

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian *Green Campus*

Green campus merupakan implementasi dari apa yang dimaksud dengan *green* dan *campus*. Suatu bangunan dapat dikatakan sebagai “*Green*” jika dalam melaksanakan sehari-hari bangunan tersebut dapat meminimalkan kebutuhan energi, dan menerapkan recycle dari apa yang didapat dari potensi luar bangunan untuk digunakan kembali. Bangunan *Green Campus* memiliki arti bangunan yang berfungsi sebagai sarana pendidikan dengan skala luas dan memiliki aspek dan konsep *green* dalam penerapan ke dalam bangunan sehingga pengguna dapat melakukan aktifitas dengan nyaman.

2.1.1 Bangunan sebagai Sarana Pendidikan

Pendidikan menjadi hal yang penting dalam kehidupan manusia. Sarana pendidikan seperti ruang kelas yang ditunjang dengan kenyamanan secara fisik maupun psikis dapat membuat para pengguna tersebut menjadi nyaman dan rileks sehingga ilmu yang dipelajari dapat terserap. Kenyamanan tersebut tak lepas dari peran bangunan dalam menerapkan *green building*. Kenyamanan di dalam maupun luar bangunan, menjadi salah satu penilaian dari *green building*. Aspek thermal, kebisingan, penerangan dan penghawaan yang baik, dapat membuat pengguna di dalam bangunan merasa nyaman. Selain hal itu kenyamanan di luar bangunan juga dapat diterapkan dengan penerapan *soft landscaping*, kemudahan akses menuju lokasi, fasilitas umum yang terjangkau, pedestrian yang aman, dan pemilihan material bangunan yang dapat meminimalkan panas atau dingin dari luar ke dalam bangunan.

2.1.2 Bangunan *Green Building*

Dalam Wikipedia, Bangunan hijau (*Green Building*) mengacu pada struktur dan menggunakan proses yang bertanggung jawab terhadap lingkungan dan sumber daya yang efisien di seluruh siklus hidup bangunan: dari penentuan tapak hingga desain, konstruksi, operasi, pemeliharaan, renovasi dan pembongkaran.

Meskipun teknologi baru yang terus dikembangkan untuk melengkapi praktek saat ini dalam menciptakan struktur hijau, tujuan umum adalah bahwa bangunan hijau dirancang untuk mengurangi dampak keseluruhan lingkungan binaan terhadap kesehatan manusia dan lingkungan alam .

2.2 *Green Building Council Indonesia*

Green Building Council Indonesia adalah lembaga konsil bangunan hijau Indonesia yang bersifat mandiri (*non government*) dan nirlaba (*non-profit*) yang berkomitmen terhadap pendidikan masyarakat dalam mengaplikasikan praktik-praktik yang baik untuk lingkungan dan memfasilitasi transformasi industri bangunan global yang berkelanjutan. GBC Indonesia merupakan **Emerging Member** dari **World Green Building Council** (WGBC). GBCI didirikan pada tahun 2009 dan diselenggarakan oleh sinergi dari pemangku kepentingannya, meliputi :

- Profesional di bidang jasa konstruksi
- Kalangan industri sektor bangunan dan properti
- Pemerintah;
- Institusi pendidikan dan penelitian
- Asosiasi profesi dan masyarakat peduli lingkungan

Salah satu program dari GBC Indonesia adalah menyelenggarakan kegiatan Sertifikasi bangunan hijau di Indonesia berdasarkan perangkat penilaian khas Indonesia yang disebut dengan *GREENSHIP*. Secara keseluruhan kriteria green building yang tercantum pada *Greenchip* GBCI (Green Building Council Indonesia), terdiri dari:

1. *Tata Guna Lahan*
2. *Efisiensi dan Konservasi Energi*
3. *Konservasi Air*
4. *Sumber Material dan Daur Ulang*
5. *Kesehatan dan Kenyamanan Ruang*
6. *Manajemen Lingkungan*

2.2.1 **Tata Guna Lahan**

Tata guna lahan merupakan penilaian pertama pada kriteria *green building*. Dalam tolok ukur kriteria ini, diharapkan bangunan dapat memelihara atau memperluas kehijauan kota untuk meningkatkan kualitas iklim mikro, mengurangi CO₂ dan zat polutan; mencegah

erosi tanah; mengurangi beban sistem drainase; menjaga keseimbangan neraca air bersih dan sistem air tanah.

2.2.2 Pemanfaatan Material yang Berkelanjutan

Dalam pemanfaatan material berkelanjutan, bahan bangunan tersebut memiliki peran besar dalam menghasilkan bangunan yang berkualitas yang ramah lingkungan. Beberapa jenis bahan bangunan memiliki tingkat kualitas sesuai dengan biaya yang dikeluarkan. Penetapan anggaran biaya sebelum melaksana pembangunan sebaiknya sesuai dengan anggaran yang tersedia dan dilakukan dari awal saat perancangan untuk mengatur pengeluaran sehingga bangunan tetap berkualitas.

Melakukan survey terlebih dahulu dapat dilakukan guna mencari alternatif bahan bangunan yang bersifat praktis, memberikan solusi yang tepat untuk kebutuhan bangunan, serta ramah lingkungan. Hal ini bisa dilihat dari proses waktu pembuatan, tingkat kepraktisan, dan hasil yang diperoleh.

Bahan baku yang ramah lingkungan berperan aktif dalam menjaga kelestarian lingkungan. Konstruksi berkelanjutan dilakukan dengan penggunaan bahan-bahan alternatif yang dapat mengurangi emisi CO₂ sehingga lebih rendah daripada kadar normal bahan baku yang diproduksi sebelumnya.

2.2.3 Keterkaitan dengan Ekologi Lokal

Keterkaitan ekologi lokal yang dimaksud dalam konteks ini salah satunya adalah bagaimana bangunan dapat meminimalkan penggunaan bahan perusak ozon. Menurut Aris, M. dkk, 2009, Indonesia merupakan daerah beriklim tropis yang mempunyai kelembaban yang cukup tinggi. Hal itulah yang mendorong masyarakat menggunakan peralatan elektronik, misalnya: pendingin ruang (AC) pada hunian. Penggunaan AC yang berlebihan mengakibatkan energi pada hunia meningkat dan dapat merusak lingkungan karena menggunakan *freon*. *Freon* merupakan zat yang dapat merusak atmosfer, sehingga tidak ramah lingkungan.

2.3.3 Efisiensi dan Konservasi Energi

Konsep *Green Building* menerapkan pembatasan penggunaan penyejuk udara (AC) dan lampu penerangan di setiap bangunan untuk mengurangi polusi udara yang berdampak pada efek rumah kaca. Bahkan, para pemilik bangunan rumah dan gedung menggunakan sistem atap hijau pada bangunannya.

Untuk menggunakan konsep *Green Building* tidak selalu mengorbankan kenyamanan dan produktivitas akibat pembatasan energi. Konsep yang benar akan membuat penghuni lebih kepada penghematan air, melestarikan sumber daya alam, dan meningkatkan kualitas udara.

Green Building, selain penghijauan, pemanfaatannya juga untuk mengurangi emisi karbon. Masyarakat Indonesia kebanyakan masih mengaggap konsep *Green Building* merupakan konsep bangunan yang mahal dan tidak efisien. Padahal jika dilihat dari penggunaannya dengan material lokal, hasil yang diperoleh pun lebih hemat. Selain itu kriteria harus hemat air dan listrik, serta material yang bisa didaur ulang termasuk investasi jangka panjang yang menguntungkan.

Penggunaan material pembangunan *green building* harus menggunakan material yang diambil maksimal 50 km dari tempat gedung dibangun. Hal tersebut dimaksudkan untuk meminimalisasi pemborosan energi.

2.3.4 Konservasi Air

Dalam mengantisipasi krisis air bersih, pembangunan dengan konsep pengurangan pemakaian air (*reduce*), penggunaan kembali air untuk berbagai keperluan (*reuse*), mendaur ulang buangan air bersih (*recycle*), dan pengisian kembali air tanah (*recharge*) merupakan upaya yang dapat dilakukan dalam efisiensi penggunaan air bersih.

2.3.5 Manajemen Lingkungan

Konsep ramah lingkungan ini sudah merambah ke dunia sanitasi. Seperti yang dijelaskan bahwa saat ini terdapat *septic tank* dengan penyaring biologis (*biological filter septic tank*) berbahan *fiberglass* dirancang dengan teknologi khusus untuk tidak mencemari lingkungan, memiliki sistem penguraian secara bertahap, dilengkapi dengan sistem desinfektan, hemat lahan, anti bocor, tahan korosi, pemasangan mudah dan cepat, serta tidak membutuhkan perawatan khusus.

Beberapa konsep bangunan sudah mulai menerapkan sistem pengolahan air limbah bersih yang mendaur ulang air buangan sehari-hari (cuci tangan, piring, kendaraan, bersuci diri) maupun air limbah buangan kamar mandi yang dapat digunakan kembali untuk mencuci kendaraan, membilas toilet, menyirami taman, membuat sumur resapan dan lubang biopori.

2.3.6 Kesehatan dan Kenyamanan Ruang

Kesehatan dan kenyamanan ruang meliputi :

a. Kenyamanan Termal

Kenyamanan termal merupakan suatu kondisi dari pikiran manusia yang menunjukkan kepuasan dengan lingkungan termal (Nugroho, 2011). Menurut Karyono (2001), kenyamanan dalam kaitannya dengan bangunan dapat didefinisikan sebagai suatu keadaan dimana dapat memberikan perasaan nyaman dan menyenangkan bagi penghuninya. Kenyamanan termal merupakan suatu keadaan yang berhubungan dengan alam yang dapat mempengaruhi manusia dan dapat dikendalikan oleh arsitektur (Snyder, 1989). Sementara itu, menurut McIntyre (1980), manusia dikatakan nyaman secara termal ketika ia tidak merasa perlu untuk meningkatkan ataupun menurunkan suhu dalam ruangan. Olgyay (1963) mendefinisikan zona kenyamanan sebagai suatu zona dimana manusia dapat mereduksi tenaga yang harus dikeluarkan dari tubuh dalam mengadaptasikan dirinya terhadap lingkungan sekitarnya. Menurut ASHRAE (*American Society of Heating, Refrigerating and Airconditioning Engineers, 1989*), kenyamanan termal merupakan perasaan dimana seseorang merasa nyaman dengan keadaan temperatur lingkungannya, yang dalam konteks sensasi digambarkan sebagai kondisi dimana seseorang tidak merasakan kepanasan maupun kedinginan pada lingkungan tertentu. Menurut ASHRAE (2009), kenyamanan termal adalah suatu kondisi dimana ada kepuasan terhadap keadaan termal di sekitarnya.

Standar kenyamanan termal untuk suhu yang digunakan ada empat yaitu :

SNI-14-1993-03 menyatakan daerah kenyamanan termal pada bangunan yang di kondisikan untuk orang Indonesia yaitu :

Ø Sejuk nyaman, antara suhu efektif $20.8^{\circ}\text{C} - 22.8^{\circ}\text{C}$

Ø Nyaman optimal, antara suhu efektif $22.8^{\circ}\text{C} - 25.8^{\circ}\text{C}$

Ø Hangat nyaman, antara suhu efektif $25.8^{\circ}\text{C} - 27.1^{\circ}\text{C}$

Basaria (2005) menyatakan suhu nyaman menurut tata cara perencanaan teknis konservasi energy pada bangunan adalah :

Ø Sejuk nyaman, yaitu $20.5^{\circ}\text{C} - 22.8^{\circ}\text{C}$

Ø Nyaman optimal, yaitu $25.8^{\circ}\text{C} - 25.8^{\circ}\text{C}$

Ø Hangat nyaman, yaitu $25.8^{\circ}\text{C} - 27.1^{\circ}\text{C}$

MENKES NO.261/MENKES/SK/II/1998 menyatakan “penyehatan suhu ruangan yaitu : 18°C - 26°C”.

b. Standar Illuminasi (tingkat pencahayaan)

Sesuai dengan SNI 03-6575-2001 menyatakan bahwa standar iluminasi yaitu mencapai 200 lux untuk terangnya suatu ruang. Standar ini juga sama yang dikeluarkan oleh Ernest Neufert juga menyatakan standar iluminasi terangnya ruangan yaitu mencapai 200 lux.

c. Standar kenyamanan visual

Sesuai dengan SNI dalam lingkup kenyamanan visual menyatakan bahwa kenyamanan suara ditetapkan 40-45 dB. Sedangkan pada kenyamanan yang dikeluarkan oleh MENKES yaitu menyatakan bahwa untuk audial mempunyai standar yaitu maksimal 85 dB. Heinz Frick juga mengeluarkan standar yaitu bahwa untuk ruangan masjid tingkat kenyamanan yaitu 60 – 70 dB.

2.4 Kaitan *Greenship* dengan Standar Nasional Indonesia (SNI)

Greenship merupakan penilaian yang dibuat oleh pihak GBCI dalam menilai suatu obyek bangunan. Penilaian tersebut dibagi dalam kriteria-kriteria yang didalamnya terdapat sub-sub yang memiliki nilai poin sesuai yang dibuat oleh pihak GBCI. Beberapa kriteria memiliki acuan standar sesuai SNI untuk menilai suatu sub-kriteria. Sehingga dalam penilaian akhir bangunan memiliki penilaian berdasar acuan SNI dan *Greenship*. Dalam hal ini hanya beberapa kriteria dalam *Greenship* yang mencantumkan penilaian berdasar SNI selain berdasar atas penilaian dari pihak GBCI itu sendiri. Beberapa kriteria tersebut diantaranya Tata Guna Lahan, Konservasi Energi dan Kenyamanan dan Kesehatan Ruang.

2.4.1 Tata Guna Lahan

Dalam kriteria ini disebutkan dalam tolok ukur untuk penilaian vegetasi disebutkan bahwa GBCI menilai suatu bangunan yang sesuai Permen PU No.5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan.

Kriteria Vegetasi untuk RTH Pekarangan Rumah Besar, Pekarangan Rumah Sedang, Pekarangan Rumah Kecil, Halaman Perkantoran, , dan Tempat Usaha

Kriteria pemilihan vegetasi untuk RTH ini adalah sebagai berikut:

- a) memiliki nilai estetika yang menonjol;
- b) sistem perakaran masuk ke dalam tanah, tidak merusak konstruksi dan bangunan;

- c) tidak beracun, tidak berduri, dahan tidak mudah patah, perakaran tidak mengganggu pondasi;
- d) ketinggian tanaman bervariasi, warna hijau dengan variasi warna lain seimbang;
- e) jenis tanaman tahunan atau musiman;
- f) tahan terhadap hama penyakit tanaman;
- g) mampu menyerap pencemaran udara;
- h) sebisa mungkin merupakan tanaman yang dapat mengundang kehadiran burung.

Bangunan dengan fungsi perkantoran dan perkuliahan memiliki luas yang tidak sedikit. Hal tersebut dikarenakan pengguna dan kebutuhan aktifitas dalam gedung banyak dan tinggi. Fasilitas seperti tempat parkir sepeda, lahan RTH, akses pejalan kaki, kemudahan akses lokasi, dan tersedianya fasilitas umum dalam dan ke luar tapak. Selain itu bangunan perkantoran yang memiliki tingkat KDB 70%-90% perlu menambahkan tanaman dalam pot. Maka dalam hal ini GBCI menilai dan membaginya dalam beberapa sub kriteria, seperti: *site location*, *community accesibility*, *public transportation*, *bicycle*, *site landscaping*, *micro climate*, dan *storm water management*. Pada sub kriteria *Micro Climate*, disebutkan dalam penelitian tersebut penilaian berdasar pada kualitas iklim mikro di sekitar gedung/obyek bangunan. Penilaian tersebut menggunakan tingkat nilai *albedo* (daya refleksi panas matahari) dengan standar minimum 0,3 sesuai perhitungan. Penilaian tersebut didapat berdasar penggunaan material area landsekap dan material atap guna menghindari efek *heat island* pada area atap gedung. Gambar 2.1 merupakan nilai suatu material jika akan dilakukan perhitungan nilai *albedo*.

Sample albedos	
Surface	Typical albedo
Fresh asphalt	0.04 ^[2]
Worn asphalt	0.12 ^[2]
Conifer forest (Summer)	0.08, ^[3] 0.09 to 0.15 ^[4]
Deciduous trees	0.15 to 0.18 ^[4]
Bare soil	0.17 ^[5]
Green grass	0.25 ^[5]
Desert sand	0.40 ^[6]
New concrete	0.55 ^[5]
Ocean ice	0.5–0.7 ^[5]
Fresh snow	0.80–0.90 ^[5]

Gambar 2.1 Nilai *albedo* suatu material.

Sumber : wikipedia

2.4.2 Konservasi Energi

Penilaian *Greenship* untuk konservasi energi yaitu untuk mengontrol penggunaan energi dan menghitung konsumsi energi suatu bangunan.

Dalam hal ini *Greenship* melakukan penilaian dengan OTTV berdasarkan SNI 03-6389-2000 tentang Konservasi Energi Selubung pada Bangunan Gedung. Dalam perhitungan ini dapat dilakukan dengan *Energy Modelling Software* dari konsumsi energi gedung *baseline* dan gedung *designed*. Penilaian konsumsi energi digunakan untuk mengetahui seberapa besar energi yang digunakan dalam sebuah gedung dengan nilai OTTV 45 W/m² sesuai SNI. Selain itu dalam hal pencahayaan alami dalam ruang dikatakan bahwa penggunaan pencahayaan alami pada lantai untuk bekerja minimal sebesar 300 lux. Kaitan bangunan pendidikan dengan GBCI untuk SNI, dalam konservasi energi terdapat standar untuk SNI 03-6197-2000 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan, terdapat bangunan pendidikan dengan ruang kelas memiliki standar 250 lux dan untuk fungsi perkantoran memiliki standar ruang kerja 350 lux. Konservasi energi memiliki sub kriteria diantaranya: *Energy Efficiency Measure, Natural Lighting, Ventilation, Climate Change Impact, dan On Site Renewable Energy*.

2.4.3 Kesehatan dan Kenyamanan Ruang

Sebuah bangunan memiliki peran dalam menciptakan kenyamanan di dalam maupun diluar ruang. Pengkondisian udara, cahaya, dan suhu menjadi parameter sebuah bangunan apakah bangunan tersebut layak dihuni atau tidak. *Greenship* menggunakan beberapa SNI sebagai penilaian dalam kriteria ini. Diantaranya SNI 03-6197-2000 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan, SNI 03-6386-2000 tentang Spesifikasi Tingkat Bunyi dan Waktu Dengung dalam Bangunan Gedung, dan beberapa standar tentang *CO2 monitoring, net lettable are (NLA)*, serta standar termal pada suhu 25oC dan kelembaban relatif pada tingkat 60%. Dalam hal ini tentu bangunan pendidikan menyesuaikan dengan standar yang ada pada SNI dan standar pada umumnya.

Lembaga Pendidikan :	
Ruang kelas	250
Perpustakaan	300
Laboratorium	500
Ruang gambar	750
Kantin	200

Gambar 2.2 SNI tingkat lux dalam bangunan pendidikan

Perkantoran :	
Ruang Direktur	350
Ruang kerja	350
Ruang komputer	350
Ruang rapat	300
Ruang gambar	750
Gudang arsip	150
Ruang arsip aktif	300

Gambar 2.3 SNI tingkat lux dalam bangunan perkantoran

Dalam kriteria ini terdapat salah satu sub kriteria yaitu *CO2 Monitoring*, bahwa suatu ruang dapat memantau konsentrasi karbondioksida (CO2) dalam mengatur masukan udara segar sehingga menjaga kesehatan pengguna ruang tersebut. Ruang dengan kepadatan tinggi, yaitu , 2,3 m2 per orang diharuskan memiliki instalasi sensor gas karbondioksida (CO2) yang bertujuan untuk mekanisme mengatur jumlah ventilasi udara luar sehingga konsentrasi CO2 dalam ruang tidak lebih dari 1.000 ppm. Pemasangan instalasi sensor CO2 tersebut diletakkan di atas lantai dekat *return grille* atau *return air duct* sesuai aturan dari GBCI.

Tabel 2.1 Implementasi *GreenShip*, SNI, dengan Bangunan Pendidikan dan Perkantoran

GREENSHIP	SNI	BANGUNAN PENDIDIKAN DAN PERKANTORAN
TATA GUNA LAHAN : SESUAI SNI	<ul style="list-style-type: none"> - Permen PU No.5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan - SNI 03-2453-2002 tentang limpasan air hujan - Permen PU No.5/PRT/M/2006 mengenai pedoman teknis fasilitas dan 	HARUS DITERAPKAN PADA BANGUNAN PENDIDIKAN / PERKANTORAN

	aksesibilitas pada bangunan gedung dan lingkungan , Lampiran 2b.	
KONSERVASI ENERGI : SESUAI SNI	- OTTV berdasarkan SNI 03-6389-2000 tentang Konservasi Energi Selubung pada Bangunan Gedung -SNI 03-6197-2000 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan	SEBAGAI ACUAN UNTUK UPAYA PENGHEMATAN ENERGI
KESEHATAN DAN KENYAMANAN RUANG : SESUAI SNI	-Diantaranya SNI 03-6197-2000 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan - SNI 03-6386-2000 tentang Spesifikasi Tingkat Bunyi dan Waktu Dengung dalam Bangunan Gedung	SEBAGAI ACUAN UNTUK ASPEK KENYAMANAN PENGGUNA DI DALAM RUANG

2.5 Green Architecture

Green Architecture ialah sebuah konsep arsitektur yang berusaha meminimalkan pengaruh buruk terhadap lingkungan alam maupun manusia dan menghasilkan tempat hidup yang lebih baik dan lebih sehat, yang dilakukan dengan cara memanfaatkan sumber energi dan sumber daya alam secara efisien dan optimal. 'Green' dapat diinterpretasikan sebagai *sustainable* (berkelanjutan), *earthfriendly* (ramah lingkungan), dan *high performance building* (bangunan dengan performa sangat baik). Ukuran 'green' ditentukan oleh berbagai faktor, dimana terdapat peringkat yang merujuk pada kesadaran untuk menjadi lebih hijau. Di negara-negara maju terdapat award, pengurangan pajak, insentif yang diberikan pada bangunan-bangunan yang tergolong 'green'.

Indikasi arsitektur disebut sebagai 'green' jika dikaitkan dengan praktek arsitektur antara lain penggunaan *renewable resources* (sumber-sumber yang dapat

diperbaharui, *passive-active solar photovoltaic* (sel surya pembangkit listrik), teknik menggunakan tanaman untuk atap, taman tadah hujan, menggunakan kerikil yang dipadatkan untuk area perkerasan, dan sebagainya. Konsep 'green' juga bisa diaplikasikan pada pengurangan penggunaan energi (misalnya energi listrik), *low energy house* dan *zero energy building* dengan memaksimalkan penutup bangunan (*building envelope*). Penggunaan energi terbarukan seperti energi matahari, air, biomass, dan pengolahan limbah menjadi energi juga patut diperhitungkan.

Dari pengertian diatas, *Green Architecture* sangat berpengaruh penting terhadap kehidupan manusia, baik di masa lampau, sekarang terutama akan datang.

Prinsip-prinsip *Green Architecture* :

1. Hemat energi.
2. Memperhatikan kondisi iklim.
3. Penggunaan material bangunan dengan mempertimbangkan aspek perlindungan ekosistem dan sumber daya alam.
4. Tidak berimplikasi negatif terhadap kesehatan dan kenyamanan pengguna bangunan.
5. Merespon keadaan tapak dari bangunan.
6. Menerapkan/menggunakan prinsip-prinsip yang ada secara keseluruhan.

Standar Kriteria Penerapan Konsep *Green Architecture* Di Indonesia

Standar kriteria yang ada di Indonesia yang digunakan dalam penelitian ini ada 3, yaitu :

1. IGEM (*Indonesia Green Environmental Measurement*), merupakan standar untuk bangunan hijau yang dibuat pada tahun 2002 di Jakarta. IGEM atau yang lebih dikenal dengan PTKLI (Pengukuran Tingkat Kehijauan Lingkungan di Indonesia) ini memiliki dua kelompok besar bangunan atau fasilitas yang diukur, yakni bangunan tradisional dan bangunan modern yang dibagi lagi menjadi dua sub bagian, yaitu bangunan baru dan bangunan yang sudah dibangun.
2. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 08 Tahun 2010 tentang Kriteria dan Sertifikasi Bangunan Ramah Lingkungan, bangunan ramah lingkungan (*green building*) adalah suatu bangunan yang menerapkan prinsip lingkungan dalam perancangan, pembangunan, pengoperasian, pengelolannya dan aspek penting penanganan dampak perubahan iklim.
3. GBCI (*Green Building Council Indonesia*) merupakan lembaga nonpemerintah yang dibentuk pada tahun 2009. Dalam standar penerapannya (*GreenShip*), GBCI mengelompokkan ke dalam dua kelompok, yaitu untuk bangunan yang sudah dibangun (*GreenShip Existing Building*) dan bangunan baru (*GreenShip New Building*).

2.6 Studi Terdahulu

A. PENILAIAN KRITERIA *GREEN BUILDING* PADA GEDUNG REKTORAT ITS

Disusun oleh : Dedy Darmanto dan I Putu Artama Wiguna,
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), 2013.

Pada jurnal ini peneliti memiliki keinginan untuk mengamati sejauh mana tingkat green building yang ada di gedung-gedung perkantoran ITS, dan terpilihlah gedung Rektorat ITS, dengan tolak ukur dalam mengukur rating/sertifikasi mengacu berdasar kriteria standar nasional (*GreenShip/GBCI*). Pengamatan yang dilakukan dengan memberikan form survey kepada para penghuni dan orang-orang yang beraktivitas di Gedung Rektorat ITS. Dari pengukuran penilaian kriteria green building yang telah dilakukan terhadap 7 kriteria green building yang dianggap paling utama dengan 20 orang para staff dan akademisi, yaitu *Thermal Comfort, Visual Comfort, Energy Efficiency Measure, Alternatif Water Resource, Water Use Reduction, Natural Lightning dan Environmental, dan Tobacco Smoke Control*. Metode yang digunakan observasi langsung dengan menganalisa kuantitatif dan kualitatif. Dengan teknik survey kuisisioner dan wawancara. Analisa menggunakan metode mean dan standar deviasi dan untuk pengukuran menggunakan alat ukur untuk penilaian *thermal comfort, visual comfort dan natural lighting*. Untuk konservasi air menggunakan perhitungan konsumsi air pada gedung rektorat ITS. Untuk konservasi energi menggunakan perhitungan OTTV untuk *energy efficiency measure*. Hasil dari penilaian gedung Rektorat ITS dihasilkan hanya 48 % untuk penilaian beberapa kriteria *GreenShip*. Namun penilaian ini tidak dapat dikategorikan peringkat *Silver* untuk *GreenShip* dikarenakan penilaian hanya beberapa kriteria saja, sedangkan untuk memperoleh peringkat dalam *GREENSHIP* harus semua kriteria dimasukkan.

B. KAJIAN PENERAPAN KONSEP *GREEN ARCHITECTURE* OLEH KONSULTAN PERENCANA DI KOTA SEMARANG (STUDI KASUS GEDUNG ASRAMA MAHASISWA PGSD UNNES OLEH PT. WIDHA)

Disusun oleh : Rahmat Febrianto
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia.

Jurnal penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana dan bagaimana aplikasi konsep green architecture pada bangunan Asrama Mahasiswa PGSD UNNES oleh konsultan perencana PT. Widha dan terdiri dari 3 bangunan utama, yaitu A, B dan C. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif dengan cara observasi, wawancara dan studi literatur. Dalam menggunakan instrumen penelitian, peneliti memodifikasi dari parameter IGEM/PTKLI, Permen Lingkungan Hidup No. 08 Th. 2010, dan tolok ukur GBCI agar dapat mempermudah penelitian. Sehingga dalam penelitian ini terdapat 6 kriteria utama. Kriteria green bulding yang dipilih adalah *Tata Guna Lahan, Efisiensi dan Konservasi Energi, Konservasi Air, Sumber Material dan Daur Ulang, Kesehatan dan Kenyamanan Ruangan, serta Manajemen Lingkungan Bangunan*. Berdasarkan hasil penelitian dari 6 kriteria utama tersebut maka dapat diperoleh total point penerapan untuk masing-masing bangunan, yaitu bangunan A 44 point, bangunan B 41 point, dan bangunan C dengan 42 point sehingga bangunan tersebut dapat dikatakan sebagai bangunan yang telah menerapkan konsep green architecture dengan nilai rendah. Maka secara keseluruhan PT. Widha dalam perencanaan Asrama Mahasiswa PGSD UNNES telah menerapkan konsep *green architecture* dengan nilai rendah.

