

Evaluasi *Green Building* Berdasarkan *Greenship* pada Bangunan Gedung RSUD Grati Pasuruan

Green Building Evaluation for RSUD Grati Pasuruan Building Based on Greenship

Qurrotus Shofiyah^{1*}, & Virman Syahada¹

¹Politeknik Negeri Banyuwangi, Banyuwangi, Jalan Raya Jember Nomor KM 13, Kawang, Labanasem, Kecamatan Kabat, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur 68461, Indonesia; *Penulis korespondensi.

e-mail: qurrotus@poliwangi.ac.id

(Diterima: 16 November 2023; Disetujui: 10 Juni 2024)

ABSTRACT

This research conducted focused on the Grati Hospital Building, which is an effort to mitigate global warming by evaluating the building in terms of green building principles. This is because the building is newly constructed and located in an industrial area with a dense population, making it suitable for a case study. The aim is to evaluate the RSUD Grati Hospital building based on the Green Building concept by applying Greenship assessment simulations. This research is classified as quantitative research, focusing on direct observational methods with reference to the Greenship Rating Tools, specifically version 1.2 for newly constructed buildings. The simulation results of the evaluation conducted on the RSUD Grati Hospital building are as follows: (1) Land Use Efficiency scores 7 points, (2) Energy Efficiency and Conservation scores 8 points, (3) Water Conservation scores 10 points, (4) Material Resources and Cycle scores 8 points, (5) Indoor Health and Comfort scores 6 points, (6) Building Environmental Management scores 4 points. Based on the points obtained, the overall rating is Bronze, with a score of 43 points or 42.57%, ranking fourth out of four ranks available, thus qualifying the building as a green building. The distinctive feature of the RSUD Grati Hospital building in implementing green building principles lies in its electricity and water conservation efforts, as reflected in the Energy Efficiency and Water Conservation categories.

Keywords: Building, evaluation, greenship, green building, simulation

ABSTRAK

Studi kasus dalam penelitian ini yaitu Gedung RSUD Grati, yang merupakan upaya untuk menekan pemanasan global dengan cara mengevaluasi gedung tersebut dari segi *green building*, karena gedung tersebut merupakan gedung baru dan juga berada di wilayah industri kawasan dengan padat penduduk, sehingga layak untuk dijadikan sebagai studi kasus. Dengan tujuan mengevaluasi Gedung RSUD Grati berdasarkan konsep *Green Building* dengan menerapkan simulasi penilaian simulasi *Greenship*. Penelitian ini tergolong dalam penelitian kuantitatif dengan fokus penelitian menggunakan metode observasi secara langsung dengan mengacu *Greenship Rating Tools* dalam hal ini pada bangunan yang bersifat baru diterapkan versi 1.2 sebagai tolak ukurnya. Hasil simulasi evaluasi penilaian yang telah dilakukan pada Gedung RSUD Grati adalah (1) Tepat Guna Lahan mendapat 7 poin, (2) Efisiensi dan Konservasi Energi mendapat 8 poin, (3) Konservasi Air mendapat 10 poin, (4) Sumber dan Siklus Material mendapat 8 poin, (5) Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang mendapat 6 poin, (6) Manajemen Lingkungan Bangunan mendapat 4 poin. Berdasarkan poin yang didapatkan, secara keseluruhan mendapat peringkat *Bronze* (perunggu) dengan perolehan 43

poin atau 42,57% atau peringkat keempat dari empat peringkat yang ada sehingga gedung dapat dikatakan *green building*. Ciri khas bangunan Gedung RSUD Grati dalam menerapkan *green building* yaitu dalam penghematan energi listrik dan juga penghematan air yang tercermin dalam tolak ukur kategori Efisiensi Konservasi Energi dan Konservasi Air.

Kata kunci: Evaluasi, gedung, *greenship*, *green building*, simulasi.

PENDAHULUAN

Pemanasan global sering menjadi topik utama dewasa ini, khususnya di Indonesia. Pemanasan global berdampak pada perubahan iklim yang tidak dapat diprediksi, penipisan lapisan ozon, dan yang sering kita rasakan saat ini adalah kenaikan suhu bumi yang cukup ekstrem. Hal ini dapat disebabkan oleh meningkatnya polusi yang timbul akibat aktivitas dan kebutuhan manusia yang semakin banyak, sehingga semakin banyak upaya yang diusahakan pemerintah dan masyarakat untuk mencegahnya (Dinas Lingkungan Hidup, 2019).

Pemanasan global juga dipicu dengan efek gas rumah kaca yang banyak timbul dikarenakan pembangunan konstruksi. Proses konstruksi pembangunan gedung menimbulkan emisi karbon dan juga karbon yang tidak sedikit yang tentunya berdampak tidak baik pada suatu lingkungan. Sehingga industri konstruksi termasuk salah satu penyumbang 40% emisi CO₂ (Wuryanti, 2012).

Dalam hal ini *Green Building Concept* dapat menjadi solusi yang dapat ditawarkan untuk mengurangi kerusakan lingkungan. Selain dapat mengurangi kerusakan lingkungan, *Green Building Concept* memiliki 3 manfaat utama yaitu bangunan hijau dapat meningkatkan nilai aset gedung, menurunkan biaya operasional gedung, dan meningkatkan kenyamanan dan kesehatan pengguna gedung (Kevin *et al.*, 2016). Oleh karena itu *green building* menjadi salah satu hal yang menjanjikan yang dapat berkontribusi oleh dunia infrastruktur terhadap perbaikan lingkungan.

Dalam evaluasi ini diambil studi kasus pada Gedung RSUD Grati, Kabupaten Pasuruan. Menurut Badan Pusat Statistik Kota Pasuruan jumlah penduduknya terus mengalami peningkatan, jumlah penduduk pada bulan

September 2020 penduduk Kota Pasuruan sebanyak 208,006 jiwa. Pada kurun waktu sepuluh tahun terakhir sejak tahun 2010, jumlah penduduk di Kota Pasuruan mengalami pertumbuhan sekitar 21,744 jiwa atau setara dengan 1.08% per tahun (BPS, 2020). Hal ini dapat menyebabkan kepadatan penduduk yang meningkat sehingga wilayah hijau akan semakin berkurang seiring bertambahnya penduduk akibat pembangunan-pembangunan gedung yang dilakukan sehingga perlu adanya pengendalian dan evaluasi bangunan dalam aspek *Green Building*.

Pada evaluasi gedung baru RSUD Grati, kriteria penilaian yang digunakan untuk evaluasi yaitu dengan mensimulasikan penilaian berdasarkan perangkat *Greenship* oleh Green Building Concil Indonesia (GBCI). Perangkat yang digunakan adalah *Greenship* untuk Bangunan Baru di mana saat ini sudah dikembangkan versi 1.2 dengan tahap Penilaian Akhir yang di dalamnya terdapat tolak ukur yang masing-masingnya terdapat besaran nilai yang dijadikan sebagai acuan standar penilaian sebuah gedung yang akan dinilai dari aspek *green building*. *Greenship* memiliki 4 predikat yaitu (1) *platinum*, (2) *gold*, (3) *silver*, dan (4) *bronze*.

Maksud dilakukannya simulasi evaluasi penilaian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk Gedung RSUD Grati dengan harapan bangunan dapat mengetahui peringkat dalam seberapa baiknya gedung tersebut dalam penerapan konsep *green building*. Sehingga diharapkan dengan diketahuinya peringkat yang didapatkan, dapat dilakukan peningkatan poin pada aspek-aspek yang masih memiliki potensi peningkatan, agar mampu menaikkan poin penilaian hingga predikat tertinggi yaitu platinum dan gedung dapat dikategorikan sebagai bangunan ramah lingkungan. Selain itu

dari penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan gambaran dalam perencanaan pembangunan bangunan gedung hijau sudah harus memperhatikan aspek-aspek yang menjadi poin penilaian pada *GreenShip* oleh GBCI.

METODOLOGI

Penelitian yang dilaksanakan tergolong dalam deskriptif kuantitatif. Studi kasus pada penelitian ini adalah Gedung RSUD Grati Pasuruan di mana dalam penilaian konsep bangunan hijau akan diterapkan acuan *GreenShip* untuk Bangunan Baru dengan Versi 1.2. Penelitian didasarkan pada observasi bangunan yang sudah selesai masa konstruksinya, sehingga tahap penilaian yang digunakan adalah *Final Assessment* (FA) (GBCI, 2013). Pengumpulan data didapatkan

melalui tahapan wawancara dengan total responden sebanyak 5 orang yang terdiri dari *Quantity Surveyor*, kontraktor, serta pengelola Gedung RSUD Grati Pasuruan. Langkah selanjutnya adalah melakukan observasi dan pengukuran secara langsung di mana hasil yang didapatkan dimasukkan dalam tabel pengamatan yang sudah disiapkan. Selanjutnya, dilakukan pengolahan data hingga didapatkan poin pada setiap kategori yang ditetapkan oleh *greenShip*.

Lokasi Penelitian

Lokasi pada penelitian terletak di RSUD Grati Kabupaten Pasuruan yang beralamat di Jalan Raya Ranu Klindungan No. 199, Kecamatan Grati, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

RSUD Grati berdiri di lahan dengan luas 20,100 m² dengan luas bangunan sebesar 3,890.5 m². Penilaian dilakukan pada area gedung paviliun 3 lantai RSUD Grati. Tampak gedung dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampak Bangunan Gedung Paviliun RSUD Grati

Data Penelitian

Dalam penelitian, dibutuhkan dua jenis data, yang pertama adalah data sekunder berupa gambar *shop drawing*, artikel ilmiah yang terkait, serta panduan penilaian *greenship* versi 1.2 untuk bangunan baru serta yang kedua adalah data primer yang diperoleh dari proses observasi atau pengamatan secara langsung di lokasi penelitian. Selain itu juga dilakukan wawancara pada responden *Quantity Surveyor* dan Kontraktor, serta pihak pengelola gedung (Ratnaningsih, 2019).

Metode Penelitian

Data yang didapatkan dalam evaluasi untuk penilaian *green building* pada Gedung RSUD Grati berdasarkan *greenship* merupakan data primer serta data sekunder yang didapatkan dari metode pencarian atau sumber-sumber lain yang mendukung. Dari data yang telah diperoleh dapat dijadikan sebagai landasan dalam melakukan peneringkatan gedung hijau berdasarkan *greenship rating tools*.

Data primer didapatkan dari observasi/pengamatan langsung dan wawancara terhadap narasumber dengan kriteria data secara garis besar meliputi fasilitas kota yang terdiri jaringan jalan baik jalan arteri maupun kolektor, jaringan listrik, jaringan drainase, jaringan telepon dan lainnya yang terdapat dalam tolok ukur penilaian.

Data sekunder diperoleh dari gambar kerja (*shop drawing*), perangkat penilaian *greenship* versi 1.2 untuk bangunan baru, serta sumber-sumber literatur lainnya dengan kriteria data secara garis besar meliputi:

Luasan lahan berdasarkan gambar kerja diperoleh:

Panjang	= 23.85 meter
Lebar	= 57.76 meter
Luas total	= 1,377.57 m ² .

Luas vegetasi berdasarkan gambar kerja terdapat beberapa tempat vegetasi sehingga diperoleh luasannya antara lain:

- Vegetasi 1 yang terdapat pada samping kanan kiri gedung adalah 91.25 m²
- Vegetasi 2 yang terdapat pada depan gedung adalah 37.5 m²
- Vegetasi 3 yang terdapat pada belakang gedung adalah 37.7 m²

Sehingga total luasan vegetasi adalah 166.45 m².

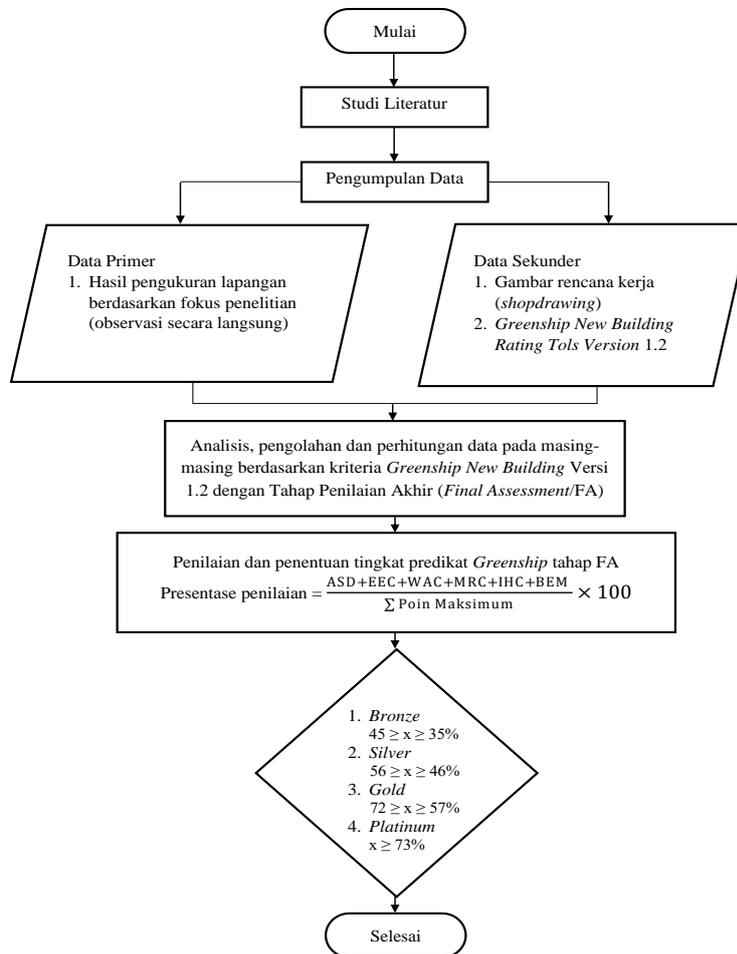
Data yang telah dikumpulkan selanjutnya diolah untuk didapatkan tingkat capaian atau poin dengan mensimulasikan acuan *greenship* versi 1.2 untuk bangunan baru. Pengolahan data dilakukan oleh peneliti tanpa adanya pihak dari GBCI yang terlibat, sehingga hasil akhir yang didapatkan adalah sebagai gambaran simulasi penerapan penilaian *Greenship*. Dalam hal keterbatasan penelitian ini, penulis berharap agar dalam penelitian selanjutnya dapat dilakukan pendampingan oleh pihak yang memiliki kemampuan dalam melakukan penilaian dan terverifikasi oleh GBCI.

Terdapat 6 (enam) kategori yang digunakan, yaitu (1) kategori tepat guna lahan (ASD), (2) efisiensi dan konservasi energi (EEC), (3) konservasi air (WAC), (4) siklus dan sumber material (MRC), (5) kesehatan dan kenyamanan dalam ruang (IHC), (6) manajemen lingkungan bangunan (BEM) (Ratnaningsih, 2019). Setelah semua poin dari masing-masing kategori didapatkan, dilakukan penjumlahan sesuai dengan persamaan (1) persentase penilaian dengan menggunakan persamaan (2).

$$\sum Poin_{aktual} = ASD + EEC + WAC + MRC + IHC + BEM \quad (1)$$

Persentase penilaian =
$$\frac{\sum Poin_{aktual}}{\sum Poin_{maksimum}} \times 100\%$$

Maksimal poin yang didapatkan adalah sebesar 101 poin. Tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tahapan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengolahan data yang telah dikumpulkan kemudian dilakukan pengolahan berdasarkan acuan *greenship* versi 1,2 untuk bangunan baru sebagai berikut.

Tepat Guna Lahan (*Appropriate Site Development/ASD*)

Kategori ini terdiri dari 8 (delapan) kriteria, yang terbagi menjadi 1 kriteria prasyarat dan 7 kriteria kredit. Rincian penilaian pada kategori ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penilaian *green building* berdasarkan *greenship* kategori ASD

Kategori dan Kriteria	Nilai Max	Nilai Dida patkan	Ket Kategori
ASD P Area Dasar Hijau	P	P	1 kriteria prasyarat;
ASD 1 Pemilihan Tapak	2	1	7 kriteria kredit
ASD 2 Aksesibilitas Komunitas	2	2	
ASD 3 Transportasi Umum	2	-	
ASD 4 Fasilitas Pengguna Sepeda	2	-	
ASD 5 Lanskap pada Lahan	3	1	
ASD 6 Iklim Mikro	3	2	

Kategori dan Kriteria	Nilai Max	Nilai Dida patkan	Ket Kategori
ASD7 Manajemen Air Limpasan Hujan	3	1	
Total Nilai Kategori ASD	17	7	

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan perolehan poin pada setiap kriteria penilaian, dengan penjelasan sebagai berikut:

1. (ASD P) Area Dasar Hijau
 Berdasarkan *lay out* rencana RSUD Grati Pasuruan, batas area lahan hijau mencapai 12,08%. Persentase luas lahan hijau tersebut di atas 10%, maka tolak ukur ini sudah terpenuhi.
2. (ASD 1) Pemilihan Tapak
 Tapak Gedung RSUD Grati terdapat 9 (sembilan) dari 12 (dua belas) sarana prasarana kota yaitu, (1) jaringan jalan, (2) jaringan penerangan dan listrik, (3) jaringan drainase, (4) sistem pembuangan sampah, (5) sistem pemadam kebakaran, (6) jaringan fiber optik, (7) jalur pejalan kaki, (8) jaringan telepon, dan (9) jaringan air bersih, sehingga pada kriteria ini sudah terpenuhi.
3. (ASD 2) Aksesibilitas Komunitas
 Pada Gedung RSUD Grati terdapat 9 (sembilan) dari 14 (empat belas) fasilitas umum dalam jarak pencapaian jalan utama sejauh 1,500 m dari tapak seperti taman umum, bank, warung, pos polisi, tempat ibadah, kantin/rumah makan, fasilitas kesehatan, kantor pos, serta perpustakaan. Dimana 3 (tiga) diantara fasilitas umum berjarak kurang dari 300 m dari RSUD Grati. Sehingga tolak ukur ini memenuhi kriteria dan mendapatkan 2 poin.
4. (ASD 3) Transportasi Umum
 Pada Gedung RSUD Grati belum terdapat fasilitas kendaraan umum yang berada di sekitar gedung dengan radius 300 m dari gerbang gedung, sehingga pada kriteria ini tidak mendapat poin penilaian.
5. (ASD 4) Fasilitas Pengguna Sepeda
 Gedung RSUD Grati belum mengimplementasikan pengurangan penggunaan kendaraan bermotor dan juga

belum menyediakan sarana parkir untuk sepeda, fasilitas parkir yang tersedia diperuntukkan untuk kendaraan bermotor sehingga tidak didapatkan poin penilaian pada kriteria ini.

6. (ASD 5) Lanskap pada Lahan
 Pada area lanskap Gedung RSUD Grati ditanami oleh tanaman lokal seperti pohon mangga (*Mangifera Indica*), ketepeng (*Cratoxylum formosum*), dan juga pohon pisang (*Musa Paradisiaca*). Sehingga pada kriteria kredit ini mendapat poin penilaian sebesar 1 (satu) poin.
7. (ASD 6) Iklim Mikro
 Berdasarkan dari hasil perhitungan nilai albedo pada material atap didapatkan nilai sebesar 0.4 dan albedo pada material non atap sebesar 0.34. Hal tersebut sudah memenuhi standar yaitu minimal nilai rata-rata albedo pada material adalah sebesar 0.3. Oleh karena itu Gedung RSUD Grati telah memenuhi persyaratan pada kriteria ini sehingga poin yang didapatkan sebesar 2 (dua) poin.
8. (ASD 7) Manajemen Air Limpasan Hujan
 Pada Gedung RSUD Grati terdapat upaya untuk mengurangi beban banjir lingkungan yang berasal dari luar lokasi gedung, yaitu dengan memiliki saluran drainase yang saling berhubungan dengan jaringan drainase kota. Pada kriteria kredit ini didapatkan poin sebesar 1 (satu) poin.

Efisiensi dan Konservasi Energi (*Energy Efficiency and Conservation/EEC*)

Kategori ini terdiri dari 7 (tujuh) kriteria yang terdiri dari 2 kriteria prasyarat, 4 kriteria kredit, dan 1 kriteria bonus. Rincian penilaian pada kategori ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian *green building* berdasarkan *greenship* kategori ASD

Kategori dan Kriteria	Nilai Maksimum	Nilai Didapatkan	Keterangan Kategori
EE C P1 Pemasangan Sub-meter	P	P	1 kriteria prasyarat; 4 kriteria kredit; 1 kriteria bonus
EE C P2 Perhitungan OTTV	P	-	
EE C 1 Langkah Penghematan Energi	20	5	
EE C 2 Pencahayaan Alami	4	2	
EE C 3 Ventilasi	1	1	
EE C 4 Pengaruh Perubahan Iklim	1	-	
EE C 5 Energi Terbarukan dalam Tapak	5	-	
Total Nilai Kategori EEC	17	8	

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan perolehan poin pada setiap kriteria penilaian, dengan penjelasan:

1. (EEC P1) Pemasangan Sub-Meter
 Pada Gedung RSUD Grati telah memasang sub meter untuk memantau konsumsi listrik yang digunakan pada gedung tersebut. Sehingga pada kriteria prasyarat yang pertama telah memenuhi persyaratan dan dapat dilakukan penilaian selanjutnya.
2. (EEC Prasyarat 2) Perhitungan penilaian OTTV
 Perhitungan OTTV Pada Evaluasi *green building* Gedung RSUD Grati tidak dilakukan dikarenakan tidak adanya perhitungan OTTV dari pihak perencana. Sehingga tidak memenuhi prasyarat 2.
3. (EEC 1) Efisiensi dan Konservasi Energi
 Poin 1 (1C-1 OTTV): poin perhitungan OTTV ini dilakukan secara mandiri dengan mengacu data-data yang ada. Didapatkan hasil perhitungan dari Gedung RSUD Grati adalah 45,30 W/m². Dengan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai OTTV belum memenuhi syarat yaitu berdasarkan SNI 03-6389-2011 tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan

Gedung, yaitu tidak boleh <35 W/m². Sehingga tidak didapatkan poin pada kriteria ini.

Poin 2 (1C-2 Pencahayaan Buatan): Telah dilakukan perhitungan daya pencahayaan dengan hasil penghematan sebesar > 15% daripada daya pencahayaan yang tercantum dalam SNI 03 6197-2011. Penempatan saklar lampu memiliki jarak capai tangan pada saat pintu dibuka. Sehingga kriteria ini mendapat 2 (dua) poin.

Poin 3 (1C-3 Transportasi Vertikal): Gedung RSUD Grati sudah menggunakan transportasi vertikal dengan jenis *lift* dan telah menerapkan *traffic management system* serta menggunakan fitur hemat energi. Sehingga pada kriteria ini mendapat 1 (satu) poin.

Poin 4 (1C-4 Sistem Pengkondisian Udara): pada Gedung RSUD Garti diketahui menggunakan alat pendingin ruang atau AC dengan tipe MULTI V dari brand LG, dimana setiap model dari tipe MULTI V yang digunakan pada gedung tersebut besarnya tidak lebih dari 65.000 BTU/h. Dan berdasarkan dari website resmi dari LG menyatakan bahwa spesifikasi dari MULTI V ini memiliki COP 3,75-3,96 > 2,70. Sehingga pada kriteria ini mendapat 2 (dua) poin.

4. (EEC 2) Pencahayaan Alami
 Pengamatan secara langsung dilakukan mulai pukul 10.00 sampai dengan pukul 12.00 WIB dan perhitungan yang menggunakan aplikasi *Light Meter* dengan berdasarkan gambar rencana kerja diperoleh hasil rata-rata penerangan alami yaitu 480 lux di sebagian besar ruangnya, dengan titik terendah yaitu di tengah gedung atau selasar yaitu 270 lux. Hal tersebut telah memenuhi standar minimal dari *Greenship* yaitu 300 lux pada 30% luas lantainya. Sehingga pada kriteria ini mendapat 2 (dua) poin
5. (EEC 3) Ventilasi
 Gedung RSUD Grati tidak menempatkan *air conditioner* pada kamar mandi, koridor, tangga, lift, dan lobi, namun

wilayah tersebut dilengkapi dengan ventilasi alami ataupun mekanik. Sehingga didapatkan 1 (satu) poin pada kriteria ini.

6. (EEC 4) Pengaruh Perubahan Iklim

Kriteria tersebut dapat dipenuhi dengan melampirkan perhitungan penurunan emisi CO₂ berdasarkan Keputusan DNA pada B/277/Dep.III/LH/01/2009. Perhitungannya dilakukan dengan menghitung selisih kebutuhan energi antara bangunan rencana dan bangunan dasar dengan menggunakan faktor emisi jaringan. Akan tetapi peneliti tidak mendapat informasi yang berkaitan dengan hal tersebut. Sehingga tidak didapatkan poin pada kriteria ini.

7. (EEC 5) Energi Terbarukan dalam Tapak

Pada Gedung RSUD Grati belum menerapkan energi terbarukan. Sehingga tidak didapatkan poin pada kriteria ini.

Konservasi Air (Water Conservation/WAC)

Kategori ini terdiri dari 8 (delapan) kriteria yang terdiri dari 2 kriteria prasyarat serta 6 kriteria kredit. Rincian penilaian pada kategori ini terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Penilaian *green building* berdasarkan *greenship* kategori WAC

Kategori dan Kriteria	Nilai Maksimum	Nilai Didapat	Keterangan Kategori
WAC P1 Meteran Air	P	P	2 kriteria prasyarat;
WAC P2 Perhitungan Penggunaan Air	P	-	6 kriteria kredit
WAC 1 Pengurangan Penggunaan Air	8	7	
WAC 2 Fitur Air	3	3	
WAC 3 Daur Ulang Air	3	-	
WAC 4 Sumber Air Alternatif	2	-	
WAC 5 Penampungan Air Hujan	3	-	
WAC 6 Efisiensi Penggunaan Air Lanskap	2	-	
Total Nilai Kategori WAC	21	10	

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan perolehan poin pada setiap kriteria penilaian, dengan penjelasan sebagai berikut:

1. (WAC P1) Meteran Air

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti bahwasanya Gedung RSUD Grati telah memasang atau menggunakan meteran air untuk memantau laju pemakaian air pada gedung, sehingga pada kriteria prasyarat ini Gedung RSUD Grati telah memenuhi persyaratan dan dapat dilakukan penilaian selanjutnya.

2. (WAC 1) Pengurangan Penggunaan Air

Penghematan air yang diperoleh sebesar 30,9%. Nilai yang diperoleh lebih kecil dari nilai maksimum yaitu 80%, setiap pengurangan konsumsi air bersih dari sumber primer sebesar 5% maka diperoleh 1 nilai dengan nilai maksimal 7 poin. Maka pada dalam kriteria ini Gedung RSUD Grati mendapat poin sebesar 1 (satu) poin dari tolok ukur 1 dan 6 (enam) poin dari tolok ukur 2. Sehingga pada kriteria ini mendapat 7 (tujuh) poin.

3. (WAC 2) Fitur Air

Berdasarkan hasil pendataan terhadap alat keluaran air yang ada pada Gedung Graha RSUD Grati memiliki sebanyak 5 dari 6 total pengadaan fitur air yang ada, sehingga lebih dari 75% dari total pengadaan fitur air. Sehingga pada kriteria ini mendapat 3 (tiga) poin.

4. (WAC 3) Daur Ulang Air

RSUD Grati belum menerapkan pemanfaatan air bekas daur ulang untuk memenuhi berbagai kebutuhan. Sehingga pada kriteria penilaian ini tidak dapat diterapkan. Sehingga tidak didapatkan poin pada kriteria ini.

5. (WAC 4) Sumber Air Alternatif

Sumber air alternatif yang dimaksud antara lain air hujan, limpasan permukaan, air laut, dan juga air limbah yaitu air kondensasi AC dan air bekas wudhu. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada RSUD Grati belum menerapkan pemanfaatan sumber air alternatif, dan masih menggunakan sumber air dari PDAM untuk

memenuhi kebutuhan air dalam gedung. Sehingga tidak didapatkan poin pada kriteria ini.

6. (WAC 5) Penampungan Air Hujan
 Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada RSUD Grati belum menerapkan instalasi tangki untuk penampungan air hujan. Sehingga tidak didapatkan poin pada kriteria ini.
7. (WAC 6) Efisiensi Penggunaan Air Lanskap
 Meminimalkan penggunaan sumber air bersih yang berasal dari air tanah dan PDAM untuk keperluan irigasi lanskap dan dapat menggantinya dengan sumber alternatif lain. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada RSUD Grati, penggunaan irigasi area lanskap masih memanfaatkan air tanah, sehingga tidak didapatkan poin pada kriteria ini.

Sumber dan Siklus Material (*Material Resources and Cycle /MRC*)

Kategori Sumber dan Siklus Material atau MRC untuk bangunan baru atau *New Building* terdiri dari 7 (tujuh) dengan 1 kriteria prasyarat dan 6 kriteria kredit. Rincian penilaian pada kategori ini terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Penilaian *green building* berdasarkan *greenship* kategori MRC

Kategori dan Kriteria	Nilai Maksimum	Nilai Didapatkan	Keterangan Kategori
MRC P Refrigeran Fundamental	P	P	1 kriteria prasyarat; 6 kriteria kredit
MRC 1 Penggunaan Gedung dan Material Bekas	2	-	
MRC 2 Material Ramah Lingkungan	3	1	
MRC 3 Penggunaan Refrigeran tanpa ODP	2	2	

Kategori dan Kriteria	Nilai Maksimum	Nilai Didapatkan	Keterangan Kategori
MRC 4 Kayu Bersertifikat	2	-	
MRC 5 Material Prafabriksi	3	3	
MRC 6 Material Regional	2	2	
Total Nilai Kategori MRC	14	8	

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan perolehan poin pada setiap kriteria penilaian, dengan penjelasan sebagai berikut:

1. (MRC P) Refrigeran Fundamental
 Berdasarkan gambar rencana kerja maupun keterangan dari narasumber, pada Gedung RSUD Grati sendiri telah menggunakan jenis *refrigerant* R410a, merupakan freon dengan kategori tidak merusak ozon. Selain itu digunakan campuran hidrofluorokarbon (HFC) R32 dan R125 yang dikembangkan sebagai *refrigerant* pengganti R22 untuk aplikasi *air conditioner* saat ini, dimana memiliki kandungan (ODP) adalah 0. Sehingga pada kriteria prasyarat ini Gedung RSUD Grati telah memenuhi persyaratan dan dapat dilakukan penilaian selanjutnya.
2. (MRC 1) Penggunaan Gedung dan Material Bekas
 Berdasarkan hasil dari wawancara dengan narasumber, Gedung RSUD Grati belum menerapkan pemanfaatan material bekas berupa material struktur utama, fasad, plafon, lantai, partisi, kusen, dan dinding, minimal setara 10% atau 20% dari total biaya bahan. Jadi pada kriteria ini tidak ada poin yang didapatkan.
3. (MRC 2) Material Ramah Lingkungan
 Pada pembangunan Gedung Graha RSUD Grati menggunakan bahan material hasil dari proses daur ulang yaitu pada penggunaan bekisting struktur seperti bekisting kolom, balok dan pelat lantai, dimana bahan tersebut merupakan hasil daur ulang yang bernilai >

- 5% dari total biaya bahan. Sehingga didapatkan 1 poin dari kriteria ini.
4. (MRC 3) Penggunaan Refrigeran tanpa ODP Gedung RSUD Grati memanfaatkan bahan pendingin ruang yang aman dan tanpa merusak ozon. Sehingga didapatkan 1 poin dari kriteria ini.
 5. (MRC 4) Kayu Bersertifikat Berdasarkan hasil dari wawancara terhadap narasumber, tidak diketahui status sertifikasi dari bahan kayu yang digunakan pada pembangunan Gedung Graha RSUD Grati. Sehingga pada kriteria ini tidak mendapat poin.
 6. (MRC 5) Material Prafabrikasi Berdasarkan hasil dari wawancara terhadap narasumber, pembangunan pada Gedung Graha RSUD Grati menggunakan material pra fabrikasi pada area atap baja wf dan tiang pancang menggunakan mini pile beton *precast* dengan kurang lebih 250 lubang, dimana hal tersebut telah melebihi 30% dari biaya total material. Sehingga pada kriteria ini mendapat 3 (tiga) poin.
 7. (MRC 6) Material Regional Vendor penyuplai bahan material dari pembangunan Gedung Graha RSUD Grati bertempat tidak lebih dari 1000 km dan seluruhnya berasal dari wilayah Indonesia. Sehingga didapatkan 2 poin dari kriteria ini.

Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (Indoor Health and Comfort/IHC)

Dalam kategori ini terdiri dari 8 (delapan) kriteria yaitu 1 kriteria prasyarat dan 7 kriteria kredit. Rincian penilaian pada kategori ini terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Penilaian *green building* berdasarkan *greenship* kategori IHC

Kategori dan Kriteria	Nilai Maksimum	Nilai Didapatkan	Keterangan Kategori
IHC P	P	P	1 kriteria prasyarat; 7 kriteria kredit
IHC 1	1	-	
IHC 2	2	2	

Kategori dan Kriteria	Nilai Maksimum	Nilai Didapatkan	Keterangan Kategori
di Lingkungan			
IHC 3	3	1	
IHC 4	1	1	
IHC 5	1	-	
IHC 6	1	1	
IHC 7	1	1	
Total Nilai Kategori IHC	10	6	

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan perolehan poin pada setiap kriteria penilaian, dengan penjelasan sebagai berikut:

1. (IHC Prasyarat) Introduksi Udara Luar Pada subkriteria ini Gedung RSUD Grati telah menerapkan introduksi udara luar dengan menempatkan penghawaan alami pada setiap unit ruangan. Sehingga kriteria prasyarat Gedung RSUD Grati telah memenuhi persyaratan dan dapat dilakukan penilaian lebih lanjut.
2. (IHC 1) Pemantauan Kadar CO₂ Pada Gedung RSUD belum terdapat pemantau atau sensor CO₂ untuk mengatur aliran udara yang ada dalam ruangan. Oleh karena itu tidak didapatkan poin pada kriteria ini.
3. (IHC 2) Kendali Asap Rokok di Lingkungan Area Gedung RSUD Grati merupakan kawasan bebas asap rokok, tidak menyediakan ruangan yang dikhususkan untuk merokok di dalam gedung, serta memasang tanda dilarang merokok. Sehingga didapatkan 2 poin dari kriteria ini.
4. (IHC 3) Polutan Kimia Gedung RSUD Grati menggunakan penerangan lampu jenis LED dimana jenis lampu tersebut bebas akan kandungan merkuri. Sehingga pada kriteria ini mendapat 1 (satu) poin.
5. (IHC 4) Pemandangan ke luar Gedung

Berdasarkan hasil perhitungan yang mengacu pada gambar rencana kerja, didapatkan hasil luas bukaan transparan 35% dari total 171 m², sehingga hasil tersebut belum memenuhi kriteria minimum yaitu 75%. Sehingga tidak didapatkan poin dari kriteria ini.

6. (IHC 5) Kenyamanan Visual

Pada Gedung Graha RSUD Grati menggunakan pencahayaan buatan lampu jenis LED dari merek Philips Meson, dimana spesifikasi lampu tersebut telah sesuai dengan SNI 03-6197-2011. Sehingga didapatkan 1 poin pada kriteria ini.

7. (IHC 6) Kenyamanan Termal

Berdasarkan keterangan dari narasumber, pada RSUD Grati telah mengadakan pengukuran secara rutin 6 bulan sekali untuk memantau terkait dengan suhu maupun kelembapan dalam ruangan, dan hasil dari pemantauan tersebut dinyatakan bahwa suhu tidak melebihi ambang batas yaitu pada suhu 25⁰C dan kelembapannya tidak melebihi 60%. Sehingga didapatkan 1 poin pada kriteria ini.

8. (IHC 7) Tingkat Kebisingan

Ruangan yang dilakukan pengukuran adalah ruang lobi atau ruang tunggu, ruang farmasi, ruang kantor, dan ruang rawat. Dari hasil pengukuran yang dilakukan menunjukkan hasil bahwa tingkat bunyi yang ada setiap ruangan yang diukur telah sesuai dengan standar yaitu tidak melebihi pada 90% dari *nett lettable area*. Oleh karena itu didapatkan 1 (satu) poin pada kriteria ini.

**Manajemen Lingkungan Bangunan
 (Building Environment Management /BEM)**

Kategori ini terdiri dari 8 (delapan) yang terdiri dari 1 kriteria prasyarat dan 7 kriteria kredit. Rincian penilaian pada kategori ini terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Penilaian *green building* berdasarkan *greenship* kategori BEM

Kategori dan Kriteria	Nilai Maksimum	Nilai Didapatkan	Keterangan Kategori
BEM P Dasar Pengelolaan Sampah	P	P	1 kriteria prasyarat; 7 kriteria kredit
BEM 1 GP Sebagai Anggota Tim Proyek	1	-	
BEM 2 Polusi dari Aktivitas Konstruksi	2	2	
BEM 3 Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut	3	-	
BEM 4 Sistem Komisioning yang Baik dan Benar	1	-	
BEM 5 Penyerahan Data <i>Green Building</i>	1	-	
BEM 6 Kesepakatan Dalam Melakukan Aktivitas <i>Fit Out</i>	1	-	
BEM 7 Survei Pengguna Gedung	1	2	
Total Nilai Kategori BEM	10	4	

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan perolehan poin pada setiap kriteria penilaian, dengan penjelasan sebagai berikut:

- (BEM Prasyarat) Dasar Pengelolaan Sampah Pada Gedung RSUD Grati telah terdapat instalasi pengumpulan dan pemilahan sampah rumah tangga berdasarkan jenisnya, yaitu organik, anorganik, dan B3. Sehingga pada kriteria prasyarat ini Gedung RSUD Grati telah memenuhi persyaratan dan dapat dilakukan penilaian selanjutnya
- (BEM 1) GP Sebagai Anggota Tim Proyek Berdasarkan keterangan dari narasumber menyatakan bahwa pada RSUD Garti belum pernah mengadakan proses sertifikasi bangunan hijau yang melibatkan pihak GP (*Greenship Professional*). Sehingga tidak didapatkan poin dari kriteria ini.
- (BEM 2) Polusi dari Aktivitas Konstruksi Pada saat tahap pembangunan Gedung Graha RSUD Grati telah mengadakan manajemen

sampah konstruksi yang dibedakan berdasarkan jenis-jenis sampah tersebut baik padat maupun cair. Sehingga pada kriteria ini mendapat 2 (dua) poin.

4. (BEM 3) Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut

Pada RSUD Grati telah menerapkan pemilahan sampah berdasarkan jenisnya, akan tetapi tidak sampai pada tahap pengolahan secara mandiri. Oleh karena itu tidak didapatkan poin dari kriteria ini.

5. (BEM 4) Sistem Komisioning yang Baik dan Benar

RSUD Grati belum bekerja sama atau melibatkan pihak GBCI dalam melakukan pengecekan komisioning. Sehingga tidak didapatkan poin dari kriteria ini.

6. (BEM 5) Penyerahan Data *Green Building* Berkaitan dengan *Green Building Council Indonesia* (GBCI) pihak RSUD Grati belum pernah bekerja sama atau melibatkan pihak GBCI yang berkaitan dengan bangunan hijau. Sehingga tidak didapatkan poin dari kriteria ini.

7. (BEM 6) Kesepakatan dalam Melakukan Aktivitas *Fit Out*

Gedung RSUD Grati merupakan gedung yang dimiliki oleh pemerintah daerah setempat yang mana hal tersebut tidak ada transaksi sewa menyewa pada gedung tersebut sehingga pada kriteria ini dapat diterapkan. Oleh karena itu tidak didapatkan poin dari kriteria ini.

8. (BEM 7) Survei Pengguna Gedung

Berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber, bahwa pada Gedung RSUD Grati telah rutin mengadakan survei kenyamanan gedung selama 6 bulan sekali. Sehingga didapatkan 2 (dua) poin pada kriteria ini.

Penilaian Tingkat Predikat dari Hasil Evaluasi Berdasarkan *GreenShip New Building* Versi 1.2

Berdasarkan pengelompokan penilaian yang telah diperoleh sesuai dengan perangkat penilaian *GreenShip Green Building*, maka dapat

disajikan pada Tabel 7 total perolehan poin penilaian pada Gedung Graha RSUD Grati.

Tabel 7. Total poin hasil penilaian

No	Kategori	Poin Maksimum	Poin yang Diperoleh	Poin yang Diperoleh (%)
1	<i>Appropriate Site Development</i> (ASD)	17	7	6,93
2	<i>Energy Efficiency and Conservation</i> (EEC)	26	8	7,92
3	<i>Water Conservation</i> (WAC)	21	10	9,9
4	<i>Material Resources and Cycle</i> (MRC)	14	8	7,92
5	<i>Indoor Health and Comfort</i> (IHC)	10	6	5,94
6	<i>Building Environment Management</i> (BEM)	13	4	3,96
Total		101	43	42,57

Dari hasil pengelompokan nilai pada masing-masing kategori penilaian pada Tabel 7. Perolehan poin yang didapatkan Gedung RSUD Grati Pasuruan untuk mendapatkan status *Green Building* dihitung dengan persamaan 1 dan 2.

$$\Sigma \text{Poin aktual} = ASD + EEC + WAC + MRC + IHC + BEM$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase penilaian} &= \frac{\Sigma \text{Poin aktual}}{\Sigma \text{Poin Maksimum}} \times 100\% \\ &= \frac{43}{101} \times 100 \\ &= 42,57\% \end{aligned}$$

Berdasarkan dari hasil penilaian yang dilakukan, Gedung RSUD Grati Pasuruan mendapatkan poin sebesar 43 poin atau 42.57%. Sehingga Gedung RSUD Grati mendapat peringkat penilaian *Bronze* (perunggu) atau peringkat terendah dari penilaian *Green Building* berdasarkan *GreenShip*. Dengan

didapatkannya peringkat tersebut maka Gedung RSUD Grati dapat dikatakan bangunan hijau.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil evaluasi Gedung RSUD Grati terhadap konsep *Green Building* berdasarkan *Greenship New Building* versi 1.2 dengan tahap Penilaian Akhir diperoleh poin hasil penilaian sebesar 43 poin atau 42.57%. Maka dapat disimpulkan dengan perolehan poin tersebut Gedung RSUD Grati mendapat peringkat *Bronze* (perunggu) atau peringkat keempat dari empat peringkat yang ada dengan ciri khas bangunan dalam menerapkan *green building* yaitu dalam penghematan energi listrik dan juga penghematan air yang tercermin dalam tolak ukur kategori Efisiensi Konservasi Energi dan Konservasi Air.

Rincian perolehan poin tersebut diperoleh dari 6 kategori yaitu (1) Tepat Guna Lahan sebesar 7 poin atau 6.93%, (2) Efisiensi dan Konservasi Energi sebesar 8 poin atau 7.92%, (3) Konservasi Air sebesar 10 poin atau 9.9%, (4) Sumber dan Siklus Material sebesar 8 poin atau 7.92%, (5) Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang sebesar 6 poin atau 5.94%, dan (6) Manajemen Lingkungan Bangunan sebesar 4 poin atau 3.96%).

Berdasarkan peringkat penilaian *Greenship* untuk mengurangi atau menekan terjadinya pemanasan global diharapkan semua gedung baru memiliki peringkat setidaknya *Bronze* (perunggu), karena dengan demikian gedung dapat dikatakan sebagai *green building* (GBCI, 2013). Oleh karena itu perlu ditingkatkan pada kategori-kategori yang masih memiliki poin rendah.

DAFTAR PUSTAKA

Admin dlh (Dinas Lingkungan Hidup). (2019). Pemanasan Global (*Global Warming*). [diunduh 2022 Maret 9]. Tersedia pada: <https://dlh.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/pemanasan-global-global-warming-76>.

- Arlisyah, F. N., Sukmawati, S., & Trisiana, A. (2020). Penilaian *Green Building* Berdasarkan Perangkat *Greenship* Untuk Bangunan Baru Versi 1.2 Menggunakan Logika Fuzzy (Studi Kasus: Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember). *Journal of Applied Civil Engineering and Infrastructure (JACEIT)* Vol, 1(1), 43-49.
- Badan Pusat Statistik [BPS] Kota Pasuruan. Nomor. 01/01/Th. (2021) tentang Hasil Sensus Penduduk 2020. Kota Pasuruan.
- Chadirin, Y., & Furi, I. M. (2019). Evaluasi Aspek *Green Building* Pada Gedung Andi Hakim Nasoetion Rektorat IPB. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*, 3(2).
- Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, P. W. (2011). *Educational research: Competencies for analysis and applications*. Pearson Higher Ed.
- Green Building Council Indonesia [GBCI]. (2013). *Greenship Rating Tools untuk Bangunan Baru Versi 1.2*.
- Kandita, Akmalah, E., & Irawati, I. (2017). Kajian Kategori Tepat Guna Lahan dalam Penerapan Konsep *Green Building* di ITENAS. *Jurnal Teknik Sipil Institut Nasional Bandung*, 22-27
- Kevin, G., Anggalimanto, I., Chandra, H. P., & Ratnawidjaja, S. (2016). Analisis Tantangan dan Manfaat Bangunan Hijau. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, Vo. 5(2), 1-8.
- Komalasari, Rahayu, I., Purwanto, & Suharyanto (2013). Kajian *Green Building* Berdasarkan Kriteria Tepat Guna Lahan (Appropriate Site Development) pada Gedung B Universitas Diponegoro Semarang. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan 2013*, 422-428
- Massie, F., Y., Dundu, A., K., T., & Tjakra, J. (2018). Penerapan Konsep *Green Building* pada Industri Jasa Konstruksi di Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 6(8), 553-558
- Mongan, A. I., Tjakra, J., & Arsjad, T. T. (2019). Evaluasi Konsep *Green Building* Pada Gedung Baru Fakultas Hukum Universitas Sam Ratulangi Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 7(12).

- Ratnaningsih, A., Hasanuddin, A., & Hermansa, R. (2019). Penilaian Kriteria *Green Building* Pada Pembangunan Gedung IsDB Project Berdasarkan Skala Indeks Menggunakan *GreenShip* Versi 1.2 (Studi Kasus: Gedung Engineering Biotechnology Universitas Jember). *Berkala Sainstek*, 7(2), 59-66.
- Roshaunda, D., Diana, L., Caroline, L. P., Khalisha, S., & Nugraha, R. S. (2019). Penilaian Kriteria Green Building Pada Bangunan Gedung Universitas Pembangunan Jaya Berdasarkan Indikasi Green Building Council Indonesia. *Widyakala: Journal of Pembangunan Jaya University*, 6, 29-46.
- Sedayu, A. (2015). Deskripsi Faktor-Faktor Dalam Pengembangan Kinerja *Green Terminal* Hamid Rusdi Malang.
- Sobirin, Z. A. (2014). Analisis Kesesuaian Desain Gedung Olahraga Baru Universitas Negeri Surabaya Terhadap Konsep Green Building. *Rekayasa Teknik Sipil*, 3(1), 29-36.
- Sudarwani, M. M. (2012). Penerapan Green Architecture Dan Green Building Sebagai Upaya Pencapaian Sustainable Architecture. *Dinamika Sains*, 10(24).
- Sugiyono, M. (2008). Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. *Bandung: Alfabeta*.
- Untoro, J. (2014). Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem Peralatan Listrik di Gedung Pelayanan Unila. *Electrician*, 8(2), 93-104.
- Widiarsa, K., B., Kumara., I., N., S., & Hartati, R., S. (2021). Studi Literatur Perkembangan Green Building di Indonesia. *Jurnal Spektrum*, 8(2), 37-47.
- Widyawati, R. L. (2019). Green Building dalam Pembangunan Berkelanjutan Konsep Hemat Energi Menuju Green Building di Jakarta. *Jurnal Kalibrasi*, 2(1).
- Wuryanti, W. (2012). Keputusan Multikriteria dalam Menilai Konstruksi Rumah Tinggal Terhadap Lingkungan. *Jurnal Permukiman*, 7(2), 66-75.