

Evaluasi Penerapan Green Construction Proyek Pembangunan Gedung Rektorat Kampus UIII

Suripto¹, Muhammad Haikal Abdi², Edison Hatoguan Manurung³

¹Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta

²Fakultas Teknik Prodi Teknik Sipil Universitas MPU Tantular

Correspondence email: suripto1965@sipil.pnj.ac.id; muhammad.haikalabdi.ts17@mhs.w.pnj.ac.id;
edisonmanurung2010@yahoo.com

Abstrak. Pemanasan global dan kerusakan pada lingkungan menjadi fenomena yang sering terjadi di dunia ini. Perkembangan dunia konstruksi menjadi salah satu alasan atas penyebab terjadinya fenomena tersebut. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu konsep pembangunan yang dapat mengurangi kerusakan lingkungan serta memperhatikan kondisi lingkungan sekitar selama proses pembangunan. Green Building merupakan sebuah konsep pembangunan yang memerhatikan lingkungan sekitar, sebuah gedung dapat dikatakan sebagai greenbuilding apabila memenuhi penerapan green construction. Terdapat beberapa kategori green construction. Pada penelitian kali ini dibahas evaluasi penerapan green construction untuk mengetahui kategori apa yang dapat diterapkan dan mengukur tingkat prosentase pencapaian kategori green construction pada proyek pembangunan Gedung Rektorat Kampus Universitas Islam Internasional Indonesia berdasarkan Greenship New Building Versi 1.2. Metode yang digunakan yaitu analisa kualitatif, kategori green construction didapatkan dari hasil survey pendahuluan kepada para responden yaitu 3 orang praktisi dan seorang akademisi. Kategori yang didapat berdasarkan hasil survey pendahuluan yaitu pengendalian lingkungan atas asap rokok, polutan kimia, tingkat pencahayaan dan polusi dari aktivitas konstruksi. Untuk kategori pengendalian lingkungan atas asap rokok, polutan kimia, dan tingkat pencahayaan sudah memenuhi tolak ukur Greenship dengan prosentase 100% serta untuk kategori polusi dari aktivitas konstruksi mendapat prosentase sebesar 50%

Kata kunci: Green Building, Greenship New Building Versi 1.2, Konstruksi Hijau

PENDAHULUAN

Kerusakan lingkungan serta terjadinya pemanasan global telah banyak terjadi dewasa ini. Adapun macam bentuk dari pencemaran lingkungan seperti polusi udara, pemborosan energi, serta efisiensi air yang tidak berjalan dengan baik (Mongan, 2019). Pembangunan konstruksi yang jumlahnya sangat besar menimbulkan dampak terhadap lingkungan dan perubahan yang cukup besar pada lingkungan di sekitarnya. Dibutuhkan upaya untuk mencegah hal tersebut dengan cara menghadirkan suatu terobosan dalam dunia konstruksi yang memerhatikan keadaan lingkungan. Dikuti dari The Post Presiden (2021) konsep ini sering disebut sebagai bangunan ramah lingkungan atau dapat disebut “Green Building”.

Adapun timbulnya dampak negatif di lingkungan proyek tergantung kompleksitas proyek tersebut. Semakin kompleks aktivitas maka akan semakin banyak limbah yang ditimbulkan seperti, pencemaran air-udara, ceceran tanah di jalanan akibat aktivitas alat berat, kerusakan jalan akibat mobilitas alat berat dan masalah sosial yang timbul antara pelaku konstruksi dan masyarakat sekitar (Adikusumo, 2010). Pesatnya pembangunan konstruksi juga berimbas perubahan tata guna lahan, serta berpengaruh pada beban pencemaran lingkungan (Namara, 2020). Proses konstruksi dapat dinilai sebagai sebuah system karena terdapat 2 komponen input dan output. Komponen input dari suatu proyek berupa SDA terbarukan dan tidak terbarukan, sedangkan komponen output suatu proyek ialah bangunan serta limbah konstruksi (Erviyanto, 2015).

Menurut Permen PUPR No.2 Tahun 2015 Tentang Bangunan Hijau, pada pasal 1 ayat 2 menyebutkan bahwa bangunan gedung hijau ialah bangunan yang telah memenuhi persyaratan serta memiliki kinerja yang terukur secara signifikan dalam upaya penghematan energi, air, dan sumber daya lainnya sesuai dengan penerapan dari prinsip bangunan gedung hijau serta melaksanakan fungsi dan klasifikasi dalam setiap tahapan penyelenggaraannya dan untuk spesifik konstruksi hijau disebutkan pada pasal 1 ayat 8 yaitu untuk mencapai bangunan gedung yang ramah lingkungan dibutuhkan proses konstruksi dengan rangkaian kegiatan yang ramah terhadap lingkungan serta dapat mewujudkan fisik dari bangunan hijau tersebut.

Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis evaluasi penerapan green construction pada kegiatan konstruksi di Indonesia, khususnya di kota Depok. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis evaluasi penerapan green construction pada Proyek Pembangunan Gedung Rektorat Kampus Universitas Islam Internasional Indonesia berdasarkan Greenship New Building Versi 1.2.

Adapun tujuan utama dari penelitian ini antara lain, mengetahui kategori *green construction* yang dapat diterapkan pada proyek pembangunan Gedung Rektorat Kampus Universitas Islam Internasional Indonesia. Mengukur

tingkat pencapaian dari kategori *green construction* pada proyek pembangunan Gedung Rektorat Kampus Universitas Islam Internasional Indonesia berdasarkan Sistem *rating* Greenship New Building Versi 1.2.

Konstruksi hijau dapat mengurangi efek kerusakan lingkungan yang dapat terjadi sejak awal perencanaan sampai dengan tahap dekonstruksi (Novalia, 2016). Dengan diadakannya penelitian Tugas Akhir diharapkan akan memberikan manfaat dan menambah pengetahuan serta wawasan tentang pentingnya penggunaan *green construction* pada proses konstruksi. Memahami kategori *green construction* pada Greenship New Building Versi 1.2 dan penerapan kategori apa saja pada proyek pembangunan Gedung Rektorat Kampus Universitas Islam Internasional Indonesia.

Green Construction

Definisi dari suatu proyek ialah kegiatan yang kompleks, tidak rutin, usahanya terbatas oleh waktu, biaya, sumber daya dan spesifikasi kinerja yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan para konsumen (Ervianto, 2015). *Green Construction* merupakan sebuah perencanaan serta pelaksanaan dalam proses konstruksi yang dibuat untuk meminimalisir dampak negatif yang ditimbulkan dari aktivitas konstruksi serta bertujuan menjaga stabilitas lingkungan dengan kebutuhan hidup manusia agar dapat digunakan pada generasi saat ini maupun mendatang (Tresnawati, 2018). Adapun manfaat dari penerapan *green construction* terbagi menjadi 2 hal, yaitu manfaat terhadap ekonomi serta lingkungan (Ervianto, 2021), antara lain:

1. Penghematan energi, tingginya tingkat penggunaan energi pada bidang konstruksi oleh karena itu dibutuhkan upaya untuk menekan jumlah penggunaannya.
2. Penghematan air, aktivitas konstruksi biasanya membutuhkan sumber daya air dalam jumlah yang banyak maka diperlukan langkah efisiensi penggunaan air dalam kegiatan konstruksi.
3. Waste Material, limbah cair, padat dan gas merupakan jenis limbah yang dihasilkan akibat proses konstruksi. Maka harus meminimalisir timbulnya waste material dari kegiatan konstruksi.

Konsep Green Construction

Konsep *green construction* adalah sebuah konsep yang dibutuhkan pada bidang pembangunan saat ini dalam rangka mencegah maraknya pemanasan global yang terjadi. GBCI mengelompokkan enam kategori Greenship New Building versi 1.2 yang wajib dipenuhi oleh bangunan baru antara lain : (1) Tepat Guna Lahan; (2) Efisiensi dan Konservasi Energi; (3) Konservasi Air; (4) Sumber dan Siklus Material; (5) Kesehatan dan Kenyamanan Kondisi di Dalam Ruangan dan (6) Manajemen Lingkungan Proyek. Dari ke 6 konsep diatas yang termasuk kedalam kategori pekerjaan konstruksi menurut (Wulfram Ervianto, 2012) yaitu sumber dan Siklus Material, Kesehatan dan Kenyamanan kondisi di Dalam Ruangan dan Manajemen Lingkungan Proyek

Kategori Green Construction

Kategori *green construction* yang berdasarkan pada Greenship tentunya memiliki sebuah tujuan yang wajib dipenuhi serta tolak ukur apakah *green construction* telah dilaksanakan atau diterapkan. Berikut ini adalah penjelasan lebih lanjut berdasarkan Greenship New Building Versi 1.2 (GBCI, 2013):

1. Penggunaan Kembali Gedung dan Material bekas Menggunakan kembali material bekas dari bangunan *existing* atau dari tempat lain yang dipergunakan untuk mengurangi penggunaan bahan mentah untuk kegiatan konstruksi, sehingga mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan pada pembuangan akhir serta dapat memperpanjang usia pemakaian dari suatu bahan material.
2. Material Ramah Lingkungan Tujuan dari kategori agar jejak ekologis dari proses ekstraksi bahan mentah dan proses produksi material dapat dikurangi penggunaannya
3. Penggunaan Refigeran Tanpa ODP Tujuan dari penerapan kategori ini yaitu menggunakan sistem pendingin pada seluruh bangunan gedung yang tidak merusak ozon.
4. Kayu Bersertifikat Tujuan dari penerapan kategori ini agar penggunaan material berbahan dasar kayu dapat dipertanggungjawabkan asal-usulnya untuk melindungi kelestarian hutan. Memilih kayu yang akan digunakan sudah memenuhi standar yang ditentukan oleh pemerintah.
5. Material Regional Tujuan dari penerapan kategori ini agar jejak karbon dari moda transportasi yang digunakan untuk mobilisasi kegiatan proyek dapat dikurangi penggunaannya. Untuk pemilihan material dipilih yang lokasi dan fabrikasinya masih berada pada 1000 km serta masih berada di dalam wilayah Republik Indonesia minimal 80% dari total biaya material.
6. Pemantauan Kadar CO₂ Tujuan dari penerapan kategori ini adalah untuk memantau kadar konsentrasi dari karbondioksida (CO₂) dalam mengatur keluar masuknya udara pada gedung.
7. Pengendalian Lingkungan Atas Asap Rokok Tujuan dari penerapan kategori ini yaitu untuk mengurangi paparan asap rokok terhadap interior bangunan serta para pengguna bangunan sehingga dapat menjaga kesehatan para

- pekerja. Dengan cara memasang tanda “Dilarang Merokok” dan tidak menyediakan bangunan untuk merokok di dalam gedung. Apabila tersedia, bangunan berjarak minimal 5 m dari bukaan jendela, *outdoor air intake*, pintu masuk.
8. Polutan Kimia Tujuan dari penerapan kategori ini adalah untuk mengurangi polusi udara dari kandungan zat kimia pada material bangunan yang dapat mengganggu kenyamanan serta kesehatan para pekerja konstruksi maupun pengguna gedung nantinya. Tolak ukur yang digunakan pada kategori ini yaitu menggunakan cat untuk pekerjaan dinding dengan VOC yang rendah, penggunaan produk kayu komposit dan laminating adhesive serta memiliki kandungan formaldehida yang rendah juga memiliki sertifikasi yang diakui oleh GBCI.
 9. Tingkat Pencahayaan Tujuan dari kategori ini adalah untuk tindakan pencegahan terjadinya gangguan visual kepada para pekerja maupun pengguna gedung diakibatkan karena pemilihan tingkat pencahayaan yang kurang optimal sehingga tidak sesuai dengan daya akomodasi mata manusia yang diatur dalam SNI 03-6197-2011.
 10. Tingkat Kebisingan Tujuan dari kategori ini untuk menjaga tingkat kebisingan didalam suatu ruangan agar tetap pada kondisi yang optimal. Hal ini diatur dalam SNI 03-6386-2000.
 11. GP Sebagai Anggota Proyek Tujuan dari penerapan kategori ini mengarahkan agar suatu bangunan sudah di desain green building sejak tahap awal agar lebih mudah dalam pencapaian rating green building.
 12. Polusi dari Aktivitas Konstruksi Tujuan dari penerapan kategori ini agar terjadi pengurangan limbah hasil kegiatan konstruksi sebelum dibawa ke pembuangan akhir dan meminimalisir polusi dari aktifitas konstruksi

Penelitian Terdahulu

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan beberapa penelitian mengenai green building, antara lain, “Penilaian Kriteria Green Building pada Gedung Teknik Sipil ITS”, penelitian ini dilakukan untuk mengukur pencapaian rating penerapan green building gedung-gedung di ITS dimana pada awal pembangunan belum didesain secara green building (Putra, 2012). Identifikasi indikator Green Construction Pada Proyek Konstruksi Bangunan Gedung di Indonesia, Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan indikator-indikator green construction untuk bangunan gedung pada tahap konstruksi (Ervianto, 2011). Analisis Kriteria Penerapan Green Construction Pada Proyek Konstruksi di Surabaya, penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan kriteria yang dianggap paling penting menurut para pelaku konstruksi dalam hal penerapan green construction, khususnya di daerah Surabaya (Asawidya, 2011). Serta Identifikasi Kriteria Kinerja Sustainable Building pada Gedung H ITS, Surabaya, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kriteria yang berpengaruh bagi kinerja sustainable building gedung H ITS (Prayogo, 2011).

METODE PENELITIAN

Konsep Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan mengukur kriteria green construction yang paling utama menurut para responden berdasarkan Greenship New Building Versi 1.2. Metode yang digunakan untuk menentukan kategori green construction yaitu dengan cara survey pendahuluan kepada para responden yang dipilih dengan metode purposive sampling yaitu menunjuk langsung responden yang dianggap mampu dan memahami tentang green construction. Hasil yang didapat dari survey pendahuluan akan dianalisis dengan metode *mean* dan SD

Tempat dan waktu penelitian



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan Gedung Rektorat Kampus Universitas Islam Internasional Indonesia. Berlokasi di Jl. Raya Bogor No. 9, Kelurahan Cisalak, Kecamatan Sukmajaya, Kota Depok, Jawa Barat 16416.

Strategi penelitian

Penelitian diawali dengan survey pendahuluan, setelah penyebaran survey pendahuluan dilakukan sekaligus mendapatkan data dari hasil survey tersebut. Tahapan selanjutnya adalah melakukan analisis dari kategori green construction untuk mengidentifikasi kategori yang paling menentukan sampai paling tidak menentukan dengan metode meandan standar deviasi.

Analisa Kategori yang Paling Menentukan

Penggunaan metode pada penelitian kali ini adalah analisa deskriptif menggunakan mean dan standar deviasi. Mean ialah nilai rata-rata dari kumpulan nilai-nilai dan standar deviasi ialah simpangan baku atau ukuran standar penyimpangan dari nilai rata- ratanya (Santika, 2010).

Berikut ini adalah rumus dari mean dan standar deviasi yang akan digunakan pada penelitian ini:

Mean : $\frac{\sum xi}{n}$

Standar Deviasi: $\sqrt{\frac{n \sum x^2}{n-1}}$

Setelah dilakukan penghitungan nilai mean dan standar deviasi hasil survey pendahuluan dari setiap kategori green construction, setelah itu memasukkan hasil dari tiap kategori kedalam diagram mean dan standar deviasi dan dikelompokkan kedalam kuadran untuk menentukan kategori yang paling utama berdasarkan perolehan skor rata- rata tertinggi dan standar deviasinya terendah. Untuk gambar diagram mean dan standar deviasi dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2. Diagram Mean dan Standar Deviasi

Garis yang membagi keempat kuadran pada diagram diatas adalah rata-rata dari nilai mean dan standar deviasi. Pembagian kuadran 1 sampai kuadran IV bermaksud penentuan kategori yang paling menentukan (kuadran I) sampai kategori yang dianggap tidak menentukan (Kuadran IV).

- I. Nilai mean besar dan nilai standar deviasi besar.
- II. Nilai mean besar dan nilai standar deviasi kecil.
- III. Nilai mean kecil dan nilai standar deviasi besar
- IV. Nilai mean kecil dan nilai standar deviasi kecil.

Analisis Data Penelitian

Setelah didapatkan data dari survey pendahuluan berupa penyebaran kuisisioner kepada responden yang dipilih dan didapatkan kategori yang paling menentukan. Setelah itu, dilakukan tahap pengukuran kategori green construction yang mengacu pada penilaian Greenship yaitu, “Tolak Ukur dan Penilaian tiap kategori green construction berdasarkan Greenship, GBCI”. Apabila tolak ukur tiap kategori tidak dapat dipenuhi maka diberikan nilai 0. Dapat kita simpulkan tingkat pencapaiannya berupa pernyataan sesuai atau tidak berdasarkan rating Greenship dan dihitung pencapaian prosentase dari tiap kategori.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode komparasi dengan acuan yang telah ditentukan. Metode komparasi ialah sebuah metode yang dilakukan dengan cara membandingkan standar yang digunakan dengan kondisi di lapangan.

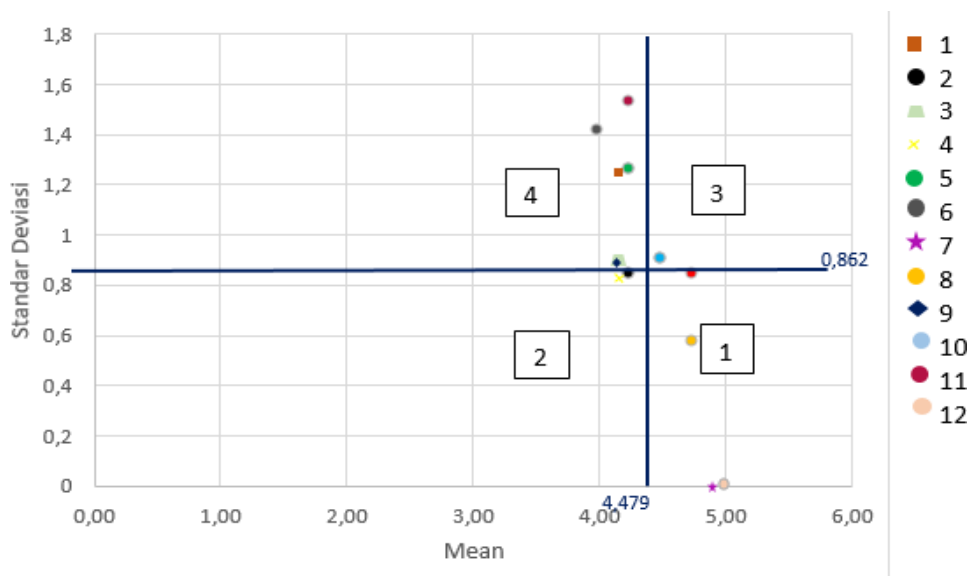
Hasil Penilaian Survey Pendahuluan

Hasil yang didapat dari survey pendahuluan kemudian dilakukan analisa deskripif dengan metode mean dan standar deviasi. Kemudian dilakukan pengurutan dan pemetaan nilai kedalam 4 kuadran, kategori paling menentukan sampai paling tidak menentukan berdasarkan dari nilai mean dan standar deviasi yang diperoleh dari tiap tiap kategori green construction. Rata-rata nilai mean yang didapat yaitu 4.479 dan rata-rata perolehan nilai SD yaitu 0,862, adapun hasil pengolahan data dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Hasil Survey Pendahuluan

No	Kategori Green Construction	Responden				Mean	SD
		1	2	3	4		
1.	Menggunakan kembali gedung serta material bekas	5	4	5	3	4,25	1,256
2.	Penggunaan Produk yang produksinya ramah terhadap lingkungan	4	4	5	4	4,25	0,839
3.	Menggunakan bahan yang tidak mengandung ODP	5	4	5	4	4,5	0,901
4.	Menggunakan Kayu tersertifikasi	4	4	5	4	4,25	0,839
5.	Penggunaan material yang berdekatan dengan lokasi proyek	5	4	5	3	4,25	1,256
6.	Pemantauan kadar CO2	4	3	5	4	4	1,414
7.	Pengendalian Lingkungan atas asap rokok	5	5	5	5	5	0
8.	Polutan kimia	5	5	5	4	4,75	0,573
9.	Tingkat pencahayaan	5	4	5	5	4,75	0,839
10.	Tingkat kebisingan di dalam ruang	5	4	5	4	4,5	0,901
11.	Melibatkan Greenship Profesional	4	3	5	5	4,25	1,526

Diagram pemetaan kategori *green construction* berdasarkan nilai mean dan SD. Dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pembagian Hasil Survey kedalam Kuadran

Kategori yang akan dibahas lebih lanjut yaitu kategori green construction yang masuk pada kuadran I, yaitu :

1. Pengendalian Lingkungan Atas Asap Rokok
2. Polutan Kimia
3. Tingkat Pencahayaan
4. Polusi Atas Aktivitas Konstruksi

Uraian hasil penelitian sesuai tujuan

Konsep Pengukuran

Hasil survey pendahuluan menjelaskan beberapa kategori yang akan diteliti lebih lanjut. Berikut ini adalah konsep pengukuran kategori green construction:

1. Pengendalian Lingkungan Atas asap Rokok

Dilakukan pengamatan secara langsung ke lapangan serta wawancara verifikasi kepada pihak terkait tentang pemasangan tanda “Dilarang Merokok pada Area Gedung” dan penyediaan ruangan khusus untuk merokok.

2. Polutan Kimia

Untuk katogeri ini dilakukan wawancara verifikasi kepada SPLEO dan pengamatan langsung dilapangan terkait produk yang digunakan.

3. Tingkat Pencahayaan

Untuk kategori ini dilakukan analisis dari data sekunder yang tersedia kemudian dikomparasi dengan SNI 03-6197-2011, apakah sudah memenuhi standar yang ditentukan.

4. Polusi Dari Aktivitas Konstruksi

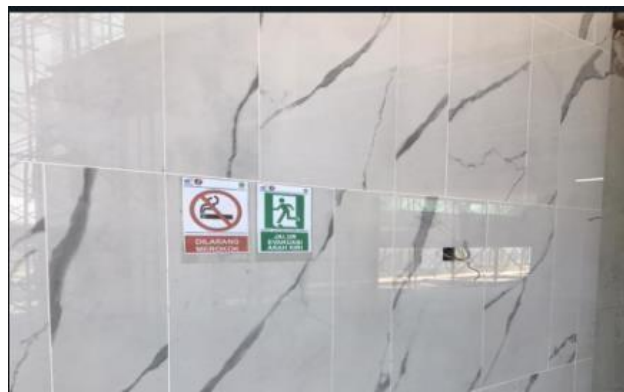
Pengukuran untuk kategori ini dengan cara pengamatan langsung dan wawancara verifikasi limbah yang dihasilkan dari proses pekerjaan.

Hasil Pengukuran

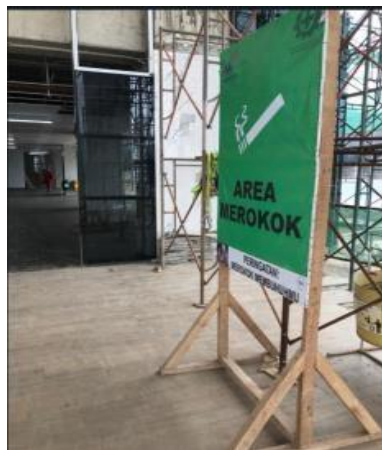
Berdasarkan hasil pengukuran untuk kategori green construction didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Pengendalian Lingkungan Atas Asap Rokok

Berdasarkan hasil pengamatan secara langsung dilapangan mendapatkan hasil, terdapat tanda “Dilarang Merokok” pada area kerja Gedung Rektorat yang tersebar di setiap lantai. Serta disediakan ruangan khusus merokok bagi para pekerja di depan pintu lantai 1 yang berjarak ±15 m dari pintu masuk.



Gambar 5. Tanda Dilarang Merokok



Gambar 6. Area Merokok

2. Polutan Kimia

Pemilihan material yang digunakan pada proses konstruksi Pembangunan Gedung Rektorat Kampus UIII, antara lain:

a. Pekerjaan Dinding

Berdasarkan hasil wawancara kepada SPLEO untuk pengerjaan pengecatan digunakan produk jotun dengan tipe jotaplast. Produk ini termasuk kedalam produk green coatings, dengan kandungan bahan karsinogenik yang rendah seperti APEO, Formaldehida dan VOC dan memenuhi persyaratan EN/2004/42/CE serta mendapat Sertifikat Singapore Green Label.



Gambar 7. Pekerjaan Pengecatan

b. Pekerjaan Kayu

Penggunaan material kayu hanya untuk pekerjaan pintu toilet, menggunakan tipe engineering veneer door dengan dimensi 2500x900. Memiliki kandungan formaldehida sebesar 0.05ppm atau 0.06 mg/m³ yang mana masih dibawah standar yang ditetapkan dalam SNI 19-0232-2005 sebesar 0.3 bds atau 0.37 mg/m³.



Gambar 8. Daun Pintu Kayu

c. Lampu

Pemilihan lampu untuk area kerja dipilih tipe philips LEDtube 1200mm 16W/740 T8 AP I G. Memiliki kandungan merkuri 0mg. dibawah batas maksimum yang ditentukan sebesar 3.5 mg untuk <50watt serta masuk kedalam kategori green lamp. Lampu philips LEDtube 1200mm 16W/740 T8 AP I G sudah mendapat Label Efisiensi Energi (EEL) dengan skor A+.



Gambar 9. Penggunaan Lampu Kerja

3. Tingkat Pencahayaan

Pengukuran tingkat pencahayaan melalui analisis data sekunder yang diberikan, data yang diberikan merupakan hasil pengolahan dari aplikasi Dialux. Dilakukan pengukuran pada Possesion Hall LT.3 dan Lecturer Hall LT.6 Hasil yang didapat dikomparasi dengan standar pada SNI 03-6197-2011 dengan acuan untuk ruang olahraga sebesar 300 lux.

4. Polusi Dari Aktivitas Konstruksi

Output limbah yang dihasilkan dari proses konstruksi berupa limbah padat serta limbah cair. Limbah padat yang dihasilkan meliputi sisa material, sisa makanan dan sisa bungkus plastik dan limbah sisa pengecoran. Untuk limbah

cair berupa buangan dari washing bay dan air pembuangan MCK. Untuk limbah padat, khususnya limbah B3 ada kerjasama, sedangkan TPA Cipayang untuk pembuangan sampah tidak dapat didaur ulang dan penggunaan kembali material seperti stek besi dan potongan kayu untuk bekisting beton non struktural. Untuk limbah cair langsung dialirkan ke danau buatan dan tidak disalurkan ke drainase kota.

Pembahasan

Penilaian Hasil Pengukuran

Setelah dilakukan analisa hasil pengukuran dari tiap kriteria, kemudian dilakukan penilaian dari tiap kategori untuk mendapatkan poin tertentu sesuai penerapannya dilapangan.

1. Pengendalian Lingkungan atas Asap rokok

Diperoleh 2 poin dari total poin 2. Pencapaian kategori pengendalian lingkungan atas asap rokok telah sesuai dengan tolak ukur Greenship sebesar 100%.

Tabel 2. Penilaian Kategori Pengendalian Atas Asap Rokok

No	Tolak Ukur Green Construction	Penilaian Greenship	Hasil Pengamatan	Penilaian Peneliti
1	Memasang tanda “Dilarang Merokok di Seluruh Area Gedung” dan tidak menyediakan bangunan / area khusus untuk Merokok di dalam gedung. Apabila tersedia bangunan / area merokok di luar gedung, minimal berada pada jarak 5 m dari pintu masuk, outdoor air intake, dan bukaan jendela.	2	1. Tanda “Dilarang Merokok” ada pada seluruh area gedung dan dipasang di beberapa titik. 2. Terdapat area khusus untuk merokok di Lantai 1 yang lokasinya berjarak ±15 m dari pintu masuk lantai 1 dan berlokasi di area terbuka.	2

2. Polutan Kimia

Mendapatkan 3 poin dari total 3 poin. Presentase pencapaian kategori sebesar 100% yang berarti sudah sesuai dengan tolak ukur Greenship.

Tabel 3. Penilaian Kategori Polutan Kimia

No	Tolak Ukur Green Construction	Penilaian Greenship	Hasil Pengamatan	Penilaian Peneliti
1	Menggunakan cat dan coating yang mengandung kadar volatile organic compounds (VOCs) rendah, yang ditandai dengan label/sertifikat yang di akui GBCI	1	Tipe cat yang digunakan yaitu merk jotun dengan tipe jotaplast. Tipe tersebut tidak memiliki kandungan bahan yang bersifat karsinogenik. Cat yang digunakan sudah memenuhi Persyaratan. EN/2004/42/CE dan mendapatkan sertifikat Singapore Green Label	1
2.	Menggunakan produk kayu Komposit dan laminating adhesive dengan syarat memiliki kadar emisi formaldehida rendah, yang ditandai dengan label/sertifikasi yang diakui GBC Indonesia.	1	Produk Kayu : PT.Halim Jaya Type : Engineered Veneer Door Kandungan Formaldehida : 0,05 ppm Atau 0,06 mg/m ³ (Dibawah batas kandungan formaldehida SNI 19-0232-2005 sebesar 0.37 mg/m ³)	1
3.	Menggunakan material lampu yang kandungan merkurnya pada toleransi maksimum yang disetujui GBCIndonesia dan tidak menggunakan material yang mengandung asbestos.	1	Produk yang digunakan : Philips LEDtube 1200mm 16W/740 T8 AP I G Kandungan mercury : tidak ada Kandungan kimis : UVA & UVB (Flourescent) jadi tidak mengandung asbestos Label : “Green Lamp”, Sertifikat RoHS	1

3. Tingkat Pencahayaan

Penilaian pengukuran dari kategori tingkat pencahayaan mendapatkan poin 1 dari total poin 1. Yang berarti tingkat prosentase pencapaian sebesar 100% dan telah memenuhi tolak ukur Greenship.

Tabel 4. Penilaian Kategori Tingkat Pencahayaan

No	Tolak Ukur Green Construction	Penilaian Greenship	Hasil Pengamatan	Penilaian Peneliti
1	Menggunakan lampu dengan iluminasi (tingkat pencahayaan) ruangan sesuai dengan SNI 03- 6197 2011 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan	1	Hasil pengolahan data sekunder melalui aplikasi Dialux memberikan hasil untuk Possesion hall sebesar 440-1100 lux dan Lecturer Hall sebesar 480 lux	1

4. Polusi dari Aktivitas Konstruksi

Pencapaian nilai kategori polusi dari aktivitas konstruksi mendapatkan nilai 1 dari total nilai 2. Tingkat pencapaian prosentase sebesar 50%.

Tabel 5. Penilaian kategori polusi dari aktivitas konstruksi

No	Tolak Ukur Green Construction	Penilaian Greenship	Hasil Pengamatan	Penilaian Peneliti
1.	Limbah padat, Menyediakan area pengumpulan, pemisahan, dan sistem pencatatan. Pencatatan dibedakan limbah yang dibuang ke TPA, digunakan kembali, dan didaur ulang oleh pihak ketiga.	1	1. Pemisahan limbah antara sampah organik, anorganik Sampah B3 dan pembuangan akhir ke TPA 2. Limbah sisa aktivitas konstruksi seperti potongan kayu, potongan besi dipisahkan antara yang dapat digunakan kembali dan tidak.	1
2.	Limbah cair, dengan menjaga kualitas seluruh air buangan yang timbul dari aktivitas konstruksi agar tidak mencemari aliran drainase kota.	1	1. Limbah dari aktivitas washing bay : dialirkan ke sungai buatan 2. Limbah dari aktivitas pengecoran : sepanjang jalan kerja untuk bantuan perkerasan jalan. 3. Limbah hasil MCK dan pekerjaan : dibuang ke danau buatan tidak melalui proses pengolahan.	0

SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapat dari penyebaran kuisioner survey pendahuluan didapatkan hasil tentang kategori yang menentukan yang akan diteliti lebih lanjut berdasarkan nilai *mean* dan standar deviasi yang didapat yaitu pengendalian lingkungan atas asap rokok, polutan kimia, tingkat pencahayaan dan polusi dari aktivitas konstruksi. Hasil pengukuran atas kategori yang paling menentukan menunjukkan hasil bahwa kategori pengendalian lingkungan atas asap rokok, polutan kimia dan tingkat pencahayaan mendapatkan prosentase sebesar 100% yang memiliki arti telah memenuhi tolak ukur Greenship. Sedangkan untuk kategori polusi dari aktivitas konstruksi mendapatkan hasil prosentase sebesar 50% yang memiliki arti tolak ukur greenship belum terpenuhi. Untuk kategori polusi dari aktivitas konstruksi tolak ukur belum terpenuhi karena tidak adanya pengolahan limbah cair terlebih dahulu.

DAFTAR PUSTAKA

A.I. Mongan, J.Tjakra, T.TJ.Arsjad. 2019. Evaluasi konsep green building pada gedung baru Fakultas Hukum Universitas Sam Ratulangi Manado. Jurnal Sipil Statik.
 Adikusumo, B. 2010. Pengaruh Penerapan Green Construction Pada Bangunan Gedung Terhadap Penambahan Biaya Pada Pelaksanaan Proyek. Skripsi FT Universitas Indonesia.
 Asawidya, M. 2011. Analisis Kriteria Penerapan Green Conctruction Pada Proyek Konstruksi di Surabaya. Tugas Akhir, ITS Surabaya ITS. (unpublished)
 Ervianto, W. I. 2015. Implementasi Green Construction Sebagai Upaya Mencapai Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia, Jurnal Teknik Sipil Universitas Atmajaya Yogyakarta.
 Ervianto, W.I. 2015. Capaian Green Construction Dalam Proyek Bangunan Gedung Menggunakan Model Assesment Green Construction. Prosiding Konferensi Nasional Teknik Sipil 9, Komda VI BMPTTSSI, Makassar.
 Ervianto, W. I. 2012. Selamatkan Bumi Melalui Konstruksi Hijau, Perencanaan, Pengadaan, Konstruksi dan operasi, Andi, Yogyakarta.
 Ervianto, W.I., Soemarddi, B.W., Abduh, M. 2011. Identifikasi kategori green construction pada proyek konstruksi bangunan gedung di indonesia. Prosiding Konferensi Nasional Pascasarjana Sipil (KNTPS).
 GBCI. 22013. Perangkat Penilaian Greenship New Building Versi 1.2.

- Namara, Idi. 2020. The Effect of Land Use Change on the Water Quality of Cisadane River Ofthe Tangerang City. *Journal of Engineering and Applied Sciences*
- Novalia, G.R. 2016. Analisis Kategori Green Construction Proyek Pembangunan Tower Venetian Grand Sungkono Lagoon”, Skripsi, ITS Surabaya (unpublished)
- Post The President. 2013. Perkembangan Green Building di Indonesia. http://www.Thepresidentpostindonesia.com/2013/01/14/perkembangan_greenbuildingdiindonesia.html (diakses: 5 Agustus 2021)
- Peraturan Menteri PUPR No.02/PRT/M/2015, Tentang Bangunan Gedung Hijau, Jakarta.
- Putri, A.A, Utomo, C dan Rohman ,M.Arif. 2012. Penilaian kriteria green building pada gedung teknik sipil ITS”, *Jurnal Teknik ITS*, vol.1, No.1.
- Prayogo, I. 2011. “Identifikasi Kriteria Kinerja Sustainable Building Pada Gedung H Kampus ITS, Thesis, ITS Surabaya. (unpublished)
- Santika. 2010. Analisis Frekuensi Kejadian Risiko Pada Pelaksanaan Pemasangan Sambungan Pipa Air PDAM Surabaya, Skripsi, ITS Surabaya. (unpublished)
- Tresnawati, F.U. 2018. Implementasi Konstruksi Hijau Dalam proyek bangunan gedung menggunakan model assesment green construction (Studi Kasus Proyek Apartemen Grand Sungkono Lagoon Tower Caspian), Skripsi, Universitas Jember. (unpublished)