)	135
Jadual 4.6	Pecahan Komponen Faktor Cabaran dan Batasan Kemahiran, Skor Min dan Kedudukan Keutamaan	143
Jadual 4.7	Pecahan Komponen Faktor Cabaran dan Batasan Kesedaran, Skor Min dan Kedudukan Keutamaan	144
Jadual 4.8	Demografi Responden	146

SENARAI RAJAH

Rajah 1.1	Konsep faktor kejayaan kritikal	21
Rajah 1.2	Kerangka Kajian Menunjukkan Hubungan Antara Peneraju Utama dengan Faktor Cabaran dan Batasan	24
Rajah 1.3	Kerangka Emperikal Pemboleh Ubah Bersandar(<i>Dependent Variable</i>) dan Tak Bersandar(<i>Independent Variables</i>)	25
Rajah 1.4	Aliran Metodologi Kajian	28
Rajah 2.1	Unjuran Populasi Dunia dari tahun 1950-2050	41
Rajah 2.2	Konsep Kelestarian	46
Rajah 2.3	Model Pembangunan Lestari Hartanah.	62
Rajah 2.4	Kerangka Pembinaan Lestari Bangunan Hijau	67
Rajah 2.5	Model Bangunan Hijau	72
Rajah 2.6	Hubungan Adaptasi dan Mitigasi	91
Rajah 3.1	Dimensi Faktor Cabaran dan Batasan	109

SENARAI SINGKATAN

ABGR	Australian Building Greenhouse Rating
ACEM	Association Consulting Engineers Malaysia
AKAS	Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974
ASTM	American Society for Testing and Materials
AR	Laporan Penilaian [IPCC]- <i>Assessment Reports [IPCC]</i>
BEI	Indek Tenaga Bangunan – <i>Building Energy Index</i>
BEMS	Sistem Pengurusan Tenaga Bangunan – <i>Building Energy Management System</i>

BREEAM	<i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method</i>
BSS	Sindrom bangunan sakit - <i>Building Sick Sindrom</i>
CO ₂	Karbon dioksida - <i>Carbon dioxide</i>
CO ₂ [e]	Karbon dioksida [persamaan] – <i>Carbon dioxide [equivalent]</i>
CASBEE	<i>Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency</i>
CCS	Penangkapan Karbon dan Storan - <i>Carbon Capture And Storage</i>
CER	<i>Certified Emission Reduction</i>
CF	Tapak karbon - <i>carbon footprint</i>
CFC	Kloroflorokarbon - <i>Chlorofluorocarbon</i>
CDM	Mekanisme Pembangunan Bersih - <i>Clean Development Mechanism</i>
CH ₄	Metana - <i>Methane</i>
CI	Indeks Karbon – <i>Carbon Index</i>
CIDB	Lembaga Pembangunan Industri Pembinaan Malaysia - <i>Construction Industry Development Board Malaysia</i>
CIMP	Inisiatif Pelan induk Industri Pembinaan - <i>Construction Industry Masterplan</i>
CS	Penangkapan karbon - <i>Carbon sequestration</i>
CSF	Faktor Kejayaan Kritikal – <i>Critical Success Factor</i>
CSP	<i>Concentrating Solar Power</i>
COP15	15 th Conference of Parties – Copenhagen, Denmark [December 2009]
DBP	Dewan Bahasa dan Pustaka
DB	Bangunan Berlian - <i>Diamond Building</i>
DK	Darjah Kebebasan – <i>Degree of Freedom</i>
EE	<i>Kecekapan tenaga - Energy Efficiency</i>
EMS	Pengurusan Alam Sekitar – <i>Environment Management System</i>
EPA	Agensi Perlindungan Alam Sekitar – <i>Environmental Protection Agency</i>

EU	Kesatuan Eropah – <i>European Union</i>
GBI	Indek Bangunan Hijau – <i>Green Building Index</i>
GBTTool	<i>Green Building Tool</i>
GBTf	Green Building Task Force
GEO	Bangunan Pejabat Tenaga Hijau - <i>Green Energy Office Building</i>
GGDP	Keluaran Dalam Negara Kasar Global – <i>Gross Global Domestic Product</i>
GHG	<i>Green House Gases</i>
GRH	Gas Rumah Hijau – <i>Greenhouse gases</i>
GSB	Greenbuildingindex Sdn Bhd
GWP	Global Warming Potential
HFC	<i>Hydrofluorocarbon</i>
HK-BEAM	<i>Building Environment Assessment Method</i>
IPCC	Panel Kerajaan Mengenai Perubahan Iklim - <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
IPT	Institusi Pengajian Tinggi
KDNK	Keluaran Dalam Negara Kasar
KeTTHA	Kementerian Tenaga, Teknologi Hijau dan Air, Malaysia
KWh	Kilowatt hour
LCA	Penilaian Kitaran Hayat – <i>Life Cycle Assessment</i>
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>
LEO	Bangunan Pejabat Tenaga Rendah - <i>Low Energy Office Building</i>
MEA	Penilaian Ekosistem Milenium - <i>Millenium Ecosystem Assessment</i>
MWh	Megawatt hour
NABERS	<i>National Australian Built Environment Rating System</i>
N ₂ O	Nitrus Oksida
NGO	Badan Bukan Kerajaan – <i>Non Governmental Organization</i>

PAM	Pertubuhan Arkitek Malaysia
PBB	Pertubuhan Bangsa-bangsa Bersatu – <i>United Nation</i>
PBT	Pihak Berkuasa Tempatan
PPM	Satu persejuta – <i>part permillion</i>
PV	Sel Fotovoltaik – <i>photovoltaic cells</i>
RE	Tenaga diperbaharui - <i>Renewable Energy</i>
RMK-8	Rancangan Malaysia Ke 8
SAM	Sahabat Alam Malaysia
SPSS	Pakej Statistik untuk Sains Sosial - <i>Statistical Package for Social Sciences</i>
UBBL	Undang-undang Kecil Bangunan Seragam 1984 - <i>Uniform Building By Law 1984</i>
UiTM	Universiti Teknologi Mara
UK	United Kingdom
UNEP SBCI	<i>United Nations Environment Programme, Sustainable Building & Construction Initiative</i>
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i>
UniMap	Universiti Malaysia Perlis
USGBC	Majlis Bangunan Hijau Amerika Syarikat - <i>United States Green Building Council</i>
USM	Universiti Sains Malaysia
UUM	Universiti Utara Malaysia
WBCSD	Majlis Perniagaan Dunia Untuk Pembangunan Lestari - <i>World Business Council for Sustainable Development</i>
WCED	Suruhanjaya Dunia Alam Sekitar dan Pembangunan - <i>World Commission on Environment and Development</i>
WMO	<i>World Meteorological Programme</i>

GLOSARI

Analisis Kitaran Hayat / *Life-Cycle Analysis (LCA)*

Life-Cycle-Analysis Atau Penilaian Kitar Hayat ialah kajian kesan kepada alam sekeliling dari produk atau perkhidmatan kitaran hayatnya bermula daripada pengekstrakan bahan-bahan mentah, seterusnya kepada penggunaan dan akhirnya pelupusan. Ia adalah satu konsep dan satu kaedah untuk menilai kesan-kesan alam sekitar ke atas satu keluaran atau aktiviti holistik, dengan menganalisa kitaran hayat produk keluaran tertentu, proses, atau aktiviti. Penilaian kitaran hayat lazimnya digambarkan dalam tiga fasa yang saling melengkapi: analisis inventori, penilaian impak, dan penilaian pembaikan.

Antropogenik / *Anthropogenic*

Gas rumah hijau iaitu CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs Dan SF₆ yang dibebaskan ke atmosfera hasil aktiviti manusia dan alam semulajadi.

Bangunan Hijau

Bangunan yang diterapkan dengan pendekatan bersepadu dan holistik dari aspek lokasi, petempatan, reka bentuk, spesifikasi, penggunaan tenaga dan sumber-sumber, yang boleh meminimumkan kesan kepada alam sekeliling (Shiers 2000, hlm. 364).

Biodiversiti / *Biodiversity*

Kepelbagaian kehidupan di bumi, termasuk hidupan genetik, spesies dan antara ekosistem dan habitat. Ia termasuk kepelbagaian dalam taburan dan dalam tingkah laku. Biodiversiti juga menggabungkan kepelbagaian budaya manusia, yang boleh terjejas oleh pelbagai gangguan dan bencana.

Bio bahan api / *Biofuel*

Bahan api yang terhasil daripada bahan organik kering atau minyak mudah terbakar daripada tumbuh-tumbuhan, alcohol, atau cairan hitam daripada proses pembuatan kertas, kayu dan minyak kacang soya.

Biomimikri / *Biomimicry*

Biomimikri atau *biomimetics* ialah menilai alam semulajadi, modelnya, sistem, proses-proses, dan unsur-unsur yang dapat dicontohi serta insprasi manusia menyelesaikan masalah. Terma biomimicry dan biomimetics datang dari kata-kata Yunani iaitu bios, bermaksud hidup, dan tiruan, makna untuk meniru. Terma-terma lain yang sering digunakan ilmu bionik, inspirasi bio, dan biognosis.

Boleh Diperbaharui / *Renewable*

Satu produk yang boleh diperbaharui atau tumbuh secara semulajadi atau boleh dibersihkan pada satu kadar yang melebihi pengurangan sumber manusia.

Definisi teknologi hijau

Teknologi hijau merujuk kepada pembangunan dan aplikasi produk, peralatan serta sistem untuk memulihara alam sekitar dan sumber semulajadi dan meminimumkan atau mengurangkan kesan negatif daripada aktiviti manusia.

Ekosistem / *Ecosystem*

Satu interaksi dengan pelbagai fungsi dalam persekitaran yang wujud antara tumbuhan, haiwan organisma hidup dan bukan hidup.

Eko kecekapan / *Eco-efficiency*

Eko kecekapan dicapai dengan persaingan dan perkhidmatan yang kompetitif, memuaskan keperluan manusia dan meningkatkan kualiti hidup, serta secara progresifnya mengurangkan impak ekologi dan sumber sepanjang kitaran hayat sehingga satu tahap bumi berupaya menanggung muatan. Ringkasnya, ia berkaitan dengan lebih nilai tetapi kesan yang kurang (WBCSD, 2000).

Faktor Cabaran dan Batasan

Penumpuan kajian hanyalah kepada pengenalanpastian faktor-faktor yang menjadi cabaran serta yang membatasi kepada usaha merealisasikan bangunan hijau dalam kalangan peneraju utama. Empat faktor utama telah diklasifikasikan iaitu kemahiran, peraturan spesifik, kesedaran dan elemen kelestarian. Sekiranya faktor-faktor ini tidak diberikan penekanan, ianya akan menjadi halangan kepada usaha kerajaan dalam penerapan bangunan hijau.

Gas Rumah Hijau / *Greenhouse Gases* (GHG)

Gas Rumah Hijau berlaku secara semulajadi dalam atmosfera hasil daripada aktiviti-aktiviti manusia. Satu fenomena yang biasa berlaku. Didalamnya terkandung wap air, karbon dioksida, metana, oksida nitrus, dan ozon. Aktiviti-aktiviti manusia, akan mempercepatkan pertambahan gas ini di atmosfera. Karbon dioksida akan dibebaskan ke atmosfera apabila sisa pepejal, bahan api fosil, arang batu, dan produk-produk kayu dibakar.

Hartanah

Harta - barang-barang berharga (seperti rumah, tanah dan sebagainya) yang dimiliki oleh seseorang (syarikat, pertubuhan dll) (Kamus Dewan, 2007, hlm.517)

Tanah – apa-apa sahaja yang terdapat di atasnya (seperti bangunan, tanaman, balak atau galian) (Kamus Dewan, 2007, hlm.1591). Di di dalam Kanun Tanah Negara "tanah" bermaksud permukaan tanah, dan segala lapisan di bawahnya dan ruang angkasa di atasnya termasuk bangunan dan jalan yang dibina di atas tanah tersebut. Istilah tanah bererti tanah dan bangunan(jika ada) yang terdiri di atas tanah itu.

Imbangan Karbon / *Carbon offset*

Carbon offset, adalah merujuk kepada peralatan/konsep untuk mengurangkan pengeluaran karbon melalui pelaksanaan projek-projek alternatif seperti pembangunan tenaga suria(solar), angin ataupun penanaman semula hutan.

Karbon / *Carbon*

Karbon adalah satu unsur yang disimpan dalam bahan api fosil seperti arang batu dan minyak. Apabila berlakunya pembakaran, gas karbon dioksida akan dibebaskan ke atmosfera yang mana ianya merupakan salah satu unsur gas rumah hijau.

Kecekapan Tenaga / *Energy Efficiency*

Kurang menggunakan tenaga untuk mencapai output atau matlamat

Kesan Rumah Hijau / *Greenhouse Effect*

Kesan Rumah Hijau adalah satu proses pemanasan semulajadi terhadap bumi. Apabila tenaga matahari sampai bumi, sesetengah dipantulkan kembali dan yang lainnya diserap. Tenaga yang diserap telah memanaskan bumi, kemudiannya tenaga haba dibebaskan terhadap atmosfera sebagai radiasi gelombang panjang. Radiasi gelombang panjang ini sebahagiannya diserap oleh gas rumah hijau seperti karbon dioksida, metana dan wap air yang kemudiannya menghasilkan tenaga yang disebarkan kesemua arah, memanaskan atmosfera bumi.

Kualiti Udara Dalaman / *Indoor Air Quality (IAQ)*

Menurut US Environmental Protection Agency dan institut keselamatan pekerjaan dan kesihatan, takrif kualiti udara dalaman adalah (1) pengenalan dan pengedaran udara yang mencukupi; (2) mengawal bahan-bahan cemar bawaan udara; dan (3) penyenggaraan suhu dan kelembapan relatif yang boleh diterima.

Kepanasan Global / *Global Warming*

Perubahan dalam suhu udara permukaan, dirujuk sebagai suhu dunia, menyebabkan peningkatan kesan rumah hijau yang dicituskan oleh pemancaran gas rumah hijau ke udara

Lapisan Ozon / *Ozone Layer*

Penumpuan atmosfera yang sangat cair dijumpai pada satu altitud 10-50 kilometer di atas muka bumi.

LEED

LEED atau *Leadership in Energy and Environmental Design* adalah kaedah pensijilan bagi mengiktiraf bangunan hijau yang dijalankan oleh US Green Building Council.

Mekanisme Pembangunan Bersih / *Clean Development Mechanisms (CDM)*

Adalah satu skim pelaksanaan yang telah diperkenalkan di dalam Protokol Kyoto bagi membantu mempromosikan projek-projek yang dapat mengurangkan pengeluaran GHG. CDM direka bagi menggalakkan negara-negara perindustrian membangun untuk melabur dalam skim mengurangkan pengeluaran gas. Projek yang berjaya akan dikategorikan di dalam *Certified Emissions Reductions (CER)* juga diketahui sebagai karbon kredit yang boleh terlibat di dalam pasaran karbon antarabangsa.

Pasaran Karbon / *Carbon market*

Satu pendekatan pengawalan pencemaran dengan menyediakan insentif yang menguntungkan untuk mencapai pengurangan dalam pengeluaran gas karbon. Dikenali sebagai 'pasaran/dagangan karbon,' kerana gas karbon dioksida adalah paling banyak dihasilkan dalam gas rumah hijau manakala pengeluaran gas rumah hijau yang lain juga dikira sebagai gas karbon. Konsep dagangan karbon adalah menyerupai perdagangan sekuriti atau komoditi-komoditi dalam satu pasaran. Dagangan karbon ini akan mewujudkan keadaan menguntungkan negara-negara serta dapat mengurangkan gas rumah hijau dunia

Pembangunan Lestari / *Sustainable Development*

Pembangunan yang memenuhi keperluan masa hadapan tanpa menjejaskan keperluan generasi akan datang dalam memenuhi keperluan mereka

Pembasmian Hutan / *Deforestation*

Penukaran tanah hutan kepada kawasan tiada hutan

Pencemaran / *Pollution*

Kehadiran mineral, bahan kimia atau sifat fizikal pada tahap melebihi nilai-nilai yang boleh diterima, mengakibatkan pencemaran khusus berlaku.

Peneraju Utama

Dalam kajian ini mereka diklasifikasikan sebagai pengamal-pengamal pembangunan hartanah yang terdiri daripada pemaju, perunding, kontraktor, Pihak Berkuasa Tempatan (PBT) dan ahli akademik.

Penilaian Kesan Alam Sekitar / *Environmental Impact Assessment (EIA)*

Penilaian kesan alam sekitar (EIA) adalah satu proses atau prosedur analisis secara sistematik kesan-kesan kepada alam sekitar disebabkan oleh aktiviti projek. Ia bertujuan untuk memastikan bahawa sebarang keputusan berkaitan alam sekitar diberikan perhatian yang sewajarnya.

Perubahan Iklim / *Climate change*

Satu perubahan iklim yang ada disebabkan oleh kegiatan manusia secara terus atau secara tidak langsung yang menyebabkan perubahan kepada komposisi atmosfera dalam tempoh masa tertentu.

Perdagangan Karbon / *Carbon trade*

Perdagangan karbon tercetus hasil daripada Protokol Kyoto. Protokol yang ditandatangani di Kyoto, Jepun, pada Disember 1997 ini terdiri daripada 180 buah negara. Daripada jumlah tersebut sebanyak 38 buah negara perindustrian telah didesak supaya mengurangkan kadar pengeluaran gas rumah hijau antara tahun 2008 hingga 2012 pada kadar 5.2% iaitu lebih rendah dari tahun 1990.

Prinsip pencegahan / *Precautionary principle*

Prinsip pencegahan menyatakan bahawa jika satu tindakan atau dasar mempunyai suatu risiko yang disyaki menyebabkan kerosakan kepada orang awam atau persekitaran, dengan ketiadaan bukti saintifik dengan tindakan atau dasar, bebannya akan ditanggung oleh mereka yang mengambil tindakan.

Reka Bentuk Suria Pasif / *Passive Solar Design*

Mereka bentuk satu bangunan dengan mengambil kira unsur-unsur untuk mengumpul, menyimpan, dan mengagih sumber-sumber suria untuk pemanasan, penyejukan dan pencahayaan.

Sindrom Bangunan Sakit / *Sick Building Syndrome (SBS)*

Menurut EPA dan NIOSH, Sick Building Syndrome adalah ditakrifkan situasi di mana penghuni-penghuni bangunan mengalami masalah kesihatan atau kesan-kesan ketidakselesaan yang berkaitan dengan semasa berada di dalam satu bangunan tetapi tiada penyakit khusus boleh dikenalpasti. Penghuni akan hilang tanda-tanda/lega dari kesihatan setelah meninggalkan bangunan.

Tapak Ekologi / *Ecological Footprint*

Ditakrifkan sebagai jumlah kawasan tanah dan air yang diperlukan bagi menyokong populasi penduduk dengan satu gaya hidup tertentu bersama teknologi sumber asli yang bersesuaian dan untuk menyerap semua buangan dan pengeluaran untuk satu tempoh masa yang tak tentu (Wackernagel dan Rees, 1996).

Tapak Karbon / *Carbon Footprint*

Tapak karbon atau carbon footprint adalah satu kaedah untuk mengukur kuantiti gas yang dihasilkan ke persekitaran daripada aktiviti manusia yang diukur dengan menggunakan unit karbon dioksida (CO₂). Secara konsepnya kaedah ini berguna kepada individu ataupun organisasi untuk mengukur impak yang terhasil oleh aktiviti mereka yang juga merupakan penyumbang kepada pemanasan global.

Tenaga Diperbaharui / *Renewable Energy*

Tenaga diperbaharui adalah satu sumber tenaga yang boleh diganti dengan pesat melalui proses-proses yang secara semula jadi. Beberapa contoh sumber tenaga yang boleh diperbaharui adalah dari sumber cahaya matahari, angin, geoterma, kuasa hidro, ombak dan sebagainya.

Tenaga Terkandung / *Embodied Energy*

Adalah jumlah stok tenaga terpendam dari dalam bumi yang memberikan kebaikan khusus untuk pasaran pengekstrakan, pengeluaran dan pengangkutan.

The Natural Step

Merupakan satu organisasi bukan kerajaan yang diasaskan di Sweden pada 1989 oleh saintis Karl Henrik Robert. The Natural Step telah telah mempelopori "*Backcasting from Principles*" iaitu satu pendekatan untuk masyarakat menuju maju ke arah kelestarian. The Natural Step telah diusahakan, melalui proses pegundian, satu prinsip sistematik serta lestari.

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran I	Surat Permohonan Kaji Selidik
Lampiran II	Surat Sokongan Menjalankan Kaji Selidik
Lampiran 3.1	Huraian Soal Selidik
Lampiran 4.1a	Analisis Kebolehpercayaan (<i>Reliability</i>) Kajian Rintis(<i>Pilot Test</i>)
Lampiran 4.1b	Analisis Kebolehpercayaan (<i>Reliability</i>) Kajian Rintis(<i>Pilot Test</i>) Item Bahagian C1 – KEMAHIRAN
Lampiran 4.1c	Analisis Kebolehpercayaan (<i>Reliability</i>) Kajian Rintis(<i>Pilot Test</i>) Item Bahagian C2 – PERATURAN SPESIFIK
Lampiran 4.1d	Analisis Kebolehpercayaan (<i>Reliability</i>) Kajian Rintis(<i>Pilot Test</i>) Item Bahagian C3 – KESEDARAN
Lampiran 4.1e	Analisis Kebolehpercayaan (<i>Reliability</i>) Kajian Rintis(<i>Pilot Test</i>) Item Bahagian C4 – ELEMEN KELESTARIAN
Lampiran 4.2a	Analisis Kebolehpercayaan (<i>Reliability</i>) Dan Kesahan(<i>Validity</i>) Item Bahagian C1 – KEMAHIRAN
Lampiran 4.2b	Analisis Kebolehpercayaan (<i>Reliability</i>) Dan Kesahan(<i>Validity</i>) Item Bahagian C2 – PERATURAN SPESIFIK
Lampiran 4.2c	Analisis Kebolehpercayaan (<i>Reliability</i>) Dan Kesahan(<i>Validity</i>) Item Bahagian C3 – KESEDARAN
Lampiran 4.2d	Analisis Kebolehpercayaan (<i>Reliability</i>) Dan Kesahan(<i>Validity</i>) Item Bahagian C4 – ELEMEN KELESTARIAN
Lampiran 4.3a	Analisis Hipotesis Pertama
Lampiran 4.3b	Analisis Hipotesis Kedua
Lampiran 4.3c	Analisis Hipotesis Ketiga
Lampiran 4.3d	Analisis Hipotesis Keempat
Lampiran 4.4	Analisis Min
Lampiran 4.5a	Analisis Faktor Bahagian C1(Kemahiran)
Lampiran 4.5b	Analisis Faktor Bahagian C2(Peraturan Spesifik)
Lampiran 4.5c	Analisis Faktor Bahagian C3(Kesedaran)
Lampiran 4.5d	Analisis Faktor Bahagian C4(Elemen Kelestarian)

KELESTARIAN DALAM PEMBANGUNAN HARTANAH

FAKTOR-FAKTOR CABARAN DAN BATASAN TERHADAP PRAKTIS KONSEP BANGUNAN

HIJAU

ABSTRAK

Kajian penerokaan ini bertujuan menyelidik kojektur *prima facie* bahawa terdapat halangan-halangan terhadap keberkesanan penerapan dan praktis konsep kelestarian dan elemen-elemen bangunan hijau dalam pembangunan hartanah di kalangan peneraju-peneraju utama di kawasan kajian iaitu, negeri-negeri Perlis, Kedah dan Pulau Pinang. Halangan-halangan ini mungkin dijadikan alasan oleh peneraju-peneraju utama tentang mengapa mereka kurang responsif kepada keperluan penerapan dan praktis konsep serta elemen-elemen tersebut. Halangan-halangan tersebut boleh diandaikan sebagai faktor-faktor cabaran dan batasan [daripada ditafsirkan sebagai faktor-faktor kritikal kejayaan] yang pihak industri keseluruhannya dan pembuat-pembuat keputusan, khususnya perlu mengambil kira secara serius sekiranya penerapan dan praktis ini hendak digalakkan.

Empat faktor cabaran dan batasan dikenalpasti, iaitu, Kurangnya kemahiran dalam konsep kelestarian dan bangunan hijau dalam kalangan peneraju utama, ketiadaan peraturan spesifik kelestarian dan bangunan hijau; kurangnya kesedaran tentang konsep kelestarian antara mereka; dan kekurangan elemen kelestarian dan bangunan hijau dalam pembelajaran program alam bina di institusi pengajian tinggi. Faktor-faktor tersebut dijadikan empat hipotesis untuk diterima atau ditolak.

Seramai lapan puluh responden telah dipilih secara persampelan bertujuan (*purposive sampling*) dalam kajian ini. Pembentukan soalan-soalan kajian adalah berdasarkan hipotesis yang dibentuk. Data yang dikumpulkan dari kajian dianalisis berdasarkan analisis faktor dan kebolehpercayaan menggunakan perisian SPSS versi 13. Penemuan kajian penyelidikan menunjukkan terdapatnya satu keselarasan pendapat antara responden-responden terhadap keempat faktor-faktor cabaran tersebut. Tiga hipotesis telah diterima berdasarkan analisis. Hipotesis kekurangan kesedaran dalam kalangan peneraju utama dapat menolak hipotesis nul(H_0), membuktikan peneraju utama sememangnya sedar tentang konsep kelestarian dan bangunan hijau.

Analisis min mendapati semua item soalan bernilai melebihi 3.0, menunjukkan item-item tersebut boleh dikategorikan sebagai 'penting'. (iaitu semua item pada kedudukan utama). Analisis faktor dijalankan agar kesemua faktor cabaran dikelompokkan. Hasilnya hanya cabaran dan batasan kemahiran serta cabaran dan batasan kesedaran dapat dikelompokkan dan dipecahkan kepada dua komponen faktor.

Kajian ini mencadangkan agar semua pihak perlu terlibat dalam membangunkan rancangan pembangunan, peraturan-peraturan, prosedur-prosedur, garis panduan khusus dan input-input untuk program akademik berkaitan konsep kelestarian dan juga elemen-elemen bangunan hijau jika hendak melaksanakan pembangunan hartanah secara lestari dengan berkesan di negara secara keseluruhannya.

SUSTAINABILITY IN PROPERTY DEVELOPMENT

CHALLENGING AND LIMITING FACTORS TO THE PRACTICE OF GREEN BUILDING CONCEPT

ABSTRACT

This exploratory study aims to investigate the *prima facie* conjecture that there are barriers to the effective inculcation and practice of sustainability concept and green building elements among the main players in property development in the states of Perlis, Kedah and Penang. These barriers may well be reasons for the main players to be less responsive to such inculcation and practice. The barriers can be viewed as challenging and limiting factors [rather than translated into critical success factors] that the industry as a whole and the decision makers, in particular, will have to consider seriously if the practice were to be encouraged.

Four prominent challenging and limiting factors are identified. They are the lack of skill in sustainability concept and green building elements among the main players; absence of specific rules and regulations on sustainability concept and green building elements available to the players; lack of awareness on sustainability concept and green building elements among them; and lack of sustainability concept and green building elements in built environment educational programmes. The factors were transformed into four hypotheses to be accepted or rejected.

Eighty judgmentally and purposively selected respondents were involved in this study. A questionnaire survey with questions designed around the hypotheses was administered. The collected data from the survey were analysed based on factor analysis and reliability using SPSS for windows version 13. The major research findings indicate that there was a concordance of opinions among the respondents on the four challenging and limiting factors. Three hypotheses were accepted based on the analysis. The rejected hypothesis was on the lack of awareness among the players on the sustainability concept and green building elements inferring that they were aware of such concept and elements.

The mean analysis shows that the answers to all questions are more than 3.0, inferring that all items can be categorized as important (i.e., they are of the same rank). Factor Analysis is employed to group all the factors. As a result, only the challenging and limiting factors on the lack of skill in sustainability concept and green building elements and the lack of awareness on sustainability concept and green building elements among the main players can be grouped and then subsequently divided into two components.

This study recommends the need for all parties involved to develop plans, regulations, procedures, specific guidelines and inputs to pertinent academic programmes if the sustainability concept and green building elements were to be effectively practised in property development in this country as a whole.