

Bidang Unggulan Energi, Transportasi dan Lingkungan
Kode Nama Bidang Ilmu: 421 Teknik Sipil

LAPORAN AKHIR
HIBAH UNGGULAN PROGRAM STUDI
Analisis Kendala Dalam Penerapan Green Construction dan
Strategi Untuk Mengatasinya



Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun

ANAK AGUNG DIAH PARAMI DEWI, ST., MT., Ph.D	0014057408
Ir. GD ASTAWA DIPUTRA , MT	0016095801

Dibiayai oleh:
DIPA PNBP Universitas Udayana
Sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian
No 2023/UN14.1.31/PN.00.00.00/2015.

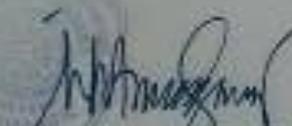
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS UDAYANA

NOPEMBER 2015

Halaman Pengesahan

Judul Penelitian	: Analisis Kelayakan Dalam Peningkatan Green Construction dan Strategi Untuk Mengatasinya
Peneliti / Pembimbing	
Nama Lengkap	: Anak Agung Diah Parami Dewi, ST., MT., Ph.D
NIDN	: 0014057406
Jabatan Fungsional	: Lektor
Program Studi	: Teknik Sipil
Nomor HP	: 081337275199
Alamat Surel (e-mail)	: anakagungdewi@yahoo.com
Anggota (1)	: Dosen
Nama Lengkap	: Ir. Gd. Astawa Diputra, M.T.
NIDN	: 0016095801
Perguruan Tinggi	: Universitas Udayana
Anggota (2)	: Mahasiswa
Nama Lengkap	: Karlek Nirinya Karanta Putri
NIDN	: -
Perguruan Tinggi	: Universitas Udayana
Anggota (3)	: Mahasiswa
Nama Lengkap	: Ni Putri Diah Anjani
NIDN	: -
Perguruan Tinggi	: Universitas Udayana
Institusi Mitra (jika ada)	: -
Nama Instansi Mitra	: -
Alamat	: -
Pemanggungjawaban	: -
Tahun Pelaksanaan	: Tahun ke-1 dari rencana 1 tahun
Biaya Tahun Berjalan	: Rp. 25.000.000
Biaya Keseluruhan	: Rp. 25.000.000

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Kereni Sudarsana, ST., Ph.D
NIP. 19691016 193601 1 001

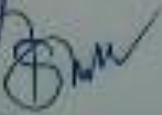
Jurubana, 27 Nopember 2015
Ketua Peneliti,



(Anak Agung Diah Parami Dewi, ST., MT., Ph.D)
NIP. 19740514 200112 2 001



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Udayana



(Prof. Ir. I Ngakan Putu Gede Suardana, MT., Ph.D)
NIP. 19640317 198903 1 002

RINGKASAN

Global warming atau pemanasan global merupakan isu yang fenomenal saat ini dan menjadi salah satu tantangan bagi penduduk di Indonesia. Bangunan sipil adalah salah satu factor yang mempunyai andil terhadap terjadinya pemanasan global. Oleh karena itu maka diperkenalkanlah konsep *green construction* dalam lingkup bangunan sipil untuk mencegah dampak buruk akibat pemanasan global ini. Akan tetapi, terdapat kendala dan tantangan yang dihadapi oleh pelaku industri konstruksi dalam menerapkan *green construction*.

Selama ini penelitian kendala kendala dalam menerapkan *green construction* di Indonesia masih dari sisi kontraktor dan konsultan saja, dan belum ada penelitian yang comprehensive mengenai kendala dan strategi untuk mengatasinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kendala dalam penerapan *green construction* dan menentukan strategi dalam mengatasi kendala tersebut di Indonesia, khususnya di Provinsi Bali.

Pengumpulan data dilakukan melalui survai kuesioner dengan teknik Delphi yang melibatkan para expert di bidang *green construction*. Analisis data dilakukan menggunakan analisis deskriptif untuk mencapai konsensus atau kesepakatan diantara para responden. Selanjutnya, akan dicari hirarki dari kendala tersebut dengan metode ISM dan dirumuskan strategi untuk mengatasi kendala dalam menerapkan *green construction* dengan menggunakan analisis SWOT.

Kendala yang ditemukan dalam penerapan *green construction* yaitu yaitu tidak adanya guideline, kurang sosialisasi dari pemerintah, procedural, peraturan, alternatif bahan, merasa tidak perlu dengan *green construction*, sikap antipasti, kurang menyadari manfaat *green construction*, tidak ada best practice, sertifikat, risiko keuangan, tenaga ahli, penataan wilayah, pembiayaan. Oleh karena itu juga diperlukan strategi untuk mengatasi kendala dari masing masing aspek tersebut dengan berpartisipasi aktif dalm program *green construction*, member penyuluhan akan pentingnya *green construction*, memberikan kredit kepada masyarakat yang mau menerapkan *green construction*, dan membuat peraturan yang detail tentang *green construction*.

kata kunci: *green construction, kendala, ISM, strategi, SWOT.*

PRAKATA

Pertama-tama kami mengucapkan puji syukur dihadapan Ida Sang Hyang Widi / Tuhan Yang Maha Esa atas rakmatNYA sehingga penelitian '*Analisis Kendala Dalam Penerapan Green Construction dan Strategi Untuk Mengatasinya*' dapat diselesaikan.

Kami juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Udayana dan Fakultas Teknik Universitas Udayana atas dukungan pendanaan terhadap penelitian ini dan juga kepada pihak-pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu atas dukungan baik langsung maupun tidak langsung sehingga penelitian ini dapat terselesaikan. Penelitian ini dibiayai dari DIPA PNBPN UNUD melalui HUPS dengan surat perjanjian penelitian no 2023/UN14.1.31/PN.00.00.00/2015.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan penelitian ini masih belum sempurna karena keterbatasan kemampuan dan pengalaman penulis. Untuk itu saran koreksi sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Jimbaran, 27 Nopember 2015

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN.....	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Definisi <i>Green Construction</i>	3
2.2 Identifikasi Kendala dalam Menerapkan <i>Green Construction</i>	4
2.3 Strategi yang Dapat Mengatasi Kendala dalam Menerapkan <i>Green Construction</i>	8
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	11
3.1 Tujuan Penelitian	11
3.2 Manfaat Penelitian	11
BAB 4. METODE PENELITIAN	12
4.1 Alur Penelitian	12
4.2 Variabel Penelitian dan Penyusunan Kuisisioner	13
4.3 Pengumpulan Data	15
4.4 Analisa Data	15
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
5.1 Kendala dalam Penerapan <i>Green Construction</i>	17
5.2 Hirarki Kendala dalam Penerapan <i>Green Construction</i> dan Strategi Mengatasinya	20
BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	30
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN	31
7.1 Simpulan	31
7.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kendala dalam Menerapkan Green Construction	8
Tabel 5.1 Analisis Survei Delphi 1	17
Tabel 5.2 Analisis Kuisisioner Survei Delphi 2	18
Tabel 5.3 Kendala dalam Penerapan Green Construction	19
Tabel 5.4 Matrik structural self –interaction	21
Tabel 5.5 Matrik Initial Reachability	22
Tabel 5.6 Matrik Final Reachability	23
Tabel 5.7 Iterasi I	24
Tabel 5.8 Iterasi II	24
Tabel 5.9 Iterasi III	24
Tabel 5.10 Iterasi IV	25
Tabel 5.11 Iterasi V	25
Tabel 5.12 Iterasi VI	25
Tabel 5.13 Matrik SWOT	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Analisis SWOT	10
Gambar 4.1 Alur Penelitian	13
Gambar 5.1 Structural Model Kendala Dalam Penerapan Green Construction	26

DAFTAR LAMPIRAN

Instrumen	30
Personalia Tenaga Peneliti beserta Kualifikasinya	47
Publikasi	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Global warming atau pemanasan global merupakan isu yang fenomenal saat ini dan menjadi salah satu tantangan bagi penduduk di Indonesia. *Global warming* atau pemanasan global ini disebabkan oleh berbagai factor. Salah satunya adalah bangunan sipil yang mempunyai andil terhadap terjadinya pemanasan global. Disain, konstruksi, karakteristik, operasi dan pembongkaran bangunan dari bangunan sipil inilah yang memberikan dampak bagi lingkungan. Dampak lingkungan ini selanjutnya berpengaruh pada pemanasan global tersebut karena misalnya berkurangnya lahan hijau akibat pembangunan, pemborosan energi dan material bahan bangunan yang tidak ramah lingkungan. Oleh karena itu maka diperkenalkanlah konsep *green construction* dalam lingkup bangunan sipil.

Green construction didefinisikan sebagai suatu perencanaan dan pelaksanaan proses konstruksi yang didasarkan pada dokumen kontrak untuk meminimalkan dampak negatif proses konstruksi terhadap lingkungan agar terjadi keseimbangan antara kemampuan lingkungan dan kebutuhan hidup manusia untuk generasi sekarang dan mendatang (Ervianto, 2011). Namun konsep ini pun harus di ikuti oleh masyarakat yang lain dan juga kepekaan masyarakat akan upaya menjaga dan melestarikan lingkungan. *Green construction* ini adalah terobosan yang sangat baik untuk mengurangi dampak dari efek pemanasan global namun perlu juga aplikasi yang nyata dari pihak pihak yang bersangkutan dalam melakukan gerakan ini dan juga dukungan pemerintah dalam menerapkan konsep ini, sehingga akan terjadi suatu keseimbangan antara yang yang satu dengan yang lainnya.

Sebenarnya sudah ada beberapa peraturan mengenai *green construction* ini yaitu Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung, Rancangan Peraturan Menteri (Rapermen) Pekerjaan Umum Tentang Pedoman Teknis Bangunan Hijau, Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 08 Tahun 2010 tentang Kriteria Dan Sertifikasi Bangunan Ramah Lingkungan, Peraturan Gubernur (Pergub) Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 38 Tahun 2012 Tentang Bangunan Hijau. Peraturan yang terkait dengan bangunan hijau di Indonesia terdiri dari 42 pasal/ayat yang mengatur terkait dengan perencanaan bangunan hijau, 53 pasal/ayat terkait tahap pelaksanaan konstruksi (*green construction*), dan 46 pasal/ayat terkait tahap operasional (Ervianto, 2013). Selama beberapa dekade terakhir penerapan konsep *green construction* di Indonesia mengalami perkembangan ke arah yang

positif. Akan tetapi, terdapat kendala dan tantangan yang dihadapi oleh pelaku industri konstruksi dalam menerapkan *green construction* adalah bagaimana memulai sebuah proses konstruksi yang dinyatakan *green* dan implementasinya dalam aktivitas konstruksi. Di sisi lain, tantangan dalam implementasi *green construction* adalah kesiapan pelaku konstruksi dalam memahami dan mendukung prinsip-prinsip *green construction* yang menjadi aspek penting untuk menilai *green construction* di Indonesia.

Selama ini penelitian kendala kendala dalam menerapkan *green construction* di Indonesia, masih dari sisi kontraktor dan konsultan saja, dan belum ada penelitian yang comprehensive mengenai kendala dan strategi untuk mengatasinya. Demikian pula khususnya di Provinsi Bali dimana pembangunan tumbuh demikian pesat, belum pernah diadakan penelitian sejenis ini. Untuk itu kendala atau hambatan dalam menerapkan *green construction* harus diidentifikasi sehingga dapat diketahui kendala mana yang menjadi dasar dalam penerapan *green construction* dan bagaimana strategi untuk mengatasi dan menerapkan *green construction* di industry jasa konstruksi di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diuraikan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apa saja yang menjadi kendala dalam penerapan *green construction*
2. Bagaimana hirarki kendala-kendala tersebut dan apa strategi untuk mengatasi kendala-kendala tersebut?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun yang lingkup dalam penelitian ini adalah penelitian dilakukan di Provinsi Bali

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi *Green Construction*

Istilah *green construction* umumnya berhubungan dengan lingkungan. Sebenarnya tidak ada definisi yang khusus tentang definisi dari istilah hijau ini. Demikian pula banyak sekali istilah yang *overlapping* yang menggunakan istilah yang berhubungan dengan lingkungan ini, seperti *green construction, green building, energy-efficient building, environmental building, eco-building, sustainable building and high-performance building* (Lucuik, et al., 2005). Istilah-istilah ini akhirnya didesain menurut criteria program yang akan dilaksanakan.

Konsep *green construction* merupakan konsep yang populer dibidang pembangunan konstruksi dalam rangka merespon pemanasan global. Manfaat paling penting dari penerapan konsep ini tidak hanya sekedar melindungi sumber daya alam, tetapi juga mewujudkan efisiensi penggunaan energi dan meminimalisir kerusakan lingkungan. *Green construction* didefinisikan sebagai suatu perencanaan dan pelaksanaan proses konstruksi yang didasarkan pada dokumen kontrak untuk meminimalkan dampak negatif proses konstruksi terhadap lingkungan agar terjadi keseimbangan antara kemampuan lingkungan dan kebutuhan hidup manusia untuk generasi sekarang dan mendatang (Erviyanto dkk, 2011)

Green construction adalah merupakan bagian dari *sustainable construction* yang merupakan proses holistik yang bertujuan untuk mengembalikan dan menjaga keseimbangan antara lingkungan alami dan buatan (Plessis, 2002). Menurut Erviyanto (2012), *green construction* didefinisikan suatu perencanaan dan pelaksanaan proses konstruksi untuk meminimalkan dampak negatif proses konstruksi terhadap lingkungan agar terjadi keseimbangan antara kemampuan lingkungan dan kebutuhan hidup manusia untuk generasi sekarang dan mendatang.

Sedangkan Hoffman (2008) menyatakan bahwa *green construction* adalah suatu istilah yang meliputi strategi, teknis dan produk konstruksi yang dalam pelaksanaannya sedikit menggunakan bahan yang menyebabkan polusi atau pencemaran lingkungan. Dengan mengimplementasikan *green construction* banyak mafaat yang dapat diperoleh yaitu rendahnya biaya operasional, lebih nyaman karena suhu dan kelembaban yang terjaga, system sirkulasi udara yang baik, mudah dan murah dalam penggantian material, dan biaya perawatan yang relative rendah (Erviyanto, 2012).

Jadi pada prinsipnya *green construction* ini adalah untuk menghasilkan suatu bangunan yang memperhatikan prinsip ramah lingkungan, penggunaan sumber daya alam dan energy secara

efisien dengan memperhatikan segala aspek seperti tata ruang agar mutu dari kualitas udara di dalam ruangan tetap terjaga, penggunaan material yang mudah terbarukan, tetap menjaga mutu bangunan dan memperhatikan kesehatan penghuninya yang semuanya berdasarkan kaidah pembangunan berkelanjutan. Aspek aspek tersebut diperhatikan selama siklus hidup bangunan yaitu dari tahap perencanaan, pembangunan, operasional, pemeliharaan, renovasi bahkan hingga pembongkaran.

2.2 Identifikasi Kendala dalam Menerapkan *Green Construction*

Di banyak negara, penerapan konsep *green construction* terbukti memberikan manfaat positif. Namun di Indonesia penerapan konsep ini masih menemui banyak hambatan baik seperti pemahaman dan kesadaran para pelaku pembangunan yang belum sama dalam pembangunan berwawasan lingkungan dan berkelanjutan.

Menurut Sinulingga (2012), hambatan yang dihadapi dalam penerapan *green construction* adalah:

1. Pembiayaan dan perawatan *green construction*
2. Modal dan biaya
3. Pembuatan peraturan yang sah dalam penerapan *green construction*
4. membangun kesadaran masyarakat pentingnya *green construction*
5. Penataan kota untuk mewujudkan konsep *green construction*
6. Pemilihan material / bahan bangunan ramah lingkungan
7. Kurangnya kepedulian terhadap kesehatan
8. Pembuatan disain yang strategis

Ervianto (2014) mengidentifikasi hambatan yang dihadapi kontraktor dalam pengimplementasian *green construction* yaitu:

1. Teknologi: penggunaan bahan bakar alternative, teknologi daur ulang, terbatasnya ketersediaan peralatan ramah lingkungan dalam hal tingkat kebisingan, implementasi komponen prafabrikasi, ragam material terbarukan
2. Peran aktif pemilik proyek: mensyaratkan pemakaian kayu yang dapat dipertanggung jawabkan asal usulnya, pembuatn sisem untuk infiltrasi tanah, ketentuan filterisasi air yang akan disalurkan kedalam tanah, tidak menebang pohon kecuali didalam bangunan, penggunaan air bersih yang bertanggung jawab, melakukan monitoring sampah yang dihasilkan, mementau kebisingan , getaran dan kondisi air tanah akibat proyek, memantau kualitas udara selama proyek berlangsung untuk menciptakan udara yang bersih

3. Terbatasnya regulasi yang mengatur tentang implementasi *green construction* : standarisasi terkait dengan penerangan yang sesuai untuk aktivitas konstruksi baik didalam maupun luar ruangan, ketentuan penggunaan alat konstruksi yang rendah emisi dan berbahan bakar yang efisien
4. Sosialisasi penghematan air, energy, penggunaan sensor cahaya, tidak menggunakan zat berbahaya seperti merkuri, styrofoam yg tidak ramah lingkungan
5. Campur tangan pendanaan dalam hal peremajaan berbagai peralatan yang rendah emisi dan efisien bahan bakar.

Sedangkan Azis (2011) menyatakan bahwa kendala yang paling utama dalam menerapkan *green construction* di Indonesia adalah masalah hukum dan regulasi untuk menyediakan *guideline* mengenai pelaksanaan *green construction*.

Menurut Samari et al. (2013) kendala dalam pelaksanaan *green construction* adalah:

1. Risiko investasi
2. Kurangnya kredit untuk menutup uang muka dalam pelaksanaan *green construction*
3. Harga final konstruksi yang tinggi
4. Kurangnya kebutuhan akan *green construction*
5. Tidak adanya insentif bagi yang sudah melaksanakan *green construction*
6. Kurangnya regulasi mengenai *green construction*
7. Biaya investasi yang tinggi
8. Kurangnya strategi yang mendorong *green construction*
9. Kurangnya kesadaran dari masyarakat umum tentang *green construction*

Djokoto et al. (2014) mengidentifikasi hambatan dalam menerapkan *green construction* di Ghana dilihat dari perspektif konsultan sebagai berikut:

1. Kurangnya kebutuhan akan *green construction*
2. Kurangnya strategi untuk mendorong *green construction*
3. Biaya akhir yang tinggi
4. Kurangnya kesadaran masyarakat umum akan pentingnya *green construction*
5. Kurangnya dukungan pemerintah
6. Kurangnya regulasi mengenai *green construction*
7. Biaya investasi yang tinggi
8. Kurangnya alat ukur untuk menilai *green construction*
9. Kurangnya teknologi mengenai *green construction*
10. Kurangnya keahlian dalam menilai *green construction*

Hakinson (2012) menyatakan kendala dalam *green construction* dari tahap design adalah:

1. Biaya untuk *green construction* bisa dikatakan sedikit lebih tinggi daripada konstruksi yang tidak menerapkan *green construction*
2. Pendidikan dan pengalaman dalam *green construction* dimana kurangnya pendidikan dalam *green construction* dimana hanya diberikan dalam kursus, seminar dan workshop singkat mengenai *green construction*. Demikian pula sedikit sekali pemilik atau owner yang mempunyai pengalaman mengenai paktek *green construction*.
3. Material masih susah untuk mendapatkan sertifikat yang bisa memastikan bahwa material yang dipakai adalah material yang ramah lingkungan
4. Pemilik proyek yang enggan menyiapkan biaya dan tidak memperhatikan pentingnya biaya untuk *green construction*.

Menurut Griffin et al. (2012) , kendala utama dalam penerapan *green construction* adalah factor non teknis yaitu interaksi antara stakeholder, peningkatan biaya, regulasi mengenai material *green construction* dan ketersediaan material untuk *green construction* itu sendiri. Sedangkan menurut Kurniati (2012) kendala dari *green construction* adalah kesadaran pentingnya *green construction* masi kurang, menganggap biaya *green construction* mahal, kurangnya kontraktor dan konsultan yang “ hijau” di Indonesia dan belum adanya peraturan dan standar mengenai *green construction* dan material yang berlabel hijau.

Menurut Clean Water America Alliance (2012) kendala *green construction* dikatagorikan sebagai berikut:

1. Kendala teknis dan fisik seperti kurang pemahaman dan pengetahuan mengenai *green construction* dan manfaat *green construction*, tidak adanya data mengenai keuntungan, biaya dan performancenya, tidak cukupnya pengetahuan teknis dan pengalaman, kurangnya standar disain, kurang adanya *best practice*.
2. Kendala hukum dan peraturan seperti peraturan di pemerintah local dan peraturan pusat
3. Kendala finansial seperti kurangnya data mengenai biaya dan keuntungan secara ekonomis, dirasakan mempunyai biaya yang tinggi, kurang pendanaan di segala level dengan koordinasi program keuangan yang tidak baik dan terlalu banyak resiko keuangan.
4. Kendala dari masyarakat dan institusi seperti tidak cukupnya informasi mengenai *green construction* dan manfaatnya dan kurangnya kerjasama antara badan yang berwenang terhadap lingkungan hidup.

Sementara itu menurut Naumann et al. (2011) kendala *green construction* adalah:

1. Kendala structural dan prosedur dari institusi dan organisasi
2. Kendala regulasi

3. Kendala *culture dan behavior*
4. Kendala kontekstual yaitu kendala prioritas yang diciptakan oleh tekanan luar dimana pemerintah harus meresponnya
5. Kendala kapasitas seperti kurangnya sumber daya, keuangan dan sumber daya manusia
6. Kendala teknis dalam menimplementasikan *green construction*.

Dapat dijelaskan disini bahwa dari studi pustaka dapat disimpulkan terdapat beberapa sumber kendala dalam penerapan *green construction* yang dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 2.1 Kendala dalam Menerapkan Green Construction

	Kendala dalam Menerapkan <i>Green Construction</i>
A	Regulasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Kurangnya aturan yang detail mengenai penerapan <i>green construction</i> di Indonesia 2. Belum adanya guideline yang comprehensive dalam menerapkan <i>green construction</i>
B	Pemerintah <ol style="list-style-type: none"> 1. Kurangnya dukungan dari pemerintah dalam menerapkan <i>green construction</i> 2. Penataan wilayah dalam mendukung <i>green construction</i> 3. Kurangnya sosialisasi dari pemerintah mengenai penghematan sumber energy yang menunjang konstruksi 4. kendala prioritas yang diciptakan oleh tekanan luar dimana pemerintah harus meresponnya 5. Kendala procedural dari institusi atau organisasi
C	Finansial <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembiayaan dan perawatan <i>green construction</i> yang dirasakan mahal dari pemilik proyek 2. Risiko keuangan yang dirasakan terlalu besar bagi pemilik proyek
D	Teknis <ol style="list-style-type: none"> 1. Susah untuk mendapatkan serifikat yang bisa memastikan bahwa material yang dipakai adalah material yang ramah lingkungan
E	Teknologi <ol style="list-style-type: none"> 1. Masih kurangnya alternative material dan metode pelaksanaan dalam menerapkan <i>green construction</i>
F	Pendidikan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Kurang tenaga ahli di pemerintahan mengenai <i>green construction</i> 2. Kurangnya pengetahuan, pengalaman dan kontraktor mengenai <i>green construction</i> 3. Kurangnya pengetahuan dan keahlian konsultan mengenai <i>green construction</i> 4. Kurangnya best practice dan lesson learnt mengenai <i>green construction</i>
G	Budaya dan Kebiasaan/ Culture and Behaviour <ol style="list-style-type: none"> 1. Sikap antipasti/ resisten untuk menerapkan <i>green construction</i> 2. Kurang menyadari manfaat dari <i>green construction</i> 3. Merasa tidak perlu dengan penerapan <i>green construction</i>

2.3 Strategi yang Dapat Mengatasi Kendala dalam Menerapkan Green Construction

Untuk mengatasi kendala kendala dalam menerapkan *green construction* perlu adanya strategi untuk mendorong pengimplementasi *green construction*. Menurut Bashir et al. (2010) strategi untuk mengimplementasikan *sustainable construction* termasuk *green construction* adalah pendidikan, dimana pendidikan mengenai *green construction* memegang peran penting dalam mendorong penerapan *green construction*.

Hankinson dan Breytenbach (2012) menyatakan strategi untuk menerapkan *green construction* yaitu:

1. Meningkatkan pengetahuan tentang *green construction*
2. Mendukung kebijakan pemerintah dan menrapkan aturan
3. Memproduksi alternative bahan yang ramah lingkungan
4. Menggunakan alat yang dapat menilai obyek untuk *green construction*
5. Memberi edukasi kepada pemilik akan pentingnya *green construction*

Griffin et al. (2012) untuk mengatasi kendala penerpan *green construction* diperlukan sebuah tools selama proses disain untuk membandingkan dampak ekonomi dan lingkungan dari material dan system alternative. Pemahaman yang lebih baik dari stakeholder juga diperlukan dengan memberi edukasi kepada para stakeholder yang terlibat dalam *green construction*. Aziz (2011) menyusun strategi untuk penerapan *green construction* adalah para stakeholder harus meningkatkan pengetahuan mengenai *green construction*, meningkatkan motivasi dari pemerintah , penyesuaian aturan dan melanjutkan praktik *green construction* di proyek yang akan dilaksanakan.

Menurut Clean Water America Alliance (2012) hal yang harus diperhatikan untuk mengatasi kendala penerapan *green construction* adalah :

1. pendidikan untuk mempelajari *green construction* bagi agency, disainer, perusahaan dan yang terlibat dalam penerapan *green construction*
2. Adanya regulasi untuk penerapan *green construction* baik dari pemerintah pusat maupun lokal
3. Adanya *guideline* dalam penerapan *green construction*.

Naumann et al (2011) menyarankan perlu kebijakan dan aturan mengenai *green construction* yang didorong oleh pemerintah. Disamping itu perlu merangsang kebutuhan akan *green construction*. Sementara laporan dari Office of Government Commerce (2007) menyatakan bahwa hokum atau regulasi mengenai *green construction* harus ada.

Menurut Kokkarinen (2006), pendidikan memegang peran sangat penting dalam mendorong pengimpementasian sustainability construction dalam hal ini *green construction* dengan membekali tenaga professional dengan keahlian-keahlian. Cotgave dan Al Khaddar

(2006) menyatakan bahwa badan professional industry konstruksi mempunyai pengaruh dalam menetapkan kurikulum pendidikan, sehingga dalam mengedukasi *green construction* ini lembaga atau badan yang berkaitan dengan lingkungan hidup dapat menyumbangkan pengetahuan dan keahlian mereka.

Strategi untuk mengatasi kendala dalam menerapkan *green construction* dapat diakomodir dengan analisa SWOT. Analisa SWOT adalah metode perencanaan strategis yang digunakan untuk mengevaluasi kekuatan (strengths), kelemahan (weaknesses), peluang (opportunities), dan ancaman (threats) dalam suatu proyek dalam suatu organisasi atau perusahaan.

Tujuan analisis SWOT adalah:

1. Memanfaatkan keuntungan dari kekuatan yang dimiliki dan kesempatan yang ada
2. Meminimalisasi kelemahan dan mengeliminasi ancaman



Gambar 3.1 Analisis SWOT

Penjelasan mengenai 4 (empat) komponen analisis SWOT, yaitu :

1. Strength (S) yaitu analisis kekuatan, situasi ataupun kondisi yang merupakan kekuatan dari suatu organisasi atau perusahaan pada saat ini. Yang perlu dilakukan dalam analisis ini adalah setiap perusahaan atau organisasi perlu menilai kekuatan-kekuatan dan kelemahan di bandingkan dengan para pesaingnya. Misalnya jika kekuatan perusahaan tersebut unggul di dalam teknologinya, maka keunggulan itu dapat dimanfaatkan untuk mengisi segmen pasar yang membutuhkan tingkat teknologi dan juga kualitas yang lebih maju.

2. Weaknesses (W) yaitu analisis kelemahan, situasi ataupun kondisi yang merupakan kelemahan dari suatu organisasi atau perusahaan pada saat ini. Merupakan cara menganalisis kelemahan di dalam sebuah perusahaan ataupun organisasi yang menjadi kendala yang serius dalam kemajuan suatu perusahaan atau organisasi.
3. Opportunity (O) yaitu analisis peluang, situasi atau kondisi yang merupakan peluang diluar suatu organisasi atau perusahaan dan memberikan peluang berkembang bagi organisasi dimasa depan. Cara ini adalah untuk mencari peluang ataupun terobosan yang memungkinkan suatu perusahaan ataupun organisasi bisa berkembang di masa yang akan depan atau masa yang akan datang.
4. Threats (T) yaitu analisis ancaman, cara menganalisis tantangan atau ancaman yang harus dihadapi oleh suatu perusahaan ataupun organisasi untuk menghadapi berbagai macam faktor lingkungan yang tidak menguntungkan pada suatu perusahaan atau organisasi yang menyebabkan kemunduran. Jika tidak segera di atasi, ancaman tersebut akan menjadi penghalang bagi suatu usaha yang bersangkutan baik di masa sekarang maupun masa yang akan datang.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi kendala dalam penerapan *green construction* di Indonesia
2. Mencari hubungan dan hirarki antara kendala dalam penerapan *green construction* dan merumuskan strategi dalam mengatasi kendala dalam menerapkan *green construction* di Indonesia

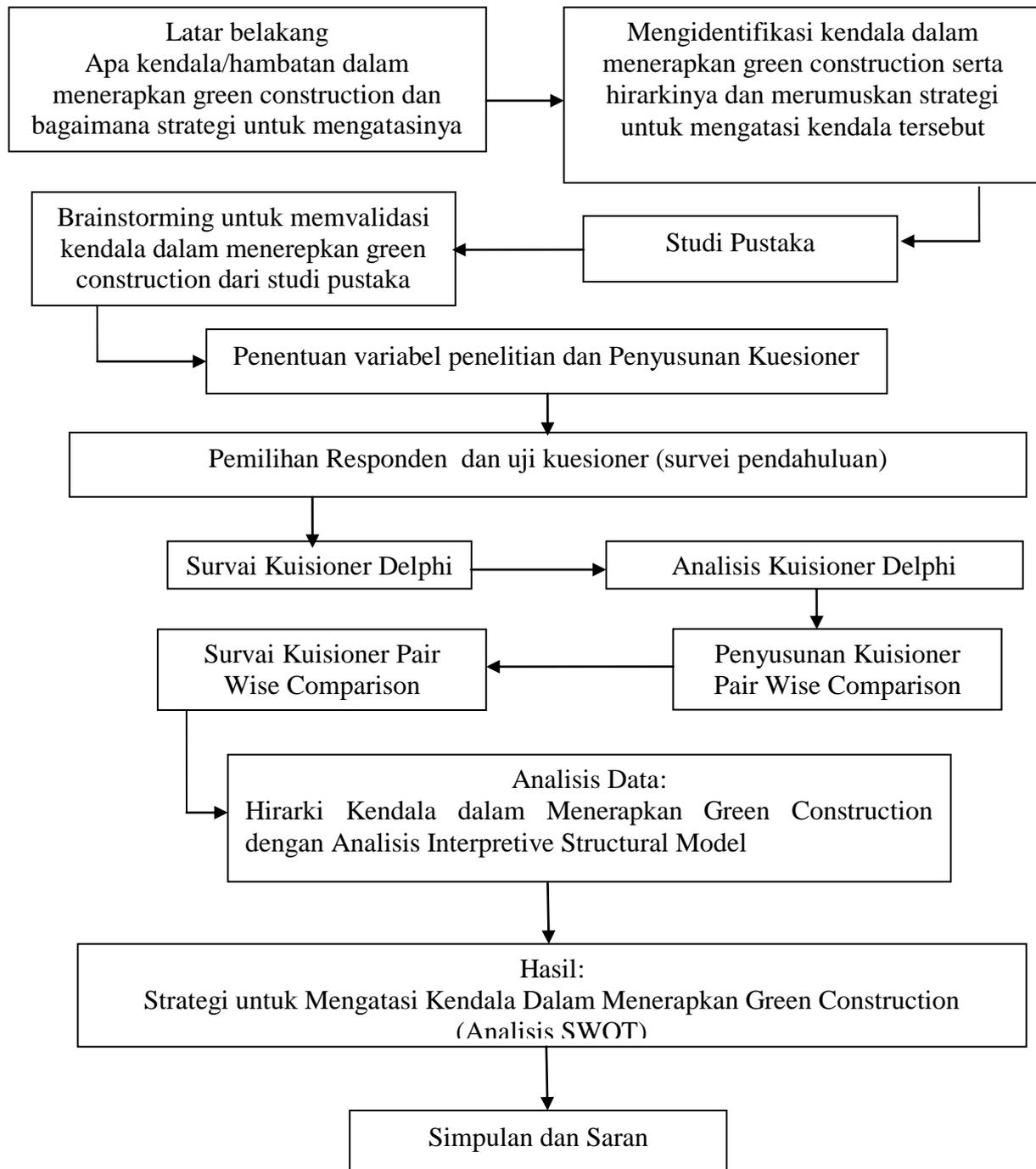
1.2 Manfaat Penelitian

Selama ini konsep *green construction* hanya terdengar sebagai konsep dan teori saja, tapi belum diterapkan sepenuhnya di Indonesia, khususnya di Bali. Dengan diketahuinya kendala dalam mengimplementasikan *green construction* dan strategi yang mendorong untuk mengimplementasikan *green construction*, akan menjadi masukan bagi para pihak-pihak terkait untuk menerapkannya. Sedangkan bagi ilmu pengetahuan dapat menambah kajian ilmiah tentang *green construction* untuk industri jasa konstruksi khususnya di negara berkembang seperti Indonesia.

BAB IV METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Gambar 4.1 menampilkan diagram alur penelitian yang secara rinci diuraikan sebagai berikut:



Gambar 4.1 Alur Penelitian

Seperti yang telah diuraikan pada latar belakang penelitian ini bahwa terdapat kendala dalam menerapkan *green construction* dan perlu strategi untuk mengatasinya. Disamping itu belum ada penelitian yang comprehensive mengenai kendala-kendala ini. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kendala dalam penerapan *green construction* dan mencari hirarkinya sehingga selanjutnya dapat dirumuskan strategi untuk mengatasi kendala-kendala tersebut.

3.2 Variabel Penelitian dan Penyusunan Kuesioner

Melalui kajian pustaka dapat diidentifikasi kendala-kendala atau hambatan dalam menerapkan *green construction*. Kendala-kendala tersebut didapat dari beberapa sumber kendala. Selanjutnya diadakan wawancara dengan beberapa expert mengenai kendala-kendala dalam menerapkan *green construction* dimana tujuannya adalah untuk mendapatkan pendapat mereka mengenai kendala dalam menerapkan *green construction*. Selanjutnya kendala yang didapat dari studi pustaka dikombinasikan dengan kendala hasil wawancara untuk menyusun variabel dalam penelitian ini. Variabel kendala-kendala tersebut nantinya dikembangkan menjadi pertanyaan-pertanyaan dalam kuisisioner.

Kuisisioner akan disebarakan melalui survey dengan metode Delphi. Metode Delphi digunakan untuk membangun opini dari para expert atau ahli dalam hal ini adalah para expert di bidang *green construction* untuk tujuan mencapai konsensus atau kesepakatan (Linstone dan Turoff, 2001). Demikian pula metode Delphi ini merupakan metode untuk menyusun sebuah proses komunikasi dari sebuah grup sehingga proses berjalan efektif dalam menangani suatu problem yang kompleks. Metode Delphi ini juga digunakan jika tidak ada data historis yang cukup mengenai bidang yang akan diteliti dan masalah yang diteliti cukup kompleks.

Survai dalam metode Delphi tidak dilakukan sekali, tetapi sampai beberapa round atau putaran sampai dicapai kesepakatan antara responden. Akan tetapi menurut Lang (1994), jika ada keterbatasan waktu, survai bisa dihentikan sampai dua putaran. Pertanyaan yang diajukan dalam kuisisioner menggunakan format skala Likert dimana skala ini digunakan dalam survai kuisisioner dan merupakan skala penilaian secara independen dengan maksud untuk mengukur sejauh mana tingkat opini responden terhadap suatu pertanyaan (Rainer et al., 2007). Bentuk skala Likert yang akan digunakan dalam kuisisioner ini adalah 1 sampai 5 dimana 1 = “sangat tidak setuju”; 2 = tidak setuju; 3 = netral; 4 = setuju; 5 = sangat setuju.

Setelah survai Delphi selesai, maka akan dilanjutkan dengan survai *pair wise comparison* atau survai matrik berpasangan, yang bertujuan untuk mencari hubungan antara kendala-kendala dalam menerapkan *green construction*.

3.3 Pengumpulan Data

Data yang digunakan merupakan data primer. Seperti yang disebutkan di sub bab sebelumnya pengumpulan data dilakukan dengan survai kuisisioner dengan metode Delphi dan *survai pair wise comparison*. Jumlah responden yang akan diberikan untuk metode Delphi adalah 15 sampai 30 responden yang mempunyai keahlian di bidangnya (Clayton, 1997). Kriteria untuk layak dijadikan responden dalam penelitian ini adalah:

1. Expert yang mempunyai wewenang dalam mengambil keputusan dalam institusi atau expert yang berkecimpung dalam organisasinya yang berhubungan dengan *green construction*
2. Expert yang terlibat dalam bidang *green construction*
3. Praktisi atau stakeholder yang mempunyai pengetahuan yang luas di bidang *green construction*
4. Akademisi dari universitas yang mempunyai keahlian di bidang *green construction*.

Survai ini akan didistribusikan kepada responden yang sama yaitu para expert di bidang *green construction*. Nantinya para expert untuk penelitian ini akan diambil dari para expert pada institusi-institusi atau badan yang terkait dengan industri konstruksi dan lingkungan seperti Bappeda, Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Pekerjaan Umum, Akademisi yang ahli di bidang lingkungan khususnya *green construction*.

3.4 Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil survai Delphi selanjutnya ditabulasikan dan kemudian diolah sebagai berikut:

1. Menghitung nilai modus dari masing masing pertanyaan untuk hasil survai Delphi putaran pertama
2. Menghitung frekwensi dari hasil survai Delphi yang kedua

Setelah selesai mengolah data hasil survai Delphi kedua didapatkan konsensus atau kesepakatan mengenai kendala kendala dalam menerapkan *green construction*. Selanjutnya seperti uraian di sub bab sebelumnya, dilakukan survai *pair wise comparison*, yang kemudian akan dianalisa dengan analisa interpretive structural model yang nantinya akan menghasilkan hubungan dan hirarki antara kendala kendala dalam menerapkan *green construction*. Tujuan mencari hirarki ini adalah untuk mengetahui kendala apa yang paling utama dan menjadi dasar dari kendala atau hambatan lainnya sehingga nantinya dari hasil inilah akan dirumuskan strategi untuk mengatasi kendala kendala dalam menerapkan *green construction* dengan analisa SWOT

BAB V
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kendala dalam Penerapan *Green Construction*

4.1.1 Hasil Analisis Kuisisioner Delphi Putaran Pertama

Dari hasil kuisisioner Delphi putaran pertama (Lampiran 1), maka data kemudia dianalisis secara deskriptif dan hasilnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.1 Analisis Survei Delphi 1

Kendala Pengimplementasian <i>Green Construction</i>		Mean	Median	Modus	SD	Rating
1	Kurangnya aturan yang detail mengenai penerapan <i>green construction</i> di Indonesia	5.20	5.00	5.00	0.696	Tinggi
2	Belum adanya guideline yang comprehensive dalam menerapkan <i>green construction</i>	5.05	5.00	5.00	0.686	Tinggi
3	Kurangnya dukungan dari pemerintah dalam menerapkan <i>green construction</i>	4.25	5.00	5.00	1.517	Sedang
4	Penataan wilayah dalam mendukung <i>green construction</i>	4.50	5.00	5.00	1.051	Tinggi
5	Kurangnya sosialisasi dari pemerintah mengenai penghematan sumber energy yang menunjang konstruksi	4.50	5.00	5.00	1.147	Tinggi
6	Kendala prioritas yang diciptakan oleh tekanan luar dimana pemerintah harus meresponnya	3.70	3.00	3.00	1.261	Sedang
7	Kendala procedural dari institusi atau organisasi	4.10	4.00	4.00	0.852	Tinggi
8	Pembiayaan dan perawatan <i>green construction</i> yang dirasakan mahal dari pemilik proyek	4.25	5.00	5.00	1.517	Tinggi
9	Risiko keuangan yang dirasakan terlalu besar bagi pemilik proyek	4.00	4.50	5.00	1.376	Tinggi
10	Susah untuk mendapatkan serifikat yang bisa memastikan bahwa material yang dipakai adalah material yang ramah lingkungan	4.10	4.00	4.00	0.852	Tinggi
11	Masih kurangnya alternative material dan metode pelaksanaan dalam menerapkan <i>green construction</i>	4.10	4.00	5.00	0.968	Tinggi
12	Kurang tenaga ahli di pemerintahan mengenai <i>green construction</i>	4.10	4.00	4.00	0.852	Tinggi
13	Kurangnya pengetahuan, pengalaman dan kontraktor mengenai <i>green construction</i>	3.65	3.50	3.00	1.137	Sedang
14	Kurangnya pengetahuan dan keahlian konsultan mengenai <i>green construction</i>	3.70	3.00	3.00	1.261	Sedang
15	Kurangnya best practice dan lesson learnt mengenai <i>green construction</i>	5.20	5.00	5.00	0.696	Tinggi
16	Sikap antipasti/ resisten untuk menerapkan <i>green construction</i>	4.10	4.00	5.00	0.968	Tinggi
17	Kurang menyadari manfaat dari <i>green construction</i>	4.55	5.00	5.00	1.050	Tinggi
18	Merasa tidak perlu dengan penerapan <i>green construction</i>	5.20	5.00	5.00	0.696	Tinggi

Dari table diatas terlihat bahwa dari delapan belas kendala, empat belas kendala mempunyai rating yang tinggi sebagai kendala dalam penerapan *green construction*, sedangkan empat kendala mempunyai rating sedang yaitu kurang mendapat dukungan dari masyarakat, Kurangnya pengetahuan dan keahlian konsultan mengenai *green construction*, kurangnya pengetahuan, pengalaman dan kontraktor mengenai *green construction* dan kendala prioritas yang diciptakan oleh tekanan luar dimana pemerintah harus meresponnya.

Setelah diperoleh analisis tahap pertama, selanjutnya disusun kembali kuisisioner tahap kedua (Lampiran 2) yang bertujuan untuk mengkonfirmasi mengenai rating dari kendala-kendala ini. Kuisisioner juga diberikan kepada responden yang sama dengan responden pada survei tahap pertama.

4.1.2 Hasil Analisis Kuisisioner Delphi Putaran Kedua

Setelah data dari kuisisioner tahap kedua ditabulasi, kemudian data dianalisis untuk dicari frekwensi dari masing-masing kendala. Tujuannya adalah untuk mengkonfirmasi kemabali mengenai rating dari masing-masing kendala. Hasil analisis dari survei putaran kedua dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 4.2 Analisis Kuisisioner Survei Delphi 2

	Kendala Pengimplementasian <i>Green Construction</i>	Rating	%
1	Kurangnya aturan yang detail mengenai penerapan <i>green construction</i> di Indonesia	Tinggi	100
2	Belum adanya guideline yang comprehensive dalam menerapkan <i>green construction</i>	Tinggi	100
3	Kurangnya dukungan dari pemerintah dalam menerapkan <i>green construction</i>	Tinggi	100
4	Penataan wilayah dalam mendukung <i>green construction</i>	Tinggi	100
5	Kurangnya sosialisasi dari pemerintah mengenai penghematan sumber energy yang menunjang konstruksi	Tinggi	100
6	kendala prioritas yang diciptakan oleh tekanan luar dimana pemerintah harus meresponnya	Sedang	77
7	Kendala procedural dari institusi atau organisasi	Tinggi	86
8	Pembiayaan dan perawatan <i>green construction</i> yang dirasakan mahal dari pemilik proyek	Tinggi	100
9	Risiko keuangan yang dirasakan terlalu besar bagi pemilik proyek	Tinggi	100
10	Susah untuk mendapatkan serifikat yang bisa memastikan bahwa material yang dipakai adalah material yang ramah lingkungan	Tinggi	100
11	Masih kurangnya alternative material dan metode pelaksanaan dalam menerapkan <i>green construction</i>	Tinggi	100
12	Kurang tenaga ahli di pemerintahan mengenai <i>green construction</i>	Tinggi	100
13	Kurangnya pengetahuan, pengalaman dan kontraktor	Sedang	100

Kendala Pengimplementasian <i>Green Construction</i>		Rating	%
	mengenai <i>green construction</i>		
14	Kurangnya pengetahuan dan keahlian konsultan mengenai <i>green construction</i>	Sedang	100
15	Kurangnya best practice dan lesson learnt mengenai <i>green construction</i>	Tinggi	100
16	Sikap antipasti/ resisten untuk menerapkan <i>green construction</i>	Tinggi	100
17	Kurang menyadari manfaat dari <i>green construction</i>	Tinggi	100
18	Merasa tidak perlu dengan penerapan <i>green construction</i>	Tinggi	100

Berdasarkan hasil analisis kuisisioner Delphi 2 maka diperoleh kendala dalam penerapan *green construction*.

Tabel 4.3 Kendala dalam Penerapan *Green Construction*

No.	Factor
1	Tidak adanya guideline
2	Kurang Sosialisasi dari Pemerintah
3	Prosedural
4	Peraturan
5	Alternatif Bahan
6	Merasa Tidak Perlu dengan <i>Green Construction</i>
7	Kurang Menyadari Mafaat <i>Green Construction</i>
8	Tidak ada Best Practice
9	Sertifikat
10	Sikap Antipati
11	Risiko Keuangan
12	Tenaga Ahli
13	Penataan Wilayah
14	Pembiayaan

Tabel 4.3 menunjukkan kendala-kendala dalam penerapan *green construction* yang mempunyai rating yang tinggi, sehingga kendala-kendala ini yang dipakai sebagai variable pembuatan kuisisioner selanjutnya.

4.2 Hirarki Kendala dalam Penerapan *Green Construction* dan Strategi Mengatasinya

4.2.1 Hirarki Kendala dalam Penerapan *Green Construction*

Tahapan selanjutnya adalah menyebarkan kuisisioner matrik berpasangan atau pair wise comparison survey (Lampiran 3). Kuisisioner ini juga disebarkan kepada responden yang sama seperti kuisisioner sebelumnya. Tujuan kuisisioner ini adalah untuk mendapatkan opini dari para

responden mengenai hubungan antara masing-masing kendala dalam penerapan *green construction*.

Hasil dari kuisioner matrik berpasangan ini dapat dilihat pada Lampiran 6. Hasil kuisioner ini kemudian dibuat structural self –interaction matrix dimana masing masing sel matrik dibuat hubungannya dengan notasi sebagai berikut:

V: jika kendala i menyebabkan kendala j

A: jika kendala j menyebabkan kendala i

X: jika kendala i dan j saling menyebabkan satu sama lain

O : jika kendala i dan j tidak ada hubungan.

Matrik structural self –interaction dapat dilihat pada table 4.4 dibawah ini.

Tabel 4.4 Matrik structural self –interaction

Kendala	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1		O	X	A	X	V	V	V	V	V	V	V	V	V
2			O	A	X	V	V	V	V	V	V	V	V	V
3				A	X	V	V	V	V	V	V	V	V	V
4					V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
5						V	V	V	V	O	V	V	V	V
6							X	X	X	O	O	A	X	X
7								X	X	O	O	A	X	X
8									X	V	X	O	V	V
9										V	V	V	V	V
10											X	O	X	X
11												O	X	X
12													V	V
13														V
14														

Langkah selanjutnya adalah membuat reachability matrik dengan mensubtitusi isian matrik sel structural self interaction sebagai berikut:

Jika (i , j) adalah V maka (i, j) adalah 1 dan (j, i) adalah 0.

Jika (i , j) adalah A maka (i, j) adalah 0 dan (j, i) adalah 0.

Jika (i , j) adalah X maka (i, j) adalah 1 dan (j, i) adalah 1.

Jika (i , j) adalah O maka (i, j) adalah 0 dan (j, i) adalah 0.

Tabel 4.5 Matrik Initial Reachability

Kendala	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1	0*	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0*	1	0*	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	0*	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0*	1	1	1	1
6	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0*	0*	0	1	1
7	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0*	0*	0	1	1
8	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0*	1	1
9	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	0	0	0	0	0*	0*	0*	0	0	1	1	0	1	1
11	0	0	0	0	0	0*	0*	1	0	1	1	0	1	1
12	0	0	0	0	0	1	1	0*	0	0*	0*	1	1	1
13	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1
14	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1

Tahap selanjutnya adalah membentuk matrik final reachability. Isian dari matrik ini diperuntukkan untuk mengontrol isian matrik dengan notasi 0 dimana sel (i, j) dan (j, i) masing-masing isinya adalah 0. Misalnya tidak ada hubungan antara kendala 1 dan 2, dalam matrik initial reachability maka isian (1,2) adalah 0 dan (2,1) adalah 0. Akan tetapi dalam matrik structural self interaction, ditemukan bahwa factor atau kendala 1 menyebabkan factor atau kendala 5 dan factor atau kendala 5 menyebabkan factor atau kendala 2. Jadi berdasarkan aturan analisis interpretive structural model, maka dapat dikatakan bahwa factor atau kendala 1 menyebabkan factor atau kendala 2. Sehingga matrik final reachability untuk sel (1,2) adalah 1.

Tabel 4.6 Matrik Final Reachability

Kendala	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Driving Power
1	1	1*	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
2	1*	1	1*	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
3	1	1*	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1*	1	1	1	1	13
6	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1*	1*	0	1	1	8
7	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1*	1*	0	1	1	8
8	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
9	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
10	0	0	0	0	0**	1*	1*	0	0	1	1	0**	1	1	6
11	0	0	0	0	0	1*	1*	1	0	1	1	0**	1	1	7
12	0	0	0	0	0	1	1	1*	0	1*	1*	1	1	1	8
13	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	6
14	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	5

Beberapa sel matrik ada yang berubah menjadi 1 dan ada yang tidak berubah, seperti diperlihatkan pada table 4.6. Semua isian matrik dijumlahkan kesamping yang disebut dengan driving power dan dijumlahkan ke bawah yang disebut dependensi.

Selanjutnya akan dilakukan pembagian level. Pada tahap ini dilakukan iterasi untuk menentukan level dari masing-masing kendala. Dalam hal ini reachability adalah elemen yang bias dicapai oleh dari $p(i)$, sedangkan antecedent adalah elemen yang mencapai $p(j)$. Dari matrik final reachability kemudian bias ditentukan level masing-masing kendala dengan mencari irisan antara reachability dan antecedent. Hasil dari analisis setiap level dari masing-masing kendala dapat dilihat pada table 4.7 sampai table 4.12.

Tabel 4.7 Iterasi I

Kendala	Reachability	Antecedent	Intersection	Level
1	1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	1,2,3,4,5		
2	1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	1,2,3,4,5		
3	1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	1,2,3,4,5		
4	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	4		
5	1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	1,2,3,4,5		
6	6,7,8,9,10,11,13,14	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	6,7,8,9,10,11,13,14	I
7	6,7,8,9,10,11,13,14	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	6,7,8,9,10,11,13,14	I
8	6,7,8,9,10,11,12,13,14	1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,12		
9	6,7,8,9,10,11,12,13,14	1,2,3,4,5,6,7,8,9		
10	6,7,10,11,13,14	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	6,7,10,11,13,14	I
11	6,7,8,10,11,13,14	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	6,7,8,10,11,13,14	I
12	6,7,8,10,11,12,13,14	1,2,3,4,5,8,9,12		
13	6,7,10,11,13,14	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13		
14	6,7,10,11,14	1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,12,13,14	6,7,10,11,14	I

Tabel 4.8 Iterasi II

Kendala	Reachability	Antecedent	Intersection	Level
1	1,2,3,5,8,9,12,13	1,2,3,4,5		
2	1,2,3,5,8,9,12,13	1,2,3,4,5		
3	1,2,3,5,8,9,12,13	1,2,3,4,5		
4	1,2,3,4,5,8,9,12,13	4		
5	1,2,3,5,8,9,12,13	1,2,3,4,5		
8	8,9,12,13	1,2,3,4,5,8,9,12		
9	8,9,12,13	1,2,3,4,5,8,9		
12	8,12,13	1,2,3,4,5,8,9,12		
13	13	1,2,3,4,5,8,9,12,13	13	II

Tabel 4.9 Iterasi III

Kendala	Reachability	Antecedent	Intersection	Level
1	1,2,3,5,8,9,12	1,2,3,4,5		
2	1,2,3,5,8,9,12	1,2,3,4,5		
3	1,2,3,5,8,9,12	1,2,3,4,5		
4	1,2,3,4,5,8,9,12	4		
5	1,2,3,5,8,9,12	1,2,3,4,5		
8	8,9,12	1,2,3,4,5,8,9,12	8,9,12	III
9	8,9,12	1,2,3,4,5,8,9		
12	8,12	1,2,3,4,5,8,9,12	8,12	III

Tabel 4.10 Iterasi IV

Kendala	Reachability	Antecedent	Intersection	Level
1	1,2,3,5,9	1,2,3,4,5		
2	1,2,3,5,9	1,2,3,4,5		
3	1,2,3,5,9	1,2,3,4,5		
4	1,2,3,4,5,9	4		
5	1,2,3,5,9	1,2,3,4,5		
9	9	1,2,3,4,5,8,9	9	IV

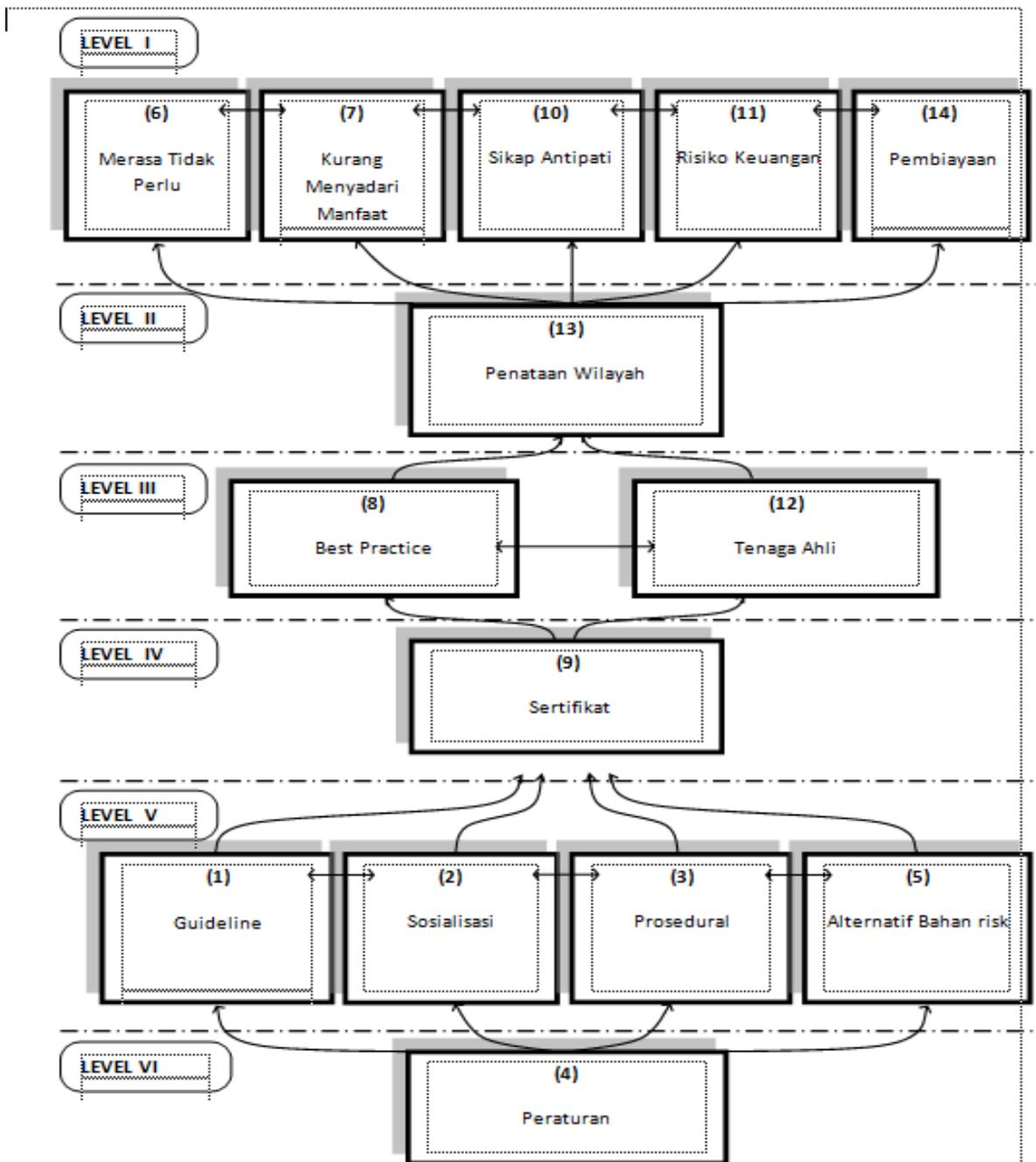
Tabel 4.11 Iterasi V

Kendala	Reachability	Antecedent	Intersection	Level
1	1,2,3,5	1,2,3,4,5	1,2,3,5	V
2	1,2,3,5	1,2,3,4,5	1,2,3,5	V
3	1,2,3,5	1,2,3,4,5	1,2,3,5	V
4	1,2,3,4,5	4		
5	1,2,3,5	1,2,3,4,5	1,2,3,5	V

Tabel 4.12 Iterasi VI

Kendala	Reachability	Antecedent	Intersection	Level
4	4	4	4	VI

Dari hasil iterasi tersebut, maka gambaran untuk penempatan masing-masing kendala dengan menggunakan interpretive structural model (ISM) adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1 Structural Model Kendala Dalam Penerapan *Green Construction*

4.2.2 Strategi Untuk Mengatasi Kendala Dalam *Green Construction*

Dalam sub bab sebelumnya kendala dalam menerapkan *green construction* telah teridentifikasi. Tentu saja untuk mengatasi kendala-kendala ini diperlukan strategi untuk menanganinya. Untuk itu dilakukan analisi SWOT untuk mencari strategi-strategi tersebut. Analisis SWOT biasanya digunakan utk menganalisis suatu kasus yang kompleks atau menyusun rencana yang bersifat strategis. Perencanaan strategis merupakan penentuan sasaran pokok yang luas bagi organisasi dan berupa kebijakan serta strategi yang akan mengarah, mengatur

perolehan, penggunaan serta penghapusan sumber-sumber guna mencapai sasaran tersebut. Penilaian mengenai kekuatan maupun kelemahan dalam lingkungan internal dan eksternal organisasi. Disinilah letaknya analisis SWOT.

SWOT singkatan dari **Strength**, **Weakness**, **Opportunity** dan **Threats** atau kekuatan, kelemahan, kesempatan dan ancaman. Analisis SWOT berusaha menentukan metoda guna memanfaatkan secara maksimal semua kekuatan yang ada serta peluang-peluang yang terbuka, sekaligus menekan atau meminimalkan semua kelemahan serta ancaman yang dihadapi sebagai kondisi awal organisasi. Analisis SWOT didasari oleh suatu logika bahwa keberhasilan suatu organisasi akan ditentukan oleh situasi dan kondisi internal maupun eksternal organisasi yang bersangkutan. Adapun masing-masing elemen dari analisis SWOT adalah sebagai berikut

Untuk analisis SWOT dalam mengatasi kendala penerapan *green construction* maka aspek aspek dari analisi SWOT dapat dijabarkan sebagai berikut:

Strengths (faktor kekuatan):

1. Lingkungan yang berkelanjutan
2. Meminimalkan dampak negative terhadap lingkungan
3. Keseimbangan lingkungan Hidup
4. Dukungan Pemerintah

Weaknesses (faktor kelemahan)

1. Kurang sosialisasi
2. Prosedur yang berbelit belit dan belum standar
3. Kurang tenaga ahli di pemerintahan

Opportunities (faktor peluang)

1. Tenaga ahli di konsultan dan kontraktor
2. Kesadaran masyarakat

Threats (faktor ancaman)

1. Biaya yang mahal dan inflasi
2. Belum adanya peraturan yang detail
3. Peraturan atau regulasi
4. Kewenangan yang tumpang tindih
5. Belum adanya guideline untuk penerapan *green construction*

Tabel 4.13 Matrik SWOT

	Strengths	Ewakness
Opportunities	Strategi SO: Ciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang	Strategi WO: Ciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang
Threats	Strategi ST: Ciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk mengatasi ancaman	Strategi WT: Ciptakan strategi yang meminimalkan kelimahan dan menghindari ancaman

Strategi SO

Memberikan kesempatan kepada konsultan dan kontraktor untuk berpartisipasi dalam proyek pemerintah dalam menerapkan *green construction* misalnya memberikan masukan mengenai material untuk bangunan yang *green construction*

Strategi WO

Melakukan penyuluhan yang regular mengenai *green construction*, membuat prosedur yang tidak berbelit- belit untuk sertifikasi material dan bangunan yang *green construction*.
 Memberikan penyuluhan kepada masyarakat akan manfaat dan pentingnya *green construction*
 Memberikan pendidikan dan meningkatkan keahlian staf pemerintahan dalam bidang *green construction*

Strategi ST

Memberikan bantuan kepada masyarakat untuk membuat bangunan yang *green construction* melalui kredit- kredit dengan bunga ringan melalui bank pemerintah.

Strategi WT

Membuat peraturan yang lebih detail mengenai *green construction*

BAB VI

RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Rencana tahapan berikutnya dari penelitian ini adalah mengidentifikasi lebih detail mengenai factor sukses dalam penerapan *green construction* di Indonesia khususnya di Bali. Dengan menggunakan teknik brainstorming dari beberapa expert, diharapkan akan diperoleh factor-faktor kesuksesan dalam penerapan *green construction*.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Simpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai kendala-kendala penerapan *green construction* dan strategi untuk mengatasinya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat empatbelas kendala dalam penerapann *green construction* yaitu tidak adanya guideline, kurang sosialisasi dari pemerintah, procedural, peraturan, alternatif bahan, merasa tidak perlu dengan *green construction*, sikap antipasti, kurang menyadari manfaat *Green Construction*, tidak ada best practice, sertifikat, risiko keuangan, tenaga ahli , penataan wilayah, pembiayaan.
2. Kendala-kendala tersebut terdiri dari 6 level dimana peraturan yang detail menjadi akar dari kendala dalam penerapan *green construction*. Adapun strategi untuk mengatasinya adalah:
 - a. Memberikan kesempatan kepada konsultan dan kontraktor untuk berpartisipasi dalam proyek pemerintah dalam menerapkan *green construction* misalnya memberikan masukan mengenai material untuk bangunan yang *green construction*
 - b. Melakukan penyuluhan yang regular mengenai *green construction*, membuat prosedur yang tidak berbelit- belit untuk sertifikasi material dan bangunan yang *green construction*; memberikan penyuluhan kepada masyarakat akan manfaat dan pentingnya *green construction*; memberikan pendidikan dan meningkatkan keahlian staf pemerintahan dalam bidang *green construction*
 - c. Memberikan bantuan kepada masyarakat untuk membuat bangunan yang *green construction* melalui kredit- kredit dengan bunga ringan melalui bank pemerintah.
 - d. Membuat peraturan yang lebih detail mengenai *green construction*

7.2 Saran

Dari hasil simpulan diatas maka ada beberapa hal yang dapat menjadi saran dalam penelitian yaitu:

1. Untuk mengatasi kendala dalam penerapan *green construction*, hendaknya peraturan mendapatkan perhatian yang lebih dari pemrintah.
2. Setelah diupayakan strategi mengatasi kendala penerapan *green construction*, perlu diidentifikasi dan dianalisis factor sukses atau keberhasilan dalam menerapkan *green construction*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, E.M.E.A (2011). Investigating the Green Construction: the Contractor Perspective. Thesis, Diponegoro University, Semarang- Indonesia.
- Bashir, M. A, Suresh, Subashini, Proverbs, D. G., Gameson, R. (2010) Barriers towards the Sustainable Implement of Lean Construction in the United Kingdom Construction Organisations, Arcom Doctoral Workshop, Sustainability Strategies in Construction. Construction and Infrastructure School of Engineering and the Built Environment, University of Wolverhampton, UK.
- Clayton, M. J. (1997). "Delphi : A Technique to Harness Expert Opinion for Critical Decision - Making Tasks in Education." *Educational Psychologi* Vol. 17, No. 4.
- Clean Water America Alliance (2012). Barriers and Gateways to Green Infrastructure, Report ,Northwest, Washington, United S Northwest, Washington, United State.
- Cotgrave, A. J. And Al Khaddar, R. (2006) Greening and Curricula within Construction Programmes, *Journal for Education in the Built Environment*. 1(1): 3-29.
- Djokoto, S. D., Dadzie, J., and Ababio, E. A. (2014). Barriers to Sustainable Construction in the Ghanaian Construction Industry: Consultant Perspectives. *Journal of Sustainable Development*, Vol. 7 No. 1.
- Ervianto, W.I., dkk (2011) Pengembangan Model Assessment Green Construction Pada Proses Konstruksi Untuk Proyek Konstruksi di Indonesia , Konferensi Nasional Pascasarjana Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung, 20 Desember 2011.
- Ervianto, W.I. (2012), Laporan Penelitian —Identifikasi Faktor Green Construction Pada Bangunan Gedung di Indonesia, ITB –JICA.
- Ervianto, W.I., dkk (2013) Kajian Kerangka Legislatif Penerapan Green Construction Dalam Proyek Konstruksi Bangunan Gedung Di Indonesia, Seminar Nasional Pascasarjana Teknik Sipil IX, 6 Pebruari 2013.
- Ervianto, W. I., (2014), Kendala Kontraktor dalam Menerapkan Green Construction untuk Proyek Konstruksi di Indonesia, Seminar Nasional X-2014, Inovasi Struktur dalam Menunjang Konektivitas Pulau di Indonesia, Teknik Sipil ITS Surabaya.
- Griffin, C. T., Knowles, C., Theodoropoulos, C., Allen, J.H. (2012) Barriers to the Implementation of the Structural Materials in Green Buildings, Department of Architecture, Portland State University, Portland, Oregon, United States.
- Hankinson, M. and Breytenbach, A. (2012). Barriers that Impact on the Implemenpartment oftation of the Sustanable Design, Faculty of Art, Design and Architecture, University of South Africa.
- Hoffman, A. J., Henn R., (2008), Overcoming the Social and Psychological Barriers to Green Building. *Journal of Organization and Environment* Vol. 21 No. 4, December, 2008, 390-419.
- Kokkarinen, N. I. (2006). Exploring Sustainability Strategies: How can Education Help?. School of Built Environment, Liverpool John Moores University, Liverpool United Kingdom
- Kurniati, D., Sucipto, T.L.A., Murtiono, E.S (2012) Studi Implementasi Green Building di Universitas Sebelas Maret Surakarta, Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret.
- Lang, T. (1994). "An Overview of Four Future Methodologies : Delphi, Environmental Scanning, Issues Management and Emerging Issue Analysis".
- Linstone, H. A and M. Turoff. (2002). *The Delphi Mehod : Technique and Applications*: Addison - Wesley.
- Lucuik, M., Trusty, W., Larsson, N., & Charette, R (2005). A Business Case of Green Building in Canada. Ontario: Morrison Hershfield

- Naumann, S., Davis, M., Kaphengest, T., Pieterse, M., Rayment, M. (2011). Design, Implementation and Cost Elements of Green Infrastructure Projects. Final Report.
- Plessis, D., C, Edit (2002): Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries' Pretoria: Capture Press.
- Rainer, G., Christopher Mc Collin and Maria F. R. (2007). "Ordinal Methodology in The Analysis of Likert Scales." *Quality and Quantity*. <http://search.proquest.com.ezp01.library.qut.edu.au/docview/784304944>. doi: DOI 10.1007/s11135-007-9089-z.
- Samari, M., Godrati, N., Esmelifar, R., Olfat, P., and Shafiei, M.W.M (2013). The Investigation of the Barriers in Developing Green Building in Malaysia, *Modern Applied Science*, 7 (2), 1-10.
- Sinulingga J.F. (2012), Studi Mengenai Hambatan-Hambatan Penerapan Green Construction Pada Proyek Konstruksi di Yogyakarta. Like

SURVEY KUISIONER DELPHI

Putaran 1

Bapak/Ibu Yang Saya Hormati

Terima kasih atas bersedianya Bapak/Ibu untuk berpartisipasi dalam Kuisisioner Delphi untuk studi program Doktor saya dengan judul” **Analisis Kendala dalam Menerapkan Green Construction dan Strategi untuk Mengatasinya**”. *Green construction* didefinisikan sebagai suatu perencanaan dan pelaksanaan proses konstruksi yang didasarkan pada dokumen kontrak untuk meminimalkan dampak negatif proses konstruksi terhadap lingkungan agar terjadi keseimbangan antara kemampuan lingkungan dan kebutuhan hidup manusia untuk generasi sekarang dan mendatang. . *Green construction* ini adalah terobosan yang sangat baik untuk mengurangi dampak dari efek pemanasan global namun perlu juga aplikasi yang nyata dari pihak pihak yang bersangkutan dalam melakukan gerakan ini dan juga dukungan pemerintah dalam menerapkan konsep ini,sehingga akan terjadi suatu keseimbangan antara yang yang satu dengan yang lainnya. Sedangkan tujuan dari studi ini adalah untuk mengidentifikasi dan mencari hirarki dari kendala penerapan green construction dan strategi untuk mengatasinya.

Kuisisioner ini adalah putaran pertama dan memerlukan waktu sekitar 20-30 menit untuk mengisinya.Saya sangat menghargai sekali jika Bapak/Ibu bersedia untuk mengisi secara lengkap kuisisioner putaran pertama ini. Kuisisioner putaran kedua akan saya kirimkan 2 minggu setelah kuisisioner putaran pertama terkumpul. Untuk itu kami mohon kembali kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuisisioner putaran kedua ini.

Jika Bapak/Ibu mempunyai pertanyaan yang terkait dengan survey ini silakan Bapak/Ibu menghubungi saya, Anak Agung Diah Parami Dewi melalui telepon di nomor 081337255199 atau melalui email:anakagungdewi@yahoo.com

Bagian 1: Data Responden

1. Nama:

2. Institusi:

3. Jabatan:

4. Organisasi Tempat Anda Bekerja:

V Pemerintah/ Pemilik proyek

Konsultan Perencana

Kontraktor Pelaksana

Perguruan Tinggi

Lainnya (sebutkan).....

Kendala Dalam Menerapkan Green Construction

Bagian ini bertujuan untuk dapat opini mengenai kendala dalam menerapkan green construction
Centang pada kotak jawaban yang menunjukkan tingkat kesepakatan Anda terhadap setiap pernyataan

	Berikut ini adalah kendala dalam menerapkan green construction	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Netral	Setuju	Sangat Setuju
		1	2	3	4	5
	Regulasi					
1	Kurangnya aturan yang detail mengenai penerapan green construction di Indonesia					
2	Belum adanya guideline yang comprehensive dalam menerapkan green construction					
	Pemerintah					
1	Kurangnya dukungan dari pemerintah dalam menerapkan green construction					
2	Penataan wilayah dalam mendukung green construction					
3	Kurangnya sosialisasi dari pemerintah mengenai penghematan sumber energy yang menunjang konstruksi					
4	kendala prioritas yang diciptakan oleh tekanan luar dimana pemerintah harus meresponnya					
5	Kendala procedural dari institusi atau organisasi					
	Finansial					
1	Pembiayaan dan perawatan green construction yang dirasakan mahal dari pemilik proyek					

	Berikut ini adalah kendala dalam menerapkan green construction	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Netral	Setuju	Sangat Setuju
		1	2	3	4	5
2	Risiko keuangan yang dirasakan terlalu besar bagi pemilik proyek					
	Teknis					
1	Susah untuk mendapatkan serifikat yang bisa memastikan bahwa material yang dipakai adalah material yang ramah lingkungan					
2	Masih kurangnya alternative material dan metode pelaksanaan dalam menerapkan green construction					
	Pendidikan					
1	Kurang tenaga ahli di pemerintahan mengenai green construction					
2	Kurangnya pengetahuan, pengalaman dan kontraktor mengenai green construction					
3	Kurangnya pengetahuan dan keahlian konsultan mengenai green construction					
4	Kurangnya best practice dan lesson learnt mengenai green construction					
5						
	Berikut ini adalah kendala dalam menerapkan green construction	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Kurang Setuju	Cukup Setuju	Setuju
		1	2	3	4	5

	Berikut ini adalah kendala dalam menerapkan green construction	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Netral	Setuju	Sangat Setuju
		1	2	3	4	5
	Budaya dan Kebiasaan/ Culture and Behaviour					
1	Sikap antipasti/ resisten untuk menerapkan green construction					
2	Kurang menyadari manfaat dari green construction					
3	Merasa tidak perlu dengan penerapan green construction					
4	Lainnya					

Bagian terakhir ini untuk menyampaikan komentar terhadap jawaban yang sudah diberikan

SURVEI KUESIONER DELPHI

Putaran 2

Bapak/Ibu Yang Saya Hormati

Terima kasih atas bersedianya Bapak/Ibu untuk berpartisipasi dalam Kuisisioner Delphi untuk studi program Doktor saya dengan judul” **Analisis Kendala dalam Menerapkan Green Construction dan Strategi untuk Mengatasinya**”. *Green construction* didefinisikan sebagai suatu perencanaan dan pelaksanaan proses konstruksi yang didasarkan pada dokumen kontrak untuk meminimalkan dampak negatif proses konstruksi terhadap lingkungan agar terjadi keseimbangan antara kemampuan lingkungan dan kebutuhan hidup manusia untuk generasi sekarang dan mendatang. . *Green construction* ini adalah terobosan yang sangat baik untuk mengurangi dampak dari efek pemanasan global namun perlu juga aplikasi yang nyata dari pihak pihak yang bersangkutan dalam melakukan gerakan ini dan juga dukungan pemerintah dalam menerapkan konsep ini,sehingga akan terjadi suatu keseimbangan antara yang yang satu dengan yang lainnya. Sedangkan tujuan dari studi ini adalah untuk mengidentifikasi dan mencari hirarki dari kendala penerapan green construction dan strategi untuk mengatasinya.

Kuisisioner ini adalah putaran kedua dan memerlukan waktu sekitar 20-30 menit untuk mengisinya.Saya sangat menghargai sekali jika Bapak/Ibu bersedia untuk mengisi secara lengkap kuisisioner putaran kedua ini. Kuisisioner putaran kedua akan saya kirimkan 2 minggu setelah kuisisioner putaran pertama terkumpul. Untuk itu kami mohon kembali kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuisisioner putaran kedua ini.

Jika Bapak/Ibu mempunyai pertanyaan yang terkait dengan survey ini silakan Bapak/Ibu menghubungi saya, Anak Agung Diah Parami Dewi melalui telepon di nomor 081337255199 atau melalui email:anakagungdewi@yahoo.com

Mohon diisi 1 jika Bapak dan Ibu setuju dengan pernyataan dibawah dan 2 jika tidak setuju

No	Kendala dalam Menerapkan Green Construction	Setuju/Tidak Setuju
Regulasi		
	Kurangnya aturan yang detail mengenai penerapan green construction di Indonesia	
	Belum adanya guideline yang comprehensive dalam menerapkan green construction	
Pemerintah		
	Kurangnya dukungan dari pemerintah dalam menerapkan green construction	
	Risiko keuangan yang dirasakan terlalu besar bagi pemilik proyek	
	Kurangnya sosialisasi dari pemerintah mengenai penghematan sumber energy yang menunjang konstruksi	
	kendala prioritas yang diciptakan oleh tekanan luar dimana pemerintah harus meresponnya	
	Kendala procedural dari institusi atau organisasi	
Finansial		
	Pembiayaan dan perawatan green construction yang dirasakan mahal dari pemilik proyek	
	Requires efficient coordination, control and monitoring from start to finish	
Teknis		
	Susah untuk mendapatkan serifikat yang bisa memastikan bahwa material yang dipakai adalah material yang ramah lingkungan	
	Masih kurangnya alternative material dan metode pelaksanaan dalam menerapkan green construction	
Pendidikan		
	Kurang tenaga ahli di pemerintahan mengenai green construction	

No	Kendala dalam Menerapkan Green Construction	Setuju/Tidak Setuju
	Kurangnya pengetahuan, pengalaman dan kontraktor mengenai green construction	
	Kurangnya pengetahuan dan keahlian konsultan mengenai green construction	
	Kurangnya best practice dan lesson learnt mengenai green construction	
Budaya dan Kebiasaan		
	ikap antipasti/ resisten untuk menerapkan green construction	
	Kurang menyadari manfaat dari green construction	
	Merasa tidak perlu dengan penerapan green construction	

SURVEI PAIR WISE COMPARISON/ MATRIK BERPASANGAN

Bapak/Ibu Yang Saya Hormati

Terima kasih atas bersedianya Bapak/Ibu untuk berpartisipasi dalam Kuisisioner Delphi untuk studi program Doktor saya dengan judul” **Analisis Kendala dalam Menerapkan Green Construction dan Strategi untuk Mengatasinya**”. *Green construction* didefinisikan sebagai suatu perencanaan dan pelaksanaan proses konstruksi yang didasarkan pada dokumen kontrak untuk meminimalkan dampak negatif proses konstruksi terhadap lingkungan agar terjadi keseimbangan antara kemampuan lingkungan dan kebutuhan hidup manusia untuk generasi sekarang dan mendatang. . *Green construction* ini adalah terobosan yang sangat baik untuk mengurangi dampak dari efek pemanasan global namun perlu juga aplikasi yang nyata dari pihak pihak yang bersangkutan dalam melakukan gerakan ini dan juga dukungan pemerintah dalam menerapkan konsep ini,sehingga akan terjadi suatu keseimbangan antara yang yang satu dengan yang lainnya. Sedangkan tujuan dari studi ini adalah untuk mengidentifikasi dan mencari hirarki dari kendala penerapan green construction dan strategi untuk mengatasinya.

Kuisisioner ini adalah kuisisioner ketiga dan memerlukan waktu sekitar 20-30 menit untuk mengisinya.Saya sangat menghargai sekali jika Bapak/Ibu bersedia untuk mengisi secara lengkap kuisisioner putaran pertama ini. Kuisisioner putaran kedua akan saya kirimkan 2 minggu setelah kuisisioner putaran pertama terkumpul. Untuk itu kami mohon kembali kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuisisioner putaran kedua ini.

Jika Bapak/Ibu mempunyai pertanyaan yang terkait dengan survey ini silakan Bapak/Ibu menghubungi saya, Anak Agung Diah Parami Dewi melalui telepon di nomor 081337255199 atau melalui email:anakagungdewi@yahoo.com

V: jika kendala i menyebabkan kendala j

A: jika kendala j menyebabkan kendala i

X: jika kendala i dan j saling menyebabkan satu sama lain

O : jika kendala i dan j tidak ada hubungan

Factor i (Fi) = Factor 1	V	A	X	O	Factor j (Fj) = Other Factors
Tidak adanya guideline	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kurang Sosialisasi dari Pemerintah
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prosedural
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Peraturan
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alternatif Bahan
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Merasa Tidak Perlu dengan <i>Green Construction</i>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kurang Menyadari Mafaat <i>Green Construction</i>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tidak ada Best Practice
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sertifikat
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sikap Antipati
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Risiko Keuangan
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tenaga Ahli
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Penataan Wilayah
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pembiayaan	

Factor i (Fi) = Factor 1	V	A	X	O	Factor j (Fj) = Other Factors
Kurang Sosialisasi dari Pemerintah	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prosedural
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Peraturan
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alternatif Bahan
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Merasa Tidak Perlu dengan <i>Green Construction</i>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kurang Menyadari Mafaat <i>Green Construction</i>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tidak ada Best Practice
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sertifikat
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sikap Antipati
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Risiko Keuangan
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tenaga Ahli
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Penataan Wilayah
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pembiayaan

Factor i (Fi) = Factor 1	V	A	X	O	Factor j (Fj) = Other Factors
Prosedural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Peraturan
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alternatif Bahan
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Merasa Tidak Perlu dengan <i>Green Construction</i>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kurang Menyadari Mafaat <i>Green Construction</i>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tidak ada Best Practice
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sertifikat
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sikap Antipati
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Risiko Keuangan
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tenaga Ahli
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Penataan Wilayah
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pembiayaan	

Factor i (Fi) = Factor 1	V	A	X	O	Factor j (Fj) = Other Factors
Peraturan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alternatif Bahan
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Merasa Tidak Perlu dengan <i>Green Construction</i>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kurang Menyadari Mafaat <i>Green Construction</i>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tidak ada Best Practice
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sertifikat
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sikap Antipati
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Risiko Keuangan
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tenaga Ahli
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Penataan Wilayah
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pembiayaan	

Factor i (Fi) = Factor 1	V	A	X	O	Factor j (Fj) = Other Factors
Alternatif Bahan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Merasa Tidak Perlu dengan <i>Green Construction</i>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kurang Menyadari Mafaat <i>Green Construction</i>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tidak ada Best Practice
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sertifikat
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sikap Antipati
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Risiko Keuangan
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tenaga Ahli
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Penataan Wilayah
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pembiayaan	

Factor i (Fi) = Factor 1	V	A	X	O	Factor j (Fj) = Other Factors
Merasa Tidak Perlu dengan <i>Green Construction</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kurang Menyadari Mafaat <i>Green Construction</i>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tidak ada Best Practice
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sertifikat
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sikap Antipati
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Risiko Keuangan
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tenaga Ahli
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Penataan Wilayah
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pembiayaan

Factor i (Fi) = Factor 1	V	A	X	O	Factor j (Fj) = Other Factors
Kurang Menyadari Mafaat <i>Green Construction</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tidak ada Best Practice
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sertifikat
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sikap Antipati
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Risiko Keuangan
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tenaga Ahli
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Penataan Wilayah
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pembiayaan

Factor i (Fi) = Factor 1	V	A	X	O	Factor j (Fj) = Other Factors
Tidak ada Best Practice	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sertifikat
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sikap Antipati
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Risiko Keuangan
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tenaga Ahli
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Penataan Wilayah
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pembiayaan

Factor i (Fi) = Factor 1	V	A	X	O	Factor j (Fj) = Other Factors
Sertifikat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sikap Antipati
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Risiko Keuangan
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tenaga Ahli
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Penataan Wilayah
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pembiayaan

Factor i (Fi) = Factor 1	V	A	X	O	Factor j (Fj) = Other Factors
Sikap Antipati	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Risiko Keuangan
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tenaga Ahli
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Penataan Wilayah
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pembiayaan

Factor i (Fi) = Factor 1	V	A	X	O	Factor j (Fj) = Other Factors
Risiko Keuangan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tenaga Ahli
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Penataan Wilayah
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pembiayaan

Factor i (Fi) = Factor 1	V	A	X	O	Factor j (Fj) = Other Factors
Tenaga Ahli	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Penataan Wilayah
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pembiayaan

Factor i (Fi) = Factor 1	V	A	X	O	Factor j (Fj) = Other Factors
Penataan Wilayah	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pembiayaan

		Proyek Konstruksi	Project Management
Tahun Masuk	1992	2003	2009
Tahun Lulus	1999	2005	2013
Judul Skripsi/ Thesis/Disertasi	Distribusi Perjalanan/ Trip Distribution di Kawasan Nusa Dua Bali dengan Model Average Growth Factor	Faktor-Faktor yang Dipertimbangkan oleh Ban dalam Memberikan Kredit Konstruksi Kepada Kontraktor	Framework for Implementing Design Build Project Delivery System in Road Infrastructure Projects in Indonesia
Nama Pembimbing Promotor	Ir. Nyoman Widana Negara, MSc.	Ir. Rianto, B A, MSc., PhD	A/Prof Bambang Trigunarsyah

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2014	Investigasi Risiko pada Proyek Renovasi Gedung Hotel yang sedang Beroperasi	Hibah Penelitian Jurusan Teknik Sipil FT Unud	9.000.000

D. Pengalaman Pengabdian kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1.	2014	Panitia Perencanaan Pembangunan Gedung Badan Usaha Milik Desa (BUMDES) di Desa Bontihing Dalam Rangka Pengabdian Masyarakat FT UNUD.	FT UNUD	-
2.	2014	Pengabdian kepada masyarakat di Desa Candi Kuning Kecamatan Baturiti Kabupaten Tabanan	FT UNUD	-

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor	Nama Jurnal

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral pada Pertemuan/Seminar Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu & Tempat
1.	2011	CIB Working Commission 107: Construction In Developing Countries: Innovation and Sustainable Construction,	Implementing Design Build Project Delivery System in Road Infrastructure Projects in Indonesia	1-3 Nov 2011, Hanoi, Vietnam.
2	2012	3rd International Conference on Construction in Developing Countries (ICCIDC 2012): Advancing Civil, Architectural, and Construction Engineering and Management,	Factors Contributing to Design Build Project Delivery System in Road Infrastructure Projects in Indonesia	4-6 Jul 2012, Bangkok, Thailand.

G. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
	-	-	-	-

H. Pengalaman Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Thema HKI	Tahun	Jenis	No. PID
	-	-	-	-

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/Thema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah diterapkan	Tahun	Tahun Penerapan	Respon Masyarakat
	-	-	-	-

J. Penghargaan yang pernah diraih dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis penghargaan	Institusi Penghargaan	Pemberi	Tahun
I.	-	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikoanya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan penelitian: Hibah Unggulan Program Studi.

Jimbaran, 20 Pebruari 2015

Pengusul.



(Anak Agung Diah Parami Dewi, ST., MT., PhD.)

2. Biodata Anggota Tim Peneliti

A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap dengan gelar	Ir. Gd. Astawa Diputra, MT.
2.	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
3.	NIP/NIK/No. Identitas lainnya	19580916 198702 1001
5.	NIDN	0016095801
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Singaraja 16 September 1958
7.	Alamat Rumah	Jl. Tukad Melangit Denpasar
8.	Nomor Telepon/Faks/HP	283214 / - / 0811387399
9.	Alamat Kantor	Kampus Bukit Jimbaran, Badung Bali 80361
10.	Nomor Telepon/Faks	703385 / 703385
11.	Alamat e-mail	asdiputra_gede@yahoo.co.id
12.	Lulusan yang telah dihasilkan	S1 = 240 orang, S2 = 39 orang
13.	Mata Kuliah yang diampu	Metode Pelaksanaan dan Pemeliharaan Konstruksi Aspek Hukum dan Pembangunan Kewirausahaan Aspek Hukum dan Manajemen Kontrak (S2)

B. Riwayat Pendidikan

Program	S-1	S-2
Nama Perguruan Tinggi	ITS	ITs
Bidang Ilmu	Fak. Teknik Sipil	Teknik Sipil/ Manajemen Konstruksi
Tahun Masuk	1977	2000
Tahun Lulus	1982	2002
Judul Skripsi/ Thesis/Disertasi	Efisiensi Tiang Pancang Akibat Gaya Horizontal	Analisa Investasi Pemenuhan kebutuhan Air Kampus Universitas

		Udayana Kampus Bukit Jimbaran
Nama Pembimbing Promotor	Ir. Afandi	Ir. Rianto, B. A, Msc., PhD

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
	2013	Penerapan Standar Sistem Manajemen Mutu (ISO) 9001:2008 Pada Kontraktor PT. Tunas Jaya Sanur (Studi kasus : Proyek Pembangunan Apartment & Shopping Arcade Sea Sentosa Hotel)		

D. Pengalaman Pengabdian kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1.	2012	Gerakan Bersih Pantai dan Laut		
2.	2012	Bakthi Keakraban Mahasiswa		
3	2012	Bakthi Ilmiah Teknik Ekstensi		
4	2012	Panitia Perencanaan Pembangunan Bale Gong di Pura Dalem Desa Pakraman Ringdikit, Kec. Seririt, Kab. Buleleng		
5	2012	Panitia Pembangunan Pelinggih Puta Bale Agung dan Pura Puseh Bontihing, Buleleng		

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor	Nama Jurnal
1	2013	Penerapan Standar Sistem Manajemen Mutu (ISO) 9001:2008 Pada Kontraktor PT. Tunas Jaya Sanur (Studi kasus : Proyek Pembangunan Apartment & Shopping Arcade Sea Sentosa Hotel)	Volume 2, Februari, 2013	Jurnal Ilmiah Elektronik Infrastruktur Teknik Sipil

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral pada Pertemuan/Seminar Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu & Tempat

G. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit

H. Pengalaman Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Thema HKI	Tahun	Jenis	No. PID
	-	-	-	-

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/Thema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah diterapkan	Tahun	Tahun Penerapan	Respon Masyarakat
	-	-	-	-

J. Penghargaan yang pernah diraih dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
-	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikoanya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan penelitian: Hibah Unggulan Program Studi.

Jimbaran, 20 Pebruari 2015

Pengusul,



(Ir. Gd. Astawa Diputra, MT.)

Lampiran 5 Surat Pernyataan Personalia Penelitian

SURAT PERNYATAAN PERSONALIA PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini kami:

1. Nama Lengkap : Anak Agung Diah Parami Dewi, ST., MT., Ph.D
NIP/NIDN : 19740514 200112 2001/0014057408
Fakultas/P.S : Teknik/Teknik Sipil
Status dalam Penelitian : Ketua

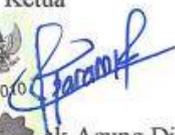
2. Nama Lengkap : Ir. Gd Astawa Diputra M.T.
NIP/NIDN : 19580916 198702 1001/0016095801
Fakultas/P.S : Teknik/Teknik Sipil
Status dalam Penelitian : Anggota

Menyatakan bahwa kami secara bersama-sama telah menyusun proposal penelitian Hibah Unggulan Program Studi yang berjudul **Analisis Kendala dalam Penerapan Green Construction dan Strategi untuk Mengatasinya** dengan jumlah usulan dana sebesar Rp. 25.000.000. Apabila proposal ini disetujui maka kami secara bersama-sama akan bertanggung jawab terhadap pelaksanaan penelitian ini sampai tuntas sesuai dengan persyaratan yang dituangkan dalam Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian/Pengabdian.

Demikian Surat Pernyataan ini kami buat dan ditandatangani bersama sehingga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bukit Jimbaran, 20 Pebruari 2015

Ketua


k Agung Diah Parami Dewi, ST., MT.,Ph.D)

Anggota


id Astawa Diputra, MT.)



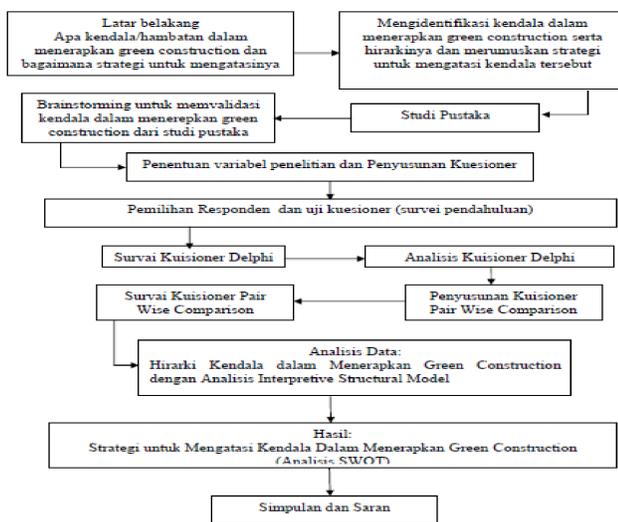
Analisis Kendala dalam Penerapan *Green Construction* dan Strategi untuk Mengatasinya

A .A. D. Parami Dewi
 Universitas Udayana
 anakagungdewi@yahoo.com

PENDAHULUAN

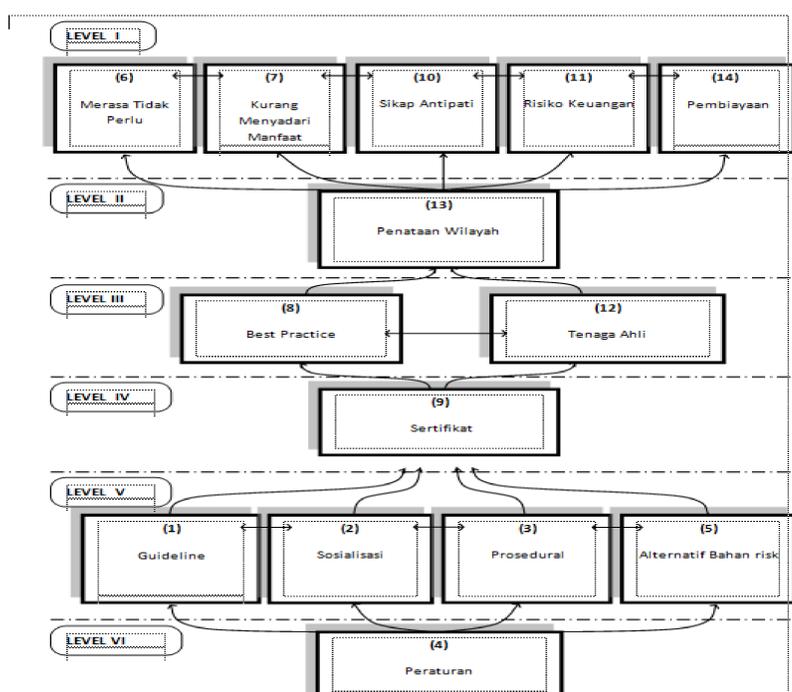
Global warming merupakan isu yang fenomenal saat ini dan menjadi salah satu tantangan bagi penduduk di Indonesia. *Global warming* ini dipengaruhi salah satunya oleh banyaknya pembangunan pekerjaan sipil yang tidak memperhatikan kemampuan lingkungan menerima dampak daripada kegiatan. Oleh karena itu maka diperkenalkanlah konsep *green construction* dalam lingkup bangunan sipil untuk mencegah dampak buruk akibat pemanasan global ini. *Green construction* didefinisikan sebagai suatu perencanaan dan pelaksanaan proses konstruksi yang didasarkan pada dokumen kontrak untuk meminimalkan dampak negatif proses konstruksi terhadap lingkungan agar terjadi keseimbangan antara kemampuan lingkungan dan kebutuhan hidup manusia untuk generasi sekarang dan mendatang. Akan tetapi, terdapat kendala dan tantangan yang dihadapi oleh pelaku industri konstruksi dalam menerapkan *green construction*. Tujuan penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kendala dalam penerapan *green construction* dan menentukan strategi dalam mengatasi kendala dalam menerapkan *green construction* di Indonesia, khususnya di Provinsi Bali.

METODE PENELITIAN



Gambar1.Kerangka Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2.Kendala *Green Construction*

Internal	S (Strength)	W (Weakness)
Eksternal		
O (Opportunity)	Strategi SO	Strategi WO
T (Threat)	Strategi ST	Strategi WT

Gambar 3. Matrik SWOT

Strategi menerapkan *green construction*:

- Strategi SO : Memberikan kesempatan pada kontraktor dan konsultas memberi masukan mengenai *green construction*
- Strategi WO: Melakukan penyuluhan , membuat prosedur yang tidak berbelit-belit, melakukan training bagi staf
- Strategi ST : Memberi bantuan kepada masyarakat membuat bangunan yang *green construction*
- Strategi WT : Membuat peraturan yang detail mengenai *green construction*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis maka dapat disimpulkan terdapat empat belas kendala yang terbagi menjadi 6 tingkatan dalam menerapkan *green construction*, dimana yang menjadi akar dari kendala tersebut adalah kendala dalam aspek peraturan atau regulasi, diikuti oleh Untuk itu maka disusun strategi dalam menerapkan *green construction* yaitu membangun fasilitas umum yang menerapkan *green construction*, membuat peraturan yang detail, melakukan sosialisasi dan meningkatkan kompetensi .

DAFTAR PUSTAKA

Aziz, E.M.E.A (2011). Investigating the Green Construction: the Contractor Perspective. Thesis, Diponogoro University, Semarang-Indonesia.

Clean Water America Alliance (2012). Barriers and Gateways to Green Infrastructure, Report ,Northwest, Washington, United S Northwest, Washington, United State.

Djokoto, S. D., Dadzie, J., and Ababio, E. A. (2014). Barriers to Sustainable Construction in the Ghanaian Construction Industry: Consultant Perspectives. Journal of Sustainable Development, Vol. 7 No. 1.

Ervianto, W.I., dkk (2011) Pengembangan Model Assessment Green Construction Pada Proses Konstruksi Untuk Proyek Konstruksi di Indonesia , Konferensi Nasional Pascasarjana Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung, 20 Desember 2011.

Ervianto, W.I. (2012), Laporan Penelitian —Identifikasi Faktor Green Construction Pada Bangunan Gedung di Indonesia, ITB –JICA.

Ervianto, W.I., dkk (2013) Kajian Kerangka Legislatif Penerapan Green Construction Dalam Proyek Konstruksi Bangunan Gedung Di Indonesia, Seminar Nasional Pascasarjana Teknik Sipil IX, 6 Pebruari 2013.

Ervianto, W. I., (2014), Kendala Kontraktor dalam Menerapkan Green Construction untuk Proyek Konstruksi di Indonesia, Seminar Nasional X-2014, Inovasi Struktur dalam Menunjang Konektivitas Pulau di Indonesia, Teknik Sipil ITS Surabaya.

ANALISIS KENDALA DALAM PENERAPAN GREEN CONSTRUCTION

A. A. Diah Parami Dewi

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Badung, 80232

Telp/Fax :0361703385, E-mail :anakagungdewi@yahoo.com

Abstrak

Global warming atau pemanasan global merupakan isu yang fenomenal saat ini dan menjadi salah satu tantangan bagi penduduk di Indonesia. Bangunan sipil adalah salah satu factor yang mempunyai andil terhadap terjadinya pemanasan global. Oleh karena itu maka diperkenalkanlah konsep green construction dalam lingkup bangunan sipil untuk mencegah dampak buruk akibat pemanasan global ini. Akan tetapi, terdapat kendala dan tantangan yang dihadapi oleh pelaku industri konstruksi dalam menerapkan green construction. Selama ini penelitian kendala dalam menerapkan green construction di Indonesia masih dari sisi kontraktor dan konsultan saja, dan belum ada penelitian yang comprehensive mengenai kendala dan strategi untuk mengatasinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kendala dalam penerapan green construction dan menentukan strategi dalam mengatasi kendala tersebut di Indonesia, khususnya di Provinsi Bali. Pengumpulan data dilakukan melalui survei kuesioner dengan teknik Delphi yang melibatkan para expert di bidang green construction. Analisis data dilakukan menggunakan analisis deskriptif untuk mencapai konsensus atau kesepakatan diantara para responden. Selanjutnya, akan dicari hirarki dari kendala tersebut dengan metode (Interpretive Structural Model) Kendala yang ditemukan dalam penerapan green construction adalah sebanyak empat belas kendala yang tersebar dalam enam level dari aspek regulasi, pemerintah, finansial, teknis, teknologi, pendidikan dan budaya (kebiasaan). Oleh karena itu juga diperlukan strategi untuk mengatasi kendala dari masing masing aspek tersebut.

Kata kunci: green construction, kendala, ISM.

Abstract

Recently global warming is a phenomenal issue and challenge to Indonesia population. Global warming is caused by many factors. Building construction is a factor that can cause the global warming. Therefore, green construction is introduced in building construction to avoid bad impact due to the global warming. However, to implement green construction, there are barriers that construction industry stakeholders face in implementing green construction. Previous research studied on green construction. However there is limited comprehensive research on green construction from government perspectives. This research aims to identify barriers in implementing green construction and obtain the strategies to overcome the barriers particularly in Bali province. Data collection was conducted using Delphi questionnaire method which involved the experts in green construction. Data analysis used was descriptive analysis to achieve consensus among the experts. Subsequently the hierarchy of barriers in implementing was formed using interpretive structural method. There are fourteen barriers which form six level of barriers. Regulations, financial, technical issue, technology, education and culture were identified as the barriers in implementing green construction. Therefore the strategies in each aspect are required to overcome the barrier in implementing green construction.

Kata kunci: green construction, barriers, ISM

1. PENDAHULUAN

Global warming atau pemanasan global merupakan isu yang fenomenal saat ini dan menjadi salah satu tantangan bagi penduduk di Indonesia. Global warming atau pemanasan global ini disebabkan oleh berbagai factor. Salah satunya adalah bangunan sipil yang mempunyai andil terhadap terjadinya pemanasan global. Disain, konstruksi, karakteristik, operasi dan pembongkaran bangunan dari bangunan sipil inilah yang memberikan dampak bagi lingkungan. Dampak lingkungan ini selanjutnya berpengaruh pada pemanasan global tersebut karena misalnya berkurangnya lahan hijau akibat pembangunan, pemborosan

energi dan material bahan bangunan yang tidak ramah lingkungan. Oleh karena itu maka diperkenalkanlah konsep *green construction* dalam lingkup bangunan sipil.

Green construction didefinisikan sebagai suatu perencanaan dan pelaksanaan proses konstruksi yang didasarkan pada dokumen kontrak untuk meminimalkan dampak negatif proses konstruksi terhadap lingkungan agar terjadi keseimbangan antara kemampuan lingkungan dan kebutuhan hidup manusia untuk generasi sekarang dan mendatang (Erviyanto, 2011).

Sebenarnya sudah ada beberapa peraturan mengenai *green construction* ini yaitu Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung, Rancangan Peraturan Menteri (Rapermen) Pekerjaan Umum Tentang Pedoman Teknis Bangunan Hijau, Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 08 Tahun 2010 tentang Kriteria Dan Sertifikasi Bangunan Ramah Lingkungan, Peraturan Gubernur (Pergub) Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 38 Tahun 2012 Tentang Bangunan Hijau. Peraturan yang terkait dengan bangunan hijau di Indonesia terdiri dari 42 pasal/ayat yang mengatur terkait dengan perencanaan bangunan hijau, 53 pasal/ayat terkait tahap pelaksanaan konstruksi (*green construction*), dan 46 pasal/ayat terkait tahap operasional (Erviyanto, 2013). Selama beberapa dekade terakhir penerapan konsep *green construction* di Indonesia mengalami perkembangan ke arah yang positif. Akan tetapi, terdapat kendala dan tantangan yang dihadapi oleh pelaku industri konstruksi dalam menerapkan *green construction* adalah bagaimana memulai sebuah proses konstruksi yang dinyatakan *green* dan implementasinya dalam aktivitas konstruksi. Di sisi lain, tantangan dalam implementasi *green construction* adalah kesiapan pelaku konstruksi dalam memahami dan mendukung prinsip-prinsip *green construction* yang menjadi aspek penting untuk menilai *green construction* di Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kendala kendala dalam menerapkannya dan kendala apa yang menjadi akar dari semua kendala tersebut.

2. KAJIAN PUSTAKA

Dalam kajian pustaka ini akan diurikan mengenai definisi dari *green construction* dan kendala dalam menerapkan *green construction*.

2.1 Definisi *Green Construction*

Istilah *green construction* umumnya berhubungan dengan lingkungan. Sebenarnya tidak ada definisi yang khusus tentang definisi dari istilah hijau ini. Demikian pula banyak sekali istilah yang *overlapping* yang menggunakan istilah yang berhubungan dengan lingkungan ini, seperti *green construction*, *green building*, *energy-efficient building*, *environmental building*, *eco-building*, *sustainable building and high-performance building* (Lucuik, et al., 2005).

Green construction adalah merupakan bagian dari *sustainable construction* yang merupakan proses holistik yang bertujuan untuk mengembalikan dan menjaga keseimbangan antara lingkungan alami dan buatan (Plessis, 2002). Menurut Erviyanto (2012), *green construction* didefinisikan suatu perencanaan dan pelaksanaan proses konstruksi untuk meminimalkan dampak negatif proses konstruksi terhadap lingkungan agar terjadi keseimbangan antara kemampuan lingkungan dan kebutuhan hidup manusia untuk generasi sekarang dan mendatang.

Sedangkan Hoffman (2008) menyatakan bahwa *green construction* adalah suatu istilah yang meliputi strategi, teknis dan produk konstruksi yang dalam pelaksanaannya sedikit menggunakan bahan yang menyebabkan polusi atau pencemaran lingkungan. Dengan mengimplementasikan *green construction* banyak mafaat yang dapat diperoleh yaitu rendahnya biaya operasional, lebih nyaman karena suhu dan kelembaban yang terjaga, system sirkulasi udara yang baik, mudah dan murah dalam penggantian material, dan biaya perawatan yang relative rendah (Erviyanto, 2012).

Jadi pada prinsipnya *green construction* ini adalah untuk menghasilkan suatu bangunan yang memperhatikan prinsip ramah lingkungan, penggunaan sumber daya alam dan energi secara efisien dengan memperhatikan segala aspek seperti tata ruang agar mutu dari kualitas udara di dalam ruangan tetap terjaga, penggunaan material yang mudah terbarukan, tetap menjaga mutu bangunan dan memperhatikan kesehatan penghuninya yang semuanya berdasarkan kaidah pembangunan berkelanjutan. Aspek aspek tersebut diperhatikan selama siklus hidup bangunan yaitu dari tahap perencanaan, pembangunan, operasional, pemeliharaan, renovasi bahkan hingga pembongkaran.

2.2 Kendala Dalam Menerapkan *Green Construction*

Berdasarkan penelitian dan kemudian dikaitkan dengan konteks studi dan kondisi di Bali khususnya sehingga didapat delapan belas kendala dalam menerapkan *green construction* seperti yang terdapat dalam Tabel.2.

Tabel 1. Kendala dalam Menerapkan *Green Construction* Sesuai dengan Kondisi di Bali

	Kendala dalam Menerapkan <i>Green Construction</i>
A	Regulasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Kurangnya aturan yang detail mengenai penerapan <i>green construction</i> di Indonesia 2. Belum adanya <i>guideline yang comprehensive</i> dalam menerapkan <i>green construction</i>
B	Pemerintah <ol style="list-style-type: none"> 1. Kurangnya dukungan dari pemerintah dalam menerapkan <i>green construction</i> 2. Penataan wilayah dalam mendukung <i>green construction</i> 3. Kurangnya sosialisasi dari pemerintah mengenai penghematan sumber energi yang menunjang konstruksi 4. kendala prioritas yang diciptakan oleh tekanan luar dimana pemerintah harus meresponnya 5. Kendala prosedural dari institusi atau organisasi
C	Finansial <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembiayaan dan perawatan <i>green construction</i> yang dirasakan mahal dari pemilik proyek 2. Risiko keuangan yang dirasakan terlalu besar bagi pemilik proyek
D	Teknis <ol style="list-style-type: none"> 1. Susah untuk mendapatkan sertifikat yang bisa memastikan bahwa material yang dipakai adalah material yang ramah lingkungan
E	Teknologi <ol style="list-style-type: none"> 1. Masih kurangnya alternative material dan metode pelaksanaan dalam menerapkan <i>green construction</i>
F	Pendidikan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Kurang tenaga ahli di pemerintahan mengenai <i>green construction</i> 2. Kurangnya pengetahuan, pengalaman dan kontraktor mengenai <i>green construction</i> 3. Kurangnya pengetahuan dan keahlian konsultan mengenai <i>green construction</i> 4. Kurangnya <i>best practice dan lesson learnt</i> mengenai <i>green construction</i>
G	Budaya dan Kebiasaan/ Culture and Behaviour <ol style="list-style-type: none"> 1. Sikap antipasti/ resisten untuk menerapkan <i>green construction</i> 2. Kurang menyadari manfaat dari <i>green construction</i> 3. Merasa tidak perlu dengan penerapan <i>green construction</i>

Sumber: Sinulingga (2012), Ervianto (2014), Azis (2011), Samari et al. (2013), Djokoto et al. (2014), Hakinson (2012), Clean Water America Alliance (2012), Naumann et al. (2011)

3. METODE PENELITIAN

Variable-variabel dalam Tabel 2 selanjutnya digunakan sebagai variable penelitian pada kuisioner. Pertanyaan pada kuisioner berhubungan dengan kendala dalam menerapkan *green construction*. Jawaban dari pertanyaan kuisioner ini menggunakan skala Likert yaitu penilaian yang umumnya digunakan untuk mengukur opini responden terhadap pertanyaan dari kuisioner tersebut mengenai suatu topik (Jamieson, 2008).

Bentuk skala Likert yang digunakan adalah skala 1 sampai dengan 5 dimana 1 = “sangat tidak setuju”; 2 = tidak setuju; 3 = kadang-kadang; 4 = setuju; 5 = sangat setuju. Responden adalah para expert dalam hal ini praktisi, akademisi dan pejabat di pemerintahan yang mempunyai pengetahuan di bidang lingkungan dan konstruksi. Setelah itu akan dilakukan uji validitas dan reliabilitas kepada 10 orang responden dengan tujuan untuk mengetahui apakah kuisioner itu sudah bisa dikatakan valid dan reliable.

Setelah uji validitas dan reliabilitas, kuisioner kemudian disebarakan kepada 22 responden selama dua putaran. Selanjutnya data kuisioner dianalisa dengan analisis deskriptif dan kemudian

dilanjutkan dengan menyebarkan kuisioner matrik berpasangan (pair comparison survey), dimana responden diminta untuk memberikan hubungan anatar variable sebagai berikut:

V: kendala i menyebabkan kendala j

A: kendala j menyebabkan kendala i

X: kendala i and j saling menyebabkan satu sama lain

O: kendala i and j tidak berhubungan

Data dari hasil survei ini kemudian dianalisis dengan menggunakan metode ISM (Interpretive Structural Model).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji validitas menunjukkan bahwa semua variabel yang tidak valid karena nilai r hitung lebih besar dari nilai r table dan kemudian dilakukan uji reliabilitas dimana nilai Cronbach's alpha sebesar 0.895 (lebih besar dari syarat minimum 0.70) yang berarti bahwa intrumen penelitian (kuesioner) reliabel.

Setelah diuji validitas dan reliabilitas kemudian kuisioner yang disebarkan kepada expert dianalisis dengan analisis deskriptif. Hasil kuisioner Delphi putaran pertama dapat dilihat pada tabel dibawah

Dari hasil analisis kuisioner Delphi putaran pertama, semua empat belas variabel mempunyai rating yang tinggi berdasarkan nilai modus yaitu 4 dan 5 sedangkan 4 variabel memiliki rating sedang dimana ditunjukkan dengan nilai modus 3. Setelah mendapatkan rating tersebut, maka kuisioner putaran kedua disebarkan pada responden yang sama untuk mendapatkan consensus atau kesepakatan diantara para expert. Kuisioner putaran kedua ini bertujuan untuk mengkonfirmasi apakah rating hasil analisis sebelumnya sesuai dengan pendapat para expert. Kuisioner ini kemudian dianalisis dengan menggunakan persentase frekuensi. Untuk hasilnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Frekuensi diatas 80 % menyatakan bahwa sudah terjadi kesepakatan atau consensus mengenai kendala dalam menerapkan green construction diantara para expert.

Untuk selanjutnya kendala yang mendapat rating tertinggi yang akan dijadikan variabel untuk kuisioner pair comparison atau matrik berpasangan. Kuisioner ini juga diberikan kepada para expert yang terlibat dalam kuisioner sebelumnya. Adapun kendala yang dijadikan variabel adalah sebagai berikut

Tabel 2. Kendala Dalam Menerapkan Green Construction

No.	Kendala
1	Tidak adanya guideline
2	Kurang Sosialisasi dafri Pemerintah
3	Prosedural
4	Peraturan
5	Alternatif Bahan
6	Merasa Tidak Perlu dengan <i>Green Construction</i>
7	Kurang Menyadari Mafaat <i>Green Construction</i>
8	Tidak ada Best Practice
9	Sertifikat
10	Sikap Antipati
11	Risiko Keuangan
12	Tenaga Ahli
13	Penataan Wilayah
14	Pembiayaan

Sumber: Hasil Analisis, 2015

Setelah mendapatkan hasil dari kuisioner matrik berpasangan, maka tahapan dari analisis selanjutnya (ISM) adalah membuat tabulasi kuisioner matrik berpasangan. Hasil dari kuisioner dari

22 responden kemudian ditabelkan berdasarkan opini terbanyak. Adapun hasilnya dalah sebagai berikut:

Tabel 3. Tabulasi Hasil Kuisisioner Matrik Berpasangan

Factor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1		O	X	A	X	V	V	V	V	V	V	V	V	V
2			O	A	X	V	V	V	V	V	V	V	V	V
3				A	X	V	V	V	V	V	V	V	V	V
4					V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
5						V	V	V	V	O	V	V	V	V
6							X	X	X	O	O	A	X	X
7								X	X	O	O	A	X	X
8									X	V	X	O	V	V
9										V	V	V	V	V
10											X	O	X	X
11												O	X	X
12													V	V
13														V
14														

Sumber: Hasil Kuisisioner, 2015

Setelah dibuat tabulasi data maka dibuat reachability matrik dengan menggunakan

Untuk V, matrik (i,j) = 1 dan matrik (j,i) = 0

Untuk A, matrik (i,j) = 0 dan matrik (j,i) = 1

Untuk X, matrik (i,j) = 1 dan matrik (j,i) = 1

Untuk O, matrik (i,j) = 0 dan matrik (j,i) = 0

Khusus untuk kolom matrik yang terisi O berlaku hubungn transitive yaitu jika misalnya hubungan faktor 1 dan 2 tidak ada hubungan maka, maka isian matrik (1,2) adalah O. Akan tetapi jika misalnya faktor 1 menyebabkan faktor 5 dan factor 5 menyebabkan factor 2 maka dapat dikatakan factor 1 menyebabkan factor 2, sehingga isiannya adalah V. Untuk itu dapat dijelaskan dalam table diabaah ini.

Tabel 4 Reachability Matrik

Factor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Driving Power
1	1	1*	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
2	1*	1	1*	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
3	1	1*	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1*	1	1	1	1	13
6	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1*	1*	0	1	1	8
7	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1*	1*	0	1	1	8
8	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
9	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
10	0	0	0	0	0**	1*	1*	0	0	1	1	0**	1	1	6
11	0	0	0	0	0	1*	1*	1	0	1	1	0**	1	1	7
12	0	0	0	0	0	1	1	1*	0	1*	1*	1	1	1	8
13	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	6
14	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	5

Sumber: Hasil Analisis, 2015

Jika reachability matrik sudah diperoleh, maka tahap selanjutnya adalah membuat level untuk masing masing kendala. Tahap ini dilakukan iterasi. Kendala yang berada pada level yang paling dasar adalah jika pada iterasi kendala ini $R(pi) = R(pi) \cap A(pi)$. Tabel untuk iterasi dapat dilihat sebagai berikut Iterasi dihentikan sampai semua kendala mendapatkan level.

Tabel 5. Iterasi 1

Factor	Reachability	Antecedent	Intersection	Level
1	1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	1,2,3,4,5		
2	1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	1,2,3,4,5		
3	1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	1,2,3,4,5		
4	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	4		
5	1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	1,2,3,4,5		
6	6,7,8,9,10,11,13,14	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	6,7,8,9,10,11,13,14	I
7	6,7,8,9,10,11,13,14	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	6,7,8,9,10,11,13,14	I
8	6,7,8,9,10,11,12,13,14	1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,12		
9	6,7,8,9,10,11,12,13,14	1,2,3,4,5,6,7,8,9		
10	6,7,10,11,13,14	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	6,7,10,11,13,14	I
11	6,7,8,10,11,13,14	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	6,7,8,10,11,13,14	I
12	6,7,8,10,11,12,13,14	1,2,3,4,5,8,9,12		
13	6,7,10,11,13,14	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13		
14	6,7,10,11,14	1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,12,13,14	6,7,10,11,14	I

Sumber: Hasil Analisis, 2015

Tabel 6. Iterasi 2

Factor	Reachability	Antecedent	Intersection	Level
1	1,2,3,5,8,9,12,13	1,2,3,4,5		
2	1,2,3,5,8,9,12,13	1,2,3,4,5		
3	1,2,3,5,8,9,12,13	1,2,3,4,5		
4	1,2,3,4,5,8,9,12,13	4		
5	1,2,3,5,8,9,12,13	1,2,3,4,5		
8	8,9,12,13	1,2,3,4,5,8,9,12		
9	8,9,12,13	1,2,3,4,5,8,9		
12	8,12,13	1,2,3,4,5,8,9,12		
13	13	1,2,3,4,5,8,9,12,13	13	II

Sumber: Hasil Analisis, 2015

Tabel 7. Iterasi 3

Factor	Reachability	Antecedent	Intersection	Level
1	1,2,3,5,8,9,12	1,2,3,4,5		
2	1,2,3,5,8,9,12	1,2,3,4,5		
3	1,2,3,5,8,9,12	1,2,3,4,5		
4	1,2,3,4,5,8,9,12	4		
5	1,2,3,5,8,9,12	1,2,3,4,5		
8	8,9,12	1,2,3,4,5,8,9,12	8,9,12	III
9	8,9,12	1,2,3,4,5,8,9		
12	8,12	1,2,3,4,5,8,9,12	8,12	III

Sumber: Hasil Analisis, 2015

Tabel 8. Iterasi 4

Factor	Reachability	Antecedent	Intersection	Level
1	1,2,3,5,9	1,2,3,4,5		
2	1,2,3,5,9	1,2,3,4,5		
3	1,2,3,5,9	1,2,3,4,5		
4	1,2,3,4,5,9	4		
5	1,2,3,5,9	1,2,3,4,5		
9	9	1,2,3,4,5,8,9	9	IV

Sumber: Hasil Analisis, 2015

Tabel 9. Iterasi 5

Factor	Reachability	Antecedent	Intersection	Level
1	1,2,3,5	1,2,3,4,5	1,2,3,5	V
2	1,2,3,5	1,2,3,4,5	1,2,3,5	V
3	1,2,3,5	1,2,3,4,5	1,2,3,5	V
4	1,2,3,4,5	4		
5	1,2,3,5	1,2,3,4,5	1,2,3,5	V

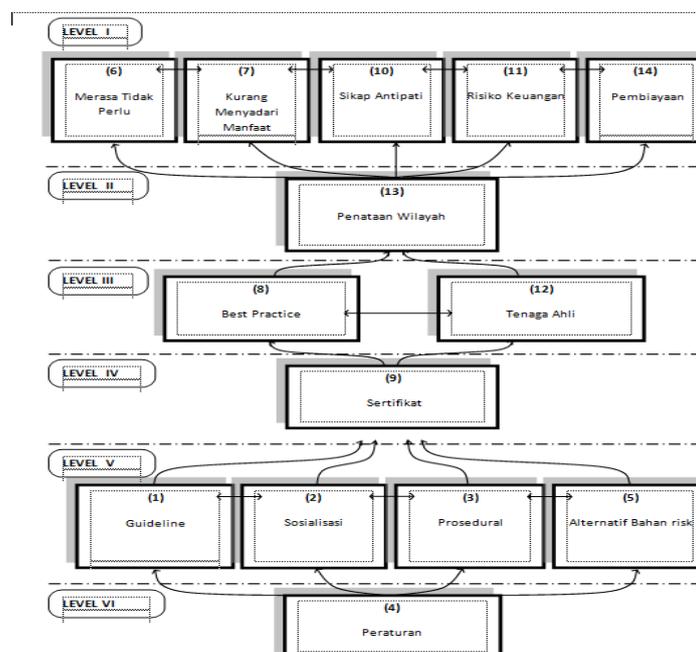
Sumber: Hasil Analisis, 2015

Tabel 10. Iterasi 6

Factor	Reachability	Antecedent	Intersection	Level
4	4	4	4	VI

Sumber: Hasil Analisis, 2015

Setelah mendapatkan level masing-masing kendala maka diuatlah gambar dari kendala kendala dalam menerapkan *green construction* dengan menggunakan ISM seperti Gambar. 1.



Gambar 1. ISM

Terlihat bahwa kendala dalam menerapkan *green construction* terdiri dari 6 level dimana level satu yaitu kendala dalam aspek peraturan merupakan sumber dari semua kendala yang ada. Tentunya semua kendala tersebut diatas memerlukan upaya-upaya untuk mengatasi kendala-kendala tersebut.

5. Kesimpulan

Dalam menerapkan *green construction* terdapat empat belas kendala yang tersebar dalam enam level dalam menerapkan *green construction*. Aspek-aspek tersebut adalah peraturan, finansial, teknis, teknologi pendidikan dan budaya dimana peraturan adalah kendala yang menjadi dasar dari semua kendala.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, E.M.E.A (2011). *Investigating the Green Construction: the Contractor Perspective*. Thesis, Diponegoro University, Semarang- Indonesia.
- Clean Water America Alliance (2012). *Barriers and Gateways to Green Infrastructure*, Report ,Northwest, Washington, United S Northwest, Washington, United State.
- Djokoto, S. D., Dadzie, J., and Ababio, E. A. (2014). Barriers to Sustainable Construction in the Ghanaian Construction Industry: Consultant Perspectives. *Journal of Sustainable Development*, Vol. 7 No. 1.
- Ervianto, W.I., dkk (2011) Pengembangan Model Assessment Green Construction Pada Proses Konstruksi Untuk Proyek Konstruksi di Indonesia , *Konferensi Nasional Pascasarjana Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung*, 20 Desember 2011.
- Ervianto, W.I. (2012), Laporan Penelitian —*Identifikasi Faktor Green Construction Pada Bangunan Gedung di Indonesia*, ITB –JICA.
- Ervianto, W.I., dkk (2013) Kajian Kerangka Legislatif Penerapan Green Construction Dalam Proyek Konstruksi Bangunan Gedung Di Indonesia, *Seminar Nasional Pascasarjana Teknik Sipil IX*, 6 Pebruari 2013.
- Ervianto, W. I., (2014), Kendala Kontraktor dalam Menerapkan Green Construction untuk Proyek Konstruksi di Indonesia, *Seminar Nasional X-2014, Inovasi Struktur dalam Menunjang Konektivitas Pulau di Indonesia*, Teknik Sipil ITS Surabaya.
- Hankinson, M. and Breytenbach, A. (2012). *Barriers that Impact on the Implementation of the Sustainable Design*, Faculty of Art, Design and Architecture, University of South Africa.
- Hoffman, A. J., Henn R., (2008), Overcoming the Social and Psychological Barriers to Green Building. *Journal of Organization and Environment* Vol. 21 No. 4, December, 2008, 390-419.
- : Delphi, Environmental Scanning, Issues Management and Emerging Issue Analysis".
- Lucuik, M., Trusty, W., Larsson, N., & Charette, R (2005). *A Business Case of Green Building in Canada*. Ontario: Morrison Hershfield
- Naumann, S., Davis, M., Kaphengest, T., Pieterse, M., Rayment, M. (2011). *Design, Implementation and Cost Elements of Green Infrastructure Projects*. Final Report.
- Plessis, D., C, Edit (2002): *Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries* Pretoria: Capture Press.
- Samari, M., Godrati, N., Esmaelifar, R., Olfat, P., and Shafiei, M.W.M (2013). The Investigation of the Barriers in Developing Green Building in Malaysia, *Modern Applied Science*, 7 (2), 1-10.
- Sinulingga J.F. (2012), *Studi Mengenai Hambatan-Hambatan Penerapan Green Construction Pada Proyek Konstruksi di Yogyakarta*.