

EVALUASI KONSEP GREEN BUILDING PADA GEDUNG BARU FAKULTAS HUKUM UNIVERSITAS SAM RATULANGI MANADO

Aditya Imanuel Mongan

Jermias Tjakra, Tisano Tj. Arsjad

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado

E-mail: aditimmanuelmongan27@gmail.com

ABSTRAK

Permasalahan lingkungan dan pemanasan global menjadi problem utama yang sudah sangat gencar dikemukakan para ahli lingkungan akhir-akhir ini, salah satu penyebab dari kerusakan lingkungan datang dari bidang jasa konstruksi. Oleh sebab itu, untuk mengurangi terjadinya kerusakan lingkungan dan pemanasan global yang di akibatkan oleh industri konstruksi, digunakanlah suatu inovasi yang menghadirkan suatu konsep bangunan yang ramah lingkungan, atau dikenal dengan Green Building. Dari tujuan konsep ini, akan sangat baik jika di terapkan pada daerah pariwisata seperti di provinsi Sulawesi Utara ini, yang sangat akan bergantung pada aspek pemeliharaan lingkungannya.

Mengingat juga aspek pembangunan di Sulawesi Utara yang sangat pesat dengan munculnya beberapa gedung bertingkat yang salah satu adalah gedung baru Fakultas Hukum Universitas Sam Ratulangi di Manado maka diperlukannya suatu tolak ukur dalam menerapkan konsep Green Building pada pembangunan gedung tersebut. Untuk itu dilakukan evaluasi pada penerapan konsep Green Building pada gedung tersebut dengan menggunakan penilaian kriteria berdasarkan Green Building Council Indonesia (GBCI) dengan perangkat penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2 yang di gunakan di Indonesia.

Berdasarkan hasil tabel analisa penerapan konsep Green Building pada gedung baru Fakultas Hukum Universitas Sam Ratulangi Manado di dapat bahwa total nilai keseluruhan sebesar 37 poin atau dalam presentase sebesar 36,6%. Poin dan presentase tersebut didapat dari hasil penjabaran dari masing-masing kategori dan kriteria pada perangkat penilaian Greenship. Sehingga gedung baru Fakultas Hukum Universitas Sam Ratulangi Manado termasuk dalam kategori green building namun dengan predikat paling dasar yaitu peringkat bronze.

Kata Kunci : Green Building, GBCI, Evaluasi Konsep, Gedung Baru, UNSRAT

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pada Era milenial ini permasalahan lingkungan merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi hampir di seluruh negara di dunia dan pemanasan global menjadi problem utama yang sudah sangat gencar dikemukakan para ahli lingkungan akhir-akhir ini. Dalam hal ini tingkat kesadaran global mengenai lingkungan hidup dan perubahan iklim pun ikut meningkat tajam. Adapun berbagai macam bentuk permasalahan lingkungan yang sudah terjadi sekarang ini seperti pencemaran udara, pemborosan energi dan permasalahan air bersih yang sekarang ini sudah sangat mengganggu kehidupan manusia di muka bumi.

Saat ini sudah banyak macam kegiatan untuk mengantisipasi pemanasan global gencar dilakukan di seluruh dunia untuk mengurangi kerusakan lingkungan dengan mengimplementasikan berbagai upaya efisiensi penggunaan energi dan meminimalisir kerusakan lingkungan. Usaha pencegahan ini sudah muncul dari berbagai sektor kehidupan, salah satunya di sektor industri jasa konstruksi. Hal ini disebabkan industri konstruksi merupakan salah satu penyebab terbesar terjadinya kerusakan lingkungan serta pemanasan global di dunia.

Oleh sebab itu, untuk mengurangi terjadinya kerusakan lingkungan dan pemanasan global yang di akibatkan oleh industri konstruksi, digunakanlah suatu inovasi yang menghadirkan suatu konsep bangunan yang ramah lingkungan, atau dikenal dengan Green

Building, yang pada dasarnya konsep ini akan menciptakan suatu desain bangunan yang sangat memperhatikan aspek lingkungan. Pada implementasinya, konsep ini harus dimulai dari tahap perencanaannya, pembangunan, pengoperasian, hingga dalam operasional pemeliharannya. Sedangkan tujuan utama konsep Green Building ini adalah untuk dapat menghemat, melindungi, mengurangi, menjaga mutu, kualitas udara, serta aspek kesehatan dalam mendesain atau pembangunan suatu bangunan.

Dilihat dari tujuan konsep Green Building ini, akan sangat baik jika di terapkan pada daerah pariwisata seperti di provinsi Sulawesi Utara ini, yang sangat akan bergantung pada aspek pemeliharaan lingkungannya. Mengingat juga aspek pembangunan di Sulawesi Utara ini yang sangat pesat, maka sangat diperlukannya suatu tolak ukur dalam menerapkan konsep Green Building suatu pembangunan konstruksi. Oleh karena itu diperlukan suatu penilaian kriteria dalam semua aspek pembangunan di provinsi Sulawesi Utara.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana analisis suatu bangunan baru dalam penilaian kriteria *Green Building*.
2. Apakah bangunan baru Fakultas Hukum Universitas Sam Ratulangi Manado telah menerapkan konsep *Green Building*.

Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian yang dilakukan adalah:

1. Data yang diambil dalam penelitian ini berada pada gedung baru Fakultas Hukum Universitas Sam Ratulangi, Manado.
2. Penelitian ini dilakukan dengan cara peninjauan langsung di lapangan dan wawancara terhadap bagian teknis pada proyek tersebut.
3. Pada penelitian ini tidak semua kriteria penilaian yang akan dilakukan karena adanya keterbatasan alat dan data.
4. Dalam penilaian kriteria ini akan digunakan perangkat penilaian *GreenShip* sebagai tolak ukur.

Tujuan Penelitian

1. Untuk dapat mengetahui dan menganalisis kriteria penilaian pada konsep *Green Building* suatu konstruksi bangunan baru.
2. Dapat mengetahui presentase dari masing-masing klasifikasi *Green building*

agar dapat menentukan apakah suatu bangunan tersebut memenuhi kriteria dari konsep *Green Building* tersebut.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak dan pengetahuan dalam industri jasa konstruksi dalam penggunaan konsep *Green Building* agar dapat memberikan kontribusi dalam mengurangi dampak lingkungan yang di akibatkan oleh suatu pembangunan konstruksi.

LANDASAN TEORI

Masalah Lingkungan Hidup

Lingkungan dapat diartikan sebagai tempat tersedianya sumber daya alam. Hal ini dikarenakan lingkungan hidup menyediakan segala sesuatu yang diperlukan manusia untuk kelangsungan hidupnya. Kerusakan lingkungan adalah tindakan yang menimbulkan perubahan langsung atau tidak langsung terhadap sifat-sifat fisik atau hayati yang mengakibatkan lingkungan menjadi kurang atau tidak berfungsi lagi dalam menunjang pembangunan yang berkesinambungan. Kerusakan lingkungan hidup akan mengakibatkan suatu perubahan sifat-sifat dan unsur-unsur lingkungan yang berakibat peran dan arti penting lingkungan hidup bagi kehidupan menjadi terganggu, bahkan tidak berfungsi lagi.

Faktor Kerusakan Lingkungan

Kerusakan lingkungan hidup terjadi karena adanya tindakan yang menimbulkan perubahan langsung atau tidak langsung sifat fisik dan/atau hayati sehingga lingkungan hidup tidak berfungsi lagi dalam menunjang pembangunan berkelanjutan (KMNLH, 1998). Kerusakan lingkungan hidup terjadi di darat, udara, maupun di air.

Faktor penyebab kerusakan lingkungan hidup dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu Faktor Alam dan Faktor Manusia.

a. Kerusakan Lingkungan Hidup Faktor Alam

Bentuk bencana alam yang akhir-akhir ini banyak melanda Indonesia telah menimbulkan dampak rusaknya lingkungan hidup. Salah satunya adalah gelombang tsunami yang memporak-porandakan bumi Serambi Mekah dan Nias. Peristiwa alam lainnya yang berdampak pada kerusakan lingkungan hidup antara lain : Letusan gunung berapi, Gempa

bumi, dan Angin topan. Peristiwa-peristiwa alam tersebut yang menimbulkan kerusakan pada lingkungan hidup.

b. Kerusakan Lingkungan Hidup Faktor Manusia

Manusia sebagai penguasa lingkungan hidup di bumi berperan besar dalam menentukan kelestarian lingkungan hidup. Namun sayang, seringkali apa yang dilakukan manusia tidak diimbangi dengan pemikiran akan masa depan kehidupan generasi berikutnya. Manusia merupakan salah satu kategori faktor yang menimbulkan kerusakan lingkungan hidup. Bentuk kerusakan yang ditimbulkan oleh manusia adalah:

- Terjadinya pencemaran (pencemaran udara, air, tanah, dan suara) sebagai dampak adanya kawasan industri.
- Terjadinya banjir, sebagai dampak buruknya drainase atau sistem pembuangan air dan kesalahan dalam menjaga daerah aliran sungai dan dampak pengrusakan hutan.

Dampak Konstruksi Bangunan Terhadap Lingkungan

Bangunan merupakan tempat kita bekerja, bermain, beraktivitas, beristirahat dan terlindung dari cuaca yang ekstrim. Hampir 80% waktu kita dihabiskan di dalam bangunan. Dengan demikian, maka kualitas lingkungan di dalam bangunan berpengaruh terhadap kesehatan dan produktivitas kita. Namun di sisi lain, pembangunan sebuah gedung berdampak besar terhadap lingkungan hidup. Hal ini karena bangunan adalah entitas besar, dimana konsekuensi dari proses pembangunan sebuah gedung adalah penggunaan sumber daya alam dan energi serta dihasilkannya limbah yang dapat mengganggu harmonisasi alam.

Potensi kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh bangunan dimulai dari tahap pemilihan lahan. Lokasi bangunan menentukan berapa banyak jejak ekologi yang akan diganggu. Jika dibangun dilahan hijau alami, maka habitat dari tumbuhan dan hewan yang sebelumnya menempati ekosistem tersebut akan terancam lalu mencari habitat baru atau bahkan musnah. Hal ini mengancam biodiversitas. Memasuki tahap konstruksi, pembangunan akan mengkonsumsi material dan energi dalam jumlah yang relatif besar. Material yang digunakan berasal dari pengerukan sumber daya alam dan produk manufaktur yang juga menghasilkan limbah ke

lingkungan. Pengadaan material membutuhkan jasa pengiriman untuk sampai ke lokasi proyek sehingga jarak lokasi manufaktur ke lokasi Proyek akan menentukan jumlah karbon yang diemisikan kendaraan ke atmosfer. Pada tahap konstruksi, kebutuhan energi listrik dan air juga dibutuhkan meskipun tidak sebanyak masa pakai dan operasi bangunan. Namun, yang kerap kali diabaikan adalah pengelolaan limbah padat dan cair serta emisi udara berupa debu maupun bising yang mengganggu lingkungan di sekitar proyek. Biasanya, pengerjaan konstruksi berat dilakukan di malam hari dengan penyediaan lampu yang relatif terang. Namun, tak sedikit lampu sorot yang disediakan mengganggu kenyamanan warga yang melintas dan berpotensi mengganggu jalur penerbangan di malam hari. Meskipun demikian, hal ini belum menjadi isu penting di negara kita.

Green Building

Green building atau bangunan ramah lingkungan menjadi salah satu topik yang banyak diangkat sejak beberapa tahun lalu. Topik ini berkaitan dengan pembangunan rumah, apartemen, kantor, ruko, dan gedung lainnya yang berkonsep ramah lingkungan. Hal ini juga sering dikatakan penting untuk masa depan, namun belum dipahami oleh masyarakat kebanyakan.

Secara umum, green building merupakan perencanaan bangunan untuk membuat hidup lebih baik dan memenuhi kebutuhan generasi berikutnya. Khususnya yang berkaitan dengan kelestarian alam, kesehatan, dan juga sosial. Anda pasti sudah bisa merasakan bahwa kerusakan alam sudah terjadi di berbagai lini kehidupan dan memicu beragam bencana. Sejumlah masyarakat pun gencar menyuarakan perbaikan dan keseimbangan lingkungan. Satu di antara program tersebut ialah konsep green building yang menyoroti pembangunan gedung, rumah, apartemen, perkantoran, dan sebagainya.

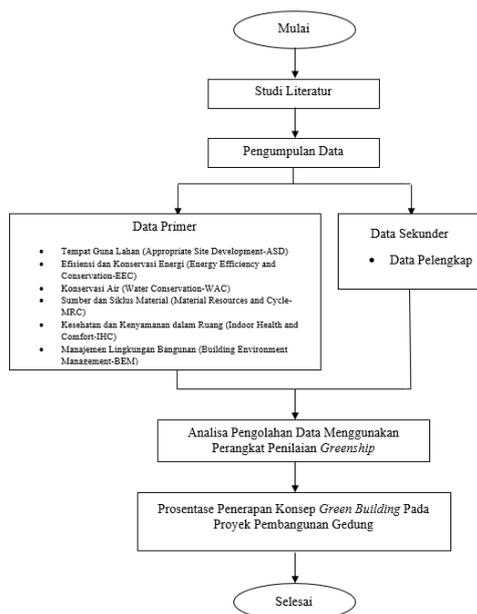
Prinsip Green Building

PRINSIP-PRINSIP *GREEN BUILDING* :

- a. Hemat energi : Pengoperasian bangunan harus meminimalkan penggunaan bahan bakar atau energi listrik (sebisa mungkin

- memaksimalkan energi alam sekitar lokasi bangunan).
- b. Memperhatikan kondisi iklim : Mendisain bangunan harus berdasarkan iklim yang berlaku di lokasi tapak kita, dan sumber energi yang ada.
 - c. Mendesain dengan mengoptimalkan kebutuhan sumberdaya alam yang baru, agar sumberdaya tersebut tidak habis dan dapat digunakan di masa mendatang Penggunaan material bangunan yang tidak berbahaya bagi ekosistem dan sumber daya alam.
 - d. Tidak berdampak negative bagi kesehatan dan kenyamanan penghuni bangunan tersebut: Bangunan yang akan dibangun, nantinya jangan sampai merusak kondisi tapak aslinya, sehingga jika nanti bangunan itu sudah tidak terpakai, tapak aslinya masih ada dan tidak berubah.(tidak merusak lingkungan yang ada).
 - e. Merespon keadaan tapak dari bangunan : Dalam merancang bangunan harus memperhatikan semua pengguna bangunan dan memenuhi semua kebutuhannya.
 - f. Menetapkan seluruh prinsip – prinsip green architecture secara keseluruhan.

METODOLOGI PENELITIAN



Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan 2 cara pengambilan data yaitu, yang pertama berdasarkan survey pengamatan langsung di lapangan dan yang kedua berdasarkan wawancara dengan pihak pelaksana teknis lapangan. Hal ini dilakukan karena adanya berbagai macam aspek penilaian kriteria yang mengharuskan pengumpulan data dilakukan secara mendalam.

Data Primer

Data yang diambil berdasarkan survey langsung di lapangan akan langsung dimasukkan dalam tabel penilaian kriteria berdasarkan klasifikasi yang dikeluarkan oleh GBCI (Green Building Council Indonesia). Pengambilan data ini berfungsi untuk melihat dan menentukan aspek-aspek penilaian kriteria yang akan dinilai dalam proyek pembangunan gedung tersebut, agar supaya dalam penilaian ini akan mendapatkan data yang sesuai.

Data Sekunder

Data sekunder berupa data kelembapan suhu dan data pengukuran cahaya harus diambil secara sekunder. Pengambilan data ini bertujuan untuk melengkapi data-data yang harus diambil untuk memenuhi standar penilaian yang harus dipakai dalam penelitian ini. Karena adanya beberapa data yang dianggap sudah tidak dapat dilakukan survey langsung di lapangan karena adanya keterbatasan alat.

Perangkat Penilaian GreenShip

Dalam penelitian ini kriteria yang akan digunakan yaitu berdasarkan Perangkat Penilaian GreenShip menurut Green Building Council Indonesia. Berikut ini adalah penjelasan dan tabel penilaian kriteria yang akan dipakai.

- GreenShip untuk Bangunan Baru Versi 1.2

GreenShip untuk Bangunan Baru Versi 1.2 merupakan pengembangan dari perangkat penilaian GreenShip NB versi 1.0 dan Ringkasan tolok ukur GreenShip NB versi 1.1

Tahap penilaian GreenShip terdiri dari :

1. Tahap Rekognisi Desain (Design Recognition - DR), dengan maksimum nilai 77 pon. Pada tahap ini, tim proyek mendapat kesempatan untuk mendapatkan penghargaan sementara untuk proyek pada tahap finalisasi desain dan perencanaan berdasarkan perangkat

penilaian GREENSHIP. Tahap ini dilalui selama gedung masih dalam tahap perencanaan.

2. Tahap Penilaian Akhir (Final Assessment - FA), dengan maksimum nilai 101 poin. Pada tahap ini, proyek dinilai secara menyeluruh baik dari aspek desain maupun konstruksi dan merupakan tahap akhir yang menentukan kinerja gedung secara menyeluruh.

Dalam GreenShip untuk Bangunan Baru Versi 1.2 ada beberapa kategori yang akan dipakai yaitu:

- Tepat Guna Lahan (Appropriate Site Development-ASD)
- Efisiensi dan Konservasi Energi (Energy Efficiency and Conservation-EEC)
- Konservasi Air (Water Conservation-WAC)
- Sumber dan Siklus Material (Material Resources and Cycle-MRC)
- Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (Indoor Health and Comfort-IHC)
- Manajemen Lingkungan Bangunan (Building Environment Management-BEM)

HASIL DAN ANALISIS

Presentase Penerapan Konsep Green Building Pada Proyek Pembangunan Gedung baru Fakultas Hukum Universitas Sam Ratulangi Manado

Kategori dan Kriteria		Nilai Kriteria	Keterangan per Kategori
Tepat Guna Lahan (Appropriate Site Development-ASD)			
ASD P	Area Dasar Hijau (Basic Green Area)	P	
ASD 1	Pemilihan Tapak (Site Selection)	2	
ASD 2	Aksesibilitas Komunitas (Community Accesibility)	2	
ASD 3	Transportasi Umum (Public Transportation)	1	
ASD 4	Fasilitas Pengguna	0	

	Sepeda (Bicycle Facility)		
ASD 5	Lansekap pada Lahan (Site Landscaping)	3	
ASD 6	Iklim Mikro (Micro Climate)	1	
ASD 7	Manajemen Air Limpasan Hujan (Stormwater Management)	0	
Total Nilai Kategori ASD		9	8.9%
Effisiensi dan Konservasi Energi (Energy Efficiency and Conservation-EEC)			
EEC P1	Pemasangan Sub-Meter (Electrical Sub Metering)	P	
EEC P2	Perhitungan OTTV (OTTV Calculation)	P	
EEC 1	Langkah Penghematan Energi (Energy Efficiency Measures)	5	
EEC 2	Pencahayaan Alami (Natural Lighting)	2	
EEC 3	Ventilasi (Ventilation)	1	
EEC 4	Pengaruh Perubahan Iklim (Climate Change Impact)	0	
EEC 5	Energi Terbarukan Dalam Tapak (On Site Renewable Energy) (Bonus)	0	
Total Poin Kategori EEC		8	7,9%

Konservasi Air (Water Conservation-WAC)			
WA C P1	Meteran Air (Water Metering)	P	
WA C P2	Perhitungan Penggunaan Air (Water Calculation)	P	
WA C 1	Pengurangan Penggunaan Air (Water Use Reduction)	6	
WA C 2	Fitur Air (Water Fixtures)	3	
WA C 3	Daur Ulang Air (Water Recycling)	2	
WA C 4	Sumber Air Alternatif (Alternative Water Resources)	0	
WA C 5	Penampungan Air Hujan (Rainwater Harvesting)	0	
WA C 6	Efisiensi Penggunaan Air Lansekap (Water Efficiency Landscaping)	0	
Total Nilai Kategori WAC		11	10,9%
Sumber dan Siklus Material (Material Resources and Cycle-MRC)			
MR C P	Refrigeran Fundamental (Fundamental Refrigerant)	P	
MR C 1	Penggunaan Gedungdan Material Bekas (Building and Material Reuse)	0	
MR C 2	Material Ramah Lingkungan (Environmenta	0	

	Ily Friendly Material)		
MR C 3	Penggunaan Refrigeran tanpa ODP (Non ODS Usage)	0	
MR C 4	Kayu Bersertifikat (Certified Wood)	2	
MR C 5	Material Prafabrikasi (Prefab Material)	0	
MR C 6	Material Regional (Regional Material)	0	
Total Nilai Kategori MRC		2	1,9%
Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (Indoor Health and Comfort-IHC)			
IHC P	Introduksi Udara Luar (Outdoor Air Introduction)	P	
IHC 1	Pemantauan Kadar CO ₂ (CO ₂ Monitoring)	0	
IHC 2	Kendali Asap Rokok di Lingkungan (Environmenta l Tobacco Smoke Control)	0	
IHC 3	Polutan Kimia (Chemical Pollutant)	3	
IHC 4	Pemandangan ke luar Gedung (Outside View)	1	
IHC 5	Kenyamanan Visual (Visual Comfort)	1	
IHC 6	Kenyamanan Termal (Thermal Comfort)	0	
IHC 7	Tingkat Kebisingan	0	

	(Acoustic Level)		
Total Nilai Kategori IHC		5	4,9%
Manajemen Lingkungan Bangunan (Building Environment Management-BEM)			
BE M P	Dasar Pengelolaan Sampah (Basic Waste Management)	P	
BE M 1	GP Sebagai Anggota Tim Proyek (GP as a Member of Project Team)	0	
BE M 2	Polusi dari Aktivitas Konstruksi (Pollution of Construction Activity)	2	
BE M 3	Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut (Advanced Waste Management)	0	
BE M 4	Sistem Komisioning yang Baik dan Benar (Proper Commissioning)	0	
BE M 5	Penyerahan Data Green Building (Green Building Submission Data)	0	
BE M 6	Kesepakatan dalam Melakukan Aktivitas Fit Out (Fit Out Agreement)	0	
BE M 7	Survei Pengguna Gedung (Occupant Survey)	0	

Total Nilai Kategori BEM	2	1,9%
Total Nilai Keseluruhan	37	36.6%

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa mengenai evaluasi penerapan konsep Green Building pada gedung baru Fakultas Hukum Universitas Sam Ratulangi Manado di dapat bahwa total nilai keseluruhan menurut Green Building Council Indonesia (GBCI) berdasarkan kriteria penilaian Greenship untuk bangunan baru Versi 1.2 didapat nilai sebesar 37 poin atau dalam presentase sebesar 36,6%. Sehingga gedung baru Fakultas Hukum Universitas Sam Ratulangi Manado termasuk dalam kategori green building namun dengan predikat paling dasar yaitu peringkat bronze.

Saran

Penelitian yang dilakukan dapat digunakan sebagai salah satu referensi untuk penggunaan atau pemakaian konsep Green Building pada gedung yang nantinya akan di bangun di daerah Sulawesi Utara khususnya di kota besar seperti Kota Manado. Namun penelitian ini belum mencakup penyelesaian masalah secara menyeluruh karena banyaknya kendala yang dihadapi oleh penulis. Oleh karena itu, penulis menyampaikan saran sebagai berikut:

1. Untuk penerapan konsep Green Building seharusnya dilakukan dari tahap awal pengerjaan konstruksi yaitu dari tahap desainnya. Sehingga dapat memenuhi semua kriteria yang di keluarkan oleh GBCI.
2. Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih akurat diperlukan beberapa alat pendukung contohnya alat untuk mengetahui emisi CO2 dan alat pengukur intensitas cahaya.
3. Penerapan konsep Green Building sangat disarankan dalam pembangunan gedung-gedung dengan aktivitas tinggi agar supaya dapat memberikan efek kesehatan dan kenyamanan bagi penggunanya.

DAFTAR PUSTAKA

- GREEN BUILDING COUNCIL INDONESIA - GREENSHIP [WWW Document], n.d. URL <https://gbcindonesia.org/greenship> (accessed 9.24.19).
- Kerusakan Lingkungan Hidup: Pengertian, Faktor, & Jenis-jenis, n.d. URL <http://www.zonasiswa.com/2014/10/kerusakan-lingkungan-hidup.html> (accessed 9.24.19).
- Konsep Green Building – Waskita Chandra [WWW Document], n.d. URL <http://rumahwaskita.com/artikel/konsep-green-building/?lang=en> (accessed 9.24.19).
- Kurniawan, S.A., Citraningrum, A., n.d. EVALUASI KONSEP GREEN BUILDING PADA GEDUNG LAYANAN BERSAMA UNIVERSITAS BRAWIJAYA 8.
- Penyebab Kerusakan Lingkungan dan Dampaknya | prikitiw [WWW Document], n.d. URL <http://odesboges.blogspot.com/2012/10/penyebab-kerusakan-lingkungan-dan.html> (accessed 9.24.19).
- Prawiro, M., 2018. PEMANASAN GLOBAL adalah: Pengertian, Penyebab, dan Dampaknya. Pengertian dan Definisi Istilah. URL <https://www.maxmanroe.com/vid/umum/pengertian-pemanasan-global.html> (accessed 9.24.19).
- Seberapa Penting Penerapan Konsep “Green Building” untuk Indonesia? - PORTAL ARSITEKTUR [WWW Document], n.d. URL <https://arsitektur-indonesia.com/arsitektur/seberapa-penting-penerapan-konsep-green-building-untuk-indonesia/> (accessed 9.24.19).
- yanuaryani, 2011. Dampak Bangunan terhadap Lingkungan. Kualitas Udara dalam Ruang. URL <https://udararuang.wordpress.com/2011/10/26/dampak-bangunan-terhadap-lingkungan/> (accessed 9.24.19).