

## GREENSHIP AUDIT SEBAGAI UPAYA MEWUJUDKAN KONSEP PENYELENGGARAAN BANGUNAN GEDUNG HIJAU HOTEL HR YOGJAKARTA

Bambang Triantono (*Scholl of IS-Binus University*), [henricusbambang@yahoo.co.id](mailto:henricusbambang@yahoo.co.id)

### Abstract

*Green movement booming today not only aims to protect natural resources, but also implemented as the efficiency of energy use and minimize damage to the surrounding environment. Socialization towards mitigation and adaptation to climate change continues to be an ongoing Indonesian government, but not all elements of the community already know and understand about both. Form of the solution of choice is to apply the concept of Green Architecture, or Green Building which is now run by the government, What exactly is the meaning of audit related to the environment and buildings against the elements inherent in the character of green building itself. The audit role is to evaluate the operation of the building embodies the concept of green building government has been some regulations related to the problem. The focus of the paper is to collaborate with the audit of how the application of the concept of green building standards greenship application. The standard to be achieved in the implementation of GREENSHIP is an attempt to realize a concept of environmentally friendly green building since its launch until the operational planning phase of implementation.*

*Keywords: Greenship, Audit, Green Building*

### PENDAHULUAN

Bangunan ramah lingkungan merupakan bangunan yang bijak dalam menggunakan lahan, efisien dan efektif dalam penggunaan energi maupun dalam menggunakan air, memperhatikan konservasi material sumber daya alam serta sehat dan aman bagi penghuni rumah. Perawatan bangunan yang ramah lingkungan dan aman juga merupakan faktor penting, karena keberlanjutan dari bangunan ramah lingkungan harus disertai dengan perilaku ramah lingkungan oleh penghuninya. Pemahaman konsep akan bangunan ramah lingkungan merupakan faktor utama yang harus diprioritaskan untuk menghindari kesalahpahaman akan anggapan bahwa bangunan ramah lingkungan atau green building merupakan bangunan yang memerlukan biaya perawatan tinggi ataupun merupakan bangunan yang hanya memiliki banyak lahan hijau. Konstruksi dan operasi bangunan berpotensi mengancam lingkungan dengan cara yang berbeda-beda dari melepaskan karbon dioksida ke sumber pencemar air. Di Amerika Serikat, bangunan mengonsumsi 12% dari total air segar tersedia, 30% dari bahan, dan 70% dari listrik yang dihasilkan (US EPA, 2004). Air penuaan dan sistem infrastruktur air limbah yang

kelebihan beban dari meningkatnya jumlah penduduk dan rancangan konstruksi berdampak pada lingkungan secara signifikan di seluruh Amerika Serikat (Grigg, 2003). Praktek green building seperti atap hijau dan penggunaan kembali air dapat mengurangi dampak-dampak tersebut dan meningkatkan efisiensi secara signifikan. Di Amerika Serikat, Badan Perlindungan Lingkungan (EPA) telah mulai mempelajari teknologi hijau sebagai solusi potensial untuk mengurangi dampak negatif dari bangunan. EPA memiliki cakupan yang sangat luas dari penelitian lingkungan mulai dari pencemaran air dan udara terhadap dampak infrastruktur yang lebih besar. Dalam teknologi hijau pertimbangan diberikan untuk energi, bahan, konstruksi, dan lebih terkait dengan penelitian kami, air dan infrastruktur air limbah. Dari tahun 2003 sampai 2007, kurang dari 2% dari total dana penelitian EPA pergi ke penelitian *green building*, dengan sebagian besar yang *extramurally* didistribusikan melalui hibah (USGBC, 2008a). Dari 2% ditujukan untuk penelitian green building, hanya 11% yang digunakan untuk air dan penelitian air hujan. Dengan konsep audit maka penelitian ini akan mengangkat dan mengingat isu lingkungan saat ini dan manfaat bangunan hijau, tingkat penelitian tentang teknologi air hijau tidak cukup. daerah penelitian *green building* masa lalu dan saat ini.

## KAJIAN PUSTAKA

*Greenship* merupakan sistem penilaian yang digunakan sebagai alat bantu bagi para pelaku industri bangunan, meliputi pengusaha, arsitek, teknisi mekanikal elektrikal, desainer interior, teknisi bangunan, lansekaper, serta pelaku lainnya dalam rangka menerapkan praktik-praktik terbaik dan berupaya untuk mencapai standar yang terukur serta dapat dipahami oleh masyarakat umum beserta para pengguna bangunan. Standar yang ingin dicapai dalam penerapan *greenship* adalah upaya untuk mewujudkan suatu konsep *green building* (bangunan hijau) yang ramah lingkungan sejak dicanangkannya tahapan perencanaan sampai dengan operasional.

Objek audit meliputi keseluruhan kegiatan yang dikelola oleh perusahaan dalam rangka mencapai tujuannya. Setiap objek memiliki wewenang dan tanggungjawab yang berbeda-beda sesuai dengan karakteristik dan system pendelegasian wewenang yang diselenggarakan pada perusahaan tersebut [Bayangkara, 2011]. Adapun objek audit *greenship* dalam penilaiannya dibagi berdasarkan enam kategori, yaitu Tepat Guna Lahan (*Appropriate Site Development/ASD*), Konservasi dan Efisiensi Energi (*Energy Efficiency and Conservation/EEC*), Konservasi Air (*Water Conservation/ WAC*), Siklus dan Sumber Material (*Material Resources and Cycle/MRC*), Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (*Indoor Health and Comfort/IHC*), Manajemen Lingkungan Bangunan (*Building and Environment Management/BEM*). Dengan menerapkan sistem penilaian ini, setiap bangunan yang menyatakan sebagai bangunan hijau akan mendapatkan penilaian yang terukur dan dapat disertifikasi berdasarkan kriteria-kriteria baku yang disusun dalam sistem kriteria penilaian. Dalam kegiatan audit penyusunan perangkat penilaian *greenship*, terdapat dasar-dasar yang menjadi acuan penyusunannya sederhana (*simple*), Dapat dan mudah diimplementasi (*applicable*), Ketersediaan teknologi (*available technology*), Menggunakan kriteria penilaian yang sedapat mungkin berdasarkan standar lokal yang berlaku, seperti Undang-Undang Dasar 1945, Undang-Undang (UU), Peraturan Pemerintah (PP), Keputusan Presiden (Keppres), Peraturan Daerah (Perda), Peraturan Menteri (Permen), Keputusan Menteri (Kepmen), dan Standar Nasional Indonesia (SNI), Biaya investasi relatif rendah (*low investment*). *Greenship* audit terkait dengan masalah perbaikan system lingkungan. *An environment audit is the last stage in the on going process of environmental management system improvement. Effective and responsible environmental management is becoming a higher priority for most organizations* [McLean & Knapp, 2009].

Empat bidang utama yang perlu dipertimbangkan dalam *green building*: material, energi, air dan faktor kesehatan.

1. Material. Ini diperoleh dari alam, renewable sources yang telah dikelola dan dipanen secara berkelanjutan, atau yang diperoleh secara lokal untuk mengurangi biaya transportasi; atau diselamatkan dari bahan reklamasi di lokasi terdekat. Material yang dipakai menggunakan green specifications yang termasuk dalam daftar *Life Cycle Analysis (LCA)* seperti energi yang dihasilkan, daya tahan material, minimalisasi limbah, dan dapat untuk digunakan kembali atau didaur ulang.
2. Energi. Perencanaan dalam pengaturan sirkulasi udara yang optimal untuk mengurangi penggunaan AC. Mengoptimalkan cahaya matahari sebagai penerangan di siang hari. *Green building* juga menggunakan tenaga surya dan turbin angin sebagai penghasil listrik alternatif.
3. Air. Mengurangi penggunaan air & menggunakan STP (*siwage treatment plant*) untuk mendaur ulang air dari limbah rumah tangga sehingga bisa digunakan kembali untuk tanki toilet, dan penyiram tanaman. Menggunakan peralatan hemat air, seperti shower bertekanan rendah, kran otomatis (*self-closing or spray taps*), tanki toilet yang *low-flush toilet*. Yang intinya mengatur penggunaan air dalam bangunan sehemat mungkin.
4. Faktor Kesehatan. Menggunakan material dan produk-produk yang *non-toxic* akan meningkatkan kualitas udara dalam ruangan, dan mengurangi tingkat asma, alergi dan *sick building syndrome*. Material yang bebas emisi, dan tahan untuk mencegah kelembaban yang menghasilkan spora dan mikroba lainnya. Kualitas udara dalam ruangan juga harus didukung menggunakan sistem ventilasi yang efektif dan bahan-bahan pengontrol kelembaban yang memungkinkan bangunan untuk bernapas. Selain 4 bidang di atas, green building dapat menekan biaya untuk pekerjaan konstruksinya, dan memenuhi kebutuhan yang lebih luas dari masyarakat, dengan menggunakan tenaga kerja lokal, dan memastikan bangunan diletakkan tepat bagi kebutuhan masyarakat.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dengan melakukan audit pendahuluan. Audit pendahuluan ini lebih ditekankan pada usaha untuk memperoleh informasi latar belakang tentang objek *greenship* audit, antara lain pemahaman auditor terhadap objek audit, penentuan tujuan audit, penentuan ruang lingkup dan tujuan audit, review terhadap peraturan dan perundang-undangan yang berkaitan dengan objek audit, serta pengembangan criteria awal dalam audit. Dalam tahap perencanaan *greenship* diawali dengan Rencana Pengelolaan Tapak, Rencana Efisiensi Penggunaan Energy, Rencana Penggunaan Material, Mutu dan Kenyamanan dalam

Bangunan Gedung Hijau, Manajemen Perencanaan  
Bangunan Gedung Hijau

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Greenship sebagai upaya untuk mewujudkan gagasan *green building*, *green city*, dan *sustainability development*, sesungguhnya sudah terindikasi dengan jelas di dalam Undang-undang RI Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, Undang-undang RI Nomor 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Undang-Undang RI Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung, berikut Peraturan Pemerintah Nomor 36 Tahun 2005 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung. Untuk mencapai ketiga gagasan tersebut secara komprehensif diperlukan strategi kebijakan pembangunan di dalam setiap kabupaten/kota, yang mencakup antara lain 1) penghematan energi di dalam pengoperasian bangunan gedung dan kegiatan transportasi di dalam kabupaten/kota; 2) konservasi air untuk mencukupi kebutuhan debit air minum warga masyarakat dan hydrant kabupaten/kota; 3) peningkatan kegiatan daur ulang limbah kabupaten/kota akibat kegiatan warga masyarakat di dalam proses membangun dan mengoperasikan bangunan gedung, serta pada waktu warga masyarakat berkegiatan di ruang publik; 4) peningkatan kesadaran publik untuk berhemat energi, berhemat menggunakan air, dan membuang sampah pada tempatnya secara terpisah, sesuai dengan tujuan proses daur ulang limbah. Keempat strategi kebijakan pembangunan tersebut harus disertai dengan pembangunan infrastruktur transportasi kabupaten/kota yang hemat energi, penataan ruang kota yang efisien, optimalisasi daerah resapan air, modernisasi perangkat daur ulang limbah, dan sosialisasi program pembangunan yang berkelanjutan untuk bangunan gedung hijau (dan kota hijau) yang hemat energi, hemat air, dan yang melakukan daur ulang limbah.

### Existing Objek Audit

Objek *greenship* audit bangunan Gedung hijau berupa Hotel HR di Yogyakarta. Kota Yogyakarta terletak di lembah tiga sungai, yaitu Sungai Winongo, Sungai Code (yang membelah kota dan kebudayaan menjadi dua), dan Sungai Gajahwong. Kota ini terletak pada jarak 600 KM dari Jakarta, 116 KM dari Semarang, dan 65 KM dari Surakarta, pada jalur persimpangan Bandung - Semarang - Surabaya - Pacitan. Kota ini memiliki ketinggian sekitar 112 m dpl. Meski terletak di lembah, kota ini jarang mengalami banjir karena sistem drainase yang tertata rapi yang dibangun oleh pemerintah kolonial, ditambah dengan giatnya penambahan saluran air yang dikerjakan oleh Pemkot Yogyakarta. Kota

Yogyakarta terletak ditengah-tengah Propinsi DIY, dengan batas-batas wilayah sebagai berikut Sebelah utara : Kabupaten Sleman; Sebelah timur : Kabupaten Bantul & Sleman; Sebelah selatan : Kabupaten Bantul dan Sebelah barat : Kabupaten Bantul & Sleman. Wilayah Kota Yogyakarta terbentang antara 110o 24I 19II sampai 110o 28I 53II Bujur Timur dan 7o 15I 24II sampai 7o 49I 26II Lintang Selatan. Kota Yogyakarta memiliki luas wilayah tersempit dibandingkan dengan daerah tingkat II lainnya, yaitu 32,5 Km<sup>2</sup> yang berarti 1,025% dari luas wilayah Propinsi DIY Dengan luas 3.250 hektar tersebut terbagi menjadi 14 Kecamatan, 45 Kelurahan, 617 RW, dan 2.531 RT, serta dihuni oleh 428.282 jiwa (sumber data dari SIAK per tanggal 28 Februari 2013) dengan kepadatan rata-rata 13.177 jiwa/Km<sup>2</sup>. Kondisi tanah Kota Yogyakarta cukup subur dan memungkinkan ditanami berbagai tanaman pertanian maupun perdagangan, disebabkan oleh letaknya yang berada didataran lereng gunung Merapi (*fluvia vulcanic foot plain*) yang garis besarnya mengandung tanah regosol atau tanah vulkanis muda Sejalan dengan perkembangan Perkotaan dan Pemukiman yang pesat, lahan pertanian Kota setiap tahun mengalami penyusutan. Data tahun 1999 menunjukkan penyusutan 7,8% dari luas area Kota Yogyakarta (3.249,75) karena beralih fungsi, (lahan pekarangan). Tipe iklim "AM dan AW", curah hujan rata-rata 2.012 mm/thn dengan 119 hari hujan, suhu rata-rata 27,2°C dan kelembaban rata-rata 24,7%. Angin pada umumnya bertiup angin muson dan pada musim hujan bertiup angin barat daya dengan arah 220° bersifat basah dan mendatangkan hujan, pada musim kemarau bertiup angin muson tenggara yang agak kering dengan arah ± 90° - 140° dengan rata-rata kecepatan 5-16 knot/jam. Pertambahan penduduk Kota dari tahun ke tahun cukup tinggi, pada akhir tahun 1999 jumlah penduduk Kota 490.433 jiwa dan sampai pada akhir Juni 2000 tercatat penduduk Kota Yogyakarta sebanyak 493.903 jiwa dengan tingkat kepadatan rata-rata 15.197/km<sup>2</sup>. Angka harapan hidup penduduk Kota Yogyakarta menurut jenis kelamin, laki-laki usia 72,25 tahun dan perempuan usia 76,31 tahun. [<http://www.jogjakota.go.id>].

Pemilihan obyek survai didasarkan pada beberapa pertimbangan, yakni: (1) bangunan gedung tersebut secara resmi dinyatakan (*claimed*) sebagai bangunan gedung hijau, (2) bangunan gedung tersebut direncanakan, dibangun, dan dioperasikan sudah lebih dari 1 tahun dengan fungsi bangunan tetap, (3) bangunan gedung tersebut memiliki dokumen gambar pelaksanaan (*as built drawing*); (4) bangunan gedung tersebut memiliki Ijin Mendirikan Bangunan (IMB), Ijin Penggunaan Bangunan (IPB), dan/atau

Sertifikat Layak Fungsi (SLF), (5) bangunan gedung tersebut sedang beroperasi/berpanghuni, dan bukan bangunan gedung yang kosong. Tipologi bangunan yang disurvei adalah hotel berbintang di kawasan Sleman Yogyakarta. Luas landscape 24 Ha, kurang lebih 70% luas lahan ruang terbuka hijau dan 30% luas lahan fisik bangunan.



Gambar 1 Bangunan Hotel “HR”

Adapun perangkat survai yang digunakan adalah sebagai berikut: (a) penunjuk arah, (b) anemometer, (c) lux-meter,

(d) hot wind meter, (e) pengukur kelembaban, (f) pengukur temperatur di luar dan di dalam bangunan gedung, (g) pengukur daya listrik PLN, (h) megertest pengkabelan instalasi listrik, (i) pengukur debit air, (j) camera/handycam,

(k) pengukur suara, echo, silau pandang, dan lain-lain. Selain itu, peneliti telah menyampaikan informasi secara terbuka dan menyatakan maksud dan tujuan survai ini kepada pemilik/penghuni/penyewa bangunan gedung, sehingga azas legalitas penelitian terpenuhi. Dengan cara terbuka, survai (dan observasi) terhadap bangunan gedung hijau di 4 kota dapat dilaksanakan dengan baik. Adapun hasil greenship audit pada table berikut.

**Bagaimana menerapkan prinsip green building?**

Penerapan prinsip green building dengan cermat meliputi bentuk, desain, penggunaan energi, sustainabilitas, dan spesifikasi material yang ramah lingkungan.

Prinsip – prinsip green building penting untuk diterapkan dalam proses mendesain, konstruksi, hingga mendekorasi bangunan. Dengan tingginya biaya yang dikeluarkan ketika kita mengkonsumsi energi, plus menipisnya cadangan energi

building bisa membantu mengatasi masalah keterbatasan energi ini.

Green building bisa membantu kita menekan konsumsi energi dan bahkan membantu menciptakan energi. Bangunan yang baik sangat tergantung dari bentuk, desain, penggunaan energi, dan spesifikasi material yang ramah lingkungan.

AUDIT OBYEK LOKASI SURVAI						
LOKASI : Hotel GHR Yogyakarta						
KODE	KRITERIA	Kelayakan		Sub Total		Indeks Max
		Ya	Tidak	Poin	%	
<b>Peruntukan</b>						
1	Kesesuaian lokasi	2.8			17%	2.83
2	Area Dasar Hijau	2.8				
3	Area Hijau	2.8				
4	Infrastruktur Pendukung	2.8				
5	Transportasi Umum	2.7				
6	Penanganan Air Limpasan Hujan	2.8				
		16.7		16.70		
<b>Efisiensi dan Konservasi Energi</b>						
7	Meteran Listrik	3			21%	3
8	Analisis Desain Pasif	2.6				
9	Sub Meteran	3				
10	Pencahayaan Buatan	2.1				
11	Pengondisian Udara	2.2				
12	Reduksi Panas	3				
13	Sumber Energi Terbarukan		0			
		15.9	0	15.9		
<b>Konservasi air</b>						
14	Alat Keluaran Hemat Air	3.6			11%	3.67
15	Penggunaan Air Hujan	3.6				
16	Irigasi Hemat Air	3.5				
		10.7	0	10.7		
<b>Sumber Daya Material dan Siklus</b>						
17	Refrigeran Fundamental	1			20%	2.22
18	Refrigeran Bukan Perusak Ozon		0.1			
19	Penggunaan Material Lama	2				
20	Material Dari Sumber Yang Ramah Lingkungan	2				
21	Material Dengan Proses Produksi Ramah Lingkungan	2				
22	Kayu Bersertifikat	2				
23	Material Prefab	1				
24	Material Lokal	2				
25	Pemilahan Sampah	2.2				
		14.2	0.1	14.3		
<b>Kualitas udara dalam ruang dan kenyamanan termal</b>						
26	Non Asbestos	2.3			16%	3.20
27	Sirkulasi Udara Bersih	3				
28	Minimalisasi Sumber Polutan	3				
29	Memaksimalkan Pencahayaan Alami	3				
30	Tingkat Akustik	2.9				
		14.2	0	14.2		
<b>31 Aktivitas Ramah Lingkungan</b>						
32	Panduan Bangunan Rumah	2.6			16%	2.67
33	Keamanan	2.6				
34	Desain Dan Konstruksi Berkelanjutan	2.6				
35	Inovasi	2.6				
36	Desain Rumah Tumbuh	2.6				
		15.6		15.6		
<b>Total Nilai Keseluruhan Maksimum</b>		<b>87.3</b>	<b>0.1</b>	<b>87.4</b>	<b>100%</b>	
Catatan :Poin Tolok Ukur Berdasar Indeks Maximum Kelayakan Sesuai Simpulan :						
Lokasi GHR Yogyakarta Kelayakan sebagai BGH sebesar 87.4%						

Faktor – faktor di bawah ini dapat turut membantu Anda merealisasikan prinsip *green building* dengan cermat.

*Passive Solar Design.* *Passive solar* design merupakan mekanisme untuk memaksimalkan potensi sinar matahari pada bangunan untuk menciptakan suhu panas maupun dingin dalam ruangan tanpa tergantung sistem mekanis. Orientasi bangunan, bentuk bangunan, lokasi, ukuran pintu dan jendela, dan isolasi turut menentukan kesuksesan dalam menerapkan *passive solar design*.

*Efisiensi Energi.* Prinsip *green building* yang diterapkan pada sistem mekanik, elektrik, dan pencahayaan dalam bangunan mampu mengurangi penggunaan energi, sekaligus turut mengurangi biaya tagihan listrik. Penggunaan lampu hemat energi seperti *fluorescent* dan LED merupakan salah satu contohnya. Meski harganya cukup mahal, namun lampu ini menggunakan lebih sedikit energi listrik dan mampu bertahan lebih lama dibandingkan pencahayaan lain.

*Efisiensi Air.* Sebuah bangunan yang mengacu pada prinsip *green building* semestinya melakukan efisiensi dalam penggunaan air, misalnya dengan menginstall sistem plumbing yang mampu menghemat air seperti toilet dan keran dengan aliran rendah (*low-flow*) yang mampu menghemat konsumsi air secara signifikan. Cara lainnya dengan membuat penampung atau tadah hujan di sekitar rumah, dan menanam tanaman yang tidak memerlukan banyak air, sehingga mengurangi intensitas kita dalam menyiram tanaman.

Memaksimalkan kualitas udara indoor. Memaksimalkan dan meningkatkan kualitas udara di dalam ruangan adalah prinsip *green building* yang tak kalah penting untuk diwujudkan, terutama untuk bangunan di mana banyak aktifitas di dalamnya, seperti rumah maupun kantor. Minimalkan atau hindarkan penggunaan material VOC (*volatile organic compound*) untuk mengurangi bau yang tersebar ke seluruh ruangan.

Pengaruh terhadap lingkungan. Untuk mewujudkan *green building*, seorang arsitek mesti memperhatikan dampak lingkungan dari sebuah bangunan. Struktur arsitektural sebuah bangunan mesti diintegrasikan dengan baik dengan lingkungan sekitarnya, sekaligus mempertimbangkan karakter lokal di mana bangunan tersebut didirikan. Sebuah bangunan yang baru mesti memperhatikan kawasan sekitarnya, jangan sampai keberadaannya justru merusak atau mengganggu keseimbangan yang sudah tercipta di suatu area.

*Sense of place.* Rumah atau jenis bangunan lain jika ingin mengikuti prinsip *green building* harus bisa menciptakan identitas atau *sense of place*. Keberadaan ruang – ruang di

sekitar bangunan mesti diperhatikan selama proses pembangunan.

*Sustainable Building Technical Manual.* Bangunan yang baik dan *green* harus mengaplikasikan konstruksi yang dibuat dengan mempertimbangkan prinsip sustainability bangunan. Prinsip ini menekankan pada pengurangan konsumsi energi, dan melibatkan unsur alam dan ekologi ke dalam perencanaan bangunan. Bangunan yang *sustainable* harus mempertimbangkan keberlangsungan dan keselarasan lingkungan untuk generasi di masa depan.  
<http://www.sustainable.doe.gov>

Problem–problem dalam menerapkan prinsip *green building*. Mengaplikasikan prinsip *green building* adalah hal baik untuk membuat bangunan lebih ramah lingkungan. Sayangnya, banyak developer masih enggan menerapkan prinsip ini lebih lanjut karena adanya problem – problem yang ditemui dalam mengimplementasikan prinsip ini, antara lain: Besarnya biaya awal. Salah satu kekurangan *green building* adalah tingginya biaya awal untuk membangun bangunan dengan menerapkan prinsip *green building* seutuhnya. Bahan bangunan yang ramah lingkungan sangat sulit ditemui. Kalaupun ada, lokasinya cukup jauh, sehingga harga bahan bangunan tersebut menjadi sangat tinggi dibandingkan bangunan standar.

Ketersediaan material. Material yang ramah lingkungan biasanya diproduksi di kota – kota besar, dan mungkin di area lain, material ini jarang ditemui. Beberapa material hanya tersedia melalui pemesanan di internet dan jumlahnya terbatas serta lokasi produksinya cukup jauh. Maka, perlu disiapkan biaya lebih untuk membawa dan material tersebut ke lokasi pendirian bangunan.

Lokasi representative. Mencari lokasi yang benar– benar pas dengan prinsip *green building* tentu bukan perkara mudah, mengingat keterbatasan lahan terutama di kota besar. Selain itu, lokasi yang sesuai prinsip *green building* kadang memiliki harga tanah yang selangit.

Jika kita telah menentukan lokasi yang pas untuk pembangunan, kadang kita masih harus dihadapkan pada aturan bahwa teknik konstruksi tertentu tidak boleh diaplikasikan di lokasi tersebut. Misalnya, untuk area yang lembab, konstruksi bangunan *straw bale construction* tidak dianjurkan untuk diterapkan.

Keterbatasan waktu. Prinsip *green building* mengharuskan pengembang atau kontraktor menggunakan material daur ulang. Namun, karena keterbatasan waktu dan deadline proyek, hal ini kadang gagal diwujudkan karena mencari material daur ulang akan membutuhkan waktu tambahan, akibatnya proses pembangunan pun akan molor dari jadwal.

## PENUTUP

Mengartikan *green building* sebagai praktik setelah dilakukannya *greenship audit* adalah untuk meningkatkan efisiensi bangunan dalam penggunaan sumber daya (air, udara, energi, dan material) dan mengurangi dampak yang diakibatkan bangunan tersebut terhadap kesehatan manusia di dalamnya dan lingkungan di sekitarnya sepanjang masa daur hidupnya melalui penempatan (*sitting*), desain, konstruksi, operasi, perawatan, dan pemusnahan yang lebih baik. Konsep *green building* erat kaitannya dengan upaya manusia untuk mengurangi laju degradasi lingkungan yang disebabkan karena pelepasan emisi yang berlebihan.

Konsep *greenship* ini secara luas meliputi aspek perencanaan desain yang mengakomodir efisiensi pencahayaan, konsumsi listrik untuk AC ataupun pemanas dalam ruangan, efisiensi pengaturan sumber daya air, pengaturan ventilasi, dan penggunaan komponen material yang ramah lingkungan dan tidak mengeluarkan radiasi kimiawi yang membahayakan manusia di dalamnya.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Bayangkara, IBK, *Audit Manajemen: Prosedur dan Implementasi*, Penerbit Salemba Empat, 2011.
2. GreenShip Home - Checklist Assessment, November 2011
3. Ronald McLean & Philippa Knapp, *The Environmental Management Audit*, Strategic Direction Publisher Ltd, Uster-Zurich, Switzerland, 2009.

<http://www.jogjakota.go.id/about/kondisi-geografis-kota-yogyakarta#sthash.mLDgirL1.dpuf>  
<http://www.ebizzasia.com/0217-2004/focus,0217,04.htm>  
<http://munkaris.com/432/pengertian-dan-jenis-jenis-audit>  
<http://munkaris.com/432/pengertian-dan-jenis-jenis-audit>  
<http://www.scribd.com/doc/11319454/Pengertian-Audit>  
<http://www.scribd.com/doc/11319454/Pengertian-Audit>  
<http://www.sustainablebuild.co.uk/>  
<http://www.sustainablebuild.co.uk>  
<http://www.inhabitat.com/>  
<http://www.inhabitat.com>  
<https://gradika.wordpress.com/tag/green-building/>  
<https://gradika.wordpress.com/tag/green-building/>  
<http://architectaria.com/prinsip-prinsip-green-building.html>  
<http://architectaria.com/prinsip-prinsip-green-building.html>  
<http://www.sustainable.doe.gov/freshstart/articles/ptipub.htm>  
<http://www.sustainable.doe.gov/freshstart/articles/ptipub.htm>

## PERNYATAAN / PENGHARGAAN

1. Terima kasih kepada dari Direktorat Penataan Bangunan dan Lingkungan, Kementerian Pekerjaan Umum yang melibatkan peneliti dalam proyek Penyusunan Petunjuk Teknis Penyelenggaraan Bangunan Gedung Hijau.
2. Terima kasih kepada Pimpinan *International Finance Corporation* (IFC) Indonesia di Jakarta, yang memberikan kesempatan Peneliti dalam Pelatihan Survey Bangunan Gedung Hijau.
3. Pimpinan dan staf Hotel GHR Yogyakarta, yang telah mengijinkan untuk dilakukannya survey.