

EVALUASI PENERAPAN KRITERIA *GREEN AND SMART BUILDING* PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PT. INALUM (PERSERO)

Muhammad Fadel Andika¹, Fadhil Putra Noviadi², Darman Ferianto Saragih³

¹Program Studi Manajemen Rekayasa Konstruksi Gedung, Politeknik Negeri Medan

Email: muhammadandika@students.polmed.ac.id

²Program Studi Manajemen Rekayasa Konstruksi Gedung, Politeknik Negeri Medan

³Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan, Politeknik Negeri Medan

Abstrak. Konsekuensi dari proses pembangunan, operasi dan pemeliharaan sebuah gedung adalah penggunaan sumber daya alam, energi serta dihasilkannya limbah yang dapat mengganggu harmonisasi alam. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menangani kondisi tersebut adalah konsep penerapan *Green and Smart Building*. Berdirinya lembaga Green Building Council (GBC) Indonesia yang merupakan upaya pemerintah dalam menggalakkan konsep bangunan gedung ramah lingkungan yang mampu mengatasi dampak pembangunan. Pada penelitian ini dilakukan penilaian kriteria *Green and Smart Building* pada gedung kantor PT. INALUM (Persero) yang bertujuan untuk mengetahui sejauhmana tingkat keberhasilan penerapan *Green and Smart Building* pada proyek pembangunan gedung kantor PT. INALUM (Persero). Penelitian ini dilakukan dengan cara observasi dan wawancara serta pengumpulan data sekunder dari pihak perencana dan pelaksana meliputi gambar rencana, dokumen perencanaan, dokumen AMDAL (Analisa Mengenai Dampak Lingkungan), RKS (Rencana Kerja Syarat-syarat) yang kemudian dilakukan analisis komparatif untuk membandingkan antara data yang didapatkan dengan standar penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2. Berdasarkan hasil analisis data, didapatkan indeks nilai penilaian *Green Building* pada gedung kantor PT. INALUM (Persero), total poin yang diperoleh sebesar 66 poin dari total 101 poin maksimal dan memperoleh persentase sebesar 65,35 %. Berdasarkan tingkat predikat Greenship, Gedung Kantor PT. INALUM (Persero) memperoleh predikat emas.

Kata kunci: *Green Building, Smart Building, GBC Indonesia, Greenship, PT. INALUM (Persero).*

Diterima Redaksi: 03-10-2020 | Selesai Revisi: 09-03-2021 | Diterbitkan Online: 09-03-2021

1. PENDAHULUAN

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. Selanjutnya, memasuki tahap operasi dan pemeliharaan bangunan.

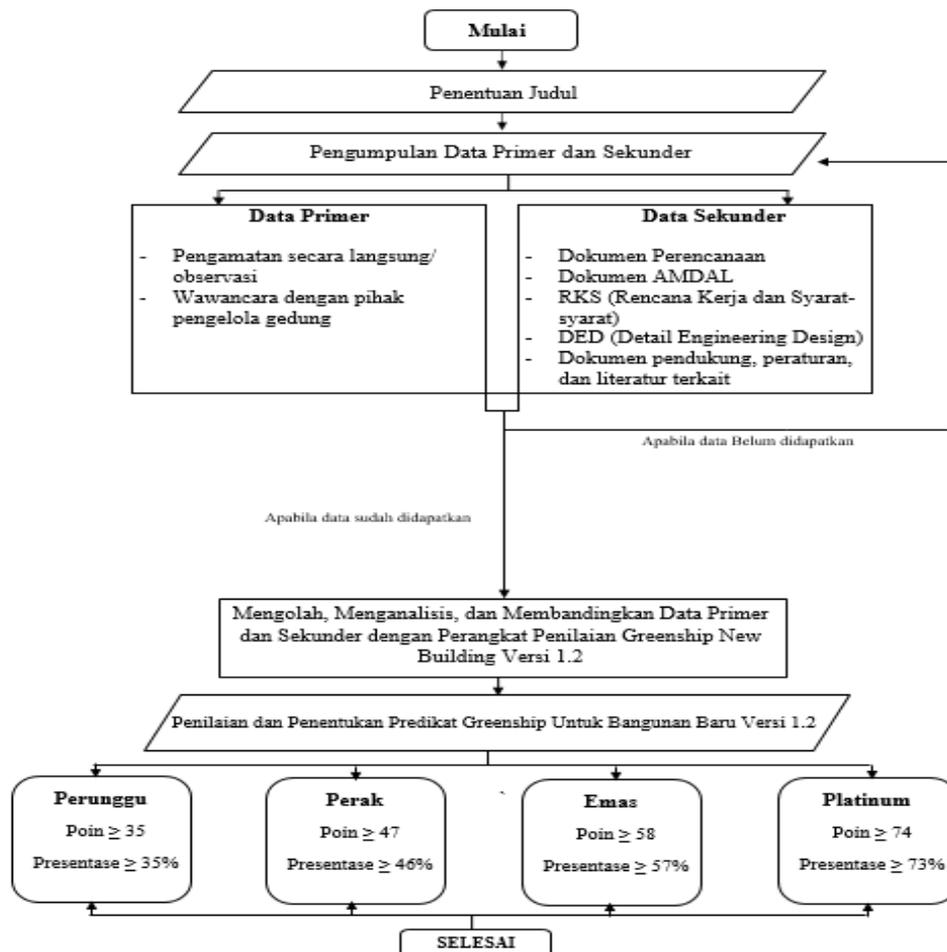
Isu lingkungan yang nyata adalah konsumsi energi listrik, konsumsi air dan limbah.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menangani kondisi tersebut adalah penerapan konsep *Green and Smart Building*. Berdirinya lembaga Green Building Council (GBC) Indonesia sebagai lembaga sertifikasi yang diakui secara internasional yang merupakan upaya pemerintah dalam menggalakkan konsep bangunan gedung yang ramah lingkungan yang mampu mengatasi dampak pembangunan. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang penerapan *Green and Smart Building* pada gedung-gedung di Sumatera Utara agar dapat dijadikan sebagai langkah awal program *Green and Smart City* dan untuk kelangsungan generasi yang akan datang.

Green Building atau bangunan hijau adalah bangunan gedung yang memenuhi persyaratan bangunan gedung dan memiliki kinerja terukur secara signifikan dalam penghematan energi, air, dan sumber daya lainnya melalui penerapan prinsip bangunan gedung hijau sesuai dengan fungsi dan klasifikasi dalam setiap tahapan penyelenggaraannya. *Smart Building* atau bangunan cerdas adalah bangunan Gedung yang mampu mengintegrasikan antara sistem bangunan, teknologi, dan energi. Sistem ini dapat mencakup otomatisasi bangunan, keselamatan pengguna, telekomunikasi, dan manajemen fasilitas.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan-tahapan dalam penelitian sesuai diagram alir penelitian seperti pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Syarat Kelayakan Bangunan

Diperoleh hasil seperti Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Syarat Kelayakan Bangunan

No	Kriteria	Memenuhi	Tidak Memenuhi
1.	Luas minimum gedung adalah 2500 m ²	✓	-
2.	Fungsi gedung sesuai dengan peruntukan lahan berdasarkan RT/RW	✓	-
3.	Memiliki dokumen lingkungan, AMDAL, dan/atau UKL-UPL	✓	-
4.	Kesesuaian gedung terhadap standar keselamatan untuk kebakaran	✓	-
5.	Kesesuaian gedung terhadap standar ketahanan gempa	✓	-
6.	Kesesuaian gedung terhadap standar aksesibilitas penyandang cacat	✓	-

Analisis Prasyarat Perangkat Penilaian Greenship Untuk Gedung Baru

Prasyarat Perangkat Penilaian Greenship untuk Gedung baru terhadap Gedung Kantor PT. Inalum (Persero) diperoleh hasil seperti Tabel 2.

Tabel 2. Prasyarat Perangkat Penilaian Greenship Untuk Gedung Baru

No	Kategori	Kriteria Persyaratan	Memenuhi	
			Ya	Tidak
1	ASD	P1 Adanya daerah lanskap berupa vegetasi (<i>softscape</i>) yang bebas dari struktur bangunan dan struktur sederhana bangunan tanaman (<i>hardscape</i>) diatas permukaan tanah atau di bawah Tanah	✓	
		P2 Area ini memiliki vegetasi mengikuti pemendagri no.1 tahun 2007 pasal 13 (2a) dengan komposisi 50% lahan tertutupi luasan pohon	✓	
2	EEC	P1 Memasang KWH meter untuk mengukur konsumsi listrik	✓	
		P1 Pemasangan alat meteran air (<i>volume meter</i>) yang di tempatkan di lokasi tertentu pada sistem distribusi air	✓	
3	WAC	P2 Perhitungan menggunakan <i>worksheet</i> perhitungan air dari <i>GBC Indonesia</i> untuk mengetahui simulasai penggunaan air pada saat tahapan operasi gedung		✓
		P1 Tidak menggunakan <i>Chloro Fluoro Carbon</i> (CFC) sebagai refrigeran dan halon sebagai bahan pemadam kebakaran	✓	
5	IHC	P1 Desain ruangan yang menunjukkan adanya potensi introduksi udara luar	✓	
6	BEM	P1 Adanya Instalansi atau fasilitas untuk memilah dan mengumpulkan sampah sejenis sampah rumah tangga berdasarkan jenis organik dan non organik	✓	

Analisis Kesesuaian Kriteria dalam Greenship di Gedung Kantor PT. Inalum (Persero)

1. Kategori tepat guna lahan sesuai, Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Kategori tepat guna lahan

NO	Kriteria	Memenuhi		Poin
		Ya	Tidak	
ASD1	Pemilihan Tapak			
	Memilih daerah pembangunan yang di lengkapi minimal 8 dari 11 prasarana sarana kota			
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jaringan jalan 2. Danau buatan 3. Jaringan penerangan dan listrik 4. Jalur pejalan kaki 5. Jaringan drainase 6. Jalur pemipaan gas 7. Sistem pembuangan sampah 8. Jaringan telepon 9. Sistem pemadam kebakaran 10. Jaringan air bersih 11. Jaringan <i>fiber optic</i> 	✓		1
2	Melakukan revitalisasi dan pembangunan di atas lahan yang bernilai negatif dan tak terpakai karena bekas pembangunan atau dampak negatif pembangunan		✓	0
ASD2	Aksesibilitas Komunitas			
	Terdapat minimal tujuh jenis fasilitas umum dalam jarak pencapaian jalan utama sejauh 1500 m dari tapak.			
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bank 2. Taman Umum 3. Parkir Umum 4. Warung 5. Gedung Serba Guna 6. Pos Keamanan / polisi 7. Tempat Ibadah 8. Tempat Olah Raga 9. Tempat Penitipan Anak 10. Apotek 11. Rumah Makan / Kantin 12. Foto Kopi Umum 13. Fasilitas Kesehatan 14. Kantor Pos 15. Kantor Pemadam Kebakaran 16. Terminal/Stasiun Transportasi Umum 17. Perpustakaan 18. Kantor Pemerintah 19. Pasar 	✓		1
2	Membuka akses pejalan kaki selain ke jalan utama di luar tapak yang menghubungkannya dengan jalan sekunder dan/atau lahan milik orang lain sehingga tersedia akses ke minimal tiga fasilitas umum sejauh 300 m jarak pencapaian pejalan kaki.	✓		1
3	Menyediakan fasilitas/akses yang aman, nyaman, dan bebas dari perpotongan dengan akses kendaraan bermotor untuk menghubungkan secara langsung bangunan dengan bangunan lain, di mana terdapat minimal tiga fasilitas umum dan/atau dengan stasiun transportasi masal.		✓	0
4	Membuka lantai dasar gedung sehingga dapat menjadi akses pejalan kaki yang aman dan nyaman selama minimum 10 jam sehari.	✓		2
ASD3	Transportasi Umum			
1B	Menyediakan <i>Shuttle bus</i> untuk pengguna tetap gedung dengan jumlah unit minimum untuk 10% pengguna tetap gedung	✓		1
2	Menyediakan fasilitas jalur pedestrian di dalam area gedung untuk menuju ke stasiun transportasi umum terdekat yang aman dan nyaman		✓	0
ASD4	Fasilitas Pengguna Sepeda			
1	Adanya tempat parkir sepeda yang aman	✓		1
2	Apabila tolok ukur 1 diatas terpenuhi, perlu tersedianya shower		✓	0
ASD5	Lansekap pada Lahan			
1A	Adanya area lansekap berupa vegetasi (<i>softscape</i>) yang bebas dari bangunan taman (<i>hardscape</i>) yang terletak di atas permukaan	✓		1

NO	Kriteria	Memenuhi		
		Ya	Tidak	Poin
	tanah seluas minimal 40% luas total lahan. Luas area yang diperhitungkan adalah termasuk yang tersebut di Prasyarat 1, taman di atas basement, roof garden, terrace garden, dan wall garden			
1B	Bila tolok ukur 1 dipenuhi, setiap penambahan 5% area lansekap dari luas total lahan mendapat 1 nilai.	✓		1
2	Penggunaan tanaman yang telah dibudidayakan secara lokal dalam skala provinsi	✓		1
ASD6	Iklm Mikro			
1A	Menggunakan berbagai material untuk menghindari efek heat island pada area atap gedung sehingga nilai albedo (daya refleksi panas matahari) minimum 0,3 sesuai dengan perhitungan	✓		
	Atau			1
1B	Menggunakan green roof sebesar 50% dari luas atap yang tidak digunakan untuk mechanical electrical (ME), dihitung dari luas tajuk		✓	
2	Menggunakan berbagai material untuk menghindari efek heat island pada area perkerasan non-atap sehingga nilai albedo (daya refleksi panas matahari) minimum 0,3 sesuai dengan perhitungan	✓		1
ASD7	Manajemen Air Limpasan Hujan			
1A	Pengurangan beban volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota dari lokasi bangunan hingga 50%, yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50 mm/hari.	✓		1
	Atau			
1B	Pengurangan beban volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota dari lokasi bangunan hingga 85%, yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50 mm/hari		✓	0
2	Menunjukkan adanya upaya penanganan pengurangan beban banjir lingkungan dari luar lokasi bangunan.	✓		1
3	Menggunakan teknologi-teknologi yang dapat mengurangi debit limpasan air hujan.	✓		1

2. Kategori Efisiensi dan Konversi Energi, sesuai Tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan Kategori Efisiensi dan Konversi Energi

NO	Kriteria	Memenuhi		
		Ya	Tidak	Poin
EEC1	Efisiensi dan Konservasi Energi			
1A	Menggunakan Energy modelling software untuk menghitung konsumsi energi di gedung baseline dan gedung designed. Selisih konsumsi energi dari gedung baseline dan designed merupakan penghematan. Untuk setiap penghematan sebesar 2,5%, yang dimulai dari penurunan energi sebesar 10% dari gedung baseline, mendapat nilai 1 nilai (wajib untuk platinum).		✓	0
	Atau			
1B	Menggunakan perhitungan worksheet, setiap penghematan 2% dari selisih antara gedung designed dan baseline mendapat nilai 1 nilai. Penghematan mulai dihitung dari penurunan energi sebesar 10% dari gedung baseline. Worksheet yang dimaksud disediakan oleh atau GBCI.		✓	0
EEC2	Pencahayaan Alami			
1	Penggunaan cahaya alami secara optimal sehingga minimal 30% luas lantai yang digunakan untuk bekerja mendapatkan intensitas cahaya alami	✓		2
2	Jika butir satu dipenuhi lalu ditambah dengan adanya lux sensor untuk otomatisasi pencahayaan buatan apabila intensitas cahaya alami kurang dari 300 lux, didapatkan tambahan 2 nilai		✓	0

NO	Kriteria	Memenuhi		
		Ya	Tidak	Poin
EEC3	Ventilasi			
1	Tidak mengkondisikan (tidak memberi AC) ruang WC, tangga, koridor, dan lobi lift, serta melengkapi ruangan tersebut dengan ventilasi alami ataupun mekanik.	✓		1
EEC4	Pengaruh Perubahan Iklim			
1	Menyerahkan perhitungan pengurangan emisi CO ₂ yang didapatkan dari selisih kebutuhan energi antara gedung designed dan gedung baseline dengan menggunakan grid emission factor		✓	0
EEC5	Energi Terbaru dalam Tapak			
1	Menggunakan sumber energi baru dan terbarukan.	✓		5

3. Kategori Kategori Konservasi Air, sesuai Tabel 5

Tabel 5. Ringkasan Kategori Pengurangan Penggunaan Air

NO	Kriteria	Memenuhi		
		Ya	Tidak	Poin
WAC1	Pengurangan Penggunaan Air			
1	Konsumsi air bersih dengan jumlah tertinggi 80% dari sumber primer tanpa mengurangi jumlah kebutuhan per orang	✓		1
2	Setiap penurunan konsumsi air bersih dari sumber primer sebesar 5% sesuai dengan acuan pada tolok ukur 1 akan mendapatkan 1 nilai dengan dengan nilai maksimum sebesar 7 nilai.	✓		7
WAC2	Fitur Air			
1A	Penggunaan fitur air yang sesuai dengan kapasitas buangan di bawah standar maksimum kemampuan alat keluaran air sesuai dengan lampiran, sejumlah minimal 25% dari total pengadaan produk fitur air . Atau		✓	0
1B	Penggunaan fitur air yang sesuai dengan kapasitas buangan di bawah standar maksimum kemampuan alat keluaran air sesuai dengan lampiran, sejumlah minimal 50% dari total pengadaan produk fitur air . Atau		✓	0
1C	Penggunaan fitur air yang sesuai dengan kapasitas buangan di bawah standar maksimum kemampuan alat keluaran air sesuai dengan lampiran, sejumlah minimal 75% dari total pengadaan produk fitur air	✓		3
WAC3	Daur Ulang Air			
1	Penggunaan seluruh air bekas pakai (grey water) yang telah di daur ulang untuk kebutuhan sistem flushing atau cooling tower.	✓		2
WAC4	Sumber Air Alternatif			
1A	Menggunakan salah satu dari tiga alternatif sebagai berikut: air kondensasi AC, air bekas wudhu, atau air hujan. Atau			
1B	Menggunakan lebih dari satu sumber air dari ketiga alternatif di atas. Atau			
1C	Menggunakan teknologi yang memanfaatkan air laut atau air danau atau air sungai untuk keperluan air bersih sebagai sanitasi, irigasi	✓		2
WAC5	Penampungan Air Hujan			
1A	Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan kapasitas 20% dari jumlah air hujan yang jatuh di atas atap bangunan yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50 mm/hari.. Atau			
1B	Menyediakan tangki penampungan air hujan berkapasitas 35% Atau			
1C	Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan berkapasitas 50% dari perhitungan di atas.	✓		3
WAC6	Efisiensi Penggunaan Air Lansekap			
1	Seluruh air yang digunakan untuk irigasi gedung tidak berasal dari sumber air tanah dan/atau PDAM.	✓		1
2	Menerapkan teknologi yang inovatif untuk irigasi yang dapat mengontrol kebutuhan air untuk lansekap yang tepat, sesuai dengan kebutuhan tanaman.		✓	0

4. Kategori Sumber dan Siklus Material, sesuai Tabel 6.

Tabel 6. Ringkasan Kategori Sumber dan Siklus Material

NO	Kriteria	Memenuhi		
		Ya	Tidak	Poin
MRC1	Penggunaan Gedung dan Material			
1A	Menggunakan kembali material bekas, baik dari bangunan lama maupun tempat lain, berupa bahan struktur utama, fasad, plafon, lantai, partisi, kusen, dan dinding, setara minimal 10% dari total biaya material.		✓	0
	Atau			
1B	Menggunakan kembali material bekas, baik dari bangunan lama maupun tempat lain, berupa bahan struktur utama, fasad, plafon, lantai, partisi, kusen, dan dinding, setara minimal 20% dari total biaya material.		✓	0
MRC2	Material Ramah Lingkungan			
1	Menggunakan material yang memiliki sertifikat sistem manajemen lingkungan pada proses produksinya	✓		1
2	Menggunakan material yang merupakan hasil proses daur ulang minimal bernilai 5% dari total biaya material.		✓	0
3	Menggunakan material yang bahan baku utamanya berasal dari sumber daya (SD) terbarukan dengan masa panen jangka pendek (<10 tahun) minimal bernilai 2% dari total biaya material.		✓	0
MRC3	Penggunaan Refrigeran tanpa ODP			
1	Tidak menggunakan bahan perusak ozon pada seluruh sistem pendingin gedung	✓		2
MRC4	Kayu Bersertifikat			
1	Menggunakan bahan material kayu yang bersertifikat legal sesuai dengan Peraturan Pemerintah tentang asal kayu (seperti faktur angkutan kayu olahan/FAKO, sertifikat perusahaan, dan lain-lain) dan sah terbebas dari perdagangan kayu ilegal	✓		1
2	menggunakan kayu bersertifikasi dari pihak Lembaga Ekolabel Indonesia (LEI) atau Forest Stewardship Council (FSC).	✓		1
MRC5	Material Prafabrikasi			
1	Desain yang menggunakan material modular atau prafabrikasi	✓		3
MRC6	Material Regional			
1	Menggunakan material yang lokasi asal bahan baku utama dan pabrikasinya berada di dalam radius 1.000 km dari lokasi	✓		1
2	Menggunakan material yang lokasi asal bahan baku utama dan pabrikasinya berada dalam wilayah Republik Indonesia	✓		1

5. Kategori Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang, sesuai Tabel 7.

Tabel 7. Ringkasan Kategori Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang

NO	Kriteria	Memenuhi		
		Ya	Tidak	Poin
IHC1	Pemantauan Kadar CO2			
1	Ruangan dengan kepadatan tinggi, yaitu < 2.3 m ² per orang dilengkapi dengan instalasi sensor gas karbon dioksida (CO ₂) yang memiliki mekanisme untuk mengatur jumlah ventilasi udara luar sehingga konsentrasi CO ₂ di dalam ruangan tidak lebih dari 1.000 ppm, sensor diletakkan 1,5 m di atas lantai dekat return air grille atau return air duct.		✓	0
IHC2	Kendali Asap Rokok di Lingkungan			
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		✓	0
IHC3	Polutan Kimia			

NO	Kriteria	Memenuhi		
		Ya	Tidak	Poin
1	Menggunakan cat dan coating yang mengandung kadar volatile organic compounds (VOCs) rendah, yang ditandai dengan label/sertifikasi.	✓		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
3	Menggunakan material lampu yang tidak mengandung merkuri	✓		1
IHC4	Pemandangan keluar Gedung			
1	Adanya akses menghadap langsung ke pemandangan luar yang dibatasi bukaan transparan.	✓		1
IHC5	Kenyamanan Visual			
1	Menggunakan lampu dengan iluminansi (tingkat pencahayaan) ruangan sesuai dengan SNI 03-6197-2011 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan	✓		1
IHC6	Kenyamanan Termal			
1	Menetapkan perencanaan kondisi termal secara umum pada suhu 25°C dan kelembaban relatif 60%	✓		1
IHC7	Tingkat Kebisingan			
1	Tingkat kebisingan tidak lebih dari atau sesuai dengan SNI 03-6386-2000 tentang Spesifikasi Tingkat Bunyi dan Waktu Dengung dalam Bangunan Gedung dan Perumahan (kriteria desain yang direkomendasikan)	✓		1

6. Kategori Manajemen Lingkungan Bangunan, sesuai Tabel 8.

Tabel 8. Ringkasan Kategori Manajemen Lingkungan Bangunan

NO	Kriteria	Memenuhi		
		Ya	Tidak	Poin
BEM1	GP Sebagai Anggota Tim Proyek			
1	Melibatkan minimal seorang tenaga ahli yang sudah bersertifikat <i>GREENSHIP Professional</i> (GP), yang bertugas untuk memandu proyek hingga mendapatkan sertifikat <i>GREENSHIP</i> .	✓		1
BEM2	Polusi dari Aktivitas Konstruksi			
1	Limbah padat, dengan menyediakan area pengumpulan, pemisahan, dan sistem pencatatan. Pencatatan dibedakan berdasarkan limbah padat yang dibuang ke TPA, digunakan kembali, dan didaur ulang oleh pihak ketiga.	✓		1
2	Limbah cair, dengan menjaga kualitas seluruh buangan air yang timbul dari aktivitas konstruksi agar tidak mencemari drainase kota	✓		1
BEM3	Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut			
1	Mengolah limbah organik gedung yang dilakukan secara mandiri maupun bekerjasama dengan pihak ketiga sehingga menambah nilai manfaat dan mengurangi dampak lingkungan.	✓		1
2	Mengolah limbah anorganik gedung yang dilakukan secara mandiri maupun bekerjasama dengan pihak ketiga sehingga menambah nilai manfaat dan dapat mengurangi dampak lingkungan.	✓		1
BEM4	Sistem Komisioning yang Baik dan Benar			
1	Melakukan prosedur <i>testing-commissioning</i> , termasuk pelatihan terkait untuk optimalisasi kesesuaian fungsi dan kinerja peralatan/sistem dengan perencanaan dan acuannya.	✓		1
2	Memastikan seluruh <i>measuring adjusting instrument</i> telah terpasang pada saat konstruksi dan memperhatikan kesesuaian antara desain dan spesifikasi teknis terkait komponen <i>proper commissioning</i> .	✓		1
BEM5	Penyerahan Data Green Building			
1	Menyerahkan data implementasi green building sesuai dengan form dari GBC Indonesia.		✓	0
2	Memberi pernyataan bahwa pemilik gedung akan menyerahkan data implementasi green building dari bangunannya dalam waktu 12 bulan setelah tanggal sertifikasi kepada GBC Indonesia dan suatu pusat data energi Indonesia yang akan ditentukan kemudian		✓	0
BEM6	Kesepakatan Dalam Melakukan Aktivitas Fit Out			
1	Memiliki surat perjanjian dengan penyewa gedung (tenant) untuk gedung yang disewakan atau POS untuk gedung yang digunakan sendiri, yang terdiri atas: a. Penggunaan kayu yang bersertifikat untuk material fit-out		✓	0

NO	Kriteria	Memenuhi		
		Ya	Tidak	Poin
	b. Pelaksanaan pelatihan yang akan dilakukan oleh manajemen gedung c. Pelaksanaan manajemen indoor air quality (IAQ) setelah konstruksi fit-out. Implementasi dalam bentuk Perjanjian Sewa (lease agreement) atau POS.			
BEM7	Survei Pengguna Gedung Memberi pernyataan bahwa pemilik gedung akan mengadakan survei suhu dan kelembaban paling lambat 12 bulan setelah tanggal sertifikasi dan menyerahkan laporan hasil survei paling lambat 15 bulan setelah tanggal sertifikasi kepada GBC Indonesia. Catatan: Apabila hasilnya lebih dari 20% responden menyatakan ketidaknyamanannya, maka pemilik gedung setuju untuk melakukan perbaikan selambat-lambatnya 6 bulan setelah pelaporan hasil survei.		✓	0

4. SIMPULAN

Dari analisis dan penilaian kriteria Green and Smart Building berdasarkan perangkat penilaian Greenship untuk bangunan baru versi 1.2 yang telah dilakukan pada Gedung Kantor PT. INALUM (Persero) diperoleh kesimpulan bahwa Gedung Kantor PT. INALUM (Persero) memenuhi seluruh syarat kelayakan bangunan berdasarkan Greenship untuk bangunan baru versi 1.2 dan Gedung Kantor PT. INALUM (Persero) memenuhi 7 (tujuh) dari 8 (delapan) kriteria prasyarat berdasarkan Greenship untuk bangunan baru versi 1.2. dan Gedung Kantor PT. INALUM (Persero) memperoleh 66 poin dari total 101 poin maksimal dan memperoleh persentase sebesar 65,35 %. Berdasarkan tingkat predikat Greenship yang dikeluarkan oleh GBC Indonesia, Gedung Kantor PT. INALUM (Persero) memperoleh predikat emas.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aryani, Y., (2011), *Dampak Bangunan Terhadap Lingkungan*, online <https://udararuang.wordpress.com/2011/10/26/dampak-bangunan-terhadap-lingkungan/>.
- Green Building Council Indonesia, (2013), *Greenship untuk Gedung Baru Versi 1.2*, online https://www.gbcindonesia.org/download/doc_download/125-ringkasan-greenship-nb-v1-2-id.
- Green Building Council Indonesia, (2018), *Achievement of Green Building Council Indonesia 2017-2018*, online http://www.gbcindonesia.org/download/doc_download/167-achievement-of-green-building-council-indonesia-2017-2018.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Cipta Karya Direktorat Bina Penataan Bangunan, (2019), *Peran Kementerian PUPR dalam Penerapan Green & Smart Building di Indonesia*, Temu Wicara Nasional Forum Komunikasi Mahasiswa Teknik Sipil Indonesia, November 12-13, Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Cipta Karya Direktorat Bina Penataan Bangunan, (2019), *Green & Smart Building*, Temu Wicara Nasional Forum Komunikasi Mahasiswa Teknik Sipil Indonesia, November 12-13, Jakarta.

Nababan, Ribka Vitoria, (2019), *Analisis Penerapan Green Building pada Gedung Perkuliahan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara*, Skripsi, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan.

PERMEN PUPR Nomor 02/PRT/M/2015 tentang Bangunan Gedung Hijau.

Sari, Suci Anugrah, (2016), *Penilaian Kriteria Green Building pada Bangunan Gedung (Studi Kasus: Gedung Biro Pusat Administrasi Universitas Sumatera Utara)*, Skripsi, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan.

Undang-Undang No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung