



Mempertahankan Bangunan Lama Ramah Lingkungan di Kawasan Kampus Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

Syaukat Ali ^{a, 1*}, Suwardo ^b

^{a,b} Departemen Teknik Sipil, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta Indonesia

¹ icok@gadjahmada.edu

* Jl. Yacarana Sekip Unit IV, Bulaksumur, Blimbing Sari, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281, HP. +62 811-283-453

| Informasi artikel | A B S T R A K |
|---|--|
| <i>Sejarah artikel</i> Diterima : Revisi : Dipublikasikan : | Penelitian ini bertujuan untuk (1) menganalisis bangunan gedung lama dalam rangka memenuhi kriteria bangunan ramah lingkungan (green building) dari Green Building Council Indonesia (GBCI); dan (2) mencari alternatif terbaik dalam mengelola bangunan dengan mempertahankan gedung lama agar tetap memenuhi kriteria ramah lingkungan. Sampel dalam penelitian ini adalah bangunan gedung pada Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada. Metode penelitian dalam pengukuran gedung ramah lingkungan menggunakan kriteria dalam greenship GBCI versi 1.1 melalui observasi. Model alternatif terbaik dalam mempertahankan bangunan gedung lama ramah lingkungan menggunakan best available dan best achievable technology terkait bangunan gedung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) bangunan gedung pada Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada memenuhi kriteria ramah lingkungan sesuai dengan greenship GBCI sebesar 29,63%; dan (2) model pengelolaan bangunan ramah lingkungan secara bertahap pada pemeliharaan gedung dengan melakukan penghematan energi, mengurangi limbah dan polusi, dan menggunakan bahan non toksik. |
| Kata kunci: Green building Bangunan lama Hemat energi Ramah lingkungan | |
| Keywords: Green building Old buildings Saving energy Eco friendly | A B S T R A K This study aims to (1) analyze of the old buildings in the green building environment of Green Building Council Indonesia (GBCI); and (2) looking for best alternatives in managing the building by maintaining the old building in order to meet the criteria of environmentally friendly. The sample in this research is building at Civil Engineering Building Vokasi Universitas Gadjah Mada. Methods in eco-friendly building measurements use the criteria in greenship GBCI version 1.1 through observation. The best alternative model in eco-friendly building used best available and best achievable technology for buildings. The results showed that: (1) the building at the Department of Civil Engineering Vocational School of Gadjah Mada University meets the criteria of environmentally friendly in accordance with GBCI greenship of 29.63%; and (2) eco-friendly model of green building management on maintenance of buildings by saving energy, reducing waste and pollution, and using non-toxic materials. |

© 2018 (Syaukat Ali). All Right Reserved

Pendahuluan

Pemanasan global sebagian disebabkan oleh adanya konstruksi bangunan gedung. Jika hal ini dibiarkan berkelanjutan dapat berakibat pada *global warming* yang mengganggu kelestarian lingkungan. Hasil pelaporan *World Green Building Council* 2017 seperti dikutip pada <https://greenbuilding.jakarta.go.id/berita/2018/01/22/eksistensi-green-building-di-kota-jakarta/> menunjukkan bahwa bangunan gedung setidaknya menyumbangkan 33% emisi CO₂, mengkonsumsi 17% air bersih, 25% produk kayu, 30-40% penggunaan bahan mentah, dan 40-50% penggunaan energi untuk pembangunan dan operasionalnya. Pemanfaatan energi secara terus-menerus dapat berakibat pada semakin berkurangnya sumber energi tak terbarukan dan terjadi kerusakan lingkungan yang semakin parah. Hildegradis (2013) menunjukkan bahwa pemakaian energi pada bangunan pendidikan merupakan sektor konstruksi terbesar dunia yang mengkonsumsi 72% dari energi listrik dan memancarkan 39% dari emisi karbon – sebesar lebih dari \$US 8000 miliar antara tahun 2006 dan 2008. Perubahan dalam gaya hidup, perilaku konsumtif, cara membangun gedung dan memanfaatkannya, merupakan perubahan mendasar yang bukan saja harus dilakukan oleh para profesional, tetapi juga oleh seluruh masyarakat dunia (Engineer Weekly, 2016).

Sampai saat ini, gedung yang sudah tersertifikasi oleh GBCI berjumlah 11 (sebelas) bangunan untuk New Building dengan rata-rata penghematan sebesar 43% dan 6 (enam) bangunan tersertifikasi untuk Existing Building dengan penghematan 11,2%. Sementara, 55 gedung sudah terdaftar di GBCI untuk mengikuti proses sertifikasi. Kontribusi dari implikasi pembangunan infrastruktur selama ini terbukti mampu menyentuh perkembangan di berbagai bidang, baik infrastruktur ekonomi maupun perkembangan pembangunan. Belum lagi, sektor konstruksilah yang selalu konsisten mampu menawarkan peluang besar kepada masyarakat. Pada tahun 2015, sektor ini berhasil membukukan pertumbuhan sebesar 6,97 % dan

lebih tinggi dibandingkan pertumbuhan ekonomi Indonesia yang hanya 5,02% saat itu, sehingga tak heran jika sektor konstruksi mampu berkontribusi lebih dari 9,75% terhadap GDP nasional (BPS, 2015; Yuniarto, 2016)

Diprediksi bahwa pada tahun 2050 nanti, konsumsi energi global akan meningkat dua kali lipat. Karenanya produksi listrik juga meningkat luar biasa melepas CO₂ yang merupakan kontribusi terbesar sebagai gas rumah kaca. Selama kurun waktu ratusan ribu tahun yang lalu, konsentrasi CO₂ di atmosfer hampir konstan pada tingkat 230 ppm, namun sejak revolusi industri pada abad 18, meningkat tajam dan saat ini berada pada level 400 ppm hanya dalam kurun waktu 150 tahun. Ini akibat kenaikan suhu global bumi sebesar 1°C. kalau pola konsumsi energi masih seperti sekarang, maka pada tahun 2050 suhu global meningkat. Es di kutub mencair menyebabkan kenaikan permukaan laut yang akan menenggelamkan banyak daerah seperti Manhattan di New York, kota Shanghai, dan delta sungai Mekhong (Narsir, 2016). Upaya antisipasi pemanasan global yang dilakukan oleh sektor konstruksi, mengingat kenyataan bahwa industri konstruksi merupakan penyumbang emisi gas rumah kaca terbesar yang ada di dunia sekitar 30%-40% dihasilkan oleh limbah konstruksi, sehingga setiap pengaruh emisi pada bangunan akan berkaitan besar pada upaya antisipasi pemanasan global tersebut (Huda, 2013).

Untuk mengurangi pemborosan energi dan menciptakan bangunan ramah lingkungan, pembangunan dengan konsep green building perlu terus digerakkan. Melalui green construction, para kontraktor dapat menciptakan konstruksi baru dengan pemakaian produk konstruksi ramah lingkungan, hemat energi dan sumber daya (ecofriendly). Permasalahannya adalah pada bangunan yang telah lama berdiri, belum mempertimbangkan kriteria ramah lingkungan tersebut pada saat dibangun. Di sisi lain, bangunan lama perlu dilestarikan, dipandang dari sisi budaya dan pemanfaatannya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bangunan

gedung lama dalam rangka memenuhi kriteria bangunan ramah lingkungan (green building) dari Green Building Council Indonesia (GBCI) dan mencari alternatif terbaik dalam mengelola bangunan dengan mempertahankan gedung lama agar tetap memenuhi kriteria ramah lingkungan. Penelitian dilakukan pada Gedung Kuliah pada Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada (DTS SV UGM) yang sudah berumur kurang lebih 20 tahun. Metode penelitian adalah observasi menggunakan kriteria greenship GBCI versi 1.1.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) bangunan gedung pada Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada memenuhi kriteria ramah lingkungan sesuai dengan greenship GBCI sebesar 29,63%; dan (2) model pengelolaan bangunan ramah lingkungan secara bertahap pada pemeliharaan gedung dengan melakukan penghematan energi, mengurangi limbah dan polusi, dan menggunakan bahan non toksik. Organisasi artikel ini meliputi pendahuluan, metode, hasil, dan pembahasan, serta simpulan dan saran.

Metode

Lokasi Penelitian dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan di Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi UGM yang sejak awal gedungnya belum didesain sesuai dengan kriteria Greenship. Gedung ini terdiri dari 3 lantai yang masing-masing memiliki luas lantai $\pm 2.021,76$ m² dan luas ruang aktif ± 1.566 m² yang beralamatkan di Jalan Yacaranda, Sekip Unit IV Bulaksumur Yogyakarta. Adapun kriteria Greenship sebagai pengukur penilaian berdasar pada kriteria green building sesuai standar yang berlaku di Indonesia yang telah ditetapkan dalam standar Greenship Versi 1.1. Konsep penelitian ini dilakukan dengan membandingkan kondisi bangunan ke dalam kriteria Greenship Existing Building versi 1.1 sejauh mana sudah memenuhi kriteria. Pengukuran dilakukan dengan observasi secara langsung dan wawancara pada pihak terkait. Pengukuran kriteria Greenship yang paling

utama didapatkan dari hasil survei kuesioner pada responden.

Responden terdiri dari mahasiswa, karyawan dan dosen yang beraktivitas di gedung Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada. Dalam pengisian kuisisioner ini, peneliti menggunakan metode Non-probability Sampling yaitu metode pengambilan sampel yang tidak memberikan peluang atau kesempatan yang sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel. Pengujian mean dan standar deviasi digunakan untuk menganalisis kriteria Greenship. Setelah dianalisis akan didapatkan urutan kriteria yang paling penting hingga kriteria yang tidak terlalu penting dalam menentukan dan menerapkan green building.

Metode Penelitian

Kriteria greenship diukur sejumlah 6 kriteria dengan 27 sub kriteria dari 41 sub kriteria, karena 14 sub kriteria tidak dapat di ukur setelah bangunan berdiri. Kuesioner standar kriteria GBCI menggunakan Skala Likert (1-5) yang kemudian digunakan untuk pengukuran langsung di lapangan. Setelah pengumpulan data kemudian dilakukan analisis data untuk mengidentifikasi kriteria menggunakan statistik mean dan standar deviasi.

Dalam penelitian ini variabel yang diamati untuk pengukuran kriteria Green Building mengacu pada Greenship versi 1.1 yaitu:

- 1) Appropriate Site Development (ADS)
- 2) Energy Efficiency and Refrigerant (EER)
- 3) Water Conservation
- 4) Material Resources and Cycle (MRC)
- 5) Indoor Air Health and Comfort (IHC)
- 6) Building and Environment Management (BEM).

Untuk pengukuran langsung dilakukan dengan cara pengamatan kuantitatif yaitu dengan pengukuran langsung menggunakan bantuan media alat dan pengamatan kualitatif yaitu dengan mewawancarai pihak terkait untuk mendapatkan informasi sumber daya yang digunakan di gedung Departemen Teknik Sipil

Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada. Prosedur penelitian dilakukan berdasar tahapan berikut ini.

- 1) Prasarvei pada lokasi penelitian.
- 2) Mengumpulkan referensi dan kajian pustaka untuk mendukung penelitian mengenai Green Building.
- 3) Menyusun dan menetapkan metode penelitian dan mempelajari penerapan Green Building.
- 4) Melakukan pengamatan lapangan untuk mengukur kondisi gedung terhadap kriteria Green Building.
- 5) Mengevaluasi kesesuaian bangunan berdasar tolak ukur Greenship-GBCI vers 1.1 melalui: pengolahan data, analisis data, dan perhitungan beberapa kriteria dengan bantuan alat ukur.
- 6) Memberikan informasi kelayakan bangunan dan rekomendasi untuk meningkatkan performa gedung yang lebih baik.

Gedung Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada termasuk kategori bangunan terbangun (existing building) karena berdiri lebih dari 5 tahun, yaitu kurang lebih 20 tahun.

Hasil survei wawancara tentang kriteria green building yang tercantum pada GBCI, didapatkan kriteria dari mulai paling penting hingga tidak terlalu penting dalam menentukan pelaksanaan green building untuk diterapkan pada suatu gedung. Identifikasi kondisi Gedung Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada dilakukan dengan menganalisis komponen-komponen operasional gedung meliputi pemanfaatan ruangan, sumber energi listrik dan penggunaannya, sumber air bersih dan penggunaannya, dan pengelolaan gedung. Data dari kuisisioner dianalisis menggunakan metode mean dan standar deviasi, kemudian diplot ke grafik kuadrat dan garis batas kuadrat.

Persyaratan dalam penilain Green Building adalah kriteria yang wajib dipenuhi dan diaplikasikan dalam suatu bangunan. Terdapat beberapa persyaratan kriteria dalam Greenship untuk Gedung Terbangun. apabila kriteria tersebut tidak

dipenuhi maka kriteria dan tolak ukur yang ada dalam suatu kategori tidak dapat dievaluasi, dan proses penilaian Green Building tidak bisa diteruskan.

Analisis pengujian mean dan standar deviasi dilakukan untuk mengidentifikasi kriteria utama apa saja yang menentukan di dalam pelaksanaan green building berdasar hasil survei terhadap responden. Berikut merupakan perhitungan mean dan standar deviasi:

$$Mean = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$Standar Deviasi = \frac{\sqrt{n \sum x^2}}{n}$$

Berdasar nilai mean dan standar deviasi masing-masing kriteria kemudian dilakukan pengelompokan untuk menentukan kriteria yang paling penting. Berikutnya peneliti melakukan pengamatan secara langsung menggunakan metode kuantitatif yaitu pengukuran langsung menggunakan bantuan media alat dan wawancara pihak terkait guna mendapatkan informasi data pendukung. Data pengukuran yang sudah terkumpul dianalisis untuk menentukan berapa persen gedung Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada telah memenuhi kriteria green building, serta bagaimana rekomendasi yang dapat diberikan. Analisis kesesuaian dipilih berdasar kriteria dibandingkan dengan kondisi Gedung Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada. Standar kriteria Greenship versi 1.1 GBCI selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Kriteria Greenship versi 1.1 GBCI untuk Pengukuran Bangunan Lama

| Pengukuran | Indikator | Sumber Data | Peraturan Terkait |
|-------------------------------------|---|--|---------------------------------------|
| <i>Appropriate Site Development</i> | | | |
| <i>Site Landscaping</i> | Ketersediaan area berupa vegetasi (<i>Softscape</i>) yang bebas dari bangunan taman (<i>hardscape</i>) yang terletak di atas permukaan taman seluas minimal 30% luas total lahan. Luas area yang diper-hitungkan termasuk taman di atas <i>basement</i> , <i>roof garden</i> , <i>terrace garden</i> dan <i>wall garden</i> . | 1. Data pengamatan 2. Data sekunder | Permen PU No. 5/PRT/M/2008 |
| <i>Community Accessibility</i> | Ketersediaan adanya fasilitas umum minimal 5 jenis fasilitas umum dalam jarak utama sejauh 500 m. Adanya ketersediaan fasilitas untuk pedestrian menuju ke tempat fasilitas umum dari jarak 300 m | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | |
| <i>Public Transportation</i> | Ketersediaan adanya fasilitas transportasi publik di lingkungan gedung dalam jarak sekitar 300 m. Adanya pedestrasi untuk menuju halte bus | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | |
| <i>Bicycle</i> | Ketersediaan prasarana sepeda di lingkungan gedung DTS dan fasilitas pendukung seperti ketersediaan toilet dan parkir khusus sepeda | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | |
| <i>Micro iklim</i> | Penggunaan material pada area atap dan non atap sehingga nilai albedo minimum 0,3. Adanya perlindungan pada siklus utama pejalan kaki dengan atap pergola tanaman | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | Permen PU No. 5/PRT/M/2008 Bab 2.2.3c |
| <i>Strom Water Management</i> | Pengurangan beban volume limpasan air hujan dari luas lahan ke jaringan drainase kota. Penampungan air hujan untuk di pergunakan kembali | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | |
| <i>Energy Efficiency Measure</i> | | | |
| <i>Energy Efficiency Measure</i> | Pemanfaatan pencahayaan alam, penggunaan lampu hemat energi dan penempatan tombol lampu dekat dengan pintu. Pemanfaatan energi dan pemanfaatan penggunaan sensor otomatis | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | SNI 03-6389-2000 |
| <i>Ventilation</i> | Penyediaan perlengkapan ruangan dengan ventilasi | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | |
| <i>Climate Change Impact</i> | Pengurangan emisi CO2 dengan mesin-mesin ramah lingkungan | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | |
| <i>On Site Renewable</i> | Pemanfaatan penggunaan sumber energi yang terbarukan | 1. Data Sekunder 2. Wawancara 3. | |
| <i>Water Use Reduction</i> | Direncanakan Kebutuhan air bersih dari sumber air bersih dari sumber maksimum 80% | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | SNI 03-7065-2005 |

| Pengukuran | Indikator | Sumber Data | Peraturan Terkait |
|--|--|----------------------------------|-------------------|
| <i>Water Fixtures</i> | Penggunaan water fixture, pada tekanan air 3 bar, sejumlah minimum 75%. | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | |
| <i>Water Recycle</i> | Pemanfaatan instalasi daur ulang air dengan kapasitas yang cukup | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | |
| <i>Rain Water Harvesting</i> | Penyediaan Instalasi tanki penyimpanan air hujan berkapasitas 75% dari jumlah air hujan yang jatuh di atas atap bangunan. | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | |
| <i>Water Efficiency Landscaping</i> | Seluruh air yang digunakan untuk irigasi gedung dari air tadah hujan dan menerapkan system irigasi lanskap yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan tanaman | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | |
| <i>Material Resources and Cycle</i> | | | |
| <i>Building and Material Reuse</i> | Pengguna material daur ulang | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | |
| <i>Environmentally Process Product</i> | Pengguna material yang merupakan hasil proses daur ulang dan material yang bahan baku utamanya berasal dari sumber daya terbarukan | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | |
| <i>Non ODS Usage</i> | Tidak menggunakan bahan perusak ozon pada seluruh sistem bangunan | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | |
| <i>CO₂ Monitoring</i> | Dipasang sensor gas CO ₂ di dalam ruang | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | |
| <i>Environmentally Tobacco Smoke Control</i> | Memasang tanda Dilarang Merokok di Seluruh Area Gedung | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | |
| <i>Chemical Pollutan</i> | Menggunakan cat dan <i>coating</i> yang mengandung VOCs rendah Menggunakan semua produk kayu tanpa tambahan urea <i>formaldehyde</i> rendah Tidak menggunakan material yang mengandung asbes, merkuri dan <i>styrofoam</i> | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | |
| <i>Visual Comfort</i> | Menggunakan lampu dengan iluminasi ruangan | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | SNI 03-6197-2000 |
| <i>Thermal Comfort</i> | Merencanakan kondisi termal ruangan secara umum pada suhu 25°-27 ° Celcius dan kelembaban relatif 60% | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | SNI 03-6390-2011 |
| <i>Acoustic Level</i> | Tingkat kebisingan | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | SNI 03-6386-2000 |
| <i>Building Environmental Management</i> | | | |
| <i>Basic Waste Facility</i> | Ada instalasi untuk memilah sampah organik dan anorganik | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | |
| <i>Pollutan of Construction Activity</i> | Memiliki Rencana Manajemen Sampah konstruksi | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | |
| <i>Advance Waste Management</i> | Bekerjasama untuk pengolahan limbah anorganik secara mandiri dengan pihak ketiga | 1. Data Sekunder 2. Wawancara | |

Hasil dan pembahasan

Dari hasil identifikasi kesesuaian kondisi gedung Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada dengan kriteria GreenShip versi 1.1 didapatkan 7 (tujuh) kriteria paling utama dan paling penting yaitu:

a. Site Landscaping

Tolak ukur adanya area landscape berupa vegetasi (softscape) yang bebas dari bangunan taman (hardscape) yang terletak di permukaan tanah seluas minimum 40 % luas total lahan. Dari hasil didapatkan hanya mendapatkan sekitar 19%, sehingga tidak mendapatkan poin.

b. Community Accessibility

Tolak ukur adanya ketersediaan fasilitas umum dan fasilitas akses pada pedestrian di sekitar gedung minimum 5 (empat) jenis fasilitas dalam jarak \pm 500 m dari tapak. Berdasarkan dari pengamatan yang telah dilakukan terdapat 10 beberapa fasilitas umum yang dapat di akses para pedestrian, akan tetapi untuk fasilitas akses yang aman, nyaman, dan bebas dari perpotongan dengan akses kendaraan bermotor untuk menghubungkan tampak ke fasilitas umum tersebut belum cukup memenuhi.

c. Ventilation

Pada kriteria ini Gedung Departemen Teknik Sipil tidak ada AC di toilet, tangga, koridor, dan lobi akan tetapi menggunakan ventilasi alami dan hanya pada dalam ruangan baru menggunakan AC, sehingga mampu mengurangi konsumsi energi dan mendorong penggunaan ventilasi yang efisien pada bangunan.

d. Energi Efficiency Measure

Berdasarkan hasil dari penelitian didapatkan bahwa gedung Departemen Teknik Sipil nilai OTTV sebesar 39,7 W/m², sedangkan dalam SNI 03-6389-2000 ditetapkan nilai maksimum OTTV maksimal sebesar 45 W/m², sehingga nilai OTTV memenuhi syarat mendapatkan 1 poin. Untuk nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik di gedung Departemen Teknik Sipil sendiri masih termasuk dalam kriteria efisien yaitu sekitar 1,42-2,61 kWh/m²/bulan, namun masih belum mencapai penurunan sebesar 5%.

e. Water Use Reduction

Berdasarkan perhitungan hasil penghematan pemakaian air di Gedung Departemen Teknik Sipil sekitar 52% lebih hemat dari kebutuhan yang seharusnya, namun selisih kebutuhan air dan konsumsi air yang terlalu besar dapat disebabkan karena kurangnya ketelitian metode yang digunakan.

f. Water Fixtures

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa di gedung Departemen Teknik Sipil walaupun belum keseluruhan pada area gedung menggunakan fitur auto stop namun sebagian unit fitur air sudah menggunakan fitur auto stop seperti pada jet washer dan toilet duduk.

g. Non ODS Usage

Berdasarkan dari hasil penelitian didapatkan bahwa 80% dari keseluruhan gedung menggunakan AC dan masih sedikitnya ketersediaan sistem kebakaran.

Analisis nilai rating berdasar GBCI Versi 1.1 Existing Building bertujuan untuk membandingkan kriteria green building yang diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan dengan nilai poin standar yang dimiliki Existing Building GBCi versi 1.1

Tabel 2. Jumlah Kriteria dan Tolak Ukur dalam Setiap Kategori

| No. | Kategori | Perkiraan Nilai | Presentase (%) |
|-------|--|-----------------|----------------|
| 1 | Tata Guna Lahan/ <i>Appropriate Site Development</i> (ASD) | 14 | 17,28 |
| 2 | Efisiensi Energi/ <i>Energy Efficiency and Conservation</i> (EEC) | 33 | 40,74 |
| 3 | Konservasi Air/ <i>Water Conservation</i> (WAC) | 13 | 16,05 |
| 4 | Sumber dan Siklus Material / <i>Material Resource and Cycle</i> (MRC) | 6 | 7,41 |
| 5 | Kesehatan dan Kenyamanan Dalam Ruangan/ <i>Indoor Health and Comfort</i> (IHC) | 8 | 9,88 |
| 6 | Pengelolaan Lingkungan Hidup/ <i>Building Environment Management</i> (BEM) | 7 | 8,64 |
| Total | | 81 | 100 |

Peringkat dalam penilaian prediksi green ship terlihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3. Peringkat dalam Penilaian Prediksi Greenship

| Predikat | Presentasi | Nilai Minimum |
|----------|------------|---------------|
| Platinum | 73 % | 83 |
| Gold | 57 % | 66 |
| Silver | 46 % | 53 |
| Bronze | 35 % | 41 |

Sumber: Existing Building versi 1.1, 2016

Agar Gedung Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada dapat dikatakan

sebagai bangunan green, perlu mendapatkan 100% dengan total nilai 81 poin. Namun, karena beberapa kriteria tidak terpenuhi maka Gedung Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada hanya mendapatkan 24 poin dari maksimum nilai 81 poin dengan nilai persentase tingkat green building sebesar 29,63 %. Hasil perhitungan perkiraan nilai tolak ukur kriteria green building pada Gedung Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Jumlah Kriteria dan Tolak Ukur dalam Setiap Kategori

| No. | Kategori | Perkiraan Nilai | Presentase (%) |
|-------|--|-----------------|----------------|
| 1 | Tata Guna Lahan/ <i>Appropriate Site Development</i> (ASD) | 4 | 4,94 |
| 2 | Efisiensi Energi/ <i>Energy Efficiency and Conservation</i> (EEC) | 8 | 9,88 |
| 3 | Konservasi Air/ <i>Water Conservation</i> (WAC) | 3 | 3,7 |
| 4 | Sumber dan Siklus Material / <i>Material Resource and Cycle</i> (MRC) | 1 | 1,23 |
| 5 | Kesehatan dan Kenyamanan Dalam Ruangan/ <i>Indoor Health and Comfort</i> (IHC) | 7 | 8,64 |
| 6 | Pengelolaan Lingkungan Hidup/ <i>Building Environment Management</i> (BEM) | 1 | 1,23 |
| Total | | 23 | 29,63 |

Sumber: Data diolah 2017

Berdasar penilaian persentase green building yang diperoleh Gedung Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada sebesar 29,63 % masih belum dapat dimasukkan kedalam kategori peringkatan sebagaimana yang ditentukan oleh GBCI tersebut, karena penelitian hanya dapat dilakukan pada 27 kriteria utama dari total 41 kriteria yang tercantum dalam GBCI.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Gedung Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada telah memenuhi kriteria GBCI untuk existing building sebesar 29,63 %, sehingga masih diperlukan perbaikan agar memperoleh jumlah nilai memenuhi beberapa kriteria berikut ini.

1. Tata Guna Lahan/*Appropriate Site Development* (ASD)

Untuk memenuhi nilai kriteria kredit ini perlu menambahkan area vegetasi di sekitar area gedung sampai dengan 50% dari total luas lahan

terbuka (syarat dalam tolak ukur 40%), sehingga dapat mencapai poin maksimum untuk sub kriteria ini. Vegetasi bisa ditambah di bagian halaman depan, halaman belakang, tanaman pot dan roof garden khusus di balkon per lantai. Perlu pembangunan halte bus di Jalan Persatuan yang dapat dijangkau pedestrian, karena halte bus yang sudah ada sudah tidak digunakan kembali dan sudah tidak layak pakai, serta menambah kapasitas dukung tampungan pengguna halte bus. Selain itu, diharapkan ada kerjasama antara kampus dengan pihak terkait untuk memfasilitasi para pengguna dari segi biaya, salah satunya dengan e-card untuk para mahasiswa dan seluruh civitas akademika UGM. Selain itu, menyediakan fasilitas tempat parkir khusus untuk para pengguna sepeda yang aman sebanyak 34 unit parkir. Berdasarkan perhitungan jumlah pengguna gedung yang berjumlah 950 orang, sehingga tolak ukur unit parkir per 30 pengguna gedung biasa

terpenuhi. Selain itu, juga perlu menyediakan fasilitas kamar mandi shower sebanyak 3 buah sesuai dengan tolak ukur yang sudah ditetapkan.

2. Efisiensi Energi/Energy Efficiency and Conservation (EEC)

Dari hasil pengukuran efisiensi energi yang dilakukan di Gedung Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada masih dalam level sangat efisien, akan tetapi untuk usaha penurunan penggunaan energinya masih belum terpenuhi, sehingga perlu adanya rekomendasi untuk menambah nilai kriteria kredit yaitu dengan melakukan penghematan energi listrik dengan pemasangan kWh meter setiap beban dan sistem peralatan secara terpisah pada sistem tata udara penggunaan AC, penggunaan lampu, dan stop kontak peralatan menggunakan daya listrik. kWh meter juga dapat digunakan sebagai tolak ukur perubahan iklim dengan memperhitungkan pengukuran emisi CO₂ yang didapat dari selisih kebutuhan dengan menggunakan grid emission factor, dimana salah satu data yang dibutuhkan yaitu penggunaan energi listrik Gedung Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada. Selain itu, perlu adanya energi terbarukan untuk mendukung sumber energi primer seperti dengan menggunakan teknologi panel surya.

3. Konservasi Air/ Water Conservation (WAC)

Perlu adanya alternatif sumber air lainnya selain dari sumber primer, salah satu alternatifnya adalah menggunakan air daur ulang yang berasal dari air buangan kondensasi AC, air wastafel, dan air wudu serta air limpasan hujan untuk kebutuhan air lainnya seperti penyiraman lansekap, flushing toilet, cadangan air kebakaran dan penyiraman tanaman. Untuk pemanfaatan air limbah buangan dapat dilakukan dengan menggunakan pengolahan Sewage Treatment Plant (STP) dan untuk air limpasan hujan dilakukan dengan pengolahan panen air hujan.



Gambar 1. Contoh Pengelolaan Limpasan Air Hujan dengan Memanen Air Hujan

Sumber: Pengelolaan Limpasan Air Hujan di MM UGM

4. Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruangan/ Indoor Health and Comfort (IHC)

Adanya pengoptimalan dari kenyamanan visual, termal, dan kebisingan. Untuk mendapatkan kenyamanan tersebut seperti kenyamanan visual dari pencahayaan alami melalui bukaan agar dapat melihat pemandangan sekitar, dari segi termal didapatkan dari segi bukan standar sesuai dengan ketentuan berlaku, dan dari segi kebisingan dapat dilakukan dengan ditanami vegetasi yang dapat menghasilkan oksigen, barrier sinar matahari langsung, memecah angin dan meredam kebisingan sehingga tidak hanya kenyamanan termal namun juga kebisingan ruang luar dapat teredam.

5. Pengelolaan Lingkungan Hidup/Building Environment Management (BEM)

Perlu adanya manajemen lingkungan salah satunya adalah pemisahan sampah menurut jenisnya yaitu organik, anorganik, dan B3. Untuk tempat pembuangan dapat digunakan bentuk container yang dapat berfungsi ganda yaitu sebagai tempat pembuangan sementara dan sebagai tempat pengangkutan sampah agar efektif apabila dibawa ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA)

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) bangunan gedung pada Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada memenuhi kriteria ramah lingkungan sesuai dengan greenship GBCI sebesar 29,63%; dan (2) model pengelolaan bangunan ramah lingkungan secara bertahap pada pemeliharaan gedung dengan

melakukan penghematan energi, mengurangi limbah dan polusi, dan menggunakan bahan non toksik. Dapat disimpulkan bahwa Gedung Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi belum dapat dimasukkan ke dalam kategori pemeringkatan sebagaimana yang ditentukan oleh GBCI, meski penelitian dilakukan pada 27 kriteria utama dari total 41 kriteria yang tercantum dalam GBCI.

Terdapat 7 kriteria yang dianggap paling utama sesuai dengan GreenShip GBCI versi 1.1 yaitu Site Landscaping, Community Accessibility, Ventilation, Energy Efficiency Measure, Water Use Reduction, Water Fixtures, dan Non ODS Usage.

Referensi

- Anonim. 2018. Eksistensi Green Building di Kota Jakarta. <https://greenbuilding.jakarta.go.id/berita/2018/01/22/eksistensi-green-building-di-kota-jakarta/>
- Anonim. 2015. Yogyakarta dalam Angka. Badan Pusat Statistik
- Engineer Weekly. 2016. Persatuan Insinyur Indonesia No. 03 W. III. Inspirasi Insinyur. www.pii.or.id/publikasi/engineer-weekly (Diakses 14 Juni 2017)
- Green Building Concil Indonesia. 2016. Existing Building version 1.1. Konsil Bangunan Hijau Indonesia. www.gbcindonesia.org
- Green Building Council Indonesia (GBCI). 2010. Existing Building. <http://www.gbcindonesia.org> (Diakses 1 Juni 2017)
- Huda, Miftahul, Titien Setiyo Rini, dan Johan Paing. 2013. Analisa Faktor-Faktor Penting Penilaian Kriteria Green Building (Studi Kasus pada Gedung-Gedung Kampus UWKS). Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Indonesia dan Informasi Sekolah Tinggi Teknologi Nasional.
- Nasir, Rana Yusuf. 2016. Sekilas Tentang Green Building. Engineer Weekly. Teknologi Bangunan Hijau No. 03 W. III

www.pii.or.id/publikasi/engineer-weekly (Diakses 14 Juni 2017)

- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 08 Tahun 2010 tentang Kriteria dan Sertifikasi Bangunan Ramah Lingkungan
- Peraturan Menteri PU 30/PRT/M/2006 mengenai Pedoman Teknis Fasilitas dan Aksesibilitas pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 5/PRT/M/2008 mengenai Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan
- SNI 03-6197-2000 mengenai Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan. Badan Standardisasi Nasional
- SNI 03-6386-2000 mengenai Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung. Badan Standardisasi Nasional
- SNI 03-6389-2000 mengenai Spesifikasi Tingkat Bunyi dan Waktu Dengung dalam Bangunan Gedung dan Perumahan. Badan Standardisasi Nasional
- SNI 03-6390-2011 mengenai Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Sistem Tata Udara Bangunan Gedung. . Badan Standardisasi Nasional
- SNI 03-7065-2005 mengenai Konsumsi Air Bersih Sesuai Kebutuhan per Orang. Badan Standardisasi Nasional
- Undang-undang Dasar No. 28 tahun 2002 mengenai Bangunan Gedung
- Yuniarto, Hari Agung. 2016. Membumikan Sustainable Construction dan Green Building. Engineer Weekly. Teknologi Bangunan Hijau No. 03 W. III www.pii.or.id/publikasi/engineer-weekly (Diakses 14 Juni 2017)
- Hildegradis (2013) Audit Performa Energi Pada Gedung Laboratorium Komputer & Kantor Yayasan Pendidikan Tinggi Nusa Nipa. E-journal.uajy.ac.id