

EVALUASI MATERIAL RESOURCES AND CYCLE PADA DESAIN KANTOR DI RUMAH DINAS WAKIL BUPATI SERANG

Refi Yuliani Puji Setyaningsih

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
d300210123@ums.student.ac.id

Dhani Mutiari

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
dhani.mutiari@ums.ac.id

ABSTRAK

Material Resources and Cycle adalah kategori dalam Greenship yang berkaitan dengan sumber dan siklus material yaitu digunakan sebagai upaya peningkatan kualitas material bangunan untuk menghadapi isu climate change yang disebabkan oleh emisi gas rumah kaca yaitu memicu permasalahan pemanasan global pada berbagai bangunan termasuk Kantor di Rumah Dinas Wakil Bupati Serang. Bangunan ini merupakan bangunan pemerintahan yang belum adanya pengajuan konsep green dan building evaluasi terhadap material resources and cycle sehingga hal ini melatarbelakangi penulis sebagai objek penelitian. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi material resources and cycle berfokus MRC P hingga MRC 3 guna diterapkan sebagai pemenuhan nilai di Rumah Dinas Wakil Bupati Serang dengan metode penelitian teknik pengumpulan data menggunakan observasi lokasi dan wawancara berpedoman Greenship Rating Tools New Building v1.2. Hasil penelitian menunjukkan tingkat pemenuhan pada kriteria MRC P hingga MRC 3 (4 poin) sedikit memenuhi dengan persentase 57% dari total maksimum 7 poin dengan persentase 100%. Bangunan ini sedikit memenuhi kriteria Refrigeran fundamental, Penggunaan gedung dan material bekas, Material ramah lingkungan, dan Penggunaan refrigeran non ODP. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi saran rekomendasi yang tepat untuk penelitian kriteria MRC selanjutnya guna meningkatkan kualitas material resources and cycle Kantor di Rumah Dinas Wakil Bupati Serang.

KEYWORDS:

Material Resources and Cycle; Climate Change; Bangunan Perkantoran; Arsitektur Hijau; Material Ramah Lingkungan

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Material Resources and Cycle merupakan salah satu kategori dalam pedoman *Greenship* yang berkaitan dengan sumber dan siklus material, konsep ini biasa digunakan sebagai upaya peningkatan kualitas material bangunan untuk menghadapi isu perubahan iklim yang sudah sangat kerap terjadi di Indonesia, yaitu salah satunya adalah *Global Warming* yang terdapat pada Kota Serang ini (Sulistiawan et al., 2022).

Global Warming ini sendiri sudah tercantum dalam pernyataan resmi dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan nomor: SP.003/HUMAS/PPIP/HMS.3/1/2024 tentang Kemajuan Aksi Perubahan Iklim

Indonesia: *Leading by Example*. Hal ini dapat berdampak terhadap ketahanan bangunan-bangunan infrastruktur salah satunya adalah bangunan perkantoran. Bangunan perkantoran dapat menunjang kebutuhan berupa pelayanan sebagian masyarakat dalam mengurus berbagai hal. Sedangkan karena adanya perubahan iklim maka hal ini dapat berdampak buruk jika tidak memperhatikan dalam konsep sumber dan siklus material.

Climate Change merupakan salah satu isu yang terdesak untuk ditangani dan memiliki dampak yang sangat mempengaruhi salah satunya di Indonesia. Penyebab hal dikarenakan emisi gas rumah kaca, sehingga menjadi faktor pemanasan global. Menurut IPCC, Rata-rata temperatur dunia pada tahun 2023 meningkat sebesar 1,45°C dibandingkan

dengan periode pra-industri (1850-1900), menjadikannya sebagai rekor suhu tertinggi yang pernah dicatat dalam sejarah (Adrianti et al., 2024).

Dampak yang disebabkan oleh perubahan iklim tersebut akan berpengaruh besar terhadap pengguna, karena dapat berbahaya terhadap keselamatan pengguna karena belum sesuainya material yang digunakan yang dapat tahan terhadap iklim sehingga banyaknya material dan struktur bangunan yang rapuh pada plafon, kusen yang keropos) hal ini disampaikan oleh salah satu karyawan staff kantor, plafon yang sudah rapuh sampai roboh, sehingga hal ini dapat mempengaruhi kenyamanan terhadap pengguna. Dikarenakan bangunan perkantoran digunakan untuk berbagai aktivitas produktif yang memerlukan bangunan atau wadah untuk konsep *material resources and cycle* pada desain kantor (Kurniawan & Simanjuntak, 2019).

Hal tersebut dapat menjadi permasalahan pada berbagai bangunan perkantoran salah satunya adalah bangunan Kantor di Rumah Dinas Wakil Bupati Serang. Bangunan Kantor ini merupakan bangunan pemerintahan yang belum diajukan kesepakatan antar pihak untuk penilaian atau desain lanjutan berkonsep *green building* dan belum adanya evaluasi terhadap *material resources and cycle* sehingga hal ini melatarbelakangi sebagai objek penelitian penulis pada bangunan Kantor di Rumah Dinas Wakil Bupati Serang.

Fokus penelitian ini yaitu pada kriteria *material resources and cycle* dengan terbatas pada kategori (MRC P, MRC 1, MRC 2, dan MRC 3) Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dapat dirumuskan beberapa permasalahan, yaitu:

- (a) Apakah komponen material bangunan pada desain Kantor di Rumah Dinas Wakil Bupati Serang sudah memenuhi *material resources and cycle* (Kriteria MRC P, MRC 1, MRC 2, dan MRC 3) dengan standar pedoman *GreenShip Rating Tools New Building v1.2*?
- (b) Bagaimanakah implementasi *material resources and cycle* (MRC P, MRC 1, MRC 2, dan MRC 3) yang dapat digunakan atau diterapkan pada desain Kantor di Rumah Dinas Wakil Bupati Serang berdasarkan

nilai standar pedoman *GreenShip Rating Tools New Building v1.2*?

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi *material resources and cycle* berfokus MRC P hingga MRC 3 yang akan diterapkan guna sebagai pemenuhan nilai di Rumah Dinas Wakil Bupati Serang dengan standar acuan *GreenShip Rating Tools New Building v1.2* dan mengetahui jenis *Material Resources and Cycle* pada MRC P hingga MRC 3 yang dapat diterapkan pada Desain Kantor di Rumah Dinas Wakil Bupati Serang berdasarkan nilai standar acuan *GreenShip Rating Tools New Building v1.2*.

TINJAUAN PUSTAKA

Gambaran Pustaka

Bangunan Kantor di Rumah Dinas Wakil Bupati merupakan bangunan kantor yang dengan luas total bangunan 206,57 m² dengan jumlah lantai 1 lantai yang terdiri dari 3 ruang kantor dan 2 ruang sekretariat. Bangunan Kantor di Rumah Dinas Wakil Bupati adalah bangunan yang merupakan kepemilikan oleh Pemerintahan Provinsi Kabupaten Serang. Untuk kapasitas keseluruhan bangunan kantor ini berkapasitas ±20 orang sudah disertai total kapasitas pengunjung dan untuk jumlah pengguna inti terdiri dari 5 sampai 8 orang staf karyawan dan sekretariat. Bangunan ini tidak termasuk dalam cagar budaya area Kabupaten Serang.



Gambar 1. Kantor di Rumah Dinas Wakil Bupati Serang (sumber: Dokumentasi Tim Surveyor, 2024)

Konsep Bangunan Hijau

Bangunan hijau merupakan konsep ramah lingkungan yang berkaitan dengan berbagai jenis penerapan bangunan berkelanjutan namun masih jarang disadari oleh sebagian masyarakat (Pradana & Hariyani, 2021).

Bangunan hijau juga merupakan perencanaan untuk menghidup bangunan berkelanjutan dan fungsional. Erat kaitannya dengan pelestarian alam, kesehatan, dan juga sosial. Sebagian masyarakat mulai banyak menyuarakan renovasi dan keseimbangan lingkungan. Dengan penerapan bangunan hijau untuk keperluan pembangunan gedung, rumah, apartemen, perkantoran, dan sebagainya (Tjakra & Arsjad, 2019).

Kriteria Persyaratan Penilaian

Evaluasi *material resources and cycle* pada desain Kantor di Rumah Dinas Wakil Bupati Serang dengan kriteria persyaratan GBCI dan dengan persyaratan yang perlu dipenuhi, yaitu kriteria yang terkandung dalam setiap kategori yang harus dipenuhi sebelum evaluasi lebih lanjut dapat dilakukan berdasarkan kriteria kredit dan bonus (GBCI, 2013).

1. Luas bangunan minimum 2.500 m²
2. Kesiapan data bangunan untuk diakses oleh GBCI sebagai proses dari sertifikasi.
3. Bangunan berfungsi selaras dengan ketentuan lahan berdasarkan RTRW setempat.
4. Dokumen AMDAL dokumen UKL/UPL tersedia
5. Kesesuaian dengan standar keselamatan untuk kebakaran pada bangunan
6. Kesesuaian standar ketahanan gempa pada bangunan
7. Kesesuaian standar akses difabel pada bangunan

Berdasarkan 7 kriteria persyaratan yang sudah dijelaskan di atas, bangunan Kantor di Rumah Dinas Wakil Bupati Serang layak untuk di tahap evaluasi penilaian pada kategori *material resources and cycle* yang sudah ditentukan oleh *Green Building Council Indonesia*.

Greenship Rating Tools New Building v1.2.

Merupakan Sertifikasi Greenship diperuntukkan pada bangunan baru untuk mewujudkan desain bangunan hijau yang berkelanjutan dengan perangkat penilaiannya yang bersifat menyebarkan dan menginspirasi. Jenis sertifikasi *Greenship* Bangunan Baru.

Semua informasi yang dikumpulkan dibuktikan berdasarkan variabel syarat kelayakan bangunan dan kriteria *Greenship Rating Tools New Building v1.2* (Lihat gambar 2).

Kategori	Nilai	Bobot
Appropriate Site Development (ASD)	17	16,8%
Energy Efficiency and Conservation (EEC)	26	25,7%
Water Conservation (WAC)	21	20,8%
Material Resources and Cycle (MRC)	14	13,9%
Indoor Health and Comfort (IHC)	10	9,9%
Building Environment Management (BEM)	13	12,9%

Gambar 2. Kategori Sertifikasi Greenship Rating Tools New Building v1.2.

(sumber: *GBCI New Building, 2013*)

Material Resources and Cycle

Tahap pertama material mulai dimulai dengan pengambilan produk, pemrosesan serta pembuatan, perancangan struktur dan penerapan efisiensi, hingga usaha untuk memperpanjang durasi penggunaan akhir dari produk material. (Pradana & Hariyani, 2021) Pada penelitian kali ini, penulis bertujuan untuk mengevaluasi aspek sumber dan siklus material pada bangunan kantor rumah dinas wakil Bupati Serang, dengan berstandarkan *Greenship Rating Tools New Building v1.2* (Larasati et al., 2023).

Pada Kriteria MRC (Material Resources and Cycle, memiliki beberapa aspek capaian. Aspek tersebut yaitu adalah:

Material Resources and Cycle/Sumber dan Siklus Material		
MRC P	Refrigeran Fundamental	P
MRC 1	Penggunaan Gedung dan Material Bekas (<i>Building and Material Reuse</i>)	2
MRC 2	Material ramah Lingkungan (<i>Environmentally Friendly Material</i>)	3
MRC 3	Penggunaan Refrigeran tanpa ODP (<i>Non ODS Usage</i>)	2
MRC 4	Kayu Bersertifikat (<i>Certified Wood</i>)	2
MRC 5	Material Prafabrikasi (<i>Prefab Material</i>)	3
MRC 6	Material Regional (<i>Regional Material</i>)	2
Total Nilai Kategori MRC		14 (13.9%)

Gambar 3. Kategori Material Resources and Cycle (sumber: *GBCI New Building, 2013*)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan deskriptif kualitatif, dengan penelitian berupa ilustrasi perwujudan yang diperoleh dalam proses pengumpulan data yang dievaluasi untuk mendapatkan hasil

sesuai yang akan diterapkan dalam studi kasus penelitian.

Fokus Penelitian

Berdasarkan GBCI (*Green Building Council Indonesia*) dengan adanya beberapa kriteria yang tercantum dalam evaluasi nilai pada bangunan hijau, Penelitian ini menekankan pada kategori *Material Resources and Cycle* pada kriteria MRC P-MRC 3 dengan pedoman parameter *GreenShip Rating Tools New Building v1.2*.

Teknik Pengambilan Data

Pengambilan data yang didapatkan dengan teknik melalui observasi lokasi dan wawancara pada desain Kantor Rumah Dinas Wakil Bupati Serang dan diperoleh dari acuan pedoman pedoman/acuan *GreenShip Rating Tools New Building v1.2*.

Pengumpulan Data

a. Jenis Data

Kajian data penelitian adalah untuk ketentuan penilaian berdasarkan kondisi objek yang ada dan kesesuaian prasyarat data yang sudah tersedia dengan kriteria atau kategori yang diperlukan dengan pedoman/acuan *GreenShip Rating Tools New Building v1.2*.

b. Peralatan penelitian

Peneliti menggunakan peralatan sebagai penunjang proses pengambilan data berupa *Handphone* untuk mengambil foto dan perekam suara, peralatan tulis, dan meteran ukur.

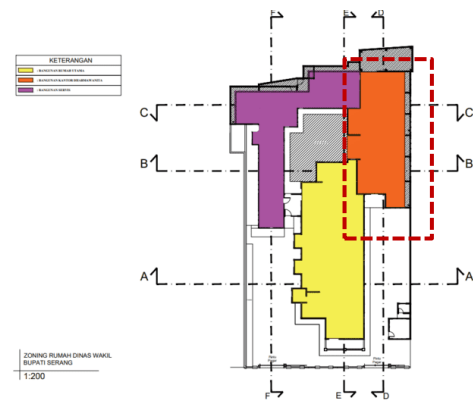
c. Evaluasi data

Evaluasi hasil data amatan dan wawancara setelahnya akan dapat dimanfaatkan untuk peninjau dalam mengisi aspek berdasarkan kriteria dalam *GreenShip Rating Tools New Building v1.2*.

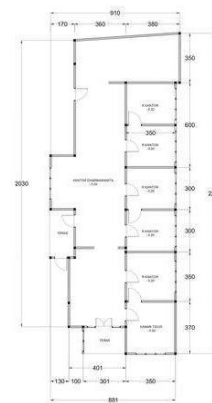
HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Observasi

Pengamatan dilakukan dengan wawancara oleh pengelola Kantor di Rumah Dinas Wakil Bupati Serang. Tahapan penelitian dengan observasi lokasi dan juga dengan melakukan wawancara bersama staff kantor berkaitan dengan parameter yang digunakan dalam evaluasi penilaian bangunan hijau yaitu kategori *Material Resources and Cycle* (MRC P, MRC 1, MRC 2, dan MRC 3).



Gambar 4. Zonifikasi Kantor di Rumah Dinas Wakil Bupati Serang (sumber: Perancangan Tim, 2024)



Gambar 5. Denah Kantor di Rumah Dinas Wakil Bupati Serang (sumber: Perancangan Tim, 2024)

A. MRC P (Refrigeran Fundamental)

Pada MRC P (Kriteria Prasyarat) penilaian terkait refrigeran fundamental yang bertujuan pencegahan penggunaan bahan dengan potensi merusak ozon yang tinggi (Arafat et al., 2013).

Tabel 1. Analisis Refrigeran Fundamental

Parameter	Nilai/Nilai Standar	Keterangan
Tidak menggunakan CFC sebagai refrigeran dan halon sebagai bahan pemadam kebakaran.	P (Sudah Memenuhi) Poin (P) = Kriteria Prasyarat	Sudah menggunakan Apar yang mengandung Hydrofluoroolefin (HFO) tipe HFO yang sangat direkomendasikan adalah HFO adalah R-1234yf Material Eksisting = Pada observasi lapangan sudah adanya apar khusus pada bangunan kantor di rumah dinas wakil bupati serang ini yang

		mengandung HFO jenis baru
Total Nilai MRC	P	Sudah Memenuhi
P		

Berdasarkan pembahasan terkait kriteria MRC P mendapatkan nilai poin P Maka, Kriteria prasyarat sudah dipenuhi sehingga bisa dilanjutkan untuk penilaian dan identifikasi kriteria selanjutnya (lihat tabel 1.)



Gambar 6. Refrigeran tanpa halon pada APAR Kantor di Rumah Dinas Wakil Bupati Serang (sumber: Dokumentasi Penulis, 2024)

B. MRC 1 (Penggunaan Gedung dan Material Bekas)

Pada MRC 1 penilaian terkait penggunaan gedung dan material bekas yang bertujuan penggunaan material bekas dari bangunan lawas ataupun lokasi lain untuk mengurangi penggunaan bahan mentah yang baru (Rigina et al., 2017). Pengurangan sisa pada pembuangan terakhir serta umur pemakaian pada bahan material menjadi panjang. (Prabowo et al., 2019)

Tabel 2. Analisis Penggunaan Gedung dan Material Bekas (*Building and Material Reuse*)

No	Parameter	Nilai/Nilai Standar	Keterangan
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.	1/1 (Sudah Memenuhi)	<i>Used Material</i> yang digunakan adalah kaca polos yang berupa limbah konstruksi untuk pembuatan penunjang untuk konstruksi renovasi dan hemat 99% dari total biaya keseluruhan. Material Eksisting = pada material eksisting ini

			banyak material limbah konstruksi yang digunakan untuk menjadi material kusen baru
--	--	--	---

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.

0/2 (Belum Memenuhi)

Karena material yang digunakan tidak berasal dari material bekas bangunan tempat lain pada komponen – komponen jumlah keseluruhan biaya material dengan nilai minimal 20%.

Material Eksisting = Penggunaan material eksisting berasal limbah konstruksi bangunan itu sendiri dan tidak berasal dari tempat lain

Total Nilai MRC 1	1	Sedikit Memenuhi
--------------------------	----------	-------------------------

Berdasarkan pembahasan terkait kriteria MRC 1.1A mendapatkan nilai poin 1 dengan sedikit memenuhi (lihat tabel 2).

No	Uraian	Spesifikasi	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Batu Ringan 10cm	Lokal	sh	7,000.00	61,250.00
2	Semen Mortar Perakut	MUJ / Olyca	Kg	3,000.00	50,289.00
3	Semen Mortar	MUJ / Olyca	Kg	3,000.00	50,010.00
4	Semen Mortar Acian	L.MUJ / Olyca	Kg	3,000.00	9,750.00
5	Semen Portland Tiga Rado / Deyama	Kg	1,600.00	800.00	
6	Soda Api	Lokal	Kg	19,000.00	950.00
7	Pasir	Lokal	m3	100,000.00	6,100.00
8	Batu belah	-	m3	1,048,800.00	13,327,688.00
9	Genteng Alas	Maranda Glazur	m2	200,000.00	99,602,457.40
10	Rangka Baja Ringan	Lokal	m2	233,540.00	114,579,864.80
11	Plafon	PVC Beasid	m2	143,540.00	46,518,931.00
12	Granit 60x60	-	m2	377,860.00	121,705,041.80
13	Keramik 30x30	-	m2	180,980.00	513,524.20
14	Cat tembok dasar interior	Dulus	Kg	48,500.00	4,850.00
15	Cat tembok penutup interior	Dulus	Kg	86,300.00	22,438.00
16	Cat Damar Exterior	Dulus	Kg	64,800.00	6,480.00
17	Cat penutup Exterior	Dulus	Kg	141,500.00	37,830.00
18	Profil kusen aluminium 4"	m	m	225,000.00	990,000.00
19	Kaca Biring tebal 5 mm	m2	m2	330,000.00	363,000.00
20	Silicone Sealant	tube	34,800.00	34,800.00	
21	Kayu belah ketupat 8	m3	4,000,000.00	100,000.00	
22	Plywood 4mm	Taco	Lembar	73,200.00	54,900.00
23	SPK 120x240 cm	Lokal	Lembar	350,000.00	262,500.00
24	Batu Alam Slate	Lokal	m2	379,450.00	910,660.00
25	Batu Alam Palmanan	Lokal	m2	385,500.00	8,916,615.00
26	Instalasi Listrik (MKSF)	-	-	-	11,195,120.00
27	Plumbing	m	m	-	1,263,840.00
28	Kusen pintu dan jendela (KusenKusen)	-	-	-	173,006,295.48
Total Biaya Keseluruhan Material					609,543,750.80

Gambar 7. Total Biaya Material Keseluruhan (sumber: Analisis Penulis, 2024)

- Jumlah total biaya material = Rp. 609.543.750,80
- Harga Material bekas
 - Material kaca polos bekas 8 mm = Rp. 350.000/m² (Harga wilayah Serang, Banten)

3. Persentase nilai material bekas
 = 350.000/609.543.750,80 x 100%
 = 0,057%

Sehingga menghemat 99% dari harga total material keseluruhan.



Gambar 8. Penggunaan Material Bekas (sumber: Analisis Penulis, 2024)

Selengkapnya (lihat pada tabel 2.1A) Analisis Penggunaan Gedung dan Material Bekas (*Building and Material Reuse*).

C. MRC 2 (Material Ramah Lingkungan)

Pada MRC 2 penilaian yang bertujuan terkait *environmentally friendly material* pengurangan jejak abiotik dari proses pemasangan bahan baku dan tahap produksi material (Ayuningtyas et al., 2020).

Tabel 3. Analisis Material ramah Lingkungan (Environmentally Friendly Material)

No	Parameter	Nilai/Nilai Standar	Keterangan
1	Menggunakan material yang memiliki sertifikat sistem manajemen lingkungan pada proses produksinya minimal bernilai 30% dari total biaya material. Sertifikat dinilai sah bila masih berlaku dalam rentang waktu proses pembelian dalam	0/1 (Belum Memenuhi)	Karena material yang digunakan tidak tersertifikat ISO 14001 : 2015 (SML) Sistem Manajemen Lingkungan dengan jumlah seluruh biaya material bernilai minimal 30% dari proses produksi. Material Eksisting = karena pada material eksisting ini belum bernilai 30% dengan adanya sertifikat ISO 14001 : 2015

	konstruksi berjalan.		
2	Menggunakan material yang merupakan hasil proses daur ulang minimal bernilai 5% dari total biaya material	0/1 (Belum Memenuhi)	Karena tidak menggunakan material dengan proses penggunaan kembali atau proses daur ulang Material Eksisting = Material eksisting yang digunakan kembali pada kusen baru adalah material bekas bukan berupa material daur ulang
3	Menggunakan bahan baku utamanya berasal dari sumber daya (SD) terbarukan dengan masa panen jangka pendek (<10 tahun) minimal bernilai 2% dari total biaya material.	1/1 (Sudah Memenuhi)	Sesuai, menggunakan material kayu lokal kelas II dan kelas III untuk pintu. Kayu kelas II dan III memiliki masa panen 10-15 tahun dan sudah bernilai 2%. Material Eksisting = karena yang digunakan pada material eksisting sudah menggunakan jenis kayu kelas II-III
Total Nilai MRC 2		1	Sedikit Memenuhi

Berdasarkan pembahasan terkait kriteria (MRC 2.3) mendapatkan nilai poin 1 dengan sedikit memenuhi (lihat tabel 3.).

Pembahasan MRC 2:

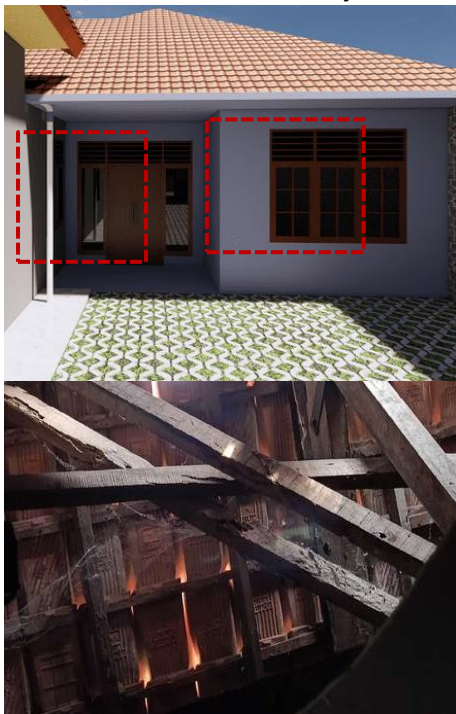
Pembahasan Biaya Keseluruhan Material					
No	Spesifikasi	Satuan	Jumlah	Harga Satuan	Jumlah Total
1	Bata Ringan 10cm	kalah	2.000,00	41.200,00	82.400,00
2	Semen Mortar Persekat	M ² / Ornyk	3.000,00	30.280,00	90.840,00
3	Semen Mortar Plesteran	M ² / Ornyk	3.000,00	50.000,00	150.000,00
4	Semen Mortar Acian	L M ² / Ornyk	3.000,00	9.750,00	29.250,00
5	Semen Portland	Tiga Roda / Ornyk	1.800,00	800,00	1.440,00
6	Soda Api	Lokal	15.000,00	950,00	14.250,00
7	Paes	Lokal	320.000,00	4.100,00	1.312.000,00
8	Batu Setah	m ³	1.048.860,00	13.227.688,00	13.227.688,00
9	Geoteng Aap	Marsada Glatar	203.000,00	99.402.427,40	99.402.427,40
10	Rangka Baja Ringan	Lokal	233.560,00	114.579.864,80	114.579.864,80
11	Plafon	PVC Round	143.540,00	44.518.951,00	44.518.951,00
12	Granit 60x60	m ²	377.860,00	121.720.041,80	121.720.041,80
13	Keramik 20x20	m ²	100.000,00	513.320,20	513.320,20
14	Cat tembok dalam interior	Dulus	48.500,00	4.850,00	4.850,00
15	Cat tembok penutup interior	Dulus	96.300,00	22.438,00	22.438,00
16	Cat Dapur Dabier	Dulus	64.800,00	6.480,00	6.480,00
17	Cat penutupi Exterior	Dulus	145.500,00	37.830,00	37.830,00
18	Profil kusen aluminium 4"	m ²	225.000,00	990.000,00	990.000,00
19	Kaca Bereng 5mm	m ²	330.000,00	363.000,00	363.000,00
20	Silicone Sealant	tube	34.800,00	5.296,00	5.296,00
21	Kayu Setah kelas II	m ³	4.000.000,00	100.000,00	100.000,00
22	Plywood 4mm	Taco	73.200,00	54.900,00	54.900,00
23	HPL 120x240 cm	Lembar	350.000,00	262.500,00	262.500,00
24	Batu Alam Slate	Lokal	379.450,00	930.680,00	930.680,00
25	Batu Alam Palmanan	Lokal	385.500,00	8.916.615,00	8.916.615,00
26	Instalasi Listrik (IMEP)	-	-	11.195.220,00	11.195.220,00
27	Plumbing	m ²	-	1.263.840,00	1.263.840,00
28	Kusen bereng dan jendel (KusenKutuh)	-	-	173.006.295,40	173.006.295,40
Total Biaya Keseluruhan Material					609.543.750,80

Gambar 9. Total Biaya Material Keseluruhan (sumber: Analisis Penulis, 2024)

Tabel 4. Perhitungan Biaya Keseluruhan Bahan Baku Kayu Lokal

Uraian	Spesifikasi	Satuan	Harga Satuan
Kayu balok kelas III	Lokal	m ³	2,234,000.00
Kayu balok kelas II	Lokal	m ³	4,000,000.00
Kayu kelas III	Lokal	m ³	2,234,000.00
Kayu papan kelas III	Lokal	m ³	1,907,000.00
HPL 120x240 cm	TACO	lembar	350,000.00
Plywood 12mm	-	lembar	156,700.00
Dolken Kayu 8-10/400 cm	-	Batang	22,000.00
Total Harga keseluruhan jenis kayu			11,064,200.00

Kayu kelas II dan III memiliki masa panen 10-15 tahun. Bernilai minimal 2%
 Jumlah total biaya material
 = Rp. Rp. 609.543.750,80
 Jumlah biaya keseluruhan biaya kayu lokal
 = Rp. 11.064.200,00
 Persentase = 11.064.200,00 / 609.543.750,80 x 100%
 = 1,8% = Dibulatkan menjadi 2%



Gambar 10. Dokumentasi terkait material kayu sumber daya terbarukan (sumber: Dokumentasi Tim Surveyor, 2024)

Selengkapnya bisa dilihat pada (Tabel 3.) Analisis Material ramah Lingkungan (*Environmentally Friendly Material*).

D. MRC 3 (Penggunaan Refrigeran Tanpa ODP)

Pada MRC 3 penilaian terkait material ramah lingkungan yang bertujuan penggunaan bahan aman yang tidak berpotensi merusak ozon.

Tabel 5. Analisis Penggunaan Refrigeran tanpa ODP

No	Parameter	Nilai/Nilai Standar	Keterangan
1	Tidak menggunakan bahan perusak ozon pada seluruh sistem pendingin gedung	2/2 (Sudah Memenuhi)	Sesuai, karena tidak menggunakan sistem pendingin seperti AC pada bangunan.
Total Nilai MRC 3			2 Sudah Memenuhi

Material Eksisting = Penggunaan kipas angin di setiap ruangan kantor

Berdasarkan pembahasan terkait kriteria MRC 3 mendapatkan nilai poin 2 dengan sudah memenuhi (lihat tabel 5).



Gambar 11. Dokumentasi terkait tanpa menggunakan AC (sumber: Dokumentasi Tim Surveyor, 2024)

Selengkapnya (lihat Tabel 5) Analisis Penggunaan Refrigeran tanpa ODP (Non ODS Usage).

Pembahasan

Berdasarkan analisis hasil perhitungan evaluasi tahap awal pada perolehan setiap parameter kriteria Material resources and Cycle (MRC) P-MRC 3 dapat memperoleh penilaian keseluruhan antara lain sebagai berikut:

Tabel 6. Akumulasi Analisis *Material Resources and Cycle*

Parameter	Poin	Max
MRC P	P	P
MRC 1	1	2
MRC 2	1	3
MRC 3	2	2
Total Nilai Kategori MRC	4 (3,9%)	7 (6,9%)

Nilai bangunan kantor rumah dinas wakil bupati serang belum memenuhi kriteria *Material Resources and Cycle* sesuai dengan standar *GreenShip Rating Tools New Building v1.2*.

Nilai poin keseluruhan *material resources and cycle* pada desain kantor di rumah dinas wakil bupati serang hanya mencapai 4 poin dengan presentase 3,9% dari total maksimum poin kriteria MRC P-MRC 3 dengan persentase 6,9%. Sehingga nilai kualitas keseluruhan dari parameter tersebut adalah 4 poin dengan persentase $4/7 \times 100\%$ yaitu 57% dari total maksimum 7 poin dengan persentase 100%. Berdasarkan pembahasan secara lanjut terhadap poin-poin sebagai berikut:

- Objek yang diteliti adalah pada Kantor di Rumah Dinas Wakil Bupati Serang. Bangunan tersebut adalah berfungsi sebagai perkantoran yang akan dievaluasi dengan penekanan konsep bangunan *material resources and cycle*.
 - Penelitian yang dilakukan adalah terkait tentang evaluasi Kantor di Rumah Dinas Wakil Bupati Serang dengan menerapkan parameter salah satu kategori dari *Green Building Council* Indonesia berdasarkan *GreenShip Rating Tools New Building v1.2* yang fokus penekanan pada 4 parameter yaitu : *Material Resources and Cycle (MRC P, MRC 1, MRC 2, dan MRC 3)*.
 - 7 Parameter dari *Material Resources and Cycle* yang sudah sedikit memenuhi sesuai kriteria terdiri dari 4 parameter sesuai dengan kriteria yaitu dari (MRC P) Refrigeran Fundamental, (MRC 1.1A) Penggunaan Gedung dan Material bekas, (MRC 2.3), Material Ramah Lingkungan, dan Penggunaan Refrigeran tanpa ODP (MRC 3). Sementara untuk 3 parameter lainnya belum memenuhi standar yaitu MRC 1 tolok ukur 1.1B, MRC 2 tolok ukur 2.1 dan 2.2:
 - Pada hasil MRC P (Refrigeran Fundamental) memperoleh nilai P dari nilai maksimal P poin.
 - Pada hasil MRC 1 (Penggunaan Gedung dan Material bekas) tolok ukur 1.1A memperoleh nilai 1 dari nilai maksimal 2 poin.
 - Pada hasil Pada hasil MRC 2.3 (Material Ramah Lingkungan) memperoleh nilai 1 dari nilai maksimal 3 poin.
 - Pada hasil MRC 3 (Penggunaan Refrigeran tanpa ODP) memperoleh nilai 2 dari nilai maksimal 2 poin.
 - Total nilai parameter ini adalah 4 poin dari 7 poin (dengan hasil bobot capaian 57% saja yang memenuhi standar).
4. Menurut jumlah penilaian poin yang diperoleh pada penelitian, maka diperoleh bahwa desain *Material Resources and Cycle* pada Kantor di Rumah Dinas Wakil Bupati Serang dengan ini penerapan pada aspek pemanfaatan *Material Resources and Cycle* kategori MRC P-MRC 3 baru sedikit memenuhi standar persyaratan atau masih setengah persentase dari jumlah keseluruhan nilai tertinggi memusatkan pada 4 parameter yang ada.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pada penelitian yang telah dilakukan pada kriteria kategori *Material Resources and Cycle* tolok ukur MRC P, MRC 1, MRC 2, dan MRC 3) dapat memperoleh hasil yang disimpulkan menjadi beberapa poin yaitu sebagai berikut :

Pada Rumah Dinas Wakil Bupati Serang perlu diterapkannya konsep *material resources and cycle* dengan kategori MRC P-MRC 3 karena sebagai upaya peningkatan kualitas bangunan agar material yang digunakan lebih tahan terhadap iklim dan dapat sebagai pengajuan kesepakatan konsep *green building*.

Nilai keseluruhan evaluasi kualitas *material resources and cycle* (MRC P, MRC 1, MRC 2, dan MRC 3) pada desain Kantor di Rumah Dinas Wakil Bupati Serang. Jumlah poin keseluruhan dari parameter tersebut adalah 4 poin dengan persentase yaitu 57 % dari total maksimum 7

poin dengan persentase 100%. Pada kriteria yang belum memenuhi tersebut adalah:

- a. MRC 1 (Penggunaan Gedung dan Material Bekas) tolok ukur 1B
- b. MRC 2 (Material Ramah Lingkungan) tolok ukur 2.1 dan 2.2

Parameter kriteria untuk penelitian selanjutnya :

- c. MRC 4 (Kayu Bersertifikat)
- d. MRC 5 (Material Prafabrikasi)
- e. MRC 6 (*Regional Material*)

Saran

Hasil penelitian setelah menganalisis dan mengevaluasi dengan data yang ada, baru diteliti berfokus pada 4 parameter yaitu kriteria (MRC P, MRC 1, MRC 2, dan MRC 3) pada beberapa poin kriteria tersebut ada beberapa tolok ukur yang belum memenuhi oleh karena itu penulis memperoleh upaya penerapan pada beberapa rekomendasi secara teknis untuk pemenuhan evaluasi bangunan material ramah lingkungan dengan standar kriteria *Material Resources And Cycle* sesuai dengan standar *GreenShip Rating Tools New Building v1.2* guna meningkatkan kualitas bangunan tanpa merusak bumi atau lingkungan sekitar :

1. MRC 1.1B (Penggunaan Gedung dan Material Bekas)

Pemenuhan kriteria MRC 1, maka direkomendasikan untuk memaksimalkan penggunaan kembali material bekas seperti kaca polos pada jendela, kusen pintu dan jendela, dan beberapa material daur ulang.

2. MRC 2.1 dan 2.2 (Material ramah Lingkungan)

Pemenuhan kriteria MRC 2.1, maka direkomendasikan, penggunaan material bersertifikat ISO 14001 : 2015 (SML) Sistem Manajemen Lingkungan dengan jumlah seluruh biaya material bernilai minimal 30% dari proses produksi.

Sedangkan untuk pemenuhan kriteria MRC 2.2, maka direkomendasikan material yang melalui proses daur ulang misal pada fasad kantor menggunakan batu bata sisa renovasi konstruksi.

3. MRC 3 (Penggunaan Refrigeran non ODP)

Pemenuhan kriteria MRC 3, maka direkomendasikan untuk penggunaan bahan tanpa merusak lapisan ozon

dengan AC berspesifikasi Inverter Flash 1 PK FTKQ25SVM4 dengan COP 3,27.

Saran untuk pemenuhan kriteria *material resources and cycle* dengan pedoman *GreenShip Rating Tools New Building v1.2*. Penelitian selanjutnya pada Kantor di Rumah Dinas Wakil Bupati Serang adalah sebagai berikut:

- a. MRC 4 (Kayu Bersertifikat) dengan pemenuhan laporan data MRC 4 dan penggunaan kayu lokal setempat seperti kayu jati perhutani yang sudah bersertifikasi 100 % FSC (Forest Stewardship Council).



Gambar 12. Sertifikasi FSC kayu jati perhutani wilayah Banten (sumber: Website Perhutani, 2022)

- b. MRC 5 (Material Prafabrikasi) dengan Pemenuhan laporan data MRC 5 dan kusen-kusen *hybrid* kusen pintu menggunakan kayu terangkai dan jendela menggunakan berbahan aluminium sebagai fasad yang sudah jadi seperti material ACP.

- c. MRC 6 (Material Regional) dengan pemenuhan kriteria MRC 6 dan pemaksimalan material lokal yang digunakan dari area sekitar Serang berupa kayu lokal, dan dinding bata (ciri khas bangunan setempat Serang).

DAFTAR PUSTAKA

Prabowo Sulistiawan, A., Arif Maryanto, D., Ilham Aprizal, M., & Fathur Rachman, F. (2022). Penilaian Sumber dan Siklus Material Arsitektural dalam GBCI pada Gedung Kuliah Bersama Institut Pertanian Bogor (IPB). *Jurnal Arsitektur TERRACOTTA* |, 3(2), 47–57.

Adrianti BULETIN METEOROLOGI, L., Geofisika, D., Adrianti Balai Besar Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Wilayah, L. I.,

- & Abdul Ghani, J. H. (2024). Extreme Climate Index Analysis For Climate Change Detection In Banten. *JULI*, 5(4), 8–16. <https://bmgsoft.bmkg.go.id>.
- Kurniawan, B., & Simanjuntak, M. R. (2019). Perbandingan Persyaratan Green Building Di Indonesia Dan Singapura.
- Agnira Ayuningtyas, P., Saladin, A., Utomo, H., Ali Topan, M., Jurusan Arsitektur, M., Trisakti, U., & Jurusan Arsitektur, D. (2020). *The Use Of Greenship-Based Environmentally Friendly Material In University Of Indonesia Community Center Building*. 18(2), 85–91.
- Arafat, S., Syamsiyah, N. R., Yani, J. A., Pos, T., & Kartasura Surakarta, P. (2013). *Performansi Greenship Building Pada Rumah Turi Di Surakarta (Penekanan Pada Water Concervation Dan Material Resource And Cycle)* (Vol. 13, Issue 1).
- Immanuel Mongan Jermias Tjakra, A., & Tj Arsjad, T. (2019). Evaluasi Konsep Green Building Pada Gedung Baru Fakultas Hukum Universitas Sam Ratulangi Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 7(12), 1661–1668.
- Indonesia, G. B. C. (2013). Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2. Ringkasan Kriteria dan Tolok Ukur.
- Larasati, D., Juliardi, R. D., Tambunan, L., Alfi, F. A., Kinerja Hijau Material, E., Dwiko Juliardi, R., Alfi Agirachman, F., Sabrina, D., Wardah, Z., Salsabila, A., Kelompok Keahlian Teknologi Bangunan, P., Arsitektur, S., Pengembangan Kebijakan, dan, Teknologi Bandung, I., & Studi Arsitektur -Sekolah Arsitektur, P. (n.d.). *under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License [CC BY SA] Evaluasi Kinerja Hijau Material Resources And Cycle (Mrc) Pada Bangunan Kayu Modular Prafabrikasi; Studi Kasus Bangunan Sekolah Alam Bandung*.
- Pradana, C. H., & Hariyani, D. S. (2021). Penerapan Material yang Ramah Lingkungan pada Bangunan di Indonesia. *Prosiding Temu Ilmiah IPLBI 2021 : Strategi Pengembangan Wilayah Perkotaan Dalam Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan*, C015–C018. <https://doi.org/10.32315/ti.9.c015>
- Rigina, R., Dan Raja, M., & Soares Amaral, D. M. (2017). Penggunaan Material Yang Bersahabat Dengan Lingkungan Pada Bangunan Rumah Tinggal Di Kota Balikpapan.
- Prabowo, A., Al-Ghifari, M. A. A., Fadlilah, F. N., Pakuan, G. M., & Zulfahmi, M. H. (2019). Identifikasi Material Berkelanjutan Pada Ruang Luar Dan Ruang Dalam Bangunan Kantor. *Jurnal Arsitektur ZONASI*, 2(3), 160. <https://doi.org/10.17509/jaz.v2i3.1949>