



Penilaian Kriteria *Green Building* Pada Gedung Pusat Layanan Haji dan Umrah Terpadu (PLHUT) Kota Langsa Berdasarkan Penilaian *GreenShip*¹

Green Building Criteria Assessment of Integrated Hajj and Umrah Service Center (IHUSC) Building In Langsa City Based On GreenShip Assessment

M. Haikal^a, Firdasari^{a, 2}, Eka Mutia^{a, 3}

^a Program Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Samudra, Langsa

ABSTRAK

Pemanasan global adalah salah satu hal yang menyebabkan kerusakan lingkungan. Faktor-faktor penyebab kerusakan lingkungan tersebut diantaranya pembangunan yang tidak ramah pada lingkungan, seperti pemborosan energi, berkurangnya lahan hijau, dan lainnya. Konsep *Green Building* adalah salah satu solusi untuk mereduksi pemanasan global terkait bangunan Teknik Sipil. Kota Langsa baru saja merehabilitasi kantor Pusat Layanan Haji dan Umrah Terpadu (PLHUT), dari yang sebelumnya bangunan sederhana menjadi sebuah gedung yang memiliki 2 lantai, maka dari itu gedung tersebut menjadi objek penelitian penulis untuk menilai seberapa besar gedung tersebut sudah menerapkan konsep *Green Building*. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan informasi terkait nilai dari konsep *Green Building* yang diperoleh gedung PLHUT Kota Langsa dan memberikan saran terkait kesesuaian implementasi konsep *Green Building* pada gedung PLHUT agar dapat diterapkan sebaik-baiknya. Tahapan penelitian ini menggunakan suatu metode dengan teknik wawancara dan pengamatan di lapangan dan disesuaikan dengan perangkat penilaian *GreenShip*. Berdasarkan dari hasil penilaian *Green Building*, gedung PLHUT Kota Langsa memperoleh poin sebesar 43 dari 117 poin maksimal. Dengan demikian gedung PLHUT Kota Langsa berhasil memperoleh peringkat Perunggu.

Kata kunci: Pemanasan Global, Green Building, GreenShip

ABSTRACT

Global warming is one of the things that causes environmental damage. Factors causing environmental damage include development that is not environmentally friendly, such as wasting energy, reducing green land, and others. The *Green Building* concept is one of the solutions to reduce global warming related to Civil Engineering buildings. The City of Langsa has recently rehabilitated the Integrated Hajj and Umrah Service Center (IHUSC) office, from a simple building to a 2-storey building, therefore the building has become the object of the author's research to assess how much the building has implemented the *Green Building* concept. The purpose of this study is to provide information regarding the value of the *Green Building* concept obtained by the Langsa City IHUSC building and provide advice regarding the suitability of implementing the *Green Building* concept in the IHUSC building so that it can be implemented as well as possible. The research steps use interview techniques and field observations and adapted to the *GreenShip* assessment tool. Based on the results of the *Green Building* assessment, that have been carried out, the Langsa City Hajj and Umrah Service Center building received 43 points out of 117 maximum points. The Langsa City Integrated Hajj and Umrah Service Center building succeeded in obtaining a Bronze rating.

Keywords : Global Warming, Green Building, GreenShip

¹ Info Artikel: Received: 23 Maret 2023, Accepted: 5 Juli 2023

² Corresponding Author: M. Haikal, haikal2000h@gmail.com

PENDAHULUAN

Permasalahan tentang lingkungan hidup yang timbul akibat perubahan iklim kini semakin meningkat, salah satu permasalahan tersebut disebabkan oleh pemanasan global (Yasinta, 2019). Studi terbaru menunjukkan bahwa konstruksi dan pengoperasian bangunan menyumbang 39% dari emisi global pada tahun 2017 (Doan et al., 2021). Pemanasan global merupakan fenomena yang ditandai adanya peningkatan temperatur udara rata-rata di lapisan atmosfer, laut dan daratan pada permukaan bumi. Fenomena ini disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya yaitu tidak ramahnya pembangunan yang bisa berdampak pada lingkungan khususnya lingkungan sekitar, berikut ini ada beberapa contoh dampak lingkungan yaitu diantaranya adalah pemborosan energi, berkurangnya area lahan hijau dan lainnya (Nababan Ribka, 2019). Penyebab terjadinya pemanasan global juga bisa terjadi karena CO₂ meningkat, penggunaan CFC (Chloro Fluoro Carbon), dan efek rumah kaca berlebih sehingga merusak lapisan ozon. Gedung-gedung berpotensi memproduksi emisi gas karbon lebih dari 40% sehingga menjadi salah satu penyebab terjadinya permasalahan tersebut (Erviyanto, 2009). Maka dari itu, penerapan konsep Green Building adalah salah satu solusi yang dapat mengurangi pemanasan global dalam ruang lingkup pembangunan Konstruksi. Kementerian PUPR menyusun Permen PUPR nomor 21 tahun 2021 tentang penilaian kinerja bangunan gedung hijau (PermenPUPR No.2, 2015) yang isinya menjelaskan tentang beberapa ketentuan bangunan yang harus menerapkan persyaratan bangunan gedung hijau yaitu setiap bangunan yang memiliki potensi penghematan cukup signifikan (Febrina & Maulina, 2020).

Green building atau bangunan hijau adalah bangunan yang dimulai pada tahap desain, konstruksi, operasi dan pemeliharaan dan memiliki bagian untuk melindungi, melestarikan, dan mengurangi sumber daya alam, kemudian menjaga kualitas udara dalam ruangan dan profitabilitas yang berkelanjutan dan juga memberi perhatian terhadap kesehatan warga, yang dimana semua itu berdasarkan aturan pembangunan yang sesuai (Green Building Council Indonesia, 2016).

Dalam pelaksanaan pembangunan industri konstruksi, kontraktor perlu memegang peranan dan tugas penting yaitu mengendalikan dan melaksanakan pengelolaan lingkungan dalam proses pembangunan gedung, untuk meminimalkan dampak negatif terhadap masyarakat atau kawasan sekitar. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi masalah pemanasan global untuk menemukan solusi atau metode yang harus digunakan selama pembangunan gedung. Hal tersebut juga bisa membuat peningkatan investasi, pasar dan nilai sewa, penghematan biaya yang didapat dari penggunaan bahan ramah lingkungan, juga bermanfaat bagi lingkungan sekitar dan sosial (Rahmawati et al., 2015).

Kota Langsa merupakan kota yang sedang banyak melakukan pembangunan infrastruktur, dalam rangka mengembangkan perekonomiannya diantaranya pusat-pusat bisnis, gedung perkantoran, gedung pendidikan, dan sebagainya. Pada tahun 2021, pemerintah Kota Langsa baru saja selesai membangun kembali gedung kantor Pusat Layanan Haji dan Umrah Terpadu (PLHUT) yang sebelumnya merupakan bangunan lama dan tidak bertingkat menjadi bangunan bertingkat 2 dengan konsep modern. Untuk itu penerapan green building perlu dilakukan. Salah satu metode penilaian green building dapat menggunakan Greenship yang dikeluarkan oleh Green Building Council Indonesia (GBCI). Metode ini telah diterapkan untuk menilai Green Building pada sebuah gedung pendidikan yaitu Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam Universitas Islam Negeri AR Raniry

Banda Aceh. Nilai yang dihasilkan menunjukkan 21 poin dari 101 total poin sehingga belum dapat dikategorikan kedalam Green Building (Febrina & Maulina, 2020) .

Pada penelitian ini, gedung Pusat Layanan Haji dan Umrah Terpadu (PLHUT) Kota Langsa menjadi objek penelitian karena gedung tersebut terbilang gedung yang masih baru sehingga perlu dilakukan identifikasi apakah pada saat perencanaan pembangunan tersebut kontraktor sudah menerapkan konsep Green Building atau tidak, hal tersebut bertujuan agar pemanasan global tidak semakin meningkat. Penelitian penerapan konsep Green Building menggunakan konsep Greenship pada gedung kantor PLHUT Kota Langsa ini belum pernah dilakukan sebelumnya. Manfaat dari penilaian ini adalah untuk memberikan informasi kepada pengelola gedung agar dapat diterapkannya konsep Green Building yang sebaik-baiknya dan dapat memperbaiki apa yang belum sesuai dengan konsep Green Building pada gedung PLHUT, dan sekaligus memberi informasi bagi pembaca mengenai Green Building.

Manfaat Penerapan *Green Building*

Berikut ini beberapa manfaat yang akan di dapat jika menerapkan konsep *Green Building* (Ervianto, 2009) :

1. Untuk Masa Depan
 - a. Efisiensi desain struktur
 - b. Efisiensi energi
 - c. Efisiensi air
 - d. Efisiensi material

Dengan melakukan efisiensi pada keempat faktor diatas maka di masa yang akan datang bumi bisa lebih terselamatkan.
2. Untuk Kehidupan Manusia
 - a. Penghematan
 - b. Peningkatan produktifitas dan kualitas hidup
 - c. Penghuni yang menerapkan konsep *Green Building* lebih sehat
 - d. Memiliki nilai jual tinggi

Tolak Ukur Sistem Rating *Greenship*

Tolak ukur sistem rating yang dimaksud adalah sebuah pedoman penilaian yang terkait dengan tahapan teknologi dalam proses pembangunan gedung-gedung bertingkat yang semakin membaik dan ramah lingkungan, mulai dari bahan hingga prosesnya (Windu et al., 2023).

Terdapat 6 tolak ukur yang masing-masing memiliki kegunaannya, yaitu (Ardhiansyah & Azizah, 2020) :

1. Tepat,Guna Lahan (ASD)

Pelestarian suasana lingkungan proyek menjadi hijau, pengurangan atau penyerapan karbon dioksida dan polutan, mendorong pembangunan di kawasan yang terhubung dengan jaringan listrik, dan mengurangi beban drainase kota dari air hujan dan air yang dihasilkan oleh kegiatan konstruksi, baik secara kualitatif maupun kuantitatif, guna memfasilitasi ini sehingga masyarakat dapat melakukan aktivitas sehari-hari.
2. Efisiensi dan Konservasi Energi (EEC)

Pemaksimalan penghematan konsumsi energi, yaitu dengan mengendalikan konsumsi energi sehingga dapat menjadi dasar untuk menerapkan langkah-langkah manajemen energi dan efisiensi energi yang jauh lebih baik, serta mengatur dan meminimalkan penggunaan sumber energi pencemar.

3. **Konservasi Air (WAC)**

Penghematan konsumsi air dengan terus memantau konsumsi air dan optimalisasi konsumsi air, sehingga penerapan pengelolaan air menjadi lebih baik.

4. **Sumber dan Siklus Material (MRC)**

Pengoptimalan penggunaan material dengan mengurangi penggunaan bahan baku, menerapkan proses produksi yang ekologis, dan mengurangi limbah konstruksi.

5. **Kesehatan dan Kenyamanan Dalam Ruang (IHC)**

Pemeliharaan dan peningkatan kualitas udara untuk menjaga kebersihan dan kenyamanan lingkungan dengan mengurangi asap rokok dan debu serta membuang bahan-bahan yang berbahaya bagi kesehatan.

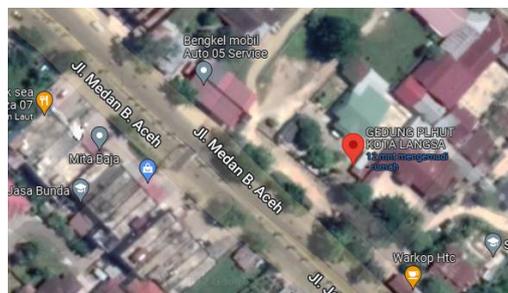
6. **Manajemen Lingkungan Bangunan (BEM)**

Pemilahan sampah dengan cara sederhana dilakukan untuk memudahkan daur ulang pengolahan sampah selama proses konstruksi untuk mengurangi jumlah sampah agar dapat mengurangi beban tempat pembuangan akhir (TPA).

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan mengkaji secara khusus gedung PLHUT (Pusat Layanan Haji dan Umrah Terpadu) Kota Langsa yang berlokasi di Jalan A. Yani, Gampong Teungoh, Kecamatan Langsa Kota, Kota Langsa, Aceh (dapat dilihat pada Gambar 1). Pada sisi utara, gedung ini berbatasan dengan sekolah MIN 1 Langsa, tidak jauh dari sekolah terdapat mesjid. Pada sisi timur, gedung berbatasan dengan KORAMIL. Pada sisi barat, terdapat POLRES Kota Langsa, tidak jauh dari polres juga terdapat ATM. Lokasi gedung PLHUT juga terletak tidak jauh dari kota, sehingga aksesibilitas terhadap sarana umum sangat mudah.



Gambar 1 Lokasi Gedung PLHUT Kota Langsa

Metode Pengumpulan Data

Kebutuhan data dalam penelitian ini yaitu berupa data primer dan sekunder. Data primer berupa data penilaian bangunan dengan melakukan pengamatan di lapangan dan data

kondisi bangunan yang diperoleh melalui wawancara dengan pengelola gedung. Data sekunder merupakan denah gedung PLHUT Kota Langsa dan data acuan penilaian kriteria *GreenShip* yang diterbitkan oleh GBCI.

Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data hasil wawancara dan pengamatan langsung berupa kelayakan bangunan sesuai standar *GreenShip*, kemudian menentukan poin dari setiap variabel. Variabel yang digunakan adalah Tepat Guna Lahan (*Appropriate Site Development/ASD*), efisiensi dan konservasi Energi (*Energy Efficiency and Conservation/EEC*), Konservasi Air (*Water Conservation/WAC*), Sumber dan Siklus Material (*Material Resources and Cycle/MRC*), Kesehatan dan Kenyamanan Dalam Ruang (*Indoor Health and Comfort/ IHC*), dan Manajemen Lingkungan Bangunan (*Building Environment Management/ BEM*). Dalam penilaian *Green Building* ini terdapat predikat yang akan diperoleh yang ditampilkan pada tabel 1 yaitu :

Tabel 1 Predikat Penilaian

Predikat	Persentase	Nilai Minimum
Platina (<i>Platinum</i>)	63 %	74
Emas (<i>Gold</i>)	50 %	58
Perak (<i>Silver</i>)	40 %	47
Perunggu (<i>Bronze</i>)	30 %	35

Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian ini antaranya :

1. Pengumpulan data melalui wawancara dan pengamatan langsung berupa kelayakan bangunan sesuai standar *GreenShip*.
2. Menentukan nilai poin dari setiap kriteria yang terpenuhi dari setiap tolak ukur sesuai *GreenShip*.
3. Menentukan nilai albedo untuk jenis material yang digunakan pada bangunan tersebut dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Albedo} = \frac{(\sum L \times \alpha)}{\sum L \text{ Total}} \quad (1)$$

dengan α = ilai albedo dari luasan, dan L = luas area

4. Menentukan emisi energi dengan menggunakan persamaan (Gunawan et al., 2012):

$$EE = JP \times EF \quad (2)$$

dengan JP = jumlah penghematan, dan EF = faktor emisi grid

5. Membuat tabel hasil perhitungan poin.
6. Menentukan tingkat predikat yang ada dalam *GreenShip*.

Analisis Data

Data dari hasil observasi yang sudah didapatkan kemudian menentukan poin sesuai hasil observasi dan wawancara, setelah itu dilakukan penilaian sesuai dengan kriteria *GreenShip* untuk gedung terbangun versi 1.1 yang selanjutnya dijadikan acuan dalam penilaian.

Alat-alat Penelitian

Kebutuhan peralatan pada penelitian untuk mengumpulkan, menganalisa dan menyajikan data secara sistematis dan objektif. Adapun alat yang digunakan adalah *lux* meter dan desibel meter. Untuk pengukuran *lux* meter digunakan dengan cara Penentuan titik ukur berdasarkan perhitungan titik ukur utama (TUU) pada posisi di tengah antara kedua dinding samping yang berjarak 1/3 dari lebar ruang lubang cahaya dan titik ukur samping (TUS) yang berjarak 0,5 meter dari dinding samping dan berjarak 1/3 lebar ruang dari lubang cahaya (Nurhaiza & Lisa, 2019). Sedangkan tingkat kebisingan dilakukan dengan Titik ukur ditentukan berdasarkan jarak tiap ruangan dengan sumber kebisingan yaitu 16 m, dimana dalam hal ini sumber kebisingan adalah jalan lalu lintas. Pengukuran dilakukan selama satu jam dengan interval waktu per 10 menit (Wafiroh, 2013).



Gambar 2 *Lux* Meter, alat yang digunakan untuk mengukur tingkat pencahayaan dalam suatu ruangan



Gambar 3 Desibel Meter, alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan dalam suatu ruangan

HASIL PENELITIAN

Gedung Pusat Layanan Haji dan Umrah Terpadu (PLHUT) Kota Langsa merupakan gedung perkantoran yang berada dibawah naungan Kementerian Agama. Gedung ini terletak di Jl. Ahmad Yani, Gampong Teungoh, Kecamatan Langsa Kota, Kota Langsa, Aceh. Orientasi gedung ini menghadap ke arah Barat Daya, berbatasan langsung dengan Koramil. Gedung ini memiliki 2 lantai dengan total luas lantai keseluruhan adalah 421,2 m². Pada lantai 1 gedung ini terdapat Ruang Arsip, 3 Ruang Kerja, dan 4 kamar mandi. Pada lantai terdapat Aula serbaguna dan Gudang kecil. Luas total lahan gedung ini berjumlah 1154,95 m².



Gambar 4 Perspektif Gedung PLHUT Kota Langsa

Analisis Kriteria

Pada variabel Tepat Guna Lahan (ASD), gedung PLHUT Kota Langsa memenuhi 8 tolak ukur dan mendapatkan nilai 8 poin dengan nilai persentase 5,98%. Untuk kriteria yang memenuhi yaitu aksesibilitas masyarakat, penggunaan tanaman lokal, efek pulau panas, manajemen lahan, dan membuka akses orientasi terhadap masyarakat.

Pada variabel Efisiensi dan Konservasi Energi (EEC), gedung PLHUT Kota Langsa memenuhi 7 tolak ukur dan mendapatkan nilai 17 poin dengan nilai persentase 14,53%. Untuk kriteria yang memenuhi yaitu pengoptimalan efisiensi energi bangunan, pendayagunaan sistem energi, penyediaan kWh meter, dan panduan pengoperasian dan pemeliharaan.

Pada variabel Konservasi Air (WAC), gedung PLHUT Kota Langsa memenuhi 5 tolak ukur dan mendapatkan nilai 8 poin dengan nilai persentase 6,84%. Untuk kriteria yang memenuhi yaitu sub meter air, pengawasan air, pengurangan penggunaan air, kualitas air, dan pengurangan penggunaan sumur dalam.

Pada variabel Sumber dan Siklus Material (MRC), gedung PLHUT Kota Langsa memenuhi 3 tolak ukur dan mendapatkan nilai 5 poin dengan nilai persentase 4,27%. Untuk kriteria yang memenuhi yaitu penggunaan non ODS, pembelanjaan material dan pengurangan penggunaan sampah plastik.

Pada variabel Kesehatan dan Kenyamanan Dalam Ruang (IHC), gedung PLHUT Kota Langsa memenuhi 4 tolak ukur dan mendapatkan nilai 6 poin dengan nilai persentase 5,13%. Untuk kriteria yang memenuhi yaitu pengendalian dan asap rokok, pemantauan kadar karbon monoksida (CO), kenyamanan termal dan tingkat kebisingan.

Pada variabel Manajemen Lingkungan Bangunan (BEM), gedung PLHUT Kota Langsa tidak memenuhi semua tolak ukur dan tidak mendapatkan poin sama sekali sehingga nilai persentase juga 0%.

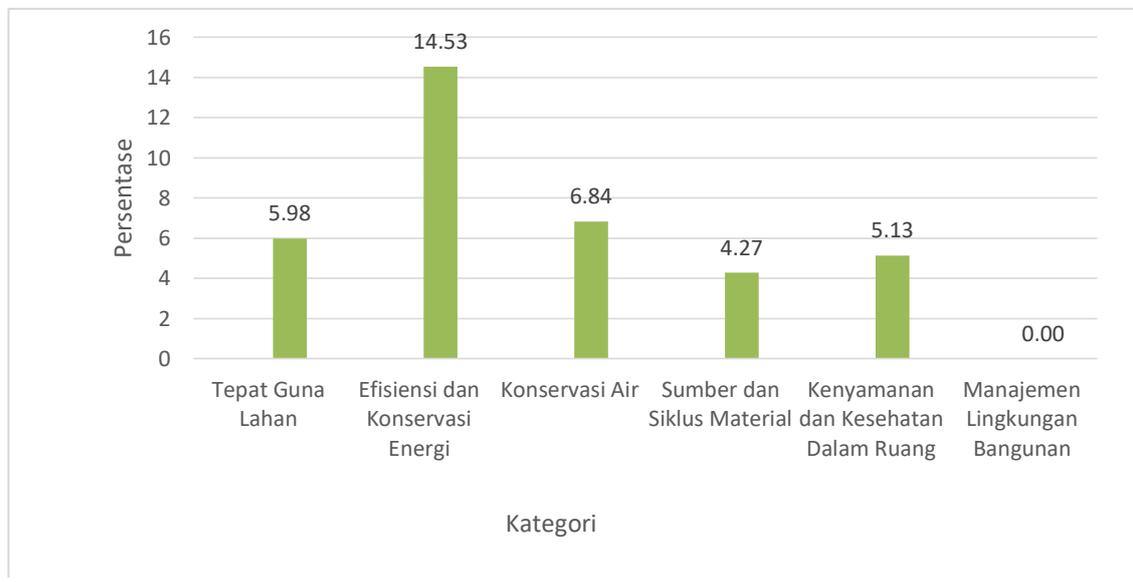
Rekapitulasi Perhitungan

Setelah menganalisis seluruh variabel, kemudian membuat hasil rekapitulasi penilaian, berikut ini tabel 2 hasil rekapitulasi :

Tabel 2 Rekapitulasi Perhitungan

No	Katagori	Poin	Persentase
1.	Tepat Guna Lahan	8	5,98 %
2.	Efisiensi dan Konservasi Energi	17	14,53 %
3.	Konservasi Air	8	6,84 %
4.	Sumber dan Siklus Material	5	4,27 %
5.	Kenyamanan dan Kesehatan Dalam Ruang	6	5,13 %
6.	Manajemen Lingkungan Bangunan	0	0,00 %
	Total	44	37 %
	Predikat	Perunggu (Bronze)	

Hasil rekapitulasi perhitungan diperoleh dari rekapan poin yang telah didapat pada setiap kategorinya, setelah itu memberikan persentase dari jumlah poin tersebut. Seperti yang terlihat pada tabel 2 bahwa katagori yang mendapatkan poin tertinggi yaitu pada katagori Efisiensi dan Konservasi Energi, yang artinya katagori tersebut sudah sangat tercukupi pada gedung PLHUT Kota Langsa dan katagori Manajemen Lingkungan Bangunan menjadi katagori yang mendapatkan poin terendah bahkan tidak mendapatkan poin sama sekali, yang berarti katagori tersebut sangat kurang pada gedung tersebut.



Grafik 1 Grafik Persentase Penilaian

Berdasarkan tabel 2 dan grafik 1 diatas, gedung PLHUT Kota Langsa mendapatkan predikat perunggu (*bronze*) dan dapat dilihat bahwa katagori yang mendapatkan poin tertinggi adalah katagori Efisiensi dan Konservasi Energi, pada katagori ini mendapatkan sebanyak 17 poin dari total 44 poin dan memenuhi sebanyak 14,53% dari total nilai. Sedangkan yang mendapatkan poin terendah adalah katagori Manajemen Lingkungan Bangunan yang tidak medapatkan poin sama sekali dari total 13 poin dan memenuhi sebanyak 0,00% dari total nilai.

Hal ini berbeda dengan penelitian Febrina, F., & Maulina, F. (2020), dalam jurnal yang berjudul “Penilaian Kriteria Green Building Pada Gedung Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Islam Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Menggunakan Peringkat Penilaian Greenship Rating Tools for New Building Versi 1.2”. Hasil total poin yang didapatkan gedung Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Islam Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh adalah sebesar 21 poin dan belum bisa dikategorikan sudah menerapkan konsep *Green Building* (Febrina & Maulina, 2020).

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan dan analisis penilaian kriteria *Green Building*, berdasarkan perangkat-perangkat penilaian Greenship untuk gedung terbangun atau *Existing Building* yang telah dilakukan pada Gedung Pusat Layanan Haji dan Umrah Terpadu (PLHUT) Kota

Langsa, dapat disimpulkan total nilai yang didapatkan gedung PLHUT Kota Langsa adalah 44 poin. Dengan angka demikian, Gedung PLHUT Kota Langsa mendapatkan peringkat Perunggu (*bronze*) dan bisa disimpulkan bahwa kontraktor dalam merencanakan pembangunan gedung PLHUT Kota Langsa sudah menerapkan konsep *Green Building*.

Meskipun belum bisa dikatakan sempurna dalam menerapkan konsep *Green Building*, akan tetapi hal tersebut sudah menguntungkan bagi alam karna bisa menghambat proses pemanasan global dan sangat diharapkan untuk kedepannya kontraktor tetap menerapkan konsep *Green Building* dalam merencanakan pembangunan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardhiansyah, I., & Azizah, R. (2020). Pengukuran Greenship New Building Ver. 1.2 pada Bangunan Baru Rumah Atsiri Indonesia (Final Assessment). *Sinektika: Jurnal Arsitektur*, 15(2), 79–86. <https://doi.org/10.23917/sinektika.v15i2.9864>
- Doan, D. T., Wall, H., Hoseini, A. G., Ghaffarianhoseini, A., & Naismith, N. (2021). Green Building Practice in the New Zealand Construction Industry: Drivers and Limitations. *International Journal of Technology*, 12(5), 946–955. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v12i5.5209>
- Ervianto, W. I. (2009). Pengelolaan Proyek Konstruksi Yang Green. *Seminar Nasional Teknik Sipil V.*, 44, 195–204.
- Febrina, F., & Maulina, F. (2020). Penilaian Kriteria Green Building Pada Gedung Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Islam Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Menggunakan Peringkat Penilaian Greenship Rating Tools for New Building Versi 1.2. *Journal of The Civil Engineering Student*, 2(1), 78–84. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/BST/article/view/12153>
- Green Building Council Indonesia. (2016). *Greenship Rating Tools* (pp. 1–22). Jakarta.
- Gunawan, B., Budihardjo, Juwana, J. S., Priatman, J., Sujatmiko, W., & Sulistiyanto, T. (2012). *Buku Pedoman Efisiensi Energi*.
- Nababan Ribka. (2019). Analisis Penerapan Green Building pada Gedung Perkuliahan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. *Repository USU*.
- Nurhaiza, N., & Lisa, N. P. (2019). Optimalisasi Pencahayaan Alami pada Ruang. *Jurnal Arsitekno*, 7(7), 32. <https://doi.org/10.29103/arj.v7i7.1234>
- PermenPUPR No.2. (2015). *Regulation of Green Building*. 83.
- Rahmawati, F., Utomo, C., & Setijanti, P. (2015). The effect of green building application to property value. *The 1st International Seminar on Science and Technology*, 71–72.
- Wafiroh, A. H. (2013). *Pengukuran Tingkat Kebisingan di Lingkungan SMPN 2 Jember*. 1–58.
- Windu, S., Chairin Yudi, & Erizal. (2023). *Kajian Perbandingan Asesmen Green Building Bangunan Gedung Baru Menggunakan sistem Greenship New Building Versi 1.2 dan Versi 2.0*. 17(2), 153–160.
- Yasinta, R. B. (2019). *Evaluasi Penerapan Green Building Pada Fakultas Pertanian Berdasarkan Perangkat Penilaian Greenship Existing Building Versi 1.1*. Skripsi. Program Studi Teknik Sipil. Universitas Jember.