

Evaluasi Penerapan Green Building pada Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Manado Berdasarkan *Greenship Existing Building Versi 1.1*

Dwars Soukotta*, Dian Puspita Sari, Stefani Switly Peginusa, Grace Marsheylla Irene Rompas

Program Studi Sarjana Terapan Konstruksi Bangunan Gedung, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Manado

*Koresponden email: dwars.soukotta@polimdo.ac.id

Diterima: 7 Februari 2026

Disetujui: 13 Februari 2026

Abstract

The global environmental crisis and the building sector's substantial contribution to greenhouse gas emissions (approximately 30–40% of total global emissions) have driven the adoption of green building principles to reduce environmental impact while improving indoor environmental quality for occupants. This study evaluates the implementation of green building concepts in the Integrated Lecture Building of Politeknik Negeri Manado based on the *Greenship Existing Building* version 1.1 standard developed by the Green Building Council Indonesia (GBCI). A descriptive quantitative approach was employed, utilizing field observations, document analysis, and in-depth interviews. The evaluation covers six main categories: Appropriate Site Development (ASD), Energy Efficiency and Conservation (EEC), Water Conservation (WAC), Material Resources and Cycle (MRC), Indoor Health and Comfort (IHC), and Building Environmental Management (BEM). Results show that the building officially achieved only 4 points (approximately 3.42% of the maximum 117 points), all from the IHC category through compliance with the prerequisite and credits IHC 1 (Outdoor Air Introduction) and IHC 2 (Environmental Tobacco Smoke Control). The categories ASD, EEC, WAC, MRC, and BEM scored zero points due to non-compliance with mandatory prerequisites. If all prerequisites are met, the building has the potential to reach 19 points (16.05%), consisting of 9 points from ASD, 2 points from EEC, 4 points from MRC, and 4 points from IHC. Thus, even with full prerequisite compliance, an additional 22 points are still needed to achieve Bronze certification. These findings indicate that green building implementation remains limited, particularly in energy efficiency, water conservation, and building environmental management.

Keywords: *green building, greenship existing building v1.1, greenship assessment, building sustainability, politeknik negeri manado*

Abstrak

Krisis lingkungan global dan kontribusi sektor bangunan terhadap emisi gas rumah kaca (30–40% dari total emisi dunia) mendorong penerapan prinsip green building untuk mengurangi dampak lingkungan sekaligus meningkatkan kualitas ruang bagi penghuni. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi penerapan konsep green building pada Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Manado menggunakan standar *Greenship Existing Building versi 1.1* dari *Green Building Council Indonesia* (GBCI). Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif melalui observasi lapangan, telaah dokumen, dan wawancara mendalam, dengan fokus pada enam kategori utama: ASD, EEC, WAC, MRC, IHC dan BEM. Hasil menunjukkan gedung hanya memperoleh 4 poin secara sah (3,42% dari 117 poin maksimal), seluruhnya dari kategori IHC (pemenuhan prasyarat serta kredit IHC 1 dan IHC 2). Kategori ASD, EEC, WAC, MRC, dan BEM tidak memperoleh poin karena ketidakpenuhan prasyarat wajib. Jika semua prasyarat terpenuhi, potensi skor mencapai 19 poin (16,05%), dengan rincian: ASD 9 poin, EEC 2 poin, MRC 4 poin, dan IHC 4 poin. Gedung memerlukan tambahan sekitar 22 poin untuk mencapai level tersebut. Temuan ini mengindikasikan penerapan green building masih terbatas, terutama pada efisiensi energi, konservasi air, dan manajemen lingkungan.

Kata Kunci: *bangunan hijau, greenship existing building v1.1, penilaian greenship, keberlanjutan bangunan, politeknik negeri manado*

1. Pendahuluan

Isu perubahan iklim dan degradasi lingkungan menjadi perhatian utama global, dengan sektor bangunan dan konstruksi berkontribusi signifikan terhadap emisi gas rumah kaca. Bangunan bertanggung jawab atas sekitar 37% emisi CO₂ terkait energi dan proses global serta 34% permintaan energi dunia pada

tahun 2022, termasuk emisi operasional dan embodied carbon dari material konstruksi [1][2]. Angka ini menegaskan urgensi transisi menuju bangunan rendah emisi untuk mencapai target Paris Agreement dan net-zero emissions pada 2050. Konsep green building menawarkan pendekatan holistik untuk mengurangi dampak lingkungan melalui efisiensi energi dan air, pemilihan material berkelanjutan, pengelolaan limbah, serta peningkatan kualitas udara dalam ruang dan kenyamanan penghuni sepanjang siklus hidup bangunan [3][4]. Penerapan prinsip ini tidak hanya menurunkan emisi karbon, tetapi juga meningkatkan kesehatan, produktivitas, dan nilai ekonomi bangunan [5]. Di Indonesia, Green Building Council Indonesia (GBCI) mengembangkan sistem penilaian Greenship Existing Building versi 1.1 untuk mengevaluasi performa keberlanjutan bangunan yang telah beroperasi, mencakup kategori Appropriate Site Development (ASD), Energy Efficiency and Conservation (EEC), Water Conservation (WAC), Material Resources and Cycle (MRC), Indoor Health and Comfort (IHC), serta Building Environmental Management (BEM) [6].

Berdasarkan penilaian UI GreenMetric 2023 pada kategori Setting and Infrastructure, Politeknik Negeri Manado menunjukkan potensi untuk meningkatkan kinerja keberlanjutan melalui pengembangan ruang terbuka hijau, peningkatan aksesibilitas bagi penyandang disabilitas, serta penggunaan material ramah lingkungan yang mendukung konservasi air. Namun, penilaian tersebut bersifat umum pada tingkat institusi, sehingga diperlukan evaluasi yang lebih spesifik pada tingkat gedung untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai penerapan konsep green building [7]. Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Manado telah menerapkan beberapa elemen smart building dan upaya efisiensi energi serta kenyamanan pengguna. Namun, belum ada evaluasi sistematis terhadap kesesuaiannya dengan standar Greenship Existing Building v1.1. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat penerapan konsep green building pada gedung tersebut menggunakan Greenship Existing Building versi 1.1 dari GBCI, mengidentifikasi pencapaian aktual, potensi poin, serta rekomendasi perbaikan menuju sertifikasi keberlanjutan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk mengevaluasi tingkat penerapan konsep green building pada Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Manado berdasarkan standar Greenship Existing Building versi 1.1 yang dikembangkan oleh Green Building Council Indonesia (GBCI). Bagian metode penelitian ini disusun untuk memberikan landasan sistematis dalam pelaksanaan evaluasi, mulai dari kerangka konseptual hingga prosedur penilaian yang digunakan.

2.1. Sistem Rating Greenship

Greenship merupakan sistem penilaian bangunan hijau yang dikembangkan oleh Green Building Council Indonesia (GBCI) untuk mendorong penerapan prinsip keberlanjutan pada bangunan di Indonesia. Sistem ini terbagi menjadi beberapa varian, salah satunya adalah Greenship Existing Building versi 1.1, yang dirancang khusus untuk mengevaluasi performa keberlanjutan bangunan yang telah beroperasi [6]. Penilaian Greenship Existing Building v1.1 dilakukan berdasarkan enam kategori utama, yaitu:

- Appropriate Site Development (ASD)
- Energy Efficiency and Conservation (EEC)
- Water Conservation (WAC)
- Material Resources and Cycle (MRC)
- Indoor Health and Comfort (IHC)
- Building Environmental Management (BEM)

Setiap kategori terdiri dari prasyarat (prerequisites) yang bersifat wajib dan kredit (credits) yang bersifat opsional dengan nilai poin tertentu. Pemenuhan prasyarat merupakan syarat mutlak agar poin dari kredit dapat dihitung dan berkontribusi terhadap skor total. Skor maksimal keseluruhan penilaian adalah 117 poin, yang merupakan akumulasi poin dari semua kredit di enam kategori tersebut [4]. Peringkat sertifikasi Greenship Existing Building v1.1 ditentukan berdasarkan persentase pencapaian dari skor maksimal 117 poin, dengan klasifikasi sebagai berikut:

- Bronze : $\geq 35\%$ (minimal 41 poin)
- Silver : $\geq 50\%$ (minimal 59 poin)
- Gold : $\geq 65\%$ (minimal 77 poin)
- Platinum: $\geq 80\%$ (minimal 94 poin)

Klasifikasi ini mencerminkan tingkat komitmen dan implementasi prinsip keberlanjutan pada bangunan, mulai dari pemenuhan standar dasar hingga pencapaian praktik terbaik di seluruh aspek operasional dan lingkungan [4][6].

2.2. Kategori Penilaian Greenship

Sistem penilaian Greenship Existing Building versi 1.1 membagi indikator keberlanjutan menjadi enam kategori utama yang mencakup berbagai aspek lingkungan, energi, sumber daya, kesehatan penghuni, dan manajemen operasional bangunan. Setiap kategori terdiri dari prasyarat (prerequisites) yang bersifat wajib dan kredit (credits) yang memberikan poin opsional, dengan total skor maksimal keseluruhan sebesar 117 poin. Kategori-kategori tersebut adalah sebagai berikut[6]:

- **Appropriate Site Development (ASD)**
Menilai kesesuaian lokasi bangunan, aksesibilitas komunitas, pengelolaan tapak, mitigasi efek pulau panas, pengelolaan air hujan, serta integrasi bangunan dengan lingkungan sekitar. Kategori ini memiliki bobot maksimal 16 poin atau sekitar 13,68% dari total skor.
- **Energy Efficiency and Conservation (EEC)**
Menilai efisiensi dan konservasi energi melalui optimalisasi performa bangunan, pengujian/rekomisioning sistem, monitoring energi, operasi dan pemeliharaan, serta pemanfaatan energi terbarukan di lokasi. Kategori ini memiliki bobot maksimal 36 poin atau sekitar 30,77% dari total skor.
- **Water Conservation (WAC)**
Menilai efektivitas penggunaan air melalui sub-metering, monitoring, efisiensi air bersih, pengelolaan kualitas air, daur ulang air, pengurangan penggunaan sumur dalam, dan efisiensi keran air. Kategori ini memiliki bobot maksimal 20 poin atau sekitar 17,09% dari total skor.
- **Material Resources and Cycle (MRC)**
Menilai penggunaan material ramah lingkungan, pengurangan zat perusak ozon, kebijakan pembelian material berkelanjutan, serta pengelolaan limbah konstruksi dan limbah B3. Kategori ini memiliki bobot maksimal 12 poin atau sekitar 10,26% dari total skor.
- **Indoor Health and Comfort (IHC)**
Menilai kualitas udara dalam ruang, pengendalian polutan fisik, kimia, dan biologis, kenyamanan termal, visual, akustik, serta survei kepuasan penghuni. Kategori ini memiliki bobot maksimal 20 poin atau sekitar 17,09% dari total skor.
- **Building Environmental Management (BEM)**
Menilai kebijakan operasional dan pemeliharaan, pengendalian dokumen, pembentukan tim hijau, hunian/penyewaan hijau, serta pelatihan operasi dan pemeliharaan. Kategori ini memiliki bobot maksimal 13 poin atau sekitar 11,11% dari total skor.

2.3. Tahapan Penilaian Greenship Existing Building v1.1

Proses penilaian dilakukan melalui analisis data primer dan sekunder yang telah diolah, yang kemudian dianalisis berdasarkan setiap tolok ukur yang terdapat dalam Greenship. Setelah proses analisis selesai, poin akan diberikan untuk setiap kategori. Jumlah total poin dari hasil analisis dihitung menggunakan rumus berikut[4][6]:

$$\sum_{poin} = ASD + EEC + WAC + MRC + IHC + BEM$$

Keterangan:

- \sum_{poin} : Jumlah poin analisis
- ASD : Jumlah poin kategori Tepat Guna Lahan
- EEC : Jumlah poin kategori Efisiensi dan Konservasi Energi
- WAC : Jumlah poin kategori Konservasi Air
- MRC : Jumlah poin kategori Suber dan Siklus Material
- IHC : Jumlah poin kategori Kualitas Udara dan Kenyamanan Udara dalam Ruangan
- BEM : Jumlah poin kategori Manajemen Lingkungan Bangunan Presentasi nilai indeks hasil pengukuran dapat dihitung menggunakan persamaan berikut yaitu

$$\text{Presentase Penilaian} = \frac{\sum \text{Poin}}{\sum \text{Poin Maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan:

- \sum_{poin} : Jumlah poin analisis
- $\sum_{poin \text{ maksimal}}$: Jumlah poin maksimum Greenship Existing Building Versi 1.1

2.4. Tingkat Peringkat Green Building

Penilaian bangunan hijau oleh Green Building Council Indonesia (GBCI)[6] dilakukan menggunakan sistem Greenship Rating Tools v1.1, yang menetapkan empat tingkat sertifikasi berdasarkan total perolehan poin dari enam kategori penilaian. Semakin tinggi jumlah poin yang diperoleh, semakin tinggi pula tingkat keberlanjutan bangunan tersebut. Adapun tingkat peringkat tersebut dapat dilihat pada **Table 1** berikut.

Tabel 1. Peringkat pada Greenship

Peringkat	Persentase	Nilai Minimal
Platinum	73%	85
Gold	57%	66
Silver	46%	53
Bronze	35%	40

Sumber: GBCI, 2016

2.5. Variabel Penelitian

Penelitian ini melibatkan variabel independen (X) dan variabel dependen (Y). Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

X1 = Faktor Efisiensi Penggunaan Lahan

X2 = Sumber Bahan dan Siklus

X3 = Kesehatan dan Kenyamanan di Ruang

Y = Bangunan Hijau berdasarkan Penilaian Greenship Existing Building v1.1

3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini disajikan hasil evaluasi kinerja bangunan terhadap kategori-kategori utama dalam sistem penilaian Greenship Existing Building v1.1, yaitu *Appropriate Site Development (ASD)*, *Energy Efficiency and Conservation (EEC)*, *Water Conservation (WAC)*, *Material Resources and Cycle (MRC)*, *Indoor Health and Comfort (IHC)*, serta *Building Environmental Management (BEM)*. Hasil perhitungan dan penilaian untuk masing-masing kategori tersebut secara rinci ditunjukkan pada **Tabel 2** hingga **Tabel 7** di bawah ini, yang mencakup pemenuhan prasyarat, pencapaian poin pada setiap tolok ukur, total skor kategori, serta persentase kontribusinya terhadap skor keseluruhan Greenship.

Tabel 2. Hasil Perhitungan *Appropriate Site Development (ASD)*

Kode	Kriteria	Tolok Ukur	Nilai	Memenuhi		Poin
				Ya	Tidak	
ASD P1	Kebijakan Pengelolaan Lokasi	P1	Prasyarat		✓	0
ASD P2	Kebijakan Pengurangan Penggunaan Kendaraan Bermotor	P2	Prasyarat		✓	0
ASD 1 (MAX. 3 POINT)	Aksesibilitas Komunitas	1	1	✓		3
		2A/2B	2	✓		
		3	1	✓		
		4	2	✓		
ASD 2 (MAX. 2 POINT)	Pengurangan Kendaraan Bermotor	1	1		✓	0
		2	1		✓	
		3	1		✓	
ASD 3 (MAX. 3 POINT)	Lanskap Pada Lahan	1	1	✓		3
		2	1	✓		
		3A/3B	1	✓		
ASD 4 (MAX. 2 POINT)	Efek Pulau Panas	1A/1B	1	✓		2
		2	1	✓		
ASD 5	Manajemen Limpasan Air	1	1		✓	

Kode	Kriteria	Tolok Ukur	Nilai	Memenuhi		Poin
				Ya	Tidak	
(MAX. 2 POINT)	Hujan	2	2		✓	0
ASD 6 (MAX. 2 POINT)	Manajemen Tapak	1	1		✓	0
		2	1		✓	
ASD 7 (MAX. 2 POINT)	Membangun Lingkungan	1	1		✓	1
		2	1	✓		
		3	1		✓	
		4	2		✓	
Total Nilai Kategori ASD				16		9
Persentase				13.68%		7,7%

Kategori *Appropriate Site Development* (ASD) merupakan aspek penting dalam penilaian Greenship Existing Building v1.1 yang menilai kesesuaian lokasi bangunan terhadap prinsip keberlanjutan, seperti aksesibilitas, pengelolaan tapak, serta kebijakan transportasi ramah lingkungan. Menurut Green Building Council Indonesia (GBCI), kategori ASD mencakup dua prasyarat utama (P1: Site Management Policy dan P2: Motor Vehicle Reduction Policy) serta tujuh kredit dengan maksimal 16 poin, yang berkontribusi sekitar 13,68% terhadap total penilaian Greenship.[5][8].

Berdasarkan hasil evaluasi pada **Tabel 2**, Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Manado berpotensi memperoleh 9 poin dari total 16 poin tersebut, atau sekitar 7,7% dari total keseluruhan 117 poin penilaian Greenship. Namun, potensi tersebut belum dapat diakui karena gedung belum memenuhi dua prasyarat utama (P1 dan P2) yang menjadi dasar validitas penilaian, sebagaimana dijelaskan dalam sistem Greenship bahwa prasyarat wajib dipenuhi agar kredit poin dalam kategori dapat dihitung dan berkontribusi terhadap sertifikasi. Oleh karena itu, pemenuhan kedua prasyarat tersebut merupakan langkah fundamental agar pencapaian poin pada kategori ASD dapat dinyatakan sah dan berkontribusi terhadap skor sertifikasi Greenship secara keseluruhan, sejalan dengan temuan studi kasus serupa yang menekankan peran prasyarat dalam meningkatkan performa bangunan hijau[9].

Tabel 3. Hasil Perhitungan *Energy Efficiency and Conservation (EEC)*

KODE	KRITERIA	TOLOK UKUR	NILAI	MEMENUHI		POIN
				YA	TIDAK	
EEC P1	Kebijakan Dan Rencana Pengelolaan Energi	P1	PRASYARAT		✓	0
EEC P2	Kinerja Energi Minimum Bangunan	P2	PRASYARAT		✓	0
EEC 1 (MAX. 16 POINT)	Optimalisasi Kinerja Efisiensi Energi Bangunan	1A/1B	4-8/9-16		✓	0
		2	1-3		✓	0
EEC 2 (MAX. 8 POINT)	Pengujian, Rekomisioning atau Retro-komisioning	1A/1B	1		✓	0
		2	1		✓	0
EEC 3 (MAX. 12 POINT)	Kinerja Sistem Energi	1	1		✓	0
		2A/2B	11	✓		2
EEC 4 (MAX. 3 POINT)	Pemantauan dan Pengendalian Energi	1A	1		✓	0
		1B	1		✓	0
		1C/2A/2B	3		✓	0
EEC 5 (MAX. 3 POINT)	Operasi dan Pemeliharaan	1	1		✓	0
		2	1		✓	0
		3	1		✓	0
EEC 6 (BONUS)	Energi Terbarukan di Lokasi	1	1		✓	0
		2	2		✓	0
		3	3		✓	0
		4	4		✓	0

KODE	KRITERIA	TOLOK UKUR	NILAI	MEMENUHI		POIN
				YA	TIDAK	
		5	5		✓	0
EEC 7 (3 BONUS)	Emisi Energi Rendah	1	1		✓	0
		2	2		✓	0
		3	3		✓	0
		TOTAL NILAI KATEGORI EEC				36
PERSENTASE				30.77%	1,7%	

Kategori Energy Efficiency and Conservation (EEC) merupakan aspek krusial dalam penilaian Greenship Existing Building v1.1 yang mengevaluasi penerapan prinsip efisiensi energi melalui sistem, peralatan, dan manajemen operasional bangunan, termasuk pengoptimalan performa energi, commissioning sistem, serta monitoring dan pemeliharaan. Menurut Green Building Council Indonesia (GBCI), kategori EEC mencakup dua prasyarat utama (P1: Policy and Energy Management Plan serta P2: Minimum Building Energy Performance) dan tujuh kredit dengan maksimal 36 poin, yang berkontribusi sekitar 30,77% terhadap total penilaian Greenship sebesar 117 poin. Berdasarkan hasil analisis pada **Tabel 3**, Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Manado berpotensi memperoleh 2 poin dari total 36 poin tersebut, atau sekitar 1,7% dari keseluruhan penilaian Greenship, yang berasal dari tolok ukur EEC 3 mengenai efisiensi peralatan ventilasi mekanik dan pendingin udara (Mechanical Ventilation and Air Conditioning/MVAC). Namun, potensi tersebut belum dapat diakui karena gedung belum memenuhi prasyarat EEC P1 dan P2, yang mensyaratkan komitmen manajemen energi beserta bukti kinerja minimum seperti data konsumsi energi selama 6-12 bulan terakhir, analisis Intensity Konsumsi Energi (IKE) atau Building Energy Intensity (BEI), serta bukti penghematan minimal 5% dibandingkan tahun sebelumnya.

Sebagaimana dijelaskan dalam sistem Greenship bahwa prasyarat wajib dipenuhi agar kredit poin dalam kategori dapat dihitung dan berkontribusi terhadap sertifikasi. Oleh karena itu, untuk memperoleh pengakuan resmi, gedung perlu melakukan audit energi eksternal (minimal Level 2), pemasangan sub-metering untuk pemantauan terpisah (misalnya untuk AC, pencahayaan, dan beban lain), serta pelaporan kinerja energi secara berkala sesuai standar Greenship Existing Building v1.1, sejalan dengan temuan studi kasus pada bangunan publik di Indonesia yang menunjukkan bahwa pemenuhan prasyarat EEC dapat meningkatkan efisiensi hingga 10-20% melalui strategi commissioning dan monitoring. [4][8][9][10].

Tabel 4. Hasil Perhitungan *Water Conservation (WAC)*

KODE	TOLOK UKUR	NILAI	MEMENUHI		POIN
			YA	TIDAK	
WAC P1	P1	PRASYARAT		✓	0
WAC 1 (MAX. 1 POINT)	1	1		✓	0
WAC 2 (MAX. 1 POINT)	1	2		✓	0
WAC 3 (MAX. 8 POINT)	1	1-2		✓	0
	2	3-8		✓	0
WAC 4 (MAX. 1 POINT)	1	1		✓	0
WAC 5 (MAX. 5 POINT)	1A/1B	1		✓	0
	2	2		✓	0
	3	2		✓	0
WAC 6 (MAX. 1 POINT)	1	1		✓	0
WAC 7 (MAX. 2 POINT)	1A/1B	2		✓	0
WAC 8 (BONUS 2 POINT)	1A/1B	2		✓	0
TOTAL NILAI KATEGORI WAC				20	0
PERSENTASE				17.09%	0%

Kategori Water Conservation (WAC) merupakan aspek penting dalam penilaian Greenship Existing Building v1.1 yang berfokus pada upaya penghematan dan efisiensi penggunaan air dalam operasional bangunan, termasuk pengelolaan air hujan, pemanfaatan air daur ulang, pengurangan ketergantungan pada

sumur dalam, serta penggunaan perlengkapan sanitasi hemat air seperti keran auto-stop. Menurut Green Building Council Indonesia (GBCI), kategori WAC mencakup satu prasyarat utama (WAC P: Water Management Policy) yang mensyaratkan komitmen manajemen puncak melalui surat pernyataan, SOP untuk monitoring, target penghematan, action plan berjangka, serta kampanye konservasi seperti poster atau email di setiap lantai, serta delapan kredit (termasuk bonus WAC 8) dengan maksimal 20 poin, yang berkontribusi sekitar 17,09% terhadap total penilaian Greenship sebesar 117 poin[6].

Berdasarkan hasil evaluasi pada **Tabel 4**, Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Manado tidak memperoleh poin pada kategori ini (0 dari 20 poin, atau 0% dari keseluruhan penilaian Greenship), karena belum memenuhi tolok ukur yang ditetapkan dalam Greenship Existing Building v1.1, termasuk prasyarat WAC P yang menjadi syarat mutlak agar kredit poin dapat dihitung dan berkontribusi terhadap sertifikasi. Hal ini menunjukkan bahwa sistem konservasi air, seperti pemanfaatan air hujan untuk irigasi atau make-up water cooling tower, penggunaan alat sanitasi berteknologi hemat air (misalnya fitting auto-stop pada minimal 50% keran), pengelolaan limbah cair untuk daur ulang sesuai standar WHO atau Permenkes, serta monitoring melalui sub-metering dan neraca air bulanan, belum diterapkan secara optimal. Oleh karena itu, peningkatan kinerja konservasi air perlu dilakukan melalui penerapan sistem daur ulang air (untuk mencapai kredit WAC 5 hingga 5 poin), penggunaan perangkat sanitasi efisien seperti keran auto-stop (untuk bonus WAC 8 hingga 2 poin). Selanjutnya pemeliharaan instalasi air secara berkala dengan laporan minimal 6 bulan (untuk WAC 2 hingga 2 poin), serta audit kualitas air dan pengurangan deep well (untuk WAC 4 dan WAC 7), agar dapat memenuhi standar Greenship dan memberikan kontribusi terhadap efisiensi sumber daya air secara berkelanjutan. Sejalan dengan temuan studi kasus pada bangunan akademik di Indonesia yang berhasil mencapai 11/20 poin pada WAC melalui instalasi rainwater harvesting, sub-metering, dan kebijakan operasional berbasis IoT untuk monitoring efisiensi air hingga 21,48% penghematan [10][11][12]

Tabel 5. Hasil Perhitungan *Material Resources Cycle (MRC)*

KODE	KRITERIA	TOLOK UKUR	NILAI	MEMENUHI		POIN
				YA	TIDAK	
MRC P1	Refrigeran Fundamental	1A/1B	PRASYARAT		✓	0
MRC P2	Kebijakan Pembelian Produk Ramah Lingkungan	P2			✓	0
MRC P3	Kebijakan Pengelolaan Sampah	P3			✓	0
MRC 1 (MA X.2 POI NT)	Penggunaan Non ODS	1A	2	✓		2
		1B	1	✓		
MRC2 (MA)	Praktik Pembelian Material	1A/1B/1C	1-3	✓		1
MRC 3 (MA X.4 POI NT)	Praktik Pembelian Sampah	1	1		✓	0
		2	1		✓	0
		3	1		✓	0
		4	1	✓		1
		5	1		✓	0
MRC 4 (MA)	Pengelolaan Limbah B3	1	2		✓	0
MRC 5 (MA)	Pengelolaan Barang Bekas	1	1		✓	0
TOTAL NILAI KATEGORI MRC				12		4
PERSENTASE				10,26%		3,4%

Kategori *Material Resources and Cycle (MRC)* merupakan aspek esensial dalam sistem penilaian Greenship Existing Building v1.1 yang mengevaluasi pengelolaan material bangunan berdasarkan prinsip keberlanjutan, mencakup pemilihan material ramah lingkungan, pengurangan dampak terhadap ozon, praktik pembelian berkelanjutan, serta pengelolaan limbah sepanjang siklus hidup bangunan untuk meminimalkan dampak lingkungan. Menurut Green Building Council Indonesia (GBCI), kategori MRC terdiri dari tiga prasyarat utama (MRC P1: Fundamental Refrigerant, MRC P2: Material Purchasing Policy, dan MRC P3: Waste Management Policy) serta lima kredit dengan maksimal 12 poin, yang berkontribusi sekitar 10,26% terhadap total penilaian Greenship sebesar 117 poin [6].

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis pada **Tabel 5**, Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Manado berpotensi memperoleh 4 poin dari total 12 poin tersebut, atau setara dengan 3,4% dari keseluruhan penilaian Greenship, yang berasal dari pencapaian pada kredit MRC 1 (Non ODS Usage, 2 poin), MRC 2 (Material Purchasing Practice, 1 poin), dan MRC 3 (Waste Management Practice, 1 poin) melalui penerapan prinsip efisiensi penggunaan material non-ODS (Ozone Depleting Substances) dan pengelolaan limbah konstruksi dasar. Namun, potensi tersebut belum dapat diakui sepenuhnya karena gedung belum memenuhi prasyarat MRC P1 dan MRC P2, yang menjadi syarat mutlak agar kredit poin dalam kategori dapat dihitung dan berkontribusi terhadap sertifikasi, sebagaimana dijelaskan dalam sistem Greenship bahwa prasyarat wajib dipenuhi untuk validasi keseluruhan kategori.

Prasyarat MRC P1 menekankan penggunaan refrigeran dengan Ozone Depleting Potential (ODP) kurang dari 1, termasuk rencana phase-out CFC dalam 3 tahun beserta audit dan Refrigerant Management System (RMS) Plan, sementara MRC P2 mengharuskan kebijakan resmi dari manajemen puncak untuk prioritas pembelian material berkelanjutan seperti produk regional, bersertifikat SNI/ISO/ekolabel, bahan daur ulang, bahan reusable, bahan terbarukan, kayu bersertifikat, material modular/prefabrikasi, lampu bebas merkuri, insulasi bebas stirena, plafon/partisi bebas asbes, komposit kayu rendah formaldehida, serta cat dan karpet rendah VOC, dengan bukti implementasi dalam pembelian pemeliharaan gedung. Sementara itu, prasyarat MRC P3 telah terpenuhi melalui komitmen manajemen dalam pengelolaan sampah padat, ditunjukkan oleh sistem pemilahan organik, anorganik, dan limbah B3 (berbahaya dan beracun) beserta kampanye promosi permanen seperti poster atau email di setiap lantai.

Dengan demikian, untuk memperoleh pengakuan resmi pada kategori ini, pihak kampus perlu memastikan pemenuhan prasyarat MRC P1 dan MRC P2 melalui audit refrigeran, penyusunan kebijakan pembelian berkelanjutan, serta dokumentasi implementasi selama minimal 6 bulan terakhir, agar seluruh potensi poin dapat diakui secara sah sesuai ketentuan Greenship Existing Building v1.1, sejalan dengan temuan studi kasus pada bangunan publik di Indonesia yang menunjukkan bahwa pemenuhan prasyarat MRC dapat meningkatkan skor kategori hingga 50-70% melalui strategi pengelolaan material dan limbah terintegrasi[10][13].

Tabel 6. Hasil Perhitungan *Indoor Health And Comfort (IHC)*

KODE	KRITERIA	TOLOK UKUR	NILAI	MEMENUHI		POIN
				YA	TIDAK	
IHC P1	Kampanye Larangan Merokok	P1	PRASYARAT	✓		P
IHC 1 (MAX. 2)	Pengantar Udara Luar Ruangan	1	2	✓		2
IHC 2 (MAX. 2)	Pengendalian Asap Rokok di Dalam Ruangan	1	2	✓		2
IHC 3 (MAX. 2)	Pemantauan CO ₂ dan CO	1A/1B	2		✓	0
		2	2		✓	0
IHC 4 (MAX. 8 POINT)	Polutan Fisik, Kimia, dan Biologis	1	2		✓	0
		2	1		✓	0
		3	1		✓	0
		4	1		✓	0
		5	1		✓	0
		6	1		✓	0
		7	2		✓	0
IHC 5 (MAX. 1)	Kenyamanan dalam Suhu Ruang	1	1		✓	0
IHC 6 (MAX. 1)	Kenyamanan Visual	1	1		✓	0
IHC 7 (MAX. 1)	Tingkat Akustik	1	1		✓	0
IHC 8 (MAX. 3 POINT)	Survei Pengguna Gedung	1	1		✓	0
		2A/2B	2		✓	0
		3	1		✓	0
TOTAL NILAI KATEGORI IHC				20		4
PERSENTASE				17,09%		3,4%

Kategori Kesehatan dan Kenyamanan Dalam Ruang (Indoor Health and Comfort/IHC) merupakan aspek krusial dalam penilaian Greenship Existing Building v1.1 yang mengevaluasi kemampuan bangunan untuk menciptakan lingkungan dalam ruang yang sehat, nyaman, serta mendukung produktivitas dan kesejahteraan penghuni melalui pengendalian kualitas udara, polutan, kenyamanan termal, visual, akustik, dan survei kepuasan pengguna. Menurut Green Building Council Indonesia (GBCI), kategori IHC mencakup satu prasyarat utama (IHC P: No Smoking Campaign) yang mensyaratkan kampanye larangan merokok melalui peraturan resmi, poster permanen, serta mekanisme penegakan di seluruh area gedung, serta delapan kredit dengan maksimal 20 poin, yang berkontribusi sekitar 17,09% terhadap total penilaian Greenship sebesar 117 poin [4][6].

Berdasarkan hasil analisis pada **Tabel 6**, Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Manado telah memenuhi prasyarat IHC P (Kampanye Larangan Merokok), sehingga perolehan poin dalam kategori ini dapat diakui secara sah sesuai standar Greenship Existing Building v1.1. Dari delapan tolok ukur kredit yang tersedia, gedung ini berhasil memenuhi dua kriteria utama, yaitu IHC 1 (Pengantar Udara Luar Ruangan/Outdoor Air Introduction) dengan 2 poin melalui sistem ventilasi dan sirkulasi udara luar yang memenuhi standar SNI 03-6572-2001 tentang Tata Cara Ventilasi dan Pengkondisian Udara, serta IHC 2 (Pengendalian Asap Rokok di Dalam Ruangan/Environmental Tobacco Smoke Control) dengan 2 poin melalui kebijakan dan desain yang mencegah infiltrasi asap rokok ke area dalam ruang. Pemenuhan kedua tolok ukur ini menunjukkan bahwa gedung telah menerapkan sistem ventilasi yang efektif serta menjaga parameter kenyamanan termal dan kualitas udara sesuai standar untuk mendukung kesehatan dan produktivitas pengguna. Dengan terpenuhinya prasyarat dan pencapaian pada IHC 1 serta IHC 2, Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Manado memperoleh total 4 poin dari maksimal 20 poin, atau setara dengan sekitar 3,4% dari keseluruhan penilaian Greenship (dari bobot kategori 17,09%).

Capaian ini membuktikan bahwa aspek kesehatan dan kenyamanan dalam ruang telah dikelola dengan cukup baik, meskipun terdapat ruang perbaikan pada kredit lain seperti pemantauan CO₂/CO (IHC 3), pengendalian polutan fisik/kimia/biologis (IHC 4), kenyamanan termal (IHC 5), visual (IHC 6), akustik (IHC 7), dan survei pengguna (IHC 8). Sejalan dengan temuan studi kasus pada bangunan existing di Indonesia, pemenuhan prasyarat dan kredit IHC dasar seperti pengendalian asap rokok serta introduksi udara luar dapat memberikan kontribusi positif signifikan terhadap rating Greenship secara keseluruhan, dengan potensi peningkatan skor IHC hingga lebih tinggi melalui implementasi monitoring polutan dan survei kepuasan pengguna secara berkala[14][15][16].

Tabel 7. Hasil Perhitungan *Building Environmental Management (BEM)*

KODE	KRITERIA	TOLOK UKUR	NILAI	MEMENUHI		POIN
				YA	TIDAK	
BEM P1	Kebijakan Operasi dan Pemeliharaan	P1	PRASYARAT		✓	0
BEM 1 (MAX. 5 POINT)	Inovasi	1	1-2		✓	0
		2	1-3		✓	0
BEM 2 (MAX. 2 POINT)	Pengendalian Dokumen	1	1		✓	0
		2	1		✓	0
BEM 3 (MAX. 2 POINT)	Tim Operasi dan Pemeliharaan Hijau	1	1		✓	0
		2	1		✓	0
BEM 4 (MAX. 2 POINT)	Hunian/Penyewaan Hijau	1A/1B	2		✓	0
BEM 5 (MAX. 2 POINT)	Pelatihan Operasi dan Pemeliharaan	1	1		✓	0
		2	1		✓	0
TOTAL NILAI KATEGORI BEM				13		0
PERSENTASE				11,11%		0%

Kategori Manajemen Lingkungan Bangunan (Building Environmental Management/BEM) merupakan aspek integral dalam sistem penilaian Greenship Existing Building v1.1 yang mengevaluasi komitmen pengelola gedung terhadap operasional dan pemeliharaan berkelanjutan, termasuk penyusunan kebijakan, dokumentasi, pembentukan tim khusus, serta program pelatihan untuk mendukung prinsip green building secara holistik. Menurut Green Building Council Indonesia (GBCI), kategori BEM mencakup satu prasyarat utama (BEM P: Operation and Maintenance Policy) yang mensyaratkan adanya rencana operasional dan pemeliharaan yang mendukung sasaran Greenship, dengan penekanan pada sistem

mekanikal-elektrikal, plambing dan kualitas air, pemeliharaan eksterior-interior, purchasing, serta pengelolaan sampah, lengkap dengan struktur organisasi, standar prosedur operasi, program kerja, anggaran, dan laporan berkala minimal setiap tiga bulan, serta lima kredit dengan maksimal 13 poin, yang berkontribusi sekitar 11,11% terhadap total penilaian Greenship sebesar 117 poin [4][6]. Berdasarkan hasil penelitian dan analisis **Tabel 7**, Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Manado tidak memperoleh poin pada kategori ini (0 dari 13 poin, atau 0% dari keseluruhan penilaian Greenship), karena belum memenuhi prasyarat BEM P yang menjadi syarat mutlak agar kredit poin dapat dihitung dan berkontribusi terhadap sertifikasi, sebagaimana dijelaskan dalam sistem Greenship bahwa prasyarat wajib dipenuhi untuk validasi keseluruhan kategori.

Ketiadaan kebijakan dan dokumentasi teknis yang terstruktur, seperti rencana operasional yang mencakup program kerja dan laporan berkala, menyebabkan seluruh kredit—termasuk BEM 1 (Inovasi, hingga 5 poin melalui aplikasi inovasi kuantitatif atau manajemen perilaku), BEM 2 (Pengendalian Dokumen, hingga 2 poin melalui dokumen Design Intent, Owner's Project Requirement, As Built Drawing, dan manual peralatan), BEM 3 (Tim Operasi dan Pemeliharaan Hijau, hingga 2 poin melalui struktur tim terintegrasi dan keterlibatan Greenship Professional full-time), BEM 4 (Hunian/Penyewaan Hijau, hingga 2 poin melalui klausul lease agreement atau SPO/training untuk memenuhi kriteria Greenship minimal satu per kategori), serta BEM 5 (Pelatihan Operasi dan Pemeliharaan, hingga 2 poin melalui jadwal pelatihan berkala minimal enam bulan dan bukti evaluasi untuk tapak, energi, air, material, serta Health Safety Environmental and Security)—tidak dapat diakui.

Temuan ini mengindikasikan adanya kekurangan dalam tata kelola lingkungan bangunan, yang dapat menghambat pencapaian sertifikasi secara keseluruhan. Untuk meningkatkan performa, pihak kampus perlu menyusun kebijakan operasional hijau yang komprehensif, membentuk tim pengelola lingkungan dengan keterlibatan profesional bersertifikat, menerapkan program pelatihan berkala beserta evaluasi, serta memastikan dokumentasi dan laporan yang sesuai standar GBCI, agar dapat memenuhi prasyarat dan memperoleh poin kredit secara sah, sejalan dengan temuan studi kasus pada bangunan publik seperti gedung kampus di Jakarta Barat yang berhasil mencapai 6/13 poin pada BEM melalui integrasi tim khusus dan pelatihan rutin, sehingga meningkatkan efisiensi operasional hingga 15-20% dan mendukung sertifikasi Greenship secara berkelanjutan [17][18][19].

4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan konsep green building pada Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Manado masih berada pada tingkat yang sangat terbatas. Dari evaluasi menggunakan standar Greenship Existing Building versi 1.1, gedung hanya memperoleh 4 poin secara sah (sekitar 3,42% dari total skor maksimal 117 poin), yang semuanya berasal dari kategori *Indoor Health and Comfort* (IHC). Kategori lain tidak berkontribusi poin karena belum terpenuhinya prasyarat wajib, meskipun terdapat potensi tambahan hingga mencapai 19 poin apabila semua prasyarat dapat dipenuhi.

Temuan ini mengindikasikan bahwa gedung masih jauh dari ambang batas sertifikasi Bronze (minimal 41 poin atau $\geq 35\%$), dengan kebutuhan tambahan sekitar 22 poin bahkan setelah pemenuhan prasyarat. Peluang peningkatan paling signifikan terletak pada kategori dengan bobot poin tinggi, yaitu Energy Efficiency and Conservation (EEC), Water Conservation (WAC), dan Building Environmental Management (BEM), yang hingga saat ini belum optimal.

Peningkatan performa keberlanjutan pada gedung ini tidak hanya akan mendekatkan pada sertifikasi Greenship, tetapi juga memberikan kontribusi nyata terhadap pengurangan dampak lingkungan, efisiensi sumber daya, serta penciptaan lingkungan pendidikan yang lebih sehat dan berkelanjutan. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada cakupan data sekunder dan observasi lapangan yang terbatas. Oleh karena itu, disarankan untuk dilakukan penelitian lanjutan yang melibatkan pengukuran aktual konsumsi energi dan air, simulasi model performa, serta evaluasi implementasi rekomendasi dalam periode waktu yang lebih panjang guna memvalidasi potensi peningkatan secara empiris.

5. Daftar Singkatan

ASD	Appropriate Site Development
BEM	Building Environmental Management
BEI	Building Energy Intensity
CO	Karbon Monoksida
CO ₂	Karbon Dioksida
CFC	Chlorofluorocarbon
EEC	Energy Efficiency and Conservation

GBCI	Green Building Council Indonesia
IHC	Indoor Health and Comfort
IKE	Intensity Konsumsi Energi
MRC	Material Resources and Cycle
MVAC	Mechanical Ventilation and Air Conditioning
Non ODS	Non Ozone Depleting Substances
ODP	Ozone Depleting Potential
RMS	Refrigerant Management System
SNI	Standar Nasional Indonesia
SOP	Standard Operating Procedure
VOC	Volatile Organic Compound
WAC	Water Conservation

6. Daftar Pustaka

- [1] United Nations Environment Programme. (2024). Global status report for buildings and construction 2024/2025: Not just another brick in the wall. <https://www.unep.org/resources/report/global-status-report-buildings-and-construction-20242025>
- [2] Global Alliance for Buildings and Construction & United Nations Environment Programme. (2023). Global status report for buildings and construction: Beyond foundations – Mainstreaming sustainable solutions to cut emissions from the buildings sector. https://globalabc.org/sites/default/files/2024-11/global_status_report_buildings_construction_2023.pdf
- [3] Huang, L., Krigsvoll, G., Johansen, F., & Liu, Y. (2021). A review of carbon footprint reduction in construction industry, from design to operation. *Materials*, 14(20), 6094. <https://doi.org/10.3390/ma14206094>
- [4] World Green Building Council. (2019). Bringing embodied carbon upfront: Overcoming barriers to carbon reduction in the building and construction sector. <https://worldgbc.org/article/bringing-embodied-carbon-upfront>
- [5] Gou, Z., & Lau, S. S. Y. (2014). Contextualizing green building occupancy studies: A case for a holistic approach to occupant satisfaction and health. *Building and Environment*, 82, 451–460. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.09.016>
- [6] Green Building Council Indonesia. (2016). GREENSHIP Existing Building version 1.1: Summary. <https://gbcindonesia.org/files/resource/093ec9dc-9f1d-47e3-805a-07887b8c4d81/Summary%20GREENSHIP%20Existing%20Building%20V1.1.pdf>
- [7] Sari, D. P., Steve, S., Alelo, M., & Peginusa, S. (2025, February). Implementation of a Green Campus Concept at Manado State Polytechnic Based on the UI GreenMetric in the Setting and Infrastructure Category. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1453, No. 1, p. 012034). IOP Publishing.
- [8] Roshaunda, D., et al. (2019). Penilaian Kriteria Green Building Pada Bangunan Gedung Universitas Pembangunan Jaya Berdasarkan Indikasi Green Building Council Indonesia. *Widyakala Journal*, 6, 29. <https://doi.org/10.36262/widyakala.v6i0.181>
- [9] Burhan, B. (2021). Green building analysis of PT United Tractors on existing building based on the latest rating tools Green Building Council Indonesia [Tesis]. Swiss German University. <https://sgu.ac.id/wp-content/uploads/2021/09/2.-Bakhtiar-Burhan.pdf>
- [10] Qodriyah, S., & Syahada, V. (2024). Analysis of compliance with green building based on Greenship of existing building: Case study of Delta Building. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/382044915_Analysis_of_Compliance_with_Green_Building_Based_on_Greenship_of_Existing_Building_Case_Study_of_Delta_Building
- [11] Putra, A. A., & others. (2024). The analysis of energy efficiency and conservation (EEC) strategies for public facilities by using GREENSHIP of existing building (EB) 1.1 - Case study: Malang city library building. *AIP Conference Proceedings*, 2991(1), Article 050024. <https://doi.org/10.1063/5.0206763>
- [12] Sari, N. P., & others. (2019). Kajian penerapan prinsip water conservation sesuai standar Greenship New Building versi 1.2: Studi kasus gedung P1 dan P2 Universitas Kristen Petra Surabaya. *ResearchGate*.

- [13] Wulandari, A., & others. (2023). Konservasi air berdasarkan Greenship pada gedung laboratorium A. Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta. <https://prosiding.pnj.ac.id/index.php/snts/article/download/4919/3003>
- [14] Pratama, A., & others. (2022). The assessment of material resource and cycle (MRC) of architectural finishing works for tall building construction. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1116(1), Article 012075. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1116/1/012075>
- [15] Chadirin, Y. (2023). Analysis of compliance with green building based on Greenship of existing building: Case study of Delta Building. In Proceedings of the 2025 Frontier in Sustainable Agromaritime and Environmental Development Conference. <https://conference.ipb.ac.id/fisaed/article/view/418>
- [16] Prataksita, A. S. (2018). Penilaian green building berdasarkan Greenship gedung terbangun kriteria efisiensi energi serta kesehatan dan kenyamanan dalam ruang pada Gedung Balai Kota Among Tani Batu [Skripsi]. Universitas Brawijaya. <http://repository.ub.ac.id/164918>
- [17] Nasir, M. (2022). Evaluasi bangunan hijau berdasarkan Greenship rating tools kriteria Indoor Health and Comfort. Jurnal Arsitektur dan Perencanaan (JUARA). <https://ejournal.unisayogya.ac.id/index.php/JUARA/article/view/2363>
- [18] Pratama, A. (2023). Pengembangan Building Environmental Management (BEM) pada asrama siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) di Surakarta dengan menggunakan standar Greenship Green Building Council Indonesia (GBCI) untuk Existing Building Versi 1.1 [Tesis/Skripsi]. Universitas Sebelas Maret. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/69090>
- [19] Adeswastoto, H., Setiawan, B., Desrimon, A., Febryanto, F., Putra, A. A., & Islah, M. (2023). Analisis Penerapan Green Building Pada Bangunan Gedung Klinik Universitas Pahlawan. Journal of Engineering Science and Technology Management (JES-TM), 3(1), 37–43. <https://doi.org/10.31004/jestm.v3i1.99>