



PRINSIP BANGUNAN HIJAU UNTUK INTERIOR IMPLEMENTASI PADA BANGUNAN GEDUNG DEKANAT FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SAM RATULANGI MANADO

Rayanda Pasau¹, Jeffrey I. Kindangen^{2*}, Judy O. Waani³

Program Studi Magister Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Manado

Surel: [1rpasau@unsrat.ac.id](mailto:rpasau@unsrat.ac.id); [2jkindangen@unsrat.ac.id](mailto:jkindangen@unsrat.ac.id) (*penulis korespondensi);
[3jowaani@unsrat.ac.id](mailto:jowaani@unsrat.ac.id)

Vitruvian vol 15 no 1 Maret 2025

Diterima: 25 10 2024 | Direvisi: 24 03 2025 | Disetujui: 25 03 2025 | Diterbitkan: 29 03 2025

ABSTRAK

Dunia saat ini dihadapkan pada isu pemanasan global; sebagai tindakan praktis, banyak negara melakukan mitigasi terhadap masalah ini, termasuk melalui desain pasif, penghematan energi, material, dan air, terutama pada bangunan gedung. Salah satu upaya penghematan energi adalah dengan mengadopsi sistem bangunan hijau. Bangunan memiliki kontribusi yang signifikan terhadap penggunaan energi sebesar 40%, emisi gas rumah kaca (GRK) sebesar 25%, dan konsumsi air sebanyak 20%. Oleh karena itu, perhatian terhadap keberlanjutan bangunan sangatlah penting. Penghematan energi pada bangunan dapat dimulai dengan meningkatkan efisiensi energi pada sistem pencahayaan, penghawaan, proteksi kebisingan, kualitas udara dalam ruangan, sistem manajemen penggunaan air bersih, penghematan energi pada peralatan elektronik, serta pengelolaan limbah. Sebenarnya, dengan adanya Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat RI tentang bangunan hijau, implementasinya sudah seharusnya menjadi kewajiban bagi setiap bangunan. Berdasarkan kriteria yang ditetapkan oleh GBCI Greenship Rating Interior Space, dilakukan evaluasi terhadap ruang dalam Kantor Dekanat Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi. Pemilihan objek penelitian ini didasarkan pada fakta bahwa bangunan ini baru dibangun sejak 2019 dengan bantuan dana dari Islamic Development Bank (IDB) yang menerapkan standar internasional dalam pembangunannya. Langkah-langkah evaluasi mencakup pengumpulan data dan pengukuran suhu, kelembapan udara, kebisingan, pencahayaan, serta elemen teknis lainnya. Dari hasil investigasi, ditemukan bahwa rata-rata bangunan ini belum memenuhi kriteria yang ditetapkan. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat menjadi rekomendasi dalam penerapan prinsip bangunan hijau untuk pembangunan gedung-gedung di Universitas Sam Ratulangi.

Kata Kunci: evaluasi teknis; elemen teknis; ruang dalam; bangunan hijau, greenship rating

ABSTRACT

Many countries are addressing the issue of global warming by instituting passive design, which is a practical solution that conserves energy, materials, and water, particularly in buildings. One method of energy conservation is to implement a green building system in buildings. Attention to a building's existence is crucial, as it is responsible for 40% of energy consumption, 25% of greenhouse gas (GHG) emissions, and 20% of water consumption. By employing energy efficiency measures in their lighting, air conditioning, noise protection, indoor air quality, clean water use management systems, electronic goods usage, waste management, and other areas, buildings can begin to save energy. In fact, the Minister of Public Works and Public Housing of the Republic of Indonesia has mandated the implementation of green buildings in all buildings. For this reason, the interior space was assessed by the Office of the Dean of the Faculty of Engineering at Sam Ratulangi University in accordance with the GBCI Greenship rating criteria. Since 2019, the Islamic Development Bank (IDB) has been funding the construction of new buildings that comply with international construction standards. Consequently, the selection of this research's object is due to this. The stages are guided by the collection of data and measurements of temperature, air humidity, noise, light, and other technical elements. The results of the investigation indicated that the building did not satisfy the established criteria on average. Consequently, this can serve as a suggestion for the advancement of green building principles in the construction of buildings at Sam Ratulangi University.

Keywords: technical evaluation; technical elements; interior; green building, greenship rating

PENDAHULUAN

Dunia saat ini dihadapkan pada isu pemanasan global. Sebagai tindakan praktis, banyak negara melakukan penghematan energi yang berasal dari fosil, terutama pada bangunan gedung. Salah satu upaya penghematan energi adalah dengan mengadopsi sistem bangunan hijau. Penghematan energi pada bangunan dapat dimulai dengan melakukan efisiensi energi pada sistem pencahayaan, penghawaan, proteksi kebisingan, kualitas udara dalam ruangan, sistem manajemen penggunaan air bersih, penghematan penggunaan barang-barang elektronik, pengelolaan limbah, dan lain-lain.

Indonesia telah menerapkan bangunan hijau berdasarkan Permen PUPR Nomor 02/PRT/M/2015 Tahun 2015 tentang Bangunan Gedung Hijau dan Nomor 21 Tahun 2021 tentang Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau. Lembaga Konsil Bangunan Hijau (*Green Building Council Indonesia*) (2020), salah satu anggota organisasi yang terdaftar pada *World Green Building Council*, merupakan lembaga yang melakukan peringkat terhadap suatu bangunan gedung dengan menggunakan *GreenShip Rating Tools* (2020).

GreenShip Interior Space merupakan salah satu alat penilaian yang mengukur dan mempertimbangkan faktor-faktor seperti kualitas penghawaan, pencahayaan, kebisingan, termal, pengelolaan limbah, serta penghematan air dan energi. Dengan menggunakan kriteria penilaian *GreenShip Interior Space*, tujuan dari evaluasi ini adalah untuk menilai ruang dalam Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, apakah bangunan ini telah menerapkan prinsip bangunan hijau pada bagian ruang dalamnya.

Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi (Unsrat) didirikan pada tahun 2020. Bangunan ini memiliki peran penting dalam pengurusan administrasi, pengelolaan urusan pendidikan, anggaran, dan administrasi fakultas. Evaluasi ini diharapkan dapat memastikan bahwa penerapan bangunan hijau telah terimplementasi dengan baik serta dapat menjadi tolak ukur bagi penerapan prinsip bangunan hijau lainnya di Unsrat, sekaligus menjadi contoh bagi bangunan gedung lainnya.

Beberapa peneliti, seperti Barra dkk. (2016), Christy & Fauzan (2023), serta Dede dkk. (2022), telah melakukan penelitian dengan menggunakan standar *GreenShip*

Rating, terutama untuk bangunan eksisting. Namun, penelitian tersebut tidak berfokus pada evaluasi ruang dalam.

Sementara itu, Lembaga Konsil Bangunan Hijau (GBCI, 2014) telah mengeluarkan beberapa kriteria dan standar yang berbeda untuk mengevaluasi ruang dalam. Perbedaan dengan penelitian yang sudah ada serta kebaruan yang diusulkan dalam penelitian ini terletak pada objek penelitian, yakni evaluasi ruang dalam secara khusus, serta kriteria yang berbeda sebagai nilai kebaruan dalam penelitian ini.

METODOLOGI

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif deskriptif. Penelitian kuantitatif merupakan bentuk penelitian ilmiah yang mengkaji suatu permasalahan dalam suatu fenomena serta melihat kemungkinan kaitan atau hubungan antar variabel dalam permasalahan yang ditetapkan (Haryadi & Setiawan, 2010; Rully & Poppy, 2014). Metode pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi observasi langsung, wawancara, dan studi dokumentasi. Observasi yang dilakukan merupakan observasi tak langsung dengan menggunakan perangkat mekanis, fotografi, atau elektronik untuk merekam data yang harus dicatat saat observasi dilakukan. Tindakan ini dilakukan secara langsung di lokasi penelitian.

Wawancara dilakukan secara bersamaan dengan observasi untuk menggali lebih dalam data yang diperoleh dengan mengajukan pertanyaan kepada narasumber. Komunikasi dalam wawancara bersifat intensif terhadap hal-hal yang bersifat detail dengan tujuan memperoleh informasi yang rinci serta memahami latar belakang sikap dan pandangan narasumber. Tipe wawancara yang dipilih adalah wawancara tertutup dan terstruktur, di mana narasumber diberikan poin-poin pertanyaan sehingga sebelum wawancara berlangsung, narasumber sudah memiliki gambaran inti jawaban. Saat wawancara dilakukan, pewawancara akan memperdalam aspek-aspek yang perlu diperjelas.

Pengukuran dilakukan terhadap volume ruang, suhu, kelembapan udara, kebisingan, serta pencahayaan yang akan diteliti. Studi dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data melalui analisis dokumen sebagai upaya memperoleh data dan informasi dalam bentuk catatan tertulis atau gambar yang tersimpan apabila terdapat permasalahan di lokasi penelitian.



Dokumentasi tersebut dapat berupa surat-surat, laporan, peraturan, catatan harian, foto, sketsa, serta data lainnya yang tersimpan.

Metode, teknik analisis data, dan evaluasi analisis kuantitatif dilakukan pada tahap pengolahan data. Teknik yang digunakan harus tepat dan sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu dengan mengkaji kondisi eksisting bangunan Gedung Dekanat Fakultas Teknik.

Universitas Sam Ratulangi Manado telah menerapkan standar *GreenShip* untuk ruang dalam. Selain itu, dilakukan analisis dengan metode Evaluasi Purna Huni Indikatif untuk mengidentifikasi indikasi kegagalan dan keberhasilan utama performa elemen teknis berdasarkan standar *GreenShip* ruang dalam versi 1.0 dari GBCI. Evaluasi ini diterapkan pada ruang dalam Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi dengan melakukan pengukuran terhadap elemen teknis atau kriteria sebagai berikut:

- a. Tepat Guna Lahan
- b. Efisiensi dan Konservasi Energi
- c. Konservasi Air
- d. Sumber dan Siklus Material
- e. Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang
- f. Manajemen Lingkungan Bangunan

Dalam melakukan kajian ini, eligibilitas bangunan telah terpenuhi, yaitu pemenuhan kaidah dan ketentuan yang berlaku bagi ruang interior yang ingin mendapatkan pemeringkatan *GreenShip* ruang dalam. Hal ini beralasan karena bangunan telah melalui prosedur baku kelayakan proyek, asistensi, serta mendapatkan persetujuan dari pemberi dana, dalam hal ini IDB, dan instansi daerah yang terkait. Demikian juga dengan kriteria prasyarat, yaitu kriteria dalam setiap kategori yang harus dipenuhi sebelum dilakukan penilaian lebih lanjut berdasarkan kriteria kredit dan kriteria bonus. Kriteria prasyarat ini diasumsikan sudah terpenuhi sehingga beberapa kajian dapat dilaksanakan. Meskipun di lapangan terdapat ketidaksesuaian dalam pemenuhan kriteria prasyarat, kajian ini tidak berfokus pada perhitungan poin untuk menentukan rating. Sebaliknya, kajian ini lebih menitikberatkan pada skenario evaluasi untuk melihat sejauh mana bangunan yang berstandar internasional memenuhi prinsip bangunan hijau.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Tepat Guna Lahan

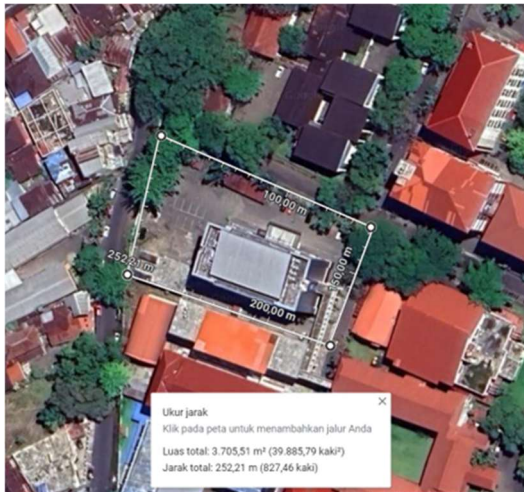
Untuk kriteria ini, prasyarat mengenai kebijakan pengurangan kendaraan bermotor belum terlihat jelas dalam kebijakan pengelola bangunan. Demikian pula dalam penilaian, gedung belum memenuhi persyaratan untuk mendapatkan sertifikasi *GreenShip*. Seperti dijelaskan di atas, pemenuhan ini dianggap tidak menjadi prioritas untuk memungkinkan kajian lebih lanjut terhadap beberapa kriteria lainnya. Bangunan Dekanat Fakultas Teknik berdiri di kawasan Fakultas Teknik dengan jangkauan dan akses yang mudah ke unit-unit terkait. Luas lantai dasar bangunan sebesar 780 m², dengan luas tapak 3.705 m², sehingga memiliki Koefisien Lantai Bangunan (KLB) sebesar 21%. Besarnya KLB ini menunjukkan bahwa masih terdapat peluang yang cukup besar untuk memanfaatkan lahan sisa, dan angka ini memenuhi kriteria GBCI. Namun, 79% dari luas tapak tersebut digunakan sebagai lahan parkir yang dilapisi paving blok, dengan hanya bagian pinggirnya yang ditanami pohon bertajuk sedang hingga besar sebagai peneduh. Tidak ada upaya untuk mengurangi ruang bagi kendaraan bermotor; sebaliknya, terdapat kecenderungan untuk memperbesar area parkir. Penggunaan paving masih memungkinkan perembesan air hujan ke tanah, tetapi dalam jumlah yang terbatas, sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Rencana blok FT Unsrat
Sumber: Google maps, 2024

Untuk aksesibilitas pengguna, terdapat penghubung ke bangunan di sebelah barat daya yang dapat dilintasi hingga ke blok bangunan di sebelah tenggara. Namun, blok bangunan lainnya tidak memiliki penghubung dan hanya dapat dicapai dengan melintasi jalan beraspal, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Fasilitas sepeda tidak dibangun karena kondisi sosial para pemangku kepentingan di kawasan ini, di mana mayoritas pengguna

menggunakan kendaraan roda dua atau roda empat.



Gambar 2. Gedung Dekanat FT Unsrat
Sumber: Google maps, 2024

Meskipun luas lahan untuk vegetasi terbatas, pohon yang ditanam memiliki tajuk berukuran sedang hingga rimbun, dengan ketinggian sekitar 4-5 meter. Jenis pohon yang digunakan juga menarik banyak burung, sehingga menciptakan suasana yang lebih alami. Namun, peneduhan oleh pohon hanya terbatas di area parkir pejabat.

Bangunan ini tidak didesain untuk menampung air hujan. Air hujan yang jatuh di atap dialirkan melalui pipa-pipa menuju parit tertutup, kemudian disalurkan ke riol kota. Tapak yang tertutup paving blok digunakan sebagai area parkir dan sering kali menjadi sumber panas yang menyerap serta memancarkan panas dengan cukup kuat, terutama pada siang hari saat terik matahari.

Jika dibandingkan dengan persyaratan dalam GBCI GreenShip ruang dalam versi 1.0 dapat dikatakan untuk kriteria ini yakni berbobot 11,65%, bangunan dekanat ini belum memenuhi standar, dan baru memenuhi sekitar 50% saja.

b. Efisiensi dan Konservasi Energi

Hal pertama dalam kriteria ini adalah kampanye konservasi energi, di mana pada bangunan ini belum terlihat adanya kegiatan atau gerakan konservasi energi. Salah satu aspek utama dalam efisiensi dan konservasi energi adalah *metering*, yang memungkinkan kita mengetahui jumlah konsumsi energi serta potensi yang dapat dikonservasi, atau setidaknya melakukan commissioning secara sederhana. Namun, pada bangunan ini, meskipun terdapat panel meter listrik, cakupannya hampir meliputi seluruh

bangunan dalam kawasan, tanpa adanya pemisahan metering per bangunan. Sesuai dengan metode perhitungan dalam GBCI GreenShip Ruang Dalam versi 1.0, kriteria ini memiliki bobot 13,59%. Oleh karena itu, dilakukan perhitungan *Overall Thermal Transfer Value* (OTTV) untuk bangunan dekanat ini. Berdasarkan studi Takaliuang dan tim (2023), diperoleh nilai OTTV sebesar 38 W/m². Meskipun nilai ini masih di atas standar dalam SNI 6389:2020 (BSN, 2020), angka tersebut sudah menunjukkan kinerja yang cukup baik. Hal ini disebabkan oleh desain *façade* bangunan yang memiliki lebih banyak dinding dibandingkan jendela kaca, dengan *Wall to Window Ratio* (WWR) sekitar 30%, terutama pada dinding bagian barat daya dan *façade* timur laut. Bahkan, pada dinding bagian barat laut dan tenggara, WWR hanya sekitar 5%.

Seluruh ruangan menggunakan AC untuk pendinginan, kecuali area tertentu seperti toilet dan hall, yang disuplai dari koridor lantai mezanin, seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hall Dekanat FT Unsrat

Sistem AC yang digunakan adalah sistem sentral dengan kapasitas 60 PK, termasuk untuk ruang teater di lantai 5. Dalam studi ini, mesin pendingin yang digunakan tidak dapat diakses, sehingga pembahasan menjadi terbatas. Kontrol sistem pengkondisian udara (*Mobile Ventilation and Air Conditioning / MVAC*) belum dilakukan secara memadai.

Penerangan buatan, baik jenis lampu maupun lumener, belum mempertimbangkan secara optimal penggunaan lampu hemat energi, seperti *Light Emitting Diode* (LED). Penerangan alami dinilai cukup, dengan tingkat pencahayaan mencapai 200-300 lux saat kondisi langit cerah dan tidak hujan. Namun, setiap ruangan yang diteliti tetap menambahkan penerangan buatan. Densitas daya pencahayaan dan sistem kontrol masih belum memadai, karena tidak terdapat sistem kontrol yang mandiri dan terpadu.

**Tabel 1.** Pencahayaan (lux) dalam bangunan

Ruang	Jam		
	10.00	13.00	15.00
Lobby	560	190	60
Perpustakaan	365	285	362
Ruang WD	524	525	510
Aula	130	135	103
Rg Dosen Ars	572	378	365
Rg Dekan	104	168	120

Berdasarkan Tabel 1, dapat disimpulkan bahwa pada jam-jam tertentu selama pengukuran, terdapat area yang memenuhi standar pencahayaan, yakni di atas 350 lux (ditandai dengan arsiran hijau muda). Namun, ada juga area yang belum memenuhi standar. Pengukuran ini dilakukan saat beberapa lampu dalam keadaan menyala, yang mengindikasikan bahwa sejak awal desain tidak mempertimbangkan kombinasi pencahayaan yang memadai. Hal ini terlihat dari nilai *Wall to Window Ratio* (WWR) yang masih rendah.

Peralatan elektrik yang digunakan pada umumnya jenis standar dan ini merupakan buah dari ketidaktahuan dalam mengimplementasikan prinsip bangunan hijau. Kriteria efisiensi dan konservasi energi belum memenuhi standar GBCI Greenship ruang dalam versi 1.0 bahkan baru terpenuhi sekitar 40% saja.

c. Konservasi Air

Pelaksanaan kampanye konservasi air belum menunjukkan adanya upaya yang masif dalam kegiatan tersebut. Kondisi dan fasilitas yang tersedia pada bangunan ini belum memungkinkan dilakukan perhitungan neraca air sesuai standar. Dengan kondisi seperti yang telah dijelaskan di atas, posisi bangunan yang terletak sekitar 70 cm di atas jalan menjadi keuntungan, karena saat hujan deras yang sering menyebabkan banjir—bahkan mengubah jalan di depan dan di samping bangunan menjadi aliran air—tidak berdampak langsung pada bangunan ini. Namun, permasalahan ini mencerminkan kondisi lingkungan secara keseluruhan di kawasan universitas yang belum memiliki sistem drainase yang terencana dengan baik.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, bangunan ini tidak didesain untuk memanen air hujan, sehingga tidak direncanakan adanya bak penampungan.

Sumber air yang tersedia berasal dari sumur dalam, yang kemudian dipompa ke tangki atas yang terletak di lantai 5 bangunan. Namun, pompa air sering mengalami masalah akibat beban kerja yang melebihi kapasitasnya, sehingga terkadang air tidak dapat dialirkan ke atas.

Penggunaan air terutama dikendalikan melalui pemilihan alat pengatur keluaran air (*water fixtures*) yang digunakan dalam toilet dan WC. Perangkat seperti WC *flush valve*, *valve tank*, peturasan *flush valve*, keran wastafel, dan keran tanam dipilih dengan mempertimbangkan efisiensi penggunaan air. Peralatan yang digunakan merupakan produk pabrikan dengan jumlah pemakaian air yang sesuai standar, sebagaimana ditampilkan dalam gambar dan tabel di bawah ini.

**Gambar 4.** Kondisi toilet dan WC

Kriteria konservasi air ini dalam GBCI ruang dalam berbobot 7,77%. Berikut data dari peralatan keluaran air dalam toilet dan WC.

Tabel 2. Daftar peralatan toilet dan WC dan data penggunaan air

Jenis	Merek/Tipe	Jumlah air
WC flush valve	Toto/CW705ELNJ	6 l/flush
WC flash tank	Toto/CW637J	3,3 l/flush
Peturasan flush valve	Toto/U57K	0,5 l/flush
Keran wastafel	Toto/LW587J	4 l/mnt
Keran tembok	Toto/ TX133L	5 l/mnt

Suplai air pada setiap mata keran wastafel di bangunan ini belum memenuhi standar air layak minum (*potable water*). Seandainya perencanaan sistem pemanfaatan air hujan telah dipertimbangkan sejak awal, maka dengan luas atap sekitar 780 m² dan curah hujan maksimum yang dapat mencapai 129 mm, terutama pada

bulan Januari dengan rata-rata 17,8 hari hujan, potensi pemanenan air hujan dapat dimanfaatkan secara optimal. Pemanfaatan ini tidak hanya akan mengurangi limpasan air hujan dari atap ke halaman atau ke saluran drainase kota, tetapi juga dapat membantu mengurangi beban infrastruktur drainase di kawasan tersebut.

d. Sumber dan Siklus Material

Material bangunan untuk sistem struktur, berdasarkan rekaman yang tersedia, menggunakan beton bertulang tanpa bagian prefabrikasi. Hal ini disebabkan oleh ketersediaan material seperti pasir dan batu dalam jumlah yang cukup di daerah ini. Kebijakan pembelian material ditentukan oleh standar dari pemberi dana dan disetujui oleh Unsrat. Penggunaan besi baja sebagai tulangan berasal dari pabrikan yang umumnya berlokasi di Pulau Jawa, demikian pula dengan semen. Pada saat itu, industri semen yang tengah dibangun di daerah ini, yaitu Conch, belum memproduksi secara massal.

Material bangunan untuk sistem struktur, berdasarkan rekaman yang tersedia, menggunakan beton bertulang tanpa bagian prefabrikasi. Hal ini dikarenakan ketersediaan material seperti pasir dan batu dalam jumlah yang cukup di daerah ini. Kebijakan pembelian material ditetapkan sesuai standar dari pemberi dana dan disetujui oleh Unsrat. Penggunaan besi baja sebagai tulangan berasal dari pabrikan yang umumnya berlokasi di Pulau Jawa, demikian pula dengan semen. Pada saat itu, industri semen yang tengah dibangun di daerah ini, yaitu Conch, belum memproduksi secara massal.

Pada tahap pembangunan maupun operasional, terdapat kebijakan pengelolaan limbah yang sesuai dengan Rencana Kerja dan Syarat (RKS). Pengelolaan sampah dilakukan dengan sistem pemisahan jenis sampah, yang juga tetap diterapkan hingga saat ini.

Penggunaan mesin pendingin dengan refrigeran tanpa ODP telah menjadi ketentuan umum dalam industri serta operasional bangunan gedung.

Pada kriteria ini, dapat disimpulkan bahwa Gedung Dekanat belum sepenuhnya memenuhi standar sesuai dengan GBCI GreenShip Ruang Dalam versi 1.0. Padahal, bobot penilaian untuk kriteria ini merupakan yang kedua terbesar dari seluruh kriteria, yaitu sebesar 27,18%.

e. Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang

Kriteria kesehatan dan kenyamanan dalam ruangan, menurut standar GBCI Interior, merupakan prioritas utama dan memiliki bobot penilaian terbesar dalam pemeringkatan, yaitu 28,16%.

Kriteria ini mencakup beberapa aspek penting, seperti:

Kampanye bebas asap rokok telah disadari oleh seluruh pengguna ruangan di gedung ini. Namun, masih terdapat beberapa orang yang merokok di dalam ruangan. Selain itu, tidak ada tanda atau petunjuk larangan merokok yang ditempatkan di area yang mudah terlihat, serta tidak tersedia shelter khusus bagi perokok di luar gedung.

Introduksi udara luar bergantung pada sistem AC yang terpasang, di mana peletakan inlet udara bersih berada jauh dari sumber polusi. Hal ini perlu dipertimbangkan secara saksama berhubungan aktivitas sebahagian besar waktu kita berada dalam ruangan (Kindangen, 2024).

Pemantauan kadar CO₂ belum dilakukan, karena tidak ada sensor CO₂ yang terpasang di ruangan berpenghawaan buatan untuk mendeteksi serta mengatur debit udara agar lebih sehat dan sesuai dengan persyaratan kesehatan.

Pengendalian sumber pencemaran dalam ruangan mencakup sumber polutan kimia dan biologi. Pengendalian dilakukan dengan meletakkan tong sampah di area tersembunyi, meskipun sumber sampah yang ada umumnya tidak mengganggu lingkungan, kecuali sisa makanan. Namun, tidak terdapat alat atau tindakan khusus untuk mengendalikan polutan kimia dan biologi.

Kenyamanan visual berkaitan erat dengan tingkat iluminasi yang telah dijelaskan sebelumnya. Masih terdapat beberapa ruangan yang tidak memenuhi standar iluminasi, yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan visual, terutama dalam melaksanakan tugas di dalam ruangan. Pemandangan ke luar dan pencahayaan alami merupakan aspek penting dalam meningkatkan produktivitas. Hampir semua ruangan di gedung dekanat yang berjajar di sepanjang perimeter gedung memiliki akses pemandangan ke luar dan menerima cahaya matahari. Meskipun di area koridor terdapat pembatas kaca yang memungkinkan penetrasi cahaya, intensitasnya tidak terlalu kuat hingga ke dalam koridor.



Untuk mengevaluasi kenyamanan suhu udara, dilakukan pengukuran pada beberapa ruangan dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Pengukuran suhu udara (°C)

Ruang	Jam		
	10.00	13.00	15.00
Lobby	28	28,5	27,6
Perpustakaan	25,7	26	27
Ruang WD	26,6	26,7	27,5
Aula		27,9	27,8
Rg Dosen Ars	26,7	27,6	27,8
Rg Dekan	27,6	26,4	25,2

Suhu udara rata-rata dalam ruang menunjukkan peningkatan dibandingkan standar yang disyaratkan, seperti ditunjukkan dalam Tabel 3 dan diukur dengan instrumen pada Gambar 5. Meskipun demikian, semua responden yang diwawancarai menyatakan merasa nyaman dalam kondisi ini. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh ruangan dapat dinyatakan nyaman, kemungkinan karena pengaruh pengoperasian sistem AC yang menjaga kelembapan udara.



Gambar 5. Instrumen yang digunakan

Tingkat kebisingan yang dicatat dalam beberapa ruangan di gedung dekanat ini rata-rata belum memenuhi standar, yaitu kurang dari 30 dB, seperti ditampilkan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 4. Tingkat Kebisingan (db)

Ruang	Jam		
	10.00	13.00	15.00
Lobby	57	58	53
Perpustakaan	53	50	53
Ruang WD	59	53	54
Aula		64	63
Rg Dosen Ars	49	62	65
Rg Dekan	48	51	54

Seluruh ruangan yang dievaluasi tidak memenuhi standar kebisingan. Terlebih lagi, sebagai gedung publik, terdapat banyak orang yang berlalu-lalang, ditambah dengan kontribusi desis dari sistem AC yang ada, meskipun dalam tingkat yang kecil.

f. Manajemen Lingkungan Bangunan

Kriteria manajemen lingkungan bangunan melingkupi pelatihan konsep hijau, adanya GA/GP sebagai anggota tim, aktivitas fit out ramah lingkungan, invensi dan aktivitas hijau. Semenjak diresmikan pemakaian gedung dekanat ini belum ada kegiatan yang termasuk dalam kriteria ini. Beberapa kegiatan secara insidental dilakukan pada saat hari peringatan seperti Dies Natalis fakultas dengan kegiatan hijau berupa penanaman pohon. Secara keseluruhan kriteria ini dapat dikatakan tidak memenuhi sama sekali seluruh bobot sebesar 11,65%. Dengan cara otomatisasi operasional dan manajemen bangunan maka dapat dicapai apa yang disarankan oleh kriteria ini seperti juga dideskripsikan dalam Kindangen (2021).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dengan menggunakan prinsip bangunan hijau untuk interior, seluruh kriteria yang dijabar gagal dipenuhi oleh bangunan dekanat FT Unsrat ini, padahal standar bangunan yang digunakan menggunakan standar internasional ketika dilakukan pelelangan atau *internasional bidding*. Memang dapat dikatakan kriteria dalam GBCI ini tidak menjadi acuan pembangunan maupun pengoperasian bangunan dekanat ini. Hanya ada beberapa persyaratan saja yang terpenuhi tetapi secara keseluruhan gagal terpenuhi.

Diperlukan pengembangan kepedulian pemangku kepentingan untuk melakukan *fitting* dalam memenuhi kriteria bangunan hijau.

Saran/Rekomendasi

Kesadaran akan pembangunan yang berkelanjutan yang tak lain adalah membangun dengan prinsip bangunan hijau perlu dilakukan internalisasi secara ketat. Ini memerlukan usaha terutama dalam mengmebangkan penelitian yang lebih lanjut akan aspek-aspek bangunan hijau yang sesuai konteks dan lokalitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini merupakan bagian dari penelitian yang didanai dengan skema Penelitian Pascasarjana oleh DRTPM, Dirjen Dikti Kemdikbudristek RI dengan nomor kontrak: 1877/UN12.13/LT/2024

Dekanat Fakultas Teknik Unsrat
Manado, Tugas MK Sains Arsitektur, PS
Arsitektur Unsrat

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional (BSN), (2020),
Konservasi Energi Selubung Bangunan
pada Bangunan Gedung, SNI 6389:2020
- Barra P. D., Agung M. N., & Muhammad S.
A. (2016) Kajian Green Building Pada
Gedung Dekanat Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya Malang. *Jurnal
Mahasiswa Departemen Arsitektur*, Vol.
4, No. 12
- Christy, G. B., & Fauzan, A. S. (2023)
Penilaian Kriteria Green Building Pada
Fakultas Teknik Universitas Pattimura.
Jurnal Simetrik, Vol. 13, No. 1
- Dede I., Izazaya B., Ari F., & Mochamad H.
(2022) Evaluasi Bangunan Hijau
Berdasarkan Greenship Rating Tools
Kriteria Indoor Health and Comfort.
*Jurnal Arsitektur dan Perencanaan
(JUARA)*, Vol. 5 No. 1
- Haryadi, & Setiawan, B.(2010) *Arsitektur
Lingkungan dan Perilaku Pengantar ke
Teori, Metodologi dan Aplikasi*, Jakarta
Kementerian PUPR RI, (2015) Permen
PUPR Nomor 02/PRT/M/2015 Tahun
2015 tentang Bangunan Gedung Hijau
- Kementerian PUPR RI, (2021) Permen
PUPR Nomor 21 Tahun 2021 tentang
Penilaian Kinerja Bangunan Gedung
Hijau
- Kindangen, J.I. (2021) *Bangunan Pintar:
Dasar Aplikasi Otomasi Bangunan dan
Kecerdasan Buatan*, Penerbit
Deepublish, Yogyakarta, ISBN 978-623-
02-2672-4
- Kindangen, J.I. (2024) *Kualitas Udara dalam
Ruangan Untuk Kenyamanan dan
Kesehatan Penghuni*, Penerbit
Deepublish
- Lembaga Konsil Bangunan Hijau Divisi
Rating dan Teknologi. (2012) *Greenship
Interior Space Version 1.0*, GBCI, Jakarta
- Lembaga Konsil Bangunan Hijau Divisi
Rating dan Teknologi. (2020) *Greenship
Greenship Rating Tools*, GBCI, Jakarta
- Rully, I., & R. Poppy, Y. (2014) *Metodologi
Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan
Campuran untuk Manajemen,
Pembangunan, dan Pendidikan*, Jakarta
- Takaliuang, A., Marbangun, L.P., Liem, C.
(2023) *Evaluasi Selubung Gedung*