TUGAS AKHIR

ANALISIS PENERAPAN *GREEN BUILDING* PADA GEDUNG G UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA BERDASARKAN *GREENSHIP EXISTING BUILDING* VERSI 1.1

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DISUSUN OLEH :

SALSABILA HASIBUAN

2207210023

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama	:	Salsabila Hasibuan
NPM	:	2207210023
Program Studi	:	Teknik Sipil
Judul Skripsi	:	Analisis Penerapan *Green Building* pada Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Berdasarkan *Greenship Existing Building* Versi 1.1
Bidang Ilmu	:	Struktur

DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN KEPADA
PANITIA UJIAN SKRIPSI

Medan, 14 September 2026

Dosen Pembimbing



Zulkifli Siregar, S.T., M.T.

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama	:	Salsabila Hasibuan
NPM	:	2207210023
Program Studi	:	Teknik Sipil
Judul Skripsi	:	Analisis Penerapan *Green Building* pada Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Berdasarkan *Greenship Existing Building* Versi 1.1
Bidang Ilmu	:	Struktur

Telah berhasil di pertahankan di hadapan Tim Penguji dan di terima sebagai salah satu syarat yang di perlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 14 September 2026

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing

Zulkifli Siregar, S.T., M.T.

Dosen Pembanding I / Penguji

Josef Hadipramana, S.T., M.Sc., Ph.D.,

Dosen Pembanding II / Penguji

Dr. Fetra Venny Riza, S.T., M.Sc., Ph.D.

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Josef Hadipramana, S.T., M.Sc., Ph.D.,

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap	:	Salsabila Hasibuan
NPM	:	2207210023
Fakultas	:	Teknik
Program Studi	:	Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

"Analisis Penerapan *Green Building* pada Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Berdasarkan *Greenship Existing Building* Versi 1.1".

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisiil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat dan ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/ kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 14 September 2026

Saya yang menyatakan,



Salsabila Hasibuan

ABSTRAK

ANALISIS PENERAPAN *GREEN BUILDING* PADA GEDUNG G UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA BERDASARKAN *GREENSHIP EXISTING BUILDING* VERSI 1.1

Salsabila Hasibuan

2207210023

Zulkifli Siregar, S.T., M.T.

Peningkatan penggunaan gedung dapat menyebabkan meningkatnya konsumsi energi dan air serta memberikan dampak terhadap lingkungan, sehingga penerapan konsep *Green Building* diperlukan untuk mendukung efisiensi sumber daya dan keberlanjutan bangunan. Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara digunakan untuk kegiatan akademik sehingga perlu dilakukan evaluasi untuk mengetahui penerapan konsep *Green Building* pada gedung tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan *Green Building* pada Gedung G serta tingkat pencapaiannya berdasarkan *Greenship Existing Building* versi 1.1. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif melalui observasi, pengukuran, wawancara, dokumentasi, dan kuesioner. Penilaian dilakukan berdasarkan enam kategori *Greenship Existing Building* versi 1.1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Gedung G memperoleh 11 dari 117 poin yang tersedia, dengan tingkat pencapaian sebesar 9,40%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan *Green Building* pada Gedung G belum optimal dan belum memperoleh peringkat *Greenship Existing Building*. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan pada kriteria yang belum terpenuhi untuk mengoptimalkan penerapan konsep *Green Building* pada gedung.

Kata kunci: *Green Building*, *Greenship Existing Building*, Bangunan Berkelanjutan.

ABSTRACT

ANALYSIS OF GREEN BUILDING IMPLEMENTATION IN BUILDING G OF UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA BASED ON GREENSHIP EXISTING BUILDING VERSION 1.1

Salsabila Hasibuan

2207210023

Zulkifli Siregar, S.T., M.T.

The increasing use of buildings can lead to higher energy and water consumption and environmental impacts, making the implementation of Green Building important to support resource efficiency and sustainable buildings. Building G of Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara is used for academic activities and therefore needs to be evaluated to determine the extent of Green Building implementation. This study aims to assess the implementation of Green Building in Building G and determine its achievement level based on Greenship Existing Building Version 1.1. The study used a descriptive quantitative method through observation, measurements, interviews, documentation, and questionnaires. The assessment covered six categories of Greenship Existing Building Version 1.1. The results showed that Building G obtained 11 out of 117 available points, with an achievement level of 9,40%. These results indicate that the implementation of Green Building in Building G has not been optimal and has not achieved a Greenship Existing Building rating. Improvements are therefore needed in the criteria that have not yet been fulfilled to optimize Green Building implementation in the building.

Keywords: Green Building, Greenship Existing Building, Sustainable Building.

KATA PENGANTAR

Assalamu'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur saya ucapkan sebagai penulis kepada kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu karunia tersebut adalah berhasilnya penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Penerapan *Green Building* Pada Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Berdasarkan *Greenship Existing Building* Versi 1.1". Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Zulkifli Siregar, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan dukungan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Josef Hadipramana, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembanding 1 sekaligus Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yang telah memberikan kritik, saran, masukan, arahan, dan dukungan dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini serta selama proses pendidikan.
3. Ibu Fetra Venny Riza, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembanding 2 yang telah memberikan arahan, kritik, saran, dan masukan yang berharga selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Assoc. Prof. Ir. Ade Faisal, ST, MSc, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas selama penulis menempuh pendidikan.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen, Staf Administrasi, teman-teman mahasiswa Program Studi Teknik Sipil A1 angkatan 2022, serta seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

6. Keluarga tercinta, Ibunda (Hafizah Sihaloho), Ayahanda Tercinta (Ahmiluddin Hasibuan), Kakanda (Gusniar Hasibuan), Abangda (Aris Munandar Hasibuan), Kakanda (Atika Fauziah Hasibuan), penulis ucapkan terima kasih atas segala doa, kasih sayang, dukungan, perhatian, yang senantiasa diberikan kepada penulis selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Sahabat saya, Setio Ningro yang telah menemani penulis selama ini. Terima kasih atas segala dukungan, semangat, canda, dan kebersamaan yang selalu diberikan.
8. Teman-teman seperjuangan selama masa perkuliahan, Miranda Yasmin, Ratu Dilla Karera Ujung, Meilinda Wafa, dan Nur Syaripatuzzahro yang telah memberikan dukungan, semangat, bantuan, dan kebersamaan selama proses penyusunan skripsi ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu, memberikan dukungan, dan berkontribusi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta dapat menjadi referensi yang berguna dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Sipil.

Medan, 15 Agustus 2026



SALSABILA HASIBUAN

2207210023

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING i
LEMBAR PENGESAHAN ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR iii
ABSTRAK iv
ABSTRACT v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
dDAFTAR NOTASI xiii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian 3
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
1.6 Sistematika Penulisan 4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Pengertian *Green Building* 6
2.2 Manfaat *Green Building* 6
2.3 Green Building Council Indonesia (GBCI) 7
2.4 *Greenship* 8
2.4.1 *Greenship Existing Building* 9
2.5 Kriteria Penilaian *Greenship* 13
2.5.1 Efek Pulau Panas *(Heat Island Effect)* 13
2.5.2 Tingkat Kebisingan *(Acoustic Level)* 14
2.6 Peringkat *Greenship* 16
2.7 Sistem Penilaian Bangunan Hijau Lainnya 16
2.7.1 UI *GreenMetric Sustainable University Rangking* 17
2.7.2 LEED 19

2.7.3 BREEAM 22
2.7.4 Perbandingan Greenship, BREEAM, dan LEED 24
2.8 Penelitian Terdahulu 25
BAB 3 METODE PENELITIAN 26
3.1 Bagan Alir Penelitian 26
3.2 Lokasi Penelitian 27
3.3 Metode Penelitian 27
3.4 Instrumen Penelitian 28
3.4.1 Literatur 28
3.4.2 Kuesioner 29
3.4.3 Daftar Periksa (*Checklist*) 29
3.4.4 Alat Pengukuran 29
3.5 Variabel Penelitian 30
3.6 Parameter Penilaian *Greenship Existing Building* Versi 1.1 30
3.7 Metode Pengumpulan Data 49
3.7.1 Data Primer 49
3.7.2 Data Sekunder 49
3.8 Teknik Pengolahan dan Analisis Data 49
3.8.1 Pengolahan Data 50
3.8.2 Analisis Hasil Penilaian *Greenship* 50
3.8.3 Penentuan Peringkat Greenship 50
3.9 Jadwal Penelitian 51
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN 52
4.1 Kondisi Tapak dan Existing Bangunan 52
4.2 Analsis Kriteria *Greenship* Terhadap Gedung 52
4.2.1 Tepat Guna Lahan (*Appropriate Site Development/ASD*) 52
4.2.2 Efisiensi dan Konservasi Energi (*Energy Efficiency and Conservation*/ EEC) 58
4.2.3 Konservasi Air (*Water Conservation*/ WAC) 62
4.2.4 Sumber Daya dan Siklus Material (*Material Resources and Cycle*/ MRC) 64

4.2.5 Kesehatan dan Kenyamanan Ruang (*Indoor Health and Comfort*/ IHC) 67
4.2.6 Manajemen Lingkungan Bangunan (*Building and Environmental Management*/ BEM) 73
4.3 Hasil Penilaian *Greenship* terhadap Gedung 74
4.4 Presentase Keberhasilan *Greenship Existing Building* Gedung 87
BAB 5 PENUTUP 90
5.1 Kesimpulan 90
5.2 Saran 90
DAFTAR PUSTAKA 92
LAMPIRAN 96

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Kriteria Penilaian *Greenship Existing Building* Versi 1.1 9
Tabel 2.2: Albedo Material Permukaan 14
Tabel 2.3: Desain Tingkat Bunyi Berbagai Jenis Hunian 15
Tabel 2.4: Kategori Peringkat Pada *Greenship* 16
Tabel 2.5: Skor Penilaian UI GreenMetric 19
Tabel 2.6: Tingkat Sertifikasi LEED berdasarkan Perolehan Poin 22
Tabel 2.7: Klasifikasi BREEAM Rating 24
Tabel 3.1: Parameter Peneilaian *Greenship Existing Building* Versi 1.1 31
Tabel 3.2: Jadwal Penelitian 51
Tabel 4.1: Fasilitas Umum di Sekitar Gedung 53
Tabel 4.2: Hasil Pengukuran Suhu 70
Tabel 4.3: Hasil Pengukuran Kelembapan 70
Tabel 4.4: Hasil Pengukuran Pencahayaan 71
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Kebisingan 72
Tabel 4.6: Hasil Penilaian Gedung 74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1: Bagan Alir Penelitian 26

Gambar 3.2: Peta Lokasi Gedung Teknik UMSU 27

Gambar 4.1: Lampu yang digunakan Gedung G 60

Gambar 4.2: Spesifikasi AC Gedung G 65

DAFTAR NOTASI

A_n	=	Nilai Albedo dari luasan
L_n	=	Luas area
CO_2	=	Karbon dioksida
dB	=	Desibel
lux	=	Satuan tingkat pencahayaan
T	=	Suhu udara (°C)
RH	=	Kelembapan relatif (%)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor bangunan dan konstruksi, termasuk emisi karbon dari material bangunan, masih menjadi penyumbang besar terhadap emisi CO_2 global. Pada tahun 2023, sektor ini menyumbang sekitar 34% dari total emisi energi global dan 34% dari total konsumsi energi dunia. Meskipun terdapat beberapa kemajuan, laju perbaikan masih lambat dan belum sejalan dengan target net zero carbon dan ketahanan iklim tahun 2050. Sejak tahun 2015, emisi CO_2 dari sektor ini bahkan meningkat sebesar 5%, jauh dari target penurunan 28% pada tahun 2030 sebagaimana yang ditetapkan dalam Perjanjian Paris (United Nations Environment Programme, 2025).

Laporan Global Status Report for Buildings and Construction 2024 menegaskan perlunya upaya bersama dalam penyeragaman kode bangunan, peningkatan penggunaan material rendah karbon, perluasan akses pembiayaan hijau, dan insentif bagi konstruksi sirkular.

Konsep *Green Building* atau bangunan hijau menjadi salah satu solusi strategis dalam menekan dampak negatif sektor konstruksi terhadap lingkungan. Menurut U.S. *Green Building* Council (2014), *Green Building* merupakan suatu proses yang meliputi tahap perencanaan, perancangan, pembangunan, hingga pengoperasian bangunan dengan memperhatikan berbagai aspek penting, seperti efisiensi energi, pengelolaan penggunaan air, kualitas udara dan kenyamanan di dalam ruangan, pemilihan bahan bangunan yang berkelanjutan, serta pengaruh bangunan terhadap lingkungan di sekitarnya. Selain itu Adeswastoto et al. (2023) menjelaskan bangunan hijau tidak hanya berorientasi pada efisiensi energi, tetapi juga pada peningkatan kenyamanan penghuni, efisiensi operasional, dan nilai keberlanjutan sosial-ekonomi dalam jangka panjang.

Di Indonesia, penerapan prinsip *Green Building* difasilitasi oleh *Green Building* Council Indonesia (GBCI), lembaga independen nirlaba yang mengembangkan standar, sertifikasi, dan edukasi terkait bangunan berkelanjutan. Salah satu perangkat penilaian yang dikembangkan GBCI adalah *Greenship Rating*

Tools, yang terbagi menjadi beberapa kategori, salah satunya adalaah *Greenship Existing Building* (EB) untuk bangunan yang sudah ada atau beroperasi dimana mencakup enam aspek penilaian, yaitu tepat guna lahan, efisiensi dan konservasi energi, konservasi air, sumber daya dan siklus material, kesehatan dan kenyamanan ruang, manajemen lingkungan bangunan.

Implementasi *Green Building* di lingkungan perguruan tinggi memiliki arti strategis karena kampus merupakan pusat pendidikan, penelitian, dan pengabdian yang dapat menjadi contoh nyata penerapan pembangunan berkelanjutan. Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) merupakan salah satu fasilitas pendidikan yang memiliki potensi besar dalam penerapan prinsip *Green Building*.

Kajian penerapan *Green Building* pada Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berdasar *Greenship Existing Building* versi 1.1 penting dilakukan untuk menilai sejauh mana gedung tersebut telah menerapkan prinsip-prinsip bangunan hijau. Studi ini diharapkan dapat memberikan gambaran nyata mengenai efektivitas penerapan *Green Building* di institusi pendidikan tinggi, sekaligus mendorong perbaikan dan pengembangan kebijakan untuk mempercepat transformasi menuju bangunan berkelanjutan di Indonesia. Upaya tersebut sejalan dengan target global dalam mengurangi emisi karbon dan meningkatkan kualitas lingkungan hidup di dalam maupun sekitar gedung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana penerapan konsep *Green Building* pada Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berdasarkan *Greenship Existing Building versi 1.1*?
2. Bagaimana tingkat pencapaian kategori *Green Building* pada Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berdasarkan sistem penilaian *Greenship Existing Building versi 1.1*?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian ini memiliki ruang lingkup yang jelas dan tidak melebar, maka ditentukan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) sebagai objek kajian.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer (hasil observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi) serta data sekunder (literatur, standar GBCI, dan dokumen teknis gedung).
3. Analisis yang dilakukan berfokus pada identifikasi penerapan prinsip *Green Building* dan penilaian tingkat pencapaian kategori sertifikasi, tanpa membahas aspek desain ulang, biaya konstruksi, atau perencanaan pembangunan baru.
4. Penelitian ini menggunakan acuan dan kriteria *Greenship Existing Building* versi 1.1 yang diterbitkan oleh *Green Building* Council Indonesia (GBCI) sebagai satu-satunya instrumen penilaian.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menganalisis penerapan konsep *Green Building* pada Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berdasarkan tolok ukur *Greenship Existing Building versi 1.1*, meliputi aspek efisiensi energi, konservasi air, pengelolaan material, kenyamanan ruang dalam, serta manajemen lingkungan bangunan.
2. Untuk menilai tingkat pencapaian kategori *Green Building* pada Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan menggunakan sistem penilaian *Greenship Existing Building* versi 1.1 dan mengetahui sejauh mana gedung tersebut memenuhi kriteria sertifikasi bangunan hijau yang ditetapkan oleh *Green Building* Council Indonesia (GBCI).

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara akademis, praktis, maupun lingkungan.
2. Secara akademis, penelitian ini menjadi sumber referensi bagi mahasiswa dan peneliti dalam mengkaji penerapan konsep *Green Building* di lingkungan kampus dengan menggunakan tolok ukur *Greenship Existing Building* versi 1.1.
3. Dari sisi praktis, hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan evaluasi dan rekomendasi bagi pihak G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dalam meningkatkan efisiensi energi, konservasi air, kenyamanan ruang, serta manajemen lingkungan bangunan agar sesuai dengan standar bangunan hijau.
4. Secara lingkungan dan sosial, penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan kesadaran sivitas akademika terhadap pentingnya penerapan prinsip pembangunan berkelanjutan serta berkontribusi nyata dalam upaya pelestarian lingkungan di kawasan kampus.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar memudahkan dalam memahami isi penelitian ini, penulisan disusun secara sistematis ke dalam beberapa bab dengan uraian sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan, serta keaslian penelitian. Seluruh bagian dalam bab ini memberikan gambaran umum mengenai arah dan ruang lingkup penelitian yang akan dilakukan serta menjadi dasar dalam penyusunan bab-bab berikutnya.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan teori-teori, konsep, dan hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian. Pembahasan difokuskan pada penjelasan konsep *Green Building*, sistem penilaian *Greenship Existing Building* versi 1.1, serta kategori dan mekanisme penilaiannya, sehingga dapat memberikan landasan teoritis dan gambaran bagi pelaksanaan penelitian.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, meliputi waktu dan lokasi penelitian, objek penelitian, strategi penelitian, variabel dan instrumen penelitian, survei pendahuluan, metode pengumpulan data, serta tahapan proses penelitian. Uraian ini bertujuan untuk menggambarkan langkah-langkah sistematis yang dilakukan dalam memperoleh data dan menganalisis hasil penelitian.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan deskripsi mengenai objek penelitian, hasil pengolahan data, serta analisis data yang dilakukan berdasarkan kriteria *Greenship Existing Building* versi 1.1. Pembahasan dilakukan secara mendalam untuk menjawab rumusan masalah dan mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian serta saran-saran yang diberikan sebagai rekomendasi untuk pengembangan dan penerapan konsep *Green Building* pada bangunan sejenis di masa mendatang.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian *Green Building*

Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia, dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 8 Tahun 2010 tentang Kriteria dan Sertifikasi Bangunan Ramah Lingkungan Bab 1 Pasal 1, menjelaskan bangunan ramah lingkungan *(Green Building)* merupakan bangunan yang dirancang, dibangun, dioperasikan, dan dikelola dengan menerapkan prinsip-prinsip pelestarian lingkungan, serta berperan penting dalam upaya mitigasi dampak perubahan iklim.

Bangunan Hijau *(Green Building)* merupakan bangunan yang pada tahap perencanaan, pembangunan, dan operasionalnya dirancang untuk meminimalkan bahkan meniadakan dampak negatif terhadap lingkungan sekaligus memberikan kontribusi positif terhadap iklim dan ekosistem alam, bertujuan untuk melestarikan sumber daya alam yang penting serta meningkatkan kualitas hidup penggunanya (*Green Building* Council South Africa, 2025).

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa *Green Building* adalah konsep bangunan yang diterapkan secara menyeluruh sejak tahap perencanaan, konstruksi, hingga pengelolaan dan operasional, dengan berlandaskan prinsip pelestarian lingkungan. *Green Building* tidak hanya berfokus pada upaya mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan perubahan iklim, tetapi juga meningkatkan kualitas hidup dan kenyamanan penggunanya.

2.2 Manfaat *Green Building*

Kurniawan (2022) menjelaskan penerapan konsep bangunan hijau memberikan berbagai manfaaat, antara lain :

a. Manfaat Lingkungan
    1. Menjaga serta meningkatkan keberlanjutan keanekaragaman hayati dan keseimbangan ekosistem.
    2. Meningkatkan mutu kualitas udara dan air di lingkungan sekitar.

3. Mengurangi volume serta dampak aliran limbah.
4. Mendukung upaya pelestarian dan pemulihan sumber daya alam.

b. Manfaat Ekonomi
   1. Menekan serta mengefisienkan biaya operasional bangunan.
   2. Mendorong terbentuknya, berkembangnya, dan meluasnya pasar bagi produk serta layanan yang ramah lingkungan.
   3. Meningkatkan tingkat produktivitas pengguna bangunan.
   4. Mengoptimalkan kinerja ekonomi bangunan sepanjang siklus hidupnya.

c. Manfaat Sosial
   1. Meningkatkan derajat kesehatan serta kenyamanan bagi pengguna bangunan.
   2. Meningkatkan kualitas tampilan visual dan nilai estetika bangunan.
   3. Mengurangi beban dan tekanan terhadap infrastruktur lokal.
   4. Meningkatkan kualitas hidup masyarakat secara keseluruhan.

2.3 Green Building Council Indonesia (GBCI)

Green Building Council Indonesia (GBCI) atau Konsil Bangunan Hijau Indonesia merupakan sebuah lembaga independen non-pemerintah yang memiliki komitmen kuat dalam memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai penerapan praktik-praktik lingkungan terbaik, sekaligus berperan dalam mendorong dan memfasilitasi transformasi industri bangunan menuju keberlanjutan secara global (Mustofa & Qomarun, 2020).

GBCI bertujuan untuk mengubah pasar dan menyebarkan prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan kepada masyarakat serta sektor konstruksi. Dalam merealisasikan tujuannya, GBCI bekerja sama dengan berbagai pihak di industri konstruksi, termasuk para ahli di bidang konstruksi, produsen bahan bangunan, pengembang properti, lembaga pemerintah melalui BUMN, institusi pendidikan dan riset, asosiasi profesional, serta organisasi lingkungan lainnya (Green Building Council Indonesia, 2025).

GBCI menjalankan empat aktivitas pokok, meliputi upaya mendorong perubahan pasar, penyelenggaraan program edukasi dan pelatihan, pelaksanaan sertifikasi bangunan hijau menggunakan perangkat penilaian nasional bernama

Greenship atau melalui skema sertifikasi bersama lembaga independen lainnya, serta pelaksanaan berbagai inisiatif kerja sama dengan para pemangku kepentingan (Green Building Council Indonesia, 2025).

2.4 *Greenship*

Greenship adalah sistem penilaian yang berfungsi sebagai standar untuk mengukur bangunan hijau di Indonesia, yang dikembangkan oleh Green Building Council Indonesia (GBCI) untuk mengevaluasi tingkat penerapan konsep bangunan ramah lingkungan pada suatu struktur. Sistem ini dirancang dengan mempertimbangkan kondisi setempat, karakteristik alam, serta peraturan dan standar yang berlaku di Indonesia (N. I. N. Pratiwi, 2023).

Greenship dikembangkan menggunakan *Greenship Rating Tools*, yang telah dirancang sejak tahun 2009. Skema sertifikasi ini memakai metode penilaian berbasis poin yang terbagi ke dalam enam kategori, yakni Pengembangan Lahan yang Tepat, Efisiensi dan Konservasi Energi, Konservasi Air, Sumber Daya dan Siklus Material, Kesehatan dan Kenyamanan Ruang Dalam, serta Manajemen Lingkungan Bangunan. Melalui penerapan *Greenship*, suatu bangunan dapat meraih tingkat pencapaian mulai dari perunggu, perak, emas, hingga platinum sebagai level tertinggi (Green Building Council Indonesia, 2025)

Berdasarkan Buyang & Sangadji (2023), *Greenship Rating Tools* yang dikembangkan oleh Green Building Council Indonesia (GBCI) terdiri dari:

1. *Greenship New Building* (NB)
2. *Greenship Existing Building* (EB)
3. *Greenship Interior Space* (IS)
4. *Greenship Homes*
5. *Greenship Neighborhood* (NH)
6. *Greenship Net Zero* (NZ)

Seluruh kategori tersebut dapat diterapkan pada berbagai tipe bangunan. Setiap jenis sertifikasi dilengkapi dengan alur penilaian tersendiri yang harus dipenuhi agar sebuah bangunan dapat dinyatakan sebagai Bangunan Bersertifikat *Greenship*.

2.4.1 *Greenship Existing Building*

Greenship Existing Building (EB) merupakan sistem sertifikasi bangunan hijau yang ditujukan bagi bangunan yang telah terbangun dan berfungsi secara operasional. Bangunan yang dinilai dalam skema ini umumnya telah digunakan dalam jangka waktu tertentu, minimal satu tahun setelah proses konstruksi selesai. Penerapan konsep *Green Building* pada kategori *Greenship Existing Building* lebih menekankan pada efektivitas manajemen operasional gedung serta pelaksanaan kegiatan pemeliharaan yang berkelanjutan guna meningkatkan kinerja lingkungan bangunan secara menyeluruh (Adeswastoto et al., 2023).

Sistem sertifikasi *Greenship Existing Building* terdiri atas ketentuan *eligibility* serta 6 kategori penilaian berdasarkan Fauzi Na'im (2023), yaitu:

1. Tepat Guna Lahan (*Appropriate Site Development*/ ASD).
2. Efisiensi dan Konservasi Energi *(Energy Efficiency and Conservation*/ EEC).
3. Konservasi Air (*Water Conservation*/ WAC).
4. Sumber Daya dan Siklus Material *(Material Resources and Cycle*/ MRC).
5. Kesehatan dan Kenyamanan Ruang *(Indoor Health and Comfort*/ IHC).
6. Manajemen Lingkungan Bangunan *(Building and Environmental Management*/ BEM

Sistem penilaian *Greenship Existing Building* merupakan sistem rating bangunan hijau yang menggunakan pendekatan penilaian berbasis poin. Rincian pembagian poin pada setiap kategori disajikan pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1: Kriteria Penilaian *Greenship Existing Building* Versi 1.1 (GBCI, 2016)

Kriteria	**Prasyarat**	**Poin Max**	**Bonus**	**(%)**
Appropriate Site Development	2	16		13.68%
Energy Efficiency & Conservation	2	36	8	30.77%
Water Conservation	1	20	2	17.09%
Material Resource And Cycle	3	12		10.26%
Indoor Health And Comfort	1	20		17.09%
Building Environment Management	1	13		11.11%
Total	10	117		100%

2.4.1.1 Tepat Guna Lahan (Appropriate Site Development/ ASD)

Kategori Tepat Guna Lahan *(Appropriate Site Development/ ASD)* memiliki bobot 16 poin atau 13,68% dari total penilaian. Kategori ini bertujuan memastikan pengelolaan tapak gedung dilakukan secara berkelanjutan. Pada kategori ini terdapat dua prasyarat, yaitu:

a. *Site Management Policy* (Kebijakan Pengelolaan Tapak), yang mewajibkan adanya kebijakan pengelolaan tapak mencakup manajemen eksterior bangunan, pengendalian hama dan gulma dengan bahan tidak beracun, serta pengelolaan habitat sekitar.
b. *Motor Vehicle Reduction Policy* (Kebijakan Pengurangan Kendaraan Bermotor), yang mewajibkan komitmen pengurangan penggunaan kendaraan bermotor pribadi melalui upaya seperti *carpooling*, bus pengumpan, tarif parkir diferensial serta kampanye permanen.

Kriteria penilaian Tepat Guna Lahan meliputi beberapa aspek penilaian, diantaranya : aksesibilitas fasilitas umum *(community accessibility)*, pengurangan kendaraan bermotor *(motor vehicle reduction)*, lanskap tapak *(site landscaping)*, efek pulau panas *(heat island effect)*, pengelolaan limpasan air hujan *(storm water management)*, manajemen tapak *(site management)*, lingkungan sekitar bangunan *(building neighbourhood)* (Green Building Council Indonesia, 2016).

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

Kategori EEC bertujuan memastikan bangunan terbangun melakukan pengelolaan energi secara komprehensif, meningkatkan efisiensi penggunaan energi, menurunkan emisi, dan menerapkan praktik operasi-pemeliharaan yang mendukung konservasi energi. Kategori ini memiliki prasyarat serta 7 kriteria penilaian, termasuk dua kriteria bonus, dengan total bobot 36 poin atau 30,77% dari keseluruhan penilaian. dua prasyarat utama, yaitu:

a. *Policy and Energy Management Plan* (Kebijakan dan Rencana Manajemen Energi), yang mewajibkan adanya kebijakan manajemen energi serta SOP mengenai monitoring, target penghematan, dan rencana aksi.

b. *Minimum Building Energy Performance* (Kinerja Energi Minimum Bangunan), yang mengharuskan bangunan memenuhi standar minimum kinerja energi atau menunjukkan penurunan konsumsi energi minimal 5%.

Kriteria pada Efisiensi dan Konservasi Energi mencakup beberapa aspek penting dalam efisiensi energi bangunan, diantaranya : kebijakan dan rencana manajemen energi *(policy and energy management plan)*, kinerja energi minimum bangunan *(minimum building energy performance)*, optimalisasi kinerja efisiensi energi bangunan *(optimized efficiency building energy performance)*, pengujian, komisioning ulang, atau retro-komisioning *(testing, re-commissioning or retro-commissioning)*, kinerja sistem energi *(system energy performance)*, pemantauan dan pengendalian energi *(energy monitoring and control)*, operasi dan pemeliharaan *(operation and maintenance)*, energi terbarukan di tapak *(on site renewable energy)*, terakhir penurunan emisi energi *(less energy emission)*.

2.4.1.3 Konservasi Air (Water Conservation/ WAC)

Konservasi Air menilai bagaimana bangunan mengelola air secara efisien dan berkelanjutan melalui prasyarat dan delapan kriteria dengan total 20 poin (17,09% dari penilaian), kategori ini menekankan pentingnya manajemen air untuk mendukung konservasi sumber daya dan mengurangi dampak lingkungan. Dalam kategori ini terdapat satu prasyarat, yaitu "*Water Management Policy"* (Kebijakan Manajemen Air), yang mensyaratkan adanya kebijakan manajemen air mencakup monitoring *(water monitoring)*, target penghematan *(water saving target)*, serta rencana aksi tim konservasi air *(water conservation action plan)*.

Kriteria penilaian WAC mencakup Sub-metering Air *(Water Sub-Metering)*, Pengendalian dan Pemantauan Air *(Water Monitoring Control)*, Efisiensi Air Bersih *(Fresh Water Efficiency)*, Kualitas Air *(Water Quality)*, Daur Ulang Air *(Recycled Water)*, Air Minum *(Potable Water)*, Pengurangan Air Tanah Dalam *(Deep Well Reduction)*, dan Efisiensi Keran Air *(Water Tap Efficiency)*.

2.4.1.4 Sumber Daya dan Siklus Material (Material Resources and Cycle/ MRC)

Kategori Sumber Daya dan Siklus Material menilai bagaimana bangunan mengelola material dan sumber daya secara bertanggung jawab melalui pengurangan penggunaan material berbahaya, pemilihan material ramah lingkungan, serta penerapan sistem pengelolaan sampah yang baik. Kategori ini memiliki total 12 poin (10,26% dari total penilaian), dan berfokus pada praktik keberlanjutan dalam pemilihan, penggunaan, pengelolaan, serta daur ulang material pada bangunan. Kategori ini memiliki tiga prasyarat yaitu :

a. *Fundamental Refrigerant* (Refrigeran Dasar), yang mewajibkan penggunaan refrigeran non-CFC atau adanya rencana phase-out CFC dalam 3 tahun.
b. *Material Purchasing Policy* (Kebijakan Pembelian Material), yang mengharuskan adanya kebijakan pembelian material ramah lingkungan.
c. *Waste Management Policy* (Kebijakan Pengelolaan Sampah), yang mewajibkan pengelolaan sampah melalui pemilahan organik, anorganik, dan B3 disertai kampanye pemilahan sampah.

Kriteria MRC mencakup Penggunaan Non-ODS *(Non ODS Usage),* Praktik Pembelian Material *(Material Purchasing Practice),* Praktik Pengelolaan Sampah *(Waste Management Practice),* Pengelolaan Limbah B3 *(Hazardous Waste Management),* serta Pengelolaan Barang Bekas *(Management of Used Good*).

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

Kategori ini menilai sejauh mana bangunan mampu menyediakan lingkungan dalam ruang yang sehat, aman, nyaman, dan bebas polusi bagi seluruh penggunanya. IHC juga menilai kepuasan pengguna gedung melalui survei sebagai bentuk evaluasi kinerja lingkungan dalam ruang. Kategori ini memiliki bobot 20 poin (17,09% dari total penilaian) dengan prasyarat berupa "*No Smoking Campaign"* (Kampanye Larangan Merokok), yang mewajibkan kebijakan larangan merokok serta kampanye permanen mengenai bahaya merokok di area gedung.

Kriteria IHC mencakup Introduksi Udara Luar *(Outdoor Air Introduction),* Pengendalian Asap Rokok *(Environmental Tobacco Smoke Control),* Pemantauan

CO_2 dan CO *(CO_2 and CO Monitoring),* Polutan Fisik, Kimia, dan Biologis *(Physical, Chemical and Biological Pollutants),* Kenyamanan Termal *(Thermal Comfort),* Kenyamanan Visual *(Visual Comfort),* Tingkat Kebisingan *(Acoustic Level),* serta Survei Pengguna Gedung *(Building User Survey).*

2.4.1.6 Manajemen Lingkungan Bangunan (Building and Environmental Management/ BEM)

Kategori Manajemen Lingkungan Bangunan menilai bagaimana bangunan dikelola secara menyeluruh untuk memastikan operasi yang efisien, berkelanjutan, aman, serta mampu memengaruhi perilaku pengguna menuju praktik yang ramah lingkungan. Kategori memiliki total bobot 15 poin (12,82% dari total penilaian) dengan satu prasyarat, yaitu "*Operation and Maintenance Policy"* (Kebijakan Operasi dan Pemeliharaan), yang mewajibkan adanya kebijakan O&M yang mendukung pencapaian kategori *Greenship* termasuk struktur organisasi, SOP *(standard operating procedures),* pelatihan, dan laporan berkala.

Kriteria BEM mencakup Inovasi *(Innovations),* Tujuan Desain dan Persyaratan Proyek Pemilik *(Design Intent and Owner's Project Requirement),* Tim Operasional dan Pemeliharaan Hijau *(Green Operational and Maintenance Team),* Hunian atau Sewa Hijau *(Green Occupancy/Lease),* serta Pelatihan Operasional dan Pemeliharaan *(Operation and Maintenance Training).*

2.5 Kriteria Penilaian *Greenship*

Penilaian *Greenship* didasarkan pada sejumlah kriteria yang digunakan untuk menilai tingkat penerapan prinsip bangunan hijau dalam pengelolaan energi, air, limbah, dan material. Berikut penjelasan beberapa kriteria kredit dalam *Greenship*.

2.5.1 Efek Pulau Panas *(Heat Island Effect)*

Efek pulau panas merupakan fenomena iklim global yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya penggunaan material pada area atap dan non-atap bangunan yang memengaruhi nilai *albedo. Albedo* merupakan ukuran kemampuan permukaan dalam memantulkan radiasi matahari di seluruh spektrum gelombang dan wilayah bumi. Permukaan yang berwarna gelap dan memiliki tekstur kasar

cenderung memiliki nilai *albedo* yang lebih rendah dibanding permukaan terang atau halus (Kurniawan, 2022).

Berdasarkan Aushaf et al. (2022) untuk menghitung nilai *albedo* total digunakan Pers. 2.1 berikut :

$$Albedo = \frac{\sum A_n X L_n}{\sum L_n} \quad (2.1)$$

Keterangan:
A_n = Nilai Albedo dari luasan
L_n = Luas area (m^2)

Greenship menetapkan permukaan dengan nilai albedo > 0,3 sebagai kategori yang baik. Tabel 2.2 berikut menunjukkan nilai albedo beberapa material bangunan diantaranya :

Tabel 2.2: Albedo Material Permukaan (S. N. Pratiwi & Safitri, 2019)

No	Material Permukaan	Albedo
1	Pasir kering	0,35-0,45
2	Pasir basah	0,20-0,30
3	Tanah kering	0,15-0,60
4	Tanah basah	0,07-0,28
5	Rumput pendek 2 cm	0,26
6	Rumput panjang 1 m	0,16
7	Aspal	0,05-0,20
8	Beton	0,10-0,35
9	Bata	0,20-0,40

2.5.2 Tingkat Kebisingan *(Acoustic Level)*

Acoustic Level adalah kriteria yang menilai tingkat kenyamanan akustik pada bangunan yang sudah ada, bertujuan untuk menjaga tingkat kebisingan di dalam ruangan pada tingkat yang optimal. Penilaian Acoustic Level mencakup

pengukuran tingkat kebisingan dalam satuan desibel (dB) serta waktu dengung yang disesuaikan dengan fungsi ruang. Setiap jenis ruang, seperti ruang kantor, ruang kelas, laboratorium, maupun auditorium, memiliki kebutuhan akustik yang berbeda-beda sesuai dengan aktivitas yang berlangsung di dalamnya, dengan mengacu pada standar yang berlaku, yaitu SNI 03-6386-2000, yang menetapkan batasan tingkat kebisingan dan waktu dengung yang direkomendasikan guna mendukung kenyamanan, konsentrasi, serta kualitas komunikasi di dalam ruang.

Tabel 2.3 berikut menunjukkan tingkat kebisingan yang dianjurkan untuk berbagai jenis hunian di dalam bangunan.

Tabel 2.3: Desain Tingkat Bunyi Berbagai Jenis Hunian (Badan Standardisasi Nasional, 2000b)

Jenis Hunian	Tingkat Bunyi Yang Dianjurkan	
	Baik (dBA)	Maksimum (dBA)
Bagunan Pendidikan		
Ruang sidang s/d 250 kursi	30	35
Ruang sidang diatas 250 kursi	25	30
Ruang kelas		
• Kelas tersendiri	35	40
• Kelas terbuka	40	45
Ruang komputer		
• Kelas	40	50
• Praktek	45	55
Koridor dan lobi	45	50
Ruang kelas s/d 50 kursi	30	35
Ruang kantor	40	45
Ruang administrasi	35	40
Ruang kantor umum	30	35
Toilet / ruang ganti / kamar mandi	45	55

2.6 Peringkat *Greenship*

Rumus yang digunakan untuk menganalisis persentase peringkat setiap kriteria pada *Greenship Existing Building* adalah dengan Pers. 2.2 sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} R \tag{2.2}$$

Keterangan:

P = Persentase

F = Frekuensi data

N = Jumlah sampel yang di olah

R = Sub total persentase masing-masing kategori pada *greenship*

Berdasarkan hasil analisis persentase kriteria *Greenship*, bangunan gedung diklasifikasikan ke dalam beberapa tingkatan predikat sebagaimana disajikan pada tabel 2.4 berikut:

Tabel 2.4: Kategori Peringkat Pada *Greenship* (Sudarsana et al., 2020)

Peringkat	**Poin Minimun**	**(%)**
Platinum	86	73
Gold	67	57
Silver	53	45
Bronze	41	35

2.7 Sistem Penilaian Bangunan Hijau Lainnya

Selain Greenship yang dikembangkan oleh Green Building Council Indonesia, terdapat berbagai sistem penilaian dan sertifikasi bangunan hijau lainnya yang telah dibuat dan diterapkan baik di tingkat nasional maupun internasional. Sistem-sistem ini memiliki kriteria serta pendekatan penilaian yang beragam, namun pada dasarnya bertujuan yang sama, yaitu mendorong penggunaan konsep pembangunan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Berikut ini akan dijelaskan beberapa di

antaranya sebagai bahan perbandingan dengan sistem Greenship yang menjadi fokus dalam penelitian ini.

2.7.1 UI *GreenMetric Sustainable University Rangking*

2.7.1.1 Pengertian dan Tujuan UI *GreenMetric Sustainable University Rangking*

Pertiwi et al. (2025) menjelaskan bahwa UI *GreenMetric* merupakan standar pemeringkatan yang bertujuan untuk menentukan upaya perguruan tinggi dalam pengelolaan lingkungan hidup dalam tinggi dalam pengelolaan lingkungan hidup dalam rangka keberlanjutan kampus.

UI *GreenMetric* mengintegrasikan berbagai program keberlanjutannya dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) yang ditetapkan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa. Melalui program ini, UI *GreenMetric* membantu institusi, kota, dan perusahaan dalam mengevaluasi kemajuan keberlanjutan serta menciptakan dampak yang bermakna (UI GreenMetric, 2026b).

UI *GreenMetric Sustainable University Rankings* memiliki beberapa tujuan utama, yaitu mendukung pengembangan kajian akademik mengenai keberlanjutan di lingkungan perguruan tinggi serta penerapan konsep kampus hijau. Selain itu, pemeringkatan ini bertujuan mendorong peran universitas dalam menghasilkan perubahan sosial yang berorientasi pada pencapaian tujuan keberlanjutan. UI GreenMetric juga dapat digunakan sebagai instrumen penilaian mandiri bagi perguruan tinggi dalam mengevaluasi kinerja keberlanjutan kampus. Di samping itu, hasil pemeringkatan dapat menjadi sumber informasi bagi pemerintah, lembaga lingkungan, dan masyarakat mengenai berbagai upaya dan program keberlanjutan yang diterapkan oleh perguruan tinggi (UI GreenMetric, 2026a).

2.7.1.2 Kriteria Penilaian UI *GreenMetric Sustainable University Rangking*

Berdasarkan Syahputra et al. (2025), UI GreenMetric melakukan penilaian berdasarkan enam indikator utama yang mencakup *Setting and Infrastructure* (SI), *Energy and Climate Change* (EC), *Waste* (WS), *Water* (WR), *Transportation* (TR), serta *Education and Research* (ED)

Keenam indikator tersebut memiliki fokus penilaian yang berbeda dalam mengukur kinerja keberlanjutan. Adapun uraian mengenai masing-masing indikator penilaian UI GreenMetric berdasarkan Nuzir et al. (2023) adalah sebagai berikut:

1. *Setting and Infrastructure*, Informasi mengenai penataan serta sarana dan prasarana kampus akan memberikan pemahaman dasar tentang tingkat perhatian kampus terhadap lingkungan alam dan apakah kampus tersebut dapat disebut sebagai kampus hijau.
2. *Energy and Climate Change*, indikator yang menilai komitmen kampus dalam pengelolaan dan penggunaan energi secara efisien serta upaya dalam menghadapi isu perubahan iklim.
3. *Waste*, indikator yang menilai pengelolaan sampah di lingkungan kampus sebagai bagian dari upaya menciptakan lingkungan yang berkelanjutan.
4. *Water*, meliputi program konservasi air, program daur ulang air, penggunaan peralatan hemat air, dan penggunaan air daur ulang.
5. *Transportation*, sistem transportasi di lingkungan kampus dalam upaya mengurangi emisi karbon dan tingkat polusi.

2.7.1.3 Mekanisme Penilaian dan Peringkat UI GreenMetric *Sustainable University Rangking*

Mekanisme penilaian UI GreenMetric dilakukan melalui pengumpulan data mengenai kondisi, kebijakan, dan program keberlanjutan yang diterapkan oleh universitas. Data tersebut dinilai berdasarkan indikator yang telah ditetapkan dalam setiap kategori, kemudian diolah menjadi skor dengan mempertimbangkan bobot masing-masing kategori. Selanjutnya, seluruh skor kategori dijumlahkan untuk memperoleh skor total universitas. Skor total tersebut menjadi dasar dalam menentukan posisi universitas dalam pemeringkatan UI GreenMetric, sehingga universitas dengan skor yang lebih tinggi akan memperoleh posisi yang lebih tinggi dalam peringkat. Skor Penilaian UI *GreenMetric Sustainable University Rangking* disajikan pada Tabel 2.4 berikut.

Tabel 2.5: Skor Penilaian UI GreenMetric (Nuzir et al., 2023)

No	Kategori	Nilai	Persentase (%)
1	*Setting and Infrastructure* (SI)	1500	15
2	*Energy and Climate Change* (EC)	2100	21
3	*Waste* (WS)	1800	18
4	*Water* (WR)	1000	10
5	*Transportation* (TR)	1800	18
6	*Education and Research* (ED)	1800	18
Total		10000	100

2.7.2 LEED

2.7.2.1 Pengertian LEED

LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) merupakan salah satu sistem penilaian bangunan hijau yang dikembangkan oleh U.S. Green Building Council (USGBC) dan telah diterapkan secara luas di berbagai negara. LEED memberikan kerangka penilaian yang digunakan dalam proses perancangan, pembangunan, hingga pengoperasian bangunan dengan memperhatikan aspek efisiensi energi, penggunaan sumber daya, kesehatan dan kenyamanan penghuni, serta kelestarian lingkungan (Stiowati & Ifadianto, 2025).

U.S. Green Building Council menjelaskan, LEED merupakan salah satu sistem penilaian bangunan hijau yang paling banyak digunakan di dunia. LEED dikembangkan untuk berbagai jenis bangunan dan menyediakan kerangka kerja dalam merancang, membangun, serta mengelola bangunan yang sehat, efisien, dan hemat biaya. Sertifikasi LEED juga menjadi salah satu bentuk pengakuan secara global terhadap pencapaian dan kepemimpinan dalam penerapan prinsip keberlanjutan pada bangunan. Sistem LEED dapat diterapkan pada berbagai jenis proyek, meliputi pembangunan gedung baru, interior bangunan, kegiatan operasional dan pemeliharaan, serta sistem inti dan selubung bangunan (*core and shell*).

LEED juga memiliki beberapa skema penilaian yang disesuaikan dengan karakteristik dan jenis proyek yang akan dinilai. Skema tersebut meliputi LEED for *Building Design and Construction* (BD+C) untuk desain dan konstruksi bangunan, LEED for *Interior Design and Construction* (ID+C) untuk perancangan dan konstruksi interior, LEED for *Building Operations and Maintenance* (O+M) untuk operasional dan pemeliharaan bangunan, LEED *for Neighborhood Development* (ND) untuk pengembangan kawasan, serta LEED *for Homes* yang ditujukan untuk bangunan hunian.

2.7.2.2 Kriteria Penilaian LEED

Berdasarkan dokumen Leed V4.1 Building Design and Construction U.S. Green Building Council, (2014), Pada LEED v4.1 Building Design and Construction (BD+C), penilaian keberlanjutan bangunan dilakukan berdasarkan beberapa kategori utama. Kategori tersebut diataranya :

1. *Integrative Process* (proses integratif), menekankan perencanaan dan perancangan bangunan secara terpadu dengan mempertimbangkan berbagai aspek keberlanjutan sejak tahap awal proyek. Penilaiannya mencakup proses perencanaan dan desain yang melibatkan berbagai pihak untuk menghasilkan kinerja bangunan yang lebih optimal.
2. *Location and Transportation* (lokasi dan transportasi), berfokus pada pemilihan lokasi dan sistem transportasi yang berkelanjutan. Penilaiannya mencakup perlindungan lahan, kepadatan dan keberagaman kawasan, akses transportasi umum, fasilitas sepeda, pengurangan area parkir, serta dukungan terhadap kendaraan listrik untuk mengurangi dampak lingkungan.
3. *Sustainable Sites* (situs berkelanjutan), Kategori Sustainable Sites berfokus pada pengelolaan dan perlindungan lingkungan di sekitar lokasi bangunan. Penilaiannya mencakup pencegahan polusi selama konstruksi, perlindungan habitat, penyediaan ruang terbuka, pengelolaan air hujan, pengurangan efek pulau panas, serta pengendalian polusi cahaya.
4. *Water Efficiency* (efisiensi air), berfokus pada pengurangan dan pengelolaan penggunaan air dalam bangunan. Penilaiannya mencakup efisiensi penggunaan

air luar dan dalam bangunan, pengelolaan penggunaan air pada cooling tower, serta penerapan sistem pengukuran konsumsi air pada tingkat bangunan.

5. *Energy and Atmosphere* (energi dan atmosfer), berfokus pada peningkatan efisiensi energi dan pengurangan dampak lingkungan dari penggunaan energi pada bangunan. Penilaiannya mencakup commissioning dan verifikasi, kinerja energi, pengukuran energi, pengelolaan refrigeran, penggunaan energi terbarukan, serta optimalisasi penggunaan energi bangunan.
6. *Materials and Resources* (material dan sumber daya), berfokus pada penggunaan material yang berkelanjutan serta pengelolaan sumber daya dan limbah bangunan. Penilaiannya mencakup pemilihan material, dampak siklus hidup bangunan, sumber bahan baku, kandungan material, penggunaan kembali atau pengurangan limbah konstruksi dan pembongkaran, serta pengelolaan bahan berbahaya seperti merkuri, timbal, kadmium, dan tembaga.
7. *Indoor Environmental* Quality (kualitas lingkungan dalam ruang), berfokus pada peningkatan kualitas dan kenyamanan lingkungan di dalam bangunan. Penilaiannya mencakup kualitas udara, pengendalian asap rokok, material rendah emisi, kenyamanan termal, pencahayaan, pencahayaan alami, kualitas pemandangan, serta kondisi akustik ruang.
8. *Innovation* (inovasi), mendorong penerapan strategi dan solusi inovatif yang dapat meningkatkan kinerja keberlanjutan bangunan. Penilaiannya mencakup penerapan inovasi serta keterlibatan tenaga profesional yang memiliki akreditasi LEED.
9. *Regional Priority* (prioritas regional), memberikan perhatian terhadap isu lingkungan yang menjadi prioritas di wilayah tempat bangunan berada. Penilaian dilakukan melalui penerapan strategi yang dapat memberikan manfaat lingkungan sesuai dengan kondisi dan kebutuhan regional.

2.7.2.3 Penilaian dan Peringkat LEED

Sama seperti *Greenship* Penilaian LEED dilakukan dengan cara memeriksa pemenuhan persyaratan (*prerequisites*) dan menghitung poin (*credits*) yang berhasil diperoleh oleh proyek. Setiap kategori memiliki beberapa persyaratan dan kredit dengan nilai poin tertentu.. Setelah itu, proyek memperoleh poin dari credits

yang berhasil dipenuhi. Semakin banyak poin yang diperoleh, semakin tinggi tingkat sertifikasi LEED.

LEED menyediakan total 110 poin dalam sistem penilaiannya. Untuk memperoleh sertifikasi, suatu proyek harus mencapai sekurang-kurangnya 40 poin, jika tidak, maka tidak memperoleh sertifikasi Tingkat sertifikasi LEED ditentukan berdasarkan jumlah poin yang diperoleh, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.5 berikut.

Tabel 2.6: Tingkat Sertifikasi LEED berdasarkan Perolehan Poin (U.S. Green Building Council, 2014a)

Tingkat Sertifikasi	Perolehan Poin
Certified	40–49
Silver	50–59
Gold	60–79
Platinum	≥ 80

2.7.3 BREEAM

2.7.3.1 Pengertian BREEAM

Berdasarkan Awadh (2017) *Building Research Establishment Environmental Assessment Method* (BREEAM) merupakan metode penilaian keberlanjutan bangunan yang pertama kali diperkenalkan di Inggris pada tahun 1990. BREEAM kemudian dikembangkan dalam berbagai versi internasional untuk mendukung sertifikasi proyek di berbagai negara.

BREEAM merupakan metode yang digunakan untuk menentukan dan mengukur kinerja keberlanjutan suatu bangunan dengan memastikan bahwa proyek dapat memenuhi sasaran keberlanjutan yang telah ditetapkan serta mempertahankan kinerja bangunan secara optimal selama masa penggunaannya. Penilaian BREEAM dilakukan dengan menggunakan sejumlah indikator kinerja yang dibandingkan dengan standar atau tolok ukur yang telah ditetapkan untuk mengevaluasi aspek spesifikasi, perancangan, konstruksi, hingga penggunaan bangunan. Penerapan kerangka BREEAM sejak tahap awal proyek juga dapat

memberikan manfaat berupa pengurangan biaya siklus hidup bangunan, peningkatan nilai aset dan pengalaman pengguna, peningkatan kesehatan dan kenyamanan penghuni, penguatan citra organisasi dan pemenuhan tanggung jawab sosial perusahaan (Corporate Social Responsibility/CSR), serta pengurangan risiko yang berkaitan dengan kinerja bangunan (Building Research Establishment, 2026).

2.7.3.2 Kriteria Penilaian BREEAM

BREEAM memiliki beberapa skema penilaian yang disesuaikan dengan jenis dan tahap pengembangan suatu aset. Skema tersebut meliputi BREEAM *New Construction* yang digunakan untuk menilai bangunan baru, BREEAM *In-Use* untuk menilai dan meningkatkan kinerja keberlanjutan bangunan yang telah beroperasi, BREEAM *Refurbishment and Fit Out* untuk proyek renovasi dan *fit-out*, BREEAM *New Construction Residential* untuk pembangunan hunian baru, BREEAM *Communities* untuk menilai keberlanjutan pada perencanaan dan pengembangan kawasan, serta BREEAM *Infrastructure* untuk proyek infrastruktur seperti teknik sipil, lanskap, dan ruang publik (Building Research Establishment, 2026).

Li et al. (2017) menjelaskan bahwa BREEAM memiliki sepuluh kategori penilaian, yaitu *Management, Health & Well-being, Energy, Transport, Water, Materials, Waste, Land Use & Ecology, Pollution, dan Innovation*. Kategori Management terdiri atas lima kriteria, sedangkan kriteria *Construction Site Impacts* terdiri atas lima indikator. Dalam penerapannya, BREEAM memiliki lima tingkat klasifikasi, yaitu *Pass, Good, Very Good, Excellent, dan Outstanding*. Selain itu, skema BREEAM disesuaikan dengan jenis bangunan yang dinilai, seperti bangunan hunian, industri, komersial, dan jenis bangunan lainnya.

2.7.3.3 Penilaian dan Peringkat BREEAM

Penilaian BREEAM menunjukkan tingkat kinerja keberlanjutan suatu bangunan berdasarkan pencapaian yang diperoleh terhadap standar dan tolok ukur yang telah ditetapkan. Hasil penilaian tersebut mencerminkan kinerja bangunan serta dapat digunakan sebagai dasar untuk membandingkan pencapaian antarbangunan. Adapun kriteria BREEAM Rating disajikan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.7: Klasifikasi BREEAM Rating (Building Research Establishment, 2026)

Rating	% Score
Outstanding	≥ 85
Excellent	≥ 70
Very Good	≥ 55
Good	≥ 45
Pass	≥ 30
Unclassifies	< 30

2.7.4 Perbandingan Greenship, BREEAM, dan LEED

Greenship, BREEAM, dan LEED merupakan tiga sistem penilaian bangunan hijau yang masing-masing dikembangkan di negara yang berbeda, namun memiliki tujuan yang sama, yaitu mendorong penerapan prinsip keberlanjutan dalam industri konstruksi. Meskipun memiliki kesamaan tujuan, ketiga sistem ini memiliki perbedaan dari segi lembaga penerbit, tahun kemunculan, struktur kategori penilaian, sistem pembobotan, serta tingkatan sertifikasi yang dihasilkan.

Dari segi lembaga penerbit dan asal negara, Greenship dikembangkan oleh Green Building Council Indonesia (GBCI) dan digunakan khusus di Indonesia, BREEAM dikembangkan oleh Building Research Establishment (BRE) di Inggris dan merupakan sistem tertua di dunia yang diterbitkan sejak 1990, sedangkan LEED dikembangkan oleh U.S. Green Building Council (USGBC) di Amerika Serikat dan menjadi salah satu sistem yang paling banyak diadopsi secara global.

Dari segi kategori penilaian, ketiga sistem sama-sama mencakup aspek energi, air, material, dan kualitas lingkungan dalam ruangan, namun dengan penamaan dan penekanan yang berbeda. Greenship menggunakan enam kategori utama (Tepat Guna Lahan, Efisiensi dan Konservasi Energi, Konservasi Air, Sumber dan Siklus Material, Kualitas Udara dan Kenyamanan Ruang, serta Manajemen Lingkungan Bangunan). BREEAM menggunakan sepuluh kategori (Management, Health and Wellbeing, Energy, Transport, Water, Materials, Waste, Land Use and Ecology, Pollution, dan Innovation). LEED menggunakan kategori seperti Sustainable Sites,

Water Efficiency, Energy and Atmosphere, Materials and Resources, Indoor Environmental Quality, Innovation, dan Regional Priority.

Dari segi sistem penilaian dan tingkatan sertifikasi, ketiganya menggunakan sistem poin/kredit, namun dengan skala dan jumlah tingkatan yang berbeda. Greenship memiliki empat tingkat sertifikasi (Bronze, Silver, Gold, Platinum). BREEAM memiliki lima tingkat (Pass, Good, Very Good, Excellent, Outstanding) berdasarkan skor persentase 0–100%. LEED memiliki empat tingkat (Certified, Silver, Gold, Platinum) berdasarkan total poin dari seluruh kategori kredit.

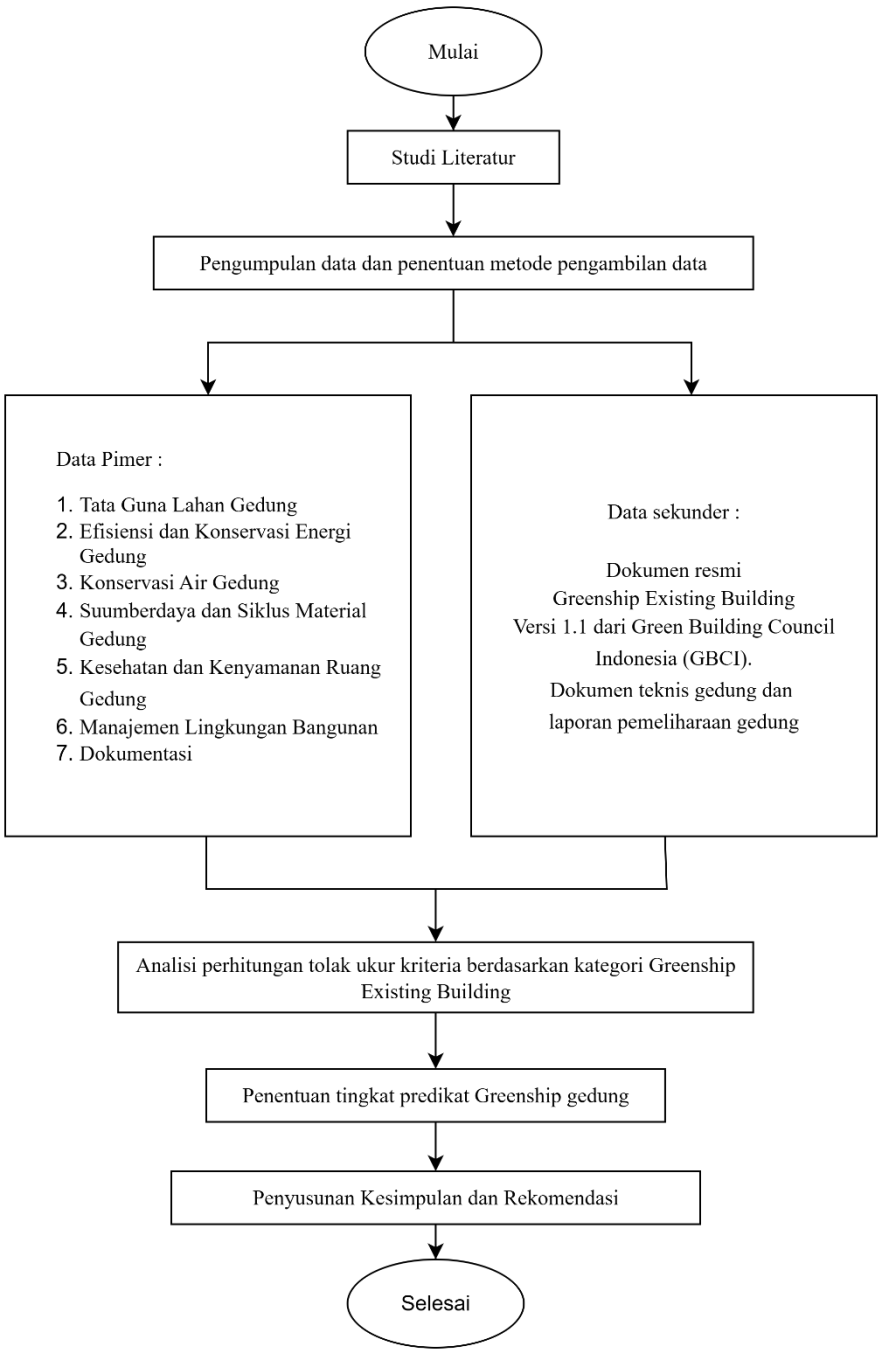
2.8 Penelitian Terdahulu

Penelitian Kurniawan (2022), N. I. N. Pratiwi (2023), dan Guzri (2022) semuanya menggunakan *Greenship Existing Building* Versi 1.1 untuk mengevaluasi penerapan konsep *Green Building* berdasarkan kondisi bangunan yang sudah ada dan pencapaian poin di setiap kriteria. Kurniawan melakukan penelitian terhadap Masjid Raya Baiturrahman Semarang dan menemukan 45 poin, Pratiwi meneliti Gedung Classroom Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dengan mendapatkan 18 poin, sedangkan Guzri menguji Hotel Harper Wahid Hasyim Medan dan menemukan 64 poin. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian ini terdapat pada objek yang diteliti, karena setiap bangunan memiliki fungsi, fasilitas, sistem kerja, jumlah pengguna, serta kondisi yang berbeda. Perbedaan sifat-sifat tersebut bisa memengaruhi pencapaian setiap kriteria *Greenship* dan mengakibatkan perbedaan jumlah poin yang diperoleh. Meskipun penelitian Pratiwi juga dilakukan di gedung perkuliahan, penelitian ini dilaksanakan di Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang memiliki kondisi dan sifat bangunan yang berbeda, sehingga hasil penilaian *Green Building* yang didapat juga bisa berbeda.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.1: Bagan Alir Penelitian

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yang beralamat di Jl. Kapten Mukhtar Basri No. 3, Medan, Sumatera Utara 20238. Gedung ini dipilih sebagai bangunan eksisitng yang representatif untuk mengevaluasi penerapan konsep *Green Building* berdasarkan standar *Greenship Existing Building* versi 1.1 dari *Green Building* Council Indonesia.



Gambar 3.2: Peta Lokasi Gedung Teknik UMSU (Google maps, 2026)

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif, yang bertujuan untuk menilai dan menggambarkan tingkat penerapan konsep *Green Building* pada Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berdasarkan *Greenship Existing Building* versi 1.1 yang dikeluarkan oleh Green Building Council Indonesia (GBCI).

Menurut Sugiyono (2020) penelitian kuantitatif dapat dilakukan melalui beberapa metode, antara lain metode survei, ex post facto, eksperimen, evaluasi, action research, dan policy research, dengan pengecualian metode naturalistik dan penelitian sejarah. Berdasarkan klasifikasi tersebut, penelitian ini termasuk dalam metode evaluasi, karena bertujuan untuk menilai tingkat pencapaian penerapan konsep *Green Building* pada bangunan gedung existing menggunakan instrumen penilaian yang telah ditetapkan.

Pendekatan kuantitatif digunakan karena proses analisis dilakukan melalui pemberian skor, perhitungan poin, persentase pencapaian, serta penentuan peringkat bangunan sesuai dengan kriteria dan bobot penilaian dalam perangkat *Greenship Existing Building* versi 1.1. Hasil perhitungan tersebut selanjutnya dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan kondisi aktual bangunan terhadap prinsip-prinsip *Green Building*.

Dalam mendukung analisis kuantitatif, penelitian ini juga menggunakan data kualitatif yang diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara, dan studi dokumentasi (Ardiansyah et al., 2023). Data kualitatif digunakan sebagai data pendukung untuk memperkuat interpretasi hasil penilaian serta memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi operasional dan kenyamanan bangunan.

Dengan demikian, penelitian ini dapat dikategorikan sebagai penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif menggunakan metode evaluasi, yang didukung oleh data kualitatif.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen adalah semua alat bantu yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menyajikan data secara sistematis dan objektif, sehingga data tersebut dapat digunakan untuk menjawab rumusan masalah atau mendukung penilaian keberlanjutan bangunan. Instrumen penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

3.4.1 Literatur

Berbagai literatur atau sumber referensi yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini antara lain:

1. *Rating Tool Existing Building* Versi 1.1 .
2. Peraturan dan standar nasional Indonesia (SNI) yang relevan dengan kriteria *Greenship*.
3. Artikel atau publikasi ilmiah dari jurnal penelitian.
4. Literatur berupa buku dan referensi tertulis lainnya.

3.4.2 Kuesioner

Kuesioner merupakan salah satu instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data primer secara sistematis dari responden yang memahami dan menggunakan Gedung. Instrumen ini disusun berdasarkan kriteria *Greenship Existing Building* Versi 1.1 untuk memperoleh informasi mengenai kondisi eksisting gedung, khususnya yang berkaitan dengan persepsi dan tingkat kenyamanan pengguna sebagai pendukung penilaian pada kategori *Indoor Health and Comfort* (IHC). Kuesioner menggunakan Skala Guttman dengan dua pilihan jawaban, yaitu "Ya" dan "Tidak", sehingga responden dapat memberikan jawaban yang tegas terhadap setiap pernyataan yang diajukan. Data yang diperoleh melalui kuesioner digunakan sebagai pelengkap hasil observasi dan pengukuran, sehingga dapat mendukung analisis tingkat penerapan konsep *Green Building* pada Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berdasarkan standar *Greenship Existing Building* Versi 1.1.

3.4.3 Daftar Periksa (*Checklist*)

Daftar periksa *(checklist)* disusun dalam bentuk seperangkat pertanyaan dan pernyataan yang mengacu pada kriteria yang tercantum dalam *Greenship*, dengan menyediakan kolom jawaban berupa pilihan “Ya” atau “Tidak”. Rangkuman daftar periksa ini disusun oleh peneliti setelah memperoleh jawaban dari responden dan bertujuan untuk mengumpulkan data lapangan melalui penerapan teknik audit.

3.4.4 Alat Pengukuran

Alat pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini disesuaikan dengan parameter kondisi eksisting Gedung G UMSU. Pengukuran tingkat pencahayaan dan kebisingan dilakukan menggunakan aplikasi pengukuran pada telepon seluler, sedangkan suhu udara dan kelembapan relatif diukur menggunakan Hygrometer. Meteran digunakan untuk mengukur dimensi dan luas ruangan serta bukaan ventilasi. Selain itu, kamera atau telepon seluler digunakan sebagai alat dokumentasi kondisi eksisting bangunan selama proses observasi. Data hasil pengukuran selanjutnya digunakan sebagai data primer dan dibandingkan dengan standar yang berlaku serta kriteria penilaian *Greenship Existing Building* Versi 1.1.

3.5 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, variabel yang diukur untuk menilai kinerja Gedung G UMSU mengacu pada standar *Greenship Existing Building*. Variabel-variabel tersebut mencakup berbagai mencakup enam aspek penilaian, antara lain seperti Tepat Guna Lahan, Efisiensi dan Konservasi Energi, Konservasi Air, Sumber Daya dan Siklus Material, Kesehatan dan Kenyamanan Ruang, Manajemen Lingkungan Bangunan, seperti yang dijelaskan pada tabel 2.1.

3.6 Parameter Penilaian *Greenship Existing Building* Versi 1.1

Parameter penilaian merupakan tolok ukur yang digunakan untuk menentukan tingkat pencapaian penerapan konsep Green Building pada Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Parameter penilaian dalam penelitian ini menggunakan kriteria penilaian *Greenship Existing Building* Versi 1.1 yang dikeluarkan oleh Green Building Council Indonesia (GBCI). Kriteria tersebut digunakan sebagai acuan dalam menilai penerapan konsep bangunan hijau di Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Setiap kriteria memiliki nilai atau poin yang digunakan untuk menilai sejauh mana bangunan tersebut tercapai.

Setiap kategori dalam *Greenship Existing Building* Versi 1.1 tersusun atas beberapa kriteria, dan setiap kriteria dapat terdiri atas satu atau beberapa tolok ukur yang harus dipenuhi secara bertahap. Semakin banyak tolok ukur dalam suatu kriteria yang berhasil dipenuhi, semakin besar pula poin yang diperoleh dari kriteria tersebut. Struktur penilaian ini menjadikan proses sertifikasi *Greenship* bersifat kumulatif, di mana pemenuhan sebagian tolok ukur pada suatu kriteria tetap dapat memberikan kontribusi poin, meskipun belum mencapai nilai maksimal pada kriteria yang bersangkutan. Kriteria penilaian dan nilai poin berdasarkan *Greenship Existing Building* Versi 1.1 disajikan pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1: Parameter Peneilaian *Greenship Existing Building* Versi 1.1

No.	Kriteria	Penilaian	
		Nilai	Nilai Maks
Appropriate Site Development			13,68%
P1	Adanya surat pernyataan yang memuat komitmen manajemen puncak mengenai pemeliharaan eksterior bangunan, manajemen hama terpadu/integrated pest management (IPM), dan gulma serta manajemen habitat sekitar tapak dengan menggunakan bahan-bahan tidak beracun.	P	
P2	Adanya surat pernyataan yang memuat komitmen manajemen puncak untuk melakukan berbagai tindakan dalam rangka mencapai pengurangan pemakaian kendaraan bermotor pribadi, contohnya car pooling, feeder bus, voucher kendaraan umum dan diskriminasi tarif parkir.	P	
	Adanya kampanye dalam rangka mendorong pengurangan pemakaian kendaraan bermotor pribadi dengan minimal pemasangan kampanye tertulis secara permanen di setiap lantai, antara lain berupa: stiker, poster, email.		
ASD 1	*Community Accessibility*		3
1	Terdapat minimal 5 jenis fasilitas umum dalam jarak pencapaian jalan utama sejauh 500 m dari tapak.	1	
2A	Adanya halte atau stasiun transportasi umum dalam jangkauan 300 m dari gerbang lokasi bangunan dengan perhitungan di luar jembatan penyeberangan dan ramp.	1	
2B	Adanya halte atau tempat tunggu permanen, yang didukung dengan adanya teluk bus (busbay) atau jalur henti bus (layby).	2	
3	Menyediakan fasilitas jalur pejalan kaki di dalam area gedung untuk menuju ke halte atau stasiun transportasi umum terdekat, yang aman dan nyaman sesuaidengan Permen PU No. 30/PRT/M/2006 Bab 2B.	1	

Tabel 3.1: *Lanjutan 1*

No.	Kriteria	Penilaian	
		Nilai	Nilai Maks
4	Menyediakan fasilitas pejalan kaki yang aman, nyaman dan bebas dari perpotongan akses kendaraan bermotor untuk menghubungkan minimal 3 fasilitas umum diatas dan atau dengan stasiun transportasi masal.	2	
ASD 2	*Motor Vehicle Reduction*		2
1	Adanya pengurangan pemakaian kendaraan bermotor pribadi dengan implementasi dari Salah satu opsi: car pooling, feeder bus, pengurangan reserved parking dengan insentif lain dari building management ke tenant, atau diskriminasi tarif parkir.	1	
2	Adanya parkir sepeda yang aman sebanyak 1 unit parkir per 30 pengguna gedung tetap, hingga maksimal 100 unit parkir sepeda.	1	
3	Apabila memenuhi butir 1 di atas dan menyediakan shower khusus pengguna sepeda untuk setiap 25 tempat parkir sepeda	1	
ASD 3	*Site Landscaping*		3
1	Adanya area lansekap berupa vegetasi (softscape) yang bebas dari bangunan taman (hardscape) yang terletak di atas permukaan tanah seluas minimal 30% luas total lahan. Luas area yang diperhitungkan adalah termasuk taman di atas basement, roof garden, terrace garden dan wall garden. Formasi tanaman sesuai dengan Permen PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan.	1	
2	Penambahan nilai 1 poin untuk setiap penambahan 10% luas tapak untuk penggunaan area lansekap.	1-2	
3A	Penggunaan 60% tanaman lokal yang berasal dari nursery lokal dengan jarak maksimal 1000 km.	1	
3B	Penggunaan tanaman produktif, minimal 10% dari area lansekap.	1	
ASD 4	*Heat Island Effect*		2

Tabel 3.1: *Lanjutan 2*

1	Menggunakan bahan yang nilai albedo rata−rata minimal 0,3 sesuai denganperhitungan pada area atap gedung yang tertutup perkerasan.	1	
2	Menggunakan bahan yang nilai albedo rata−rata minimal 0,3 sesuai dengan perhitungan pada area non atap yang tertutup perkerasan.	1	
ASD 5	*Storm Water Management*		2
1	Pengurangan beban volume limpasan air hujan dari luas lahan ke jaringan drainase kota sebesar 50% total volume hujan harian rata-rata yang dihitung berdasarkan perhitungan debit air hujan pada bulan basah.	1	
2	Pengurangan beban volume limpasan air hujan dari luas lahan ke jaringan drainase kota sebesar 75% total volume hujan harian rata-rata yang dihitung berdasarkan perhitungan debit air hujan pada bulan basah.	2	
ASD 6	*Site Management*		2
1	Memiliki dan menerapkan SPO pengendalian terhadap hama penyakit dan gulma tanaman dengan menggunakan bahan−bahan tidak beracun.	1	
2	Penyediaan habitat satwa non peliharaan minimal 5% dari keseluruhan area tapak bangunan, berdasarkan area aktifitas hewan (home range).	1	
ASD 7	*Building Neighbourhood*		2
1	Melakukan peningkatan kualitas hidup masyarakat sekitar gedung dengan melakukan salah satu (tidak terbatas pada) dari tindakan berikut: perbaikan sanitasi minimal 5 unit, penyediaan tempat beribadah minimal 1 unit, WC umum minimal 5 unit, kaki lima dan pelatihan pengembangan masyarakat minimal 1 program	1	
2	Mendedikasikan untuk kepentingan umum baik diwajibkan ataupun atas kesadaran sendiri sebagian dari lahan terbukanya untuk antara lain: utilitas umum (gardu listrik, ventilasi dan ME stasiun bawah tanah, dan sebagainya), atau untuk ruang terbuka hijau privat.	1	
3	Membuka akses pejalan kaki ke minimal 2 orientasi tanpa harus melalui area publik	1	

Tabel 3.1: *Lanjutan 3*

No.	Kriteria	Penilaian	
		Nilai	Nilai Maks
4	Revitalilasi bangunan cagar Budaya	2	
	Sub Total		16
Energy Efficiency and Conservation			30,77%
P1	*Policy and Energy Management Plan*		P
	Adanya surat pernyataan yang memuat komitmen dari manajemen puncak yang mencakup: adanya prosedur (SOP) yang mencakup tentang: monitoring, target penghematan dan action plan berjangka waktu tertentu oleh tim energi.		
	Adanya kampanye dalam rangka mendorong penghematan energi dengan minimal pemasangan kampanye tertulis secara permanen di setiap lantai, antara lain berupa: stiker, poster, email.		
P2	*Minimum Building Energy Performance*		P
	Memperlihatkan IKE listrik selama 6 bulan terakhir sampai lebih kecil dari IKE listrik standar acuan yang ditentukan oleh GBC INDONESIA (Perkantoran 250 kWh/m2.tahun, Mall 450 kWh/m2.tahun dan Hotel atau Apartemen 350 kWh/m2.tahun), atau		
	Memperlihatkan adanya penghematan energi 5 % atau lebih, antara konsumsi energi rata-rata 1 tahun terakhir dengan konsumsi energi rata-rata 1 tahun sebelumnya.		
EEC 1	*Optimized Efficiency Building Energy Performance*		16
1A	Apabila IKE listrik gedung diatas IKE listrik standar acuan dan lebih kecil sama dengan 120% IKE listrik gedung dalam 6 bulan terakhir, maka setiap 5% penurunan akan mendapat 1 poin tambahan sampai maksimal 8 poin	4-6	

Tabel 3.1: *Lanjutan 4*

No.	Kriteria	Penilaian	
		Nilai	Nilai Maks
1B	Apabila IKE listrik gedung menunjukkan nilai di bawah IKE listrik standar acuan dalam 6 bulan terakhir, maka setiap 3% penurunan akan mendapat tambahan sampai maksimal 16 poin. *waktu 6 bulan terakhir mendapatkan 1 poin dengan maksimal 3 poin	9-16	
2	Apabila IKE listrik gedung lebih dari 120% IKE listrik standar acuan, maka setiap penurunan 10% dalam kurun waktu 6 bulan terakhir mendapatkan 1 poin dengan maksimal 3 poin.*	1-3	
EEC 2	*Testing, Recommisioning or Retrocommisioning*		2
1A	Pernah melakukan komisioning ulang atau retrokomisioning dengan sasaran peningkatan kinerja (KW/TR) pada peralatan utama MVAC (Mechanical Ventilation and Air Conditioning) (misalnya: chiller) dalam kurun waktu 1 tahun sebelumnya	1	
1B	Adanya berkerlanjutan secara berkala dalam waktu maksimal 3 tahun	1	
2	Bila poin di atas terpenuhi maka ada tambahan poin untuk testing, komisioning ulang atau retrokomisioning dengan sasaran peningkatan kinerja (KW/TR) padaSistem MVAC (AHU, pompa, cooling tower) secara keseluruhan.	1	
EEC 3	System Energy Performance		12
	EEC 3-1 Lighting Control	2	
1	Melakukan penghematan konsumsi energi pada daya pencahayaan ruangan, lebih hemat 20% dari daya pencahayaan yang tercantum dalam SNI 03 6197−2000 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan*.	1	
2A	Menggunakan minimum 50% ballast frekuensi tinggi (elektronik) dan/atau LED pada ruang kerja umum.	1	
2B	Menggunakan minimum 80% ballast frekuensi tinggi (elektronik) dan/atau LED pada ruang kerja umum.	2	

Tabel 3.1: *Lanjutan 5*

<table>
<tr><th rowspan="2">No.</th><th rowspan="2">Kriteria</th><th colspan="2">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Nilai</th><th>Nilai Maks</th></tr>
<tr><td></td><td>EEC 3-2 Mechanical Ventilation Air Conditioning (MVAC)</td><td>10</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Melakukan efisiensi peralatan yang memakai sistem AC yang dioperasikan dengan listrik, maka efisiensi minimumnya menurut GBC INDONESIA beserta usaha penghematannya adalah sebagai berikut:
<table>
<tr><th>System AC</th><th>Jenis Peralatan</th><th>Efisiensi Minimum (kW/TR)</th><th>Setiap Usaha Penghematan mendapat 2 poin</th></tr>
<tr><td>Water cooled</td><td>Recip/screw chiller</td><td>0,881</td><td>0,03</td></tr>
<tr><td>Water cooled</td><td>Centrifugal chiller</td><td>0,656</td><td>0,03</td></tr>
<tr><td>Aircooled</td><td>Recip/screw chiller</td><td>1,270</td><td>0,05</td></tr>
<tr><td>Aircooled</td><td>Split</td><td>1,436</td><td>0,02</td></tr>
<tr><td>Aircooled</td><td>VRV</td><td>1,034</td><td>0,03</td></tr>
</table></td><td>2-10</td><td></td></tr>
<tr><td>EEC 4</td><td>Energy Monitoring & Control</td><td></td><td>3</td></tr>
<tr><td>1A</td><td>Penyediaan kWh meter yang meliputi:
Sistem tata udara,
Sistem tata cahaya dan kotak kontak,
Sistem beban lainnya,
Ruang yang tidak dikecualikan atau dikondisikan</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>1B</td><td>Adanya pencatatan rutin bulanan hasil pantau dan koleksi data pada kWh meter, pencatatan dilakukan selama 6 bulan terakhir</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>1C</td><td>Mengapresiasi penggunaan energi dalam bentuk Display Energy yang ditempatkan di area publik.</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>2A</td><td>Menerapkan Menerapkan dukungan dukungan teknologi teknologi untuk memonitoring dan mengontrol peralatan peralatan gedung melalui teknologi EMS (Energy Management System).</td><td>3</td><td></td></tr>
</table>

Tabel 3.1: *Lanjutan 6*

No.	Kriteria	Penilaian	
		Nilai	Nilai Maks
2B	Melakukan Audit energi eksternal (level 2) minimal sekali dalam 1 tahun terakhir.	3	
EEC 5	*Operation and Maintenance*		3
No.	Kriteria	Penilaian	
		Nilai	Nilai Maks
1	Panduan pengoperasian dan pemeliharaan seluruh sistem AC (chiller, Air Handling Unit, cooling tower).	1	
2	Jika butir 1 sudah terpenuhi, maka ditambah dengan adanya Panduan pengoperasian dan pemeliharaan secara berkala seluruh sistem peralatan lainnya (sistem transportasi dalam gedung, sistem distribusi air bersih dan kotor (pompa) dan an pembangkit listrik cadangan.	1	
3	Adanya laporan bulanan selama minimum 6 bulan terakhir untuk kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan sistem gedung secara tertib sesuai dengan format yang tercantum dalam panduan pengoperasian dan pemeliharaan.	1	
EEC 6	*On Site Renewable Energy*	Bonus	5
1	Jika 0.25 % dari maximum power demand dihasilkan oleh energi terbarukan.	1	
2	Jika 0.5 % dari maximum power demand dihasilkan oleh energi terbarukan.	2	
3	Jika 1.0 % dari maximum power demand dihasilkan oleh energi terbarukan.	3	
4	Jika 1.5 % dari maximum power demand dihasilkan oleh energi terbarukan.	4	
5	Jika 2.0 % dari maximum power demand dihasilkan oleh energi terbarukan.	5	
EEC 7	*Less Energy Emission*	Bonus	3
1	0.25 % penurunan CO_2 dari original emission	1	
2	0.5 % penurunan CO_2 dari original emission,	2	
3	1.0 % penurunan CO_2 dari original emission,	3	

Tabel 3.1: *Lanjutan 7*

No.	Kriteria	Penilaian	
		Nilai	Nilai Maks
Water Conservation			17,09%
WAC P	*Water Management Policy*	P	
	Adanya surat pernyataan yang memuat komitmen dari manajemen puncak yang mencakup: adanya prosedur (SOP) yang mencakup tentang: monitoring, target penghematan dan action plan berjangka waktu tertentu oleh tim konservasi air.		
	Adanya kampanye dalam rangka mendorong konservasi air dengan minimal pemasangan kampanye tertulis secara permanen di setiap lantai, antara lain berupa: stiker, poster, email.		
WAC 1	*Water Sub-Metering*		1
	Adanya sub−meter konsumsi air pada sistem area publik, area komersil dan utilitas bangunan.	1	
WAC 2	*Water Monitoring Control*		2
	Adanya standar prosedur operasi dan pelaksanaannya mengenai pemeliharaan dan pemeriksaan sistem plambing secara berkala untuk mencegah terjadinya kebocoran dan pemborosan air dengan menunjukan neraca air dalam 6 bulan	2	
WAC 3	*Fresh Water Efficiency*		8
1	Untuk gedung dengan konsumsi air 20% diatas SNI*, setiap penurunan 10 % mendapat 1 poin sampai mencapai standar acuan (SNI 03−7065−2005 tentang Tata Cara Pelaksanaan Sistem Plambing) dengan maksimum 2 poin.	1-2	
2	Jika memenuhi poin 1, selanjutnya setiap usaha penurunan konsumsi air sebesar 3% dari standar acuan (SNI) mendapat 1 poin. Nilai Maksimum 6 poin.	3-8	
WAC 4	*Water Quality*		1
	Menunjukkan bukti laboratorium 6 bulan terakhir dari air sumber primer yang sesuai dengan kriteria air bersih minimal satu kali dalam 6 bulan.	1	
WAC 5	*Recycled Water*		5

Tabel 3.1: *Lanjutan 8*

No.	Kriteria	Penilaian	
		Nilai	Nilai Maks
1	Menggunakan air daur ulang dengan kapasitas yang cukup untuk kebutuhan make up water cooling tower. Tolok Ukur ini hanya berlaku bagi gedung yang menggunakan cooling tower pada sistem pendinginnya.	1	
2	Menggunakan air daur ulang dengan kapasitas yang cukup untuk kebutuhan flushing WC, sesuai dengan standar WHO untuk medium contact (< 100 Fecal Coliform /100 ml).	2	
3	Mempunyai sistem air daur ulang yang keluarannya setara dengan standar air bersih sesuai Permenkes No.416 tahun 1990 tentang Syarat−syarat dan Pengawasan Kualitas Air untuk memenuhi kebutuhan air bersih.	2	
WAC 6	Potable Water		1
	Menggunakan sistem filtrasi yang menghasilkan air minum yang sesuai dengan Permenkes No. 492 tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum* minimal di setiap dapur atau pantry.	1	
WAC 7	*Deep Well Reduction*		2
1A	Konsumsi air yang menggunakan deep well maksimum 20% dari konsumsi air secara keseluruhan.	1	
1B	Konsumsi air yang menggunakan deep well maksimum 10% dari konsumsi air secara keseluruhan.	2	
WAC 8	*Water Tap Efficiency*	Bonus	2
1A	50% dari total unit keran air pada area publik menggunakan fitur auto stop.	1	
1B	80% dari total unit keran air pada area publik menggunakan fitur auto stop.	2	✓
	Sub Total		20
Material Resource and Cycle			10,26%
P1	*Fundamental Refrigerant*	P	

Tabel 3.1: *Lanjutan 9*

No.	Kriteria	Penilaian	
		Nilai	Nilai Maks
1A	Menggunakan Refrigeran non-CFC dan Bahan Pemadam Kebakaran yang memiliki nilai Ozone Depleting Potential (ODP) kecil, <1, atau		
1B	Apabila masih menggunakan CFC sebagai refrigeran, diperlukan adanya Audit dan rencana phase out dalam penggunaan CFC sebagai refrigeran dalam kurun waktu 3 tahun mendatang serta mengurangi konsumsi CFC dari kebocoran dan kerusakan mesin pendingin yang dinyatakan dalam Refrigerant Management Plan System Plan atau RMS Plan.		
P2	*Material Purchasing Policy*	P	
	Adanya kebijakan manajemen puncak yang memprioritaskan pembelanjaan semua material yang ramah lingkungan dalam daftar di bawah ini: a. Produksi regional b. Bersertifikat SNI / ISO / ecolabel c. Material yang dapat didaur ulang (recycle) d. Material Bekas (reuse) e. Material Terbarukan (renewable) P f. Kayu bersertifikasi g. Modular atau Pre fabrikasi h. Lampu yang tidak mengandung merkuri i. Insulasi yang tidak mengandung styrene j. Plafond atau Partisi yang tidak mengandung asbestos k. Produk kayu komposit dan agrifiber beremisi formaldehyde rendah l. Produk cat dan karpet yang beremisi VOC rendah		
P3	*Waste Management Policy*	P	
	Adanya surat pernyataan yang memuat komitmen manajemen puncak yang mengatur pengelolaan sampah berdasarkan pemisahan antara: a. Sampah Organik, b. Sampah Anorganik, dan c. Sampah yang Mengandung B3		

Tabel 3.1: *Lanjutan 10*

No.	Kriteria	Penilaian	
		Nilai	Nilai Maks
	Adanya kampanye dalam rangka mendorong perilaku pemilahan sampah terpisah dengan minimal pemasangan kampanye tertulis secara permanen di setiap lantai, antara lain berupa: stiker, poster, email.		
MRC 1	*Non ODS Usage*		2
1A	Seluruh sistem pendingin ruangan menggunakan bahan refrigerant yang memiliki ODP = 0 (non CFC dan non HCFC).	2	
1B	Menggunakan bahan Pembersih yang memiliki nilai Ozone Depleting Potential (ODP) kecil, <1.	1	
MRC 2	*Material Purchasing Practice*		3
	Daftar material yang ramah lingkungan yaitu: a. 80% Produksi regional berdasarkan total pembelanjaan material keseluruhan b. 30% Bersertifikat SNI/ISO/ecolabel berdasarkan total pembelanjaan material keseluruhan c. 5% Material yang dapat didaur ulang (recycle) berdasarkan total pembelanjaan material keseluruhan d. 10% Material Bekas (reuse) berdasarkan total pembelanjaan material e. 2% Material Terbarukan (renewable) berdasarkan total pembelanjaan material keseluruhan f. 100% Kayu bersertifikasi berdasarkan total pembelanjaan material kayu keseluruhan g. 30% Modular atau Pre fabrikasi berdasarkan total pembelanjaan material keseluruhan g. 2.5% Lampu yang tidak mengandung merkuri dari total unit pembelanjaan lampu h. 100% Insulasi yang tidak mengandung styrene i. 100% Plafond atau Partisi yang tidak mengandung asbestos j. 100% Produk kayu komposit dan agrifiber beremisi formaldehyde rendah k. 100% Produk cat dan karpyg et an beremisi VOC rendah		

Tabel 3.1: *Lanjutan 11*

No.	Kriteria	Penilaian	
		Nilai	Nilai Maks
1A	Adanya dokumen yang menjelaskan pembelanjaan material sesuai dengan kebijakan dalam prasyarat 2, paling sedikit 3 dari material yang ditetapkan pada "Daftar Material Ramah Lingkungan" dalam 6 bulan terakhir.	1	
1B	Adanya dokumen yang menjelaskan pembelanjaan material sesuai dengan kebijakan dalam prasyarat 2, paling sedikit 5 dari material yang ditetapkan pada "Daftar Material Ramah Lingkungan" dalam 6 bulan terakhir.	2	
1C	Adanya dokumen yang menjelaskan pembelanjaan material sesuai dengan kebijakan dalam prasyarat 2, paling sedikit 7 dari material yang ditetapkan pada "Daftar Material Ramah Lingkungan" dalam 6 bulan terakhir.	3	
MRC 3	Waste Management Practice		4
1	Adanya Standar Prosedur Operasi, Pelatihan dan Laporan untuk mengumpulkan dan memilah sampah berdasarkan jenis organik dan anorganik dalam 6 bulan terakhir	1	
2	Jika telah melakukan pemilahan organik dan anorganik, melakukan pengolahan sampah organik secara mandiri atau bekerja sama dengan badan resmi pengolahan limbah organik	1	
3	Jika telah melakukan pemilahan organik dan anorganik, melakukan pengolahan sampah anorganik secara mandiri atau bekerja sama dengan badan resmi pengolahan limbah anorganik yang memiliki prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle).	1	
4	Adanya upaya pengurangan sampah kemasan yang terbuat dari styrofoam dan non−food grade plastic.	1	
5	Adanya upaya penanganan sampah dari kegiatan rehabilitasi ke pihak ketiga minimal 10% dari total anggaran renovasi dalam 6 bulan terakhir	1	
MRC 4	*Hazardous Waste Management*		2

Tabel 3.1: *Lanjutan 12*

No.	Kriteria	Penilaian	
		Nilai	Nilai Maks
	Adanya Standar Prosedur Operasi, Pelatihan dan Laporan manajemen pengelolaan limbah B3 antara lain: lampu, batere, tinta printer dan kemasan bekas bahan pembersih dalam 6 bulan terakhir.	2	
MRC 5	*Management of Used Good*		1
	Adanya Standar Prosedur Operasi dan laporan penyaluran barang bekas yang masih dapat dimanfaatkan kembali berupa furniture, elektronik dan suku cadang melalui donasi atau pasar barang bekas dalam 6 bulan terakhir untuk sertifikasi perdana.	1	
	Sub Total		12
Indoor Health and Comfort			17,09%
P1	*No Smoking Campaign*	P	
	Adanya surat pernyataan yang memuat komitmen dari manajemen puncak untuk mendorong minimalisasi aktifitas merokok dalam gedung.		
	Adanya kampanye dilarang merokok yang mencakup dampak negatif dari merokok terhadap diri sendiri dan lingkungan dengan minimal pemasangan kampanye tertulis secara permanen di setiap lantai, antara lain berupa: stiker, poster, email.		
IHC 1	Outdoor Air Introduction		2
	Kualitas udara ruangan yang menunjukan adanya introduksi udara luar minimal sesuai dengan SNI 03−6572−2001 tentang Tata Cara Ventilasi dan Sistem Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung*	2	
IHC 2	*Environmental Tobacco Smoke Control*		2

Tabel 3.1: *Lanjutan 13*

No.	Kriteria	Penilaian	
		Nilai	Nilai Maks
	Dilarang merokok di seluruh area gedung dan tidak menyediakan bangunan/area khusus di dalam gedung untuk merokok. Apabila menyediakan area khusus merokok di luar gedung harus berjarak minimal 5 m dari pintu masuk, tempat masuknya udara segar dan bukaan jendela dengan tindak lanjut prosedur pemantauan, dokumentasi dan sistem tanggap terhadap larangan merokok.	2	
IHC 3	*CO_2 and CO Monitoring*		2
1	Untuk ruangan−ruangan dengan kepadatan tinggi (seperti ballroom/ruang serba guna, ruang rapat umum, ruang kerja umum, pasar swalayan/supermarket) dilengkapi dengan instalasi sensor gas karbon dioksida (CO_2) yang memiliki mekanisme untuk mengatur jumlah ventilasi udara luar sehingga konsentrasi CO_2 di dalam ruangan tidak lebih dari 1.000 ppm. Sensor diletakkan 1,5 m di atas lantai dekat return air grille.	1	
	Untuk ruangan−ruangan dengan kepadatan tinggi (seperti ballroom/ruang serba guna, ruang rapat umum, ruang kerja umum, pasar swalayan/supermarket) dilengkapi dengan instalasi sensor gas karbon dioksida (CO_2) yang memiliki mekanisme untuk mengatur jumlah ventilasi udara luar sehingga konsentrasi CO_2 di dalam ruangan tidak lebih dari 800 ppm. Sensor diletakkan 1,5 m di atas lantai dekat return air grille.	1	
2	Untuk ruang parkir tertutup di dalam gedung dilengkapi dengan instalasi sensor gas karbon monoksida (CO) yang memiliki mekanisme untuk mengatur jumlah ventilasi udara luar sehingga konsentrasi CO di dalam ruangan tidak lebih dari 23 ppm. Sensor diletakkan 50 cm di atas lantai dekat exhaust grille.	2	
IHC 4	*Physical, Chemical and Biological Pollutants*		8

Tabel 3.1: *Lanjutan 14*

<table>
<tr><th rowspan="2">No.</th><th rowspan="2">Kriteria</th><th colspan="2">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Nilai</th><th>Nilai Maks</th></tr>
<tr><td></td><td>Pengukuran kualitas udara dalam ruang dilakukan secara random dengan titik sampel pada lobi utama, ruang kerja atau ruangan yang disewa tenant. Pengukuran dilakukan minimal 1 titik sampel per 1000 m2 atau jumlah maksimal penilaian sampel adalah 25 titik untuk satu gedung.</td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>Apabila hasil pengukuran kualitas udara dalam ruang memenuhi standar gas pencemar pada Tabel 1. Gas Pencemar untuk Tempat Kerja Perkantoran
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Parameter</th><th colspan="2">Konsentrasi maks</th></tr>
<tr><th>mg/m3</th><th>ppm</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Asam Sulfida</td><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Amonia</td><td>17</td><td>-</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Karbonmonoksida</td><td>-</td><td>8</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Nitrogen dioksida</td><td>5.6</td><td>3</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Sulfur dioksida</td><td>5.2</td><td>2</td></tr>
</table></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Kadar debu total ruang sesuai Kepmenkes No. 1405/Menkes/SK/XI/2002</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Kadar Volatile Organic Compound (VOC) sesuai dengan SNI 19−0232−2005 tentang Nilai Ambang Batas (NAB) Zat Kimia di Udara Tempat Kerja.*</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Apabila memenuhi butir 1, 2 dan 3; dan kadar formaldehida sesuai dengan SNI 19− 0232−2005.*</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Apabila memenuhi butir 1, 2 dan 3; dan kadar asbes sesuai Kepmenkes No. 1405/Menkes/SK/XI/2002.*</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Pembersihan filter, coil pendingin dan alat bantu VAC (Ventilation and Air Conditioning) sesuai dengan jadwal perawatan berkala untuk mencegah terbentuknya lumut dan jamur sebagai tempat berkembangnya mikroorganisme. Jadwal perawatan sesuai dengan standar panduan pabrik</td><td>1</td><td></td></tr>
</table>

Tabel 3.1: *Lanjutan 15*

No.	Kriteria	Penilaian	
		Nilai	Nilai Maks
7	Melakukan pengukuran jumlah bakteri dengan jumlah maksimal kuman 700 koloni /m3 udara dan bebas kuman patogen pada ruangan yang ditentukan GBC INDONESIA (berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI No.1405/Menkes/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri).	2	
IHC 5	*Thermal Comfort*		1
	Kondisi termal ruangan secara umum pada suhu 24°C – 27°C dan kelembaban relatif 60% + 5%.	1	
IHC 6	*Visual Comfort*		1
	Hasil pengukuran menunjukkan tingkat pencahayaan (iluminasi) di setiap ruang kerja sesuai dengan SNI 03-6197-2000 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan	1	
IHC 7	*Acoustic Level*		1
	Hasil pengukuran menunjukkan tingkat bunyi di ruang kerja sesuai dengan SNI 03− 6386−2000 tentang Spesifikasi Tingkat Bunyi dan Waktu Dengung dalam Bangunan Gedung dan Perumahan (Kriteria Desain yang direkomendasikan)*.	1	
IHC 8	*Building User Survey*		3
1	Mengadakan survei kenyamanan pengguna gedung antara lain meliputi suhu udara, tingkat pencahayaan ruang, kenyamanan suara, kebersihan gedung dan keberadaan hama pengganggu (pest control). Responden minimal sebanyak 30% dari total pengguna gedung tetap.	1	
2A	Memenuhi poin 1, dan jika hasil survei menyatakan 60% total responden merasa nyaman.	1	
2B	Memenuhi poin 1, dan jika hasil survei menyatakan 80% total responden merasa nyaman.	2	

Tabel 3.1: *Lanjutan 16*

No.	Kriteria	Penilaian	
		Nilai	Nilai Maks
3	Apabila memenuhi poin 1, dan jika hasil survei pertama menyatakan kurang dari 60% total responden merasa nyaman, tetapi melakukan tindak lanjut berupa perbaikan dan kemudian melakukan survei kedua sehingga hasil survei menyatakan minimal 80% total responden merasa nyaman.	1	
	Sub Total		20
Building Environmental Management			
P1	*Operation & Maintenanc Policy*	P	
	Adanya Rencana operation and maintenance yang mendukung sasaran pencapaian rating-rating GREENSHIP EB, dititikberatkan pada: sistem mekanikal dan elektrikal, sistem plambing dan kualitas air, pemeliharaan eksterior & interior, purchasing dan pengelolaan sampah. Mencakup: Struktur organisasi, Standar Prosedur Operasi dan pelatihan, program kerja, anggaran, laporan berkala minimum tiap 3 bulan		
BEM 1	*Innovations*		5
1	Aplikasi inovasi dengan meningkatkan kualitas bangunan secara kuantitatif, sehingga terjadi peningkatan efisiensi melebihi batas maksimum yang ditentukan pada rating yang bersangkutan.	1-2	
2	Aplikasi inovasi dengan melakukan pendekatan manajemen seperti mendorong perubahan perilaku, sehingga terjadi peningkatan efisiensi pada rating lain.	1-3	
BEM 2	*Design Intent and Owner's Project Requirement*		2
1	Tersedianya dokumen Design Intent dan Owner's Project Requirement berikut perubahan−perubahannya yang terjadi selama masa revitalisasi dan operasional.	1	

Tabel 3.1: *Lanjutan 17*

No.	Kriteria	Penilaian	
		Nilai	Nilai Maks
2	Tersedianya dokumen As Built Drawing (minimal single line drawing), spesifikasi teknis dan manual untuk operasional dan pemeliharaan peralatan (genset, transportasi dalam gedung, AC dan cooling tower) perubahan,perubahannya yang terjadi selama masa revitalisasi dan operasional.	1	
BEM 3	*Green Operational and Maintenance Team*		2
1	Adanya satu struktur yang terintegrasi di dalam struktur operasional dan pemeliharaan gedung yang bertugas menjaga penerapan prinsip sustainability/*Green Building*.	1	
2	Minimal terlibat seorang *Greenship* Profesional dalam operational and maintenance bekerja penuh waktu (full time).	1	
BEM 4	*Green Occupancy/Lease*		2
1A	Untuk bangunan komersial: memiliki Lease Agreement yang memuat klausul− klausul bahwa Penyewa/Tenant akan memenuhi kriteria−kriteria dalam GREENSHIP for Existing Building minimum 1 tolok ukur dalam tiap kategori ASD, EEC, WAC, IHC, MRC dan BEM, atau	2	
1B	Untuk bangunan yang dipakai sendiri, memiliki SPO dan Training yang mencakup upaya−upaya untuk memenuhi kriteria dalam GREENSHIP for Existing Building minimum 1 rating dalam tiap kategori ASD, EEC, WAC, IHC dan MRC.	2	
BEM 5	*Operation and Maintenance Training*		2
1	Adanya jadwal berkala minimum tiap 6 bulan dan program pelatihan dalam pengoperasian dan pemeliharaan untuk tapak, energi, air, material dan HSES (Health Safety Environmental and Security).	1	
2	Adanya bukti pelaksanaan pelatihan tentang pengoperasian dan pemeliharaan untuk tapak, energi, air, material dan program HSES berikut dengan evaluasi dari	1	
	Sub Total		13
	Total Nilai Keseluruhan Maksimum		177

3.7 Metode Pengumpulan Data

3.7.1 Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan langsung oleh peneliti dari sumber aslinya untuk memperoleh informasi yang spesifik sesuai tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, data primer diperoleh melalui beberapa metode:

1. Pengamatan langsung (observasi) dengan melakukan inspeksi kondisi fisik Gedung Teknik UMSU, termasuk tata letak ruang, fasilitas, sistem energi, konservasi air, material, dan lingkungan bangunan.
2. Pengukuran dengan melakukan pengukuran terkait kondisi bangunan, seperti pencahayaan, tingkat kebisingan, serta efisiensi energi dan sistem konservasi air.
3. Kuesioner dan wawancara untuk mengumpulkan informasi dari pengguna atau pengelola gedung mengenai persepsi, pengalaman, dan penilaian terhadap sarana kenyamanan, manajemen gedung, dan aspek *Green Building* lainnya.

3.7.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari dokumen dan literatur yang sudah ada untuk mendukung analisis dan validasi hasil penelitian, antara lain:

1. Dokumen resmi *Greenship Existing Building* Versi 1.1 dari *Green Building* Council Indonesia (GBCI) sebagai pedoman evaluasi keberlanjutan gedung.
2. Dokumen teknis gedung dan laporan pemeliharaan gedung yang mencakup informasi operasional dan kondisi fisik bangunan.
3. Literatur, buku, dan jurnal penelitian terkait *Green Building* dan standar bangunan berkelanjutan.

Data sekunder ini digunakan sebagai landasan teori, pembanding, dan validasi terhadap data primer agar analisis kinerja bangunan lebih komprehensif dan akurat.

3.8 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan melalui observasi, pengukuran, kuesioner, wawancara, serta studi dokumentasi kemudian diproses dan dianalisis sesuai

dengan kriteria penilaian *Greenship Existing Building* Versi 1.1. Pengolahan dan analisis data dilakukan secara bertahap agar bisa mengetahui seberapa besar konsep Green Building diterapkan di Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.8.1 Pengolahan Data

Data hasil observasi, pengukuran, kuesioner, wawancara, dan dokumentasi terlebih dahulu diperiksa dan dikelompokkan berdasarkan kategori dan kriteria penilaian *Greenship Existing Building* Versi 1.1. Data pengukuran dibandingkan dengan standar atau ketentuan yang berlaku, sedangkan data hasil observasi dan dokumentasi digunakan untuk memeriksa kesesuaian kondisi eksisting bangunan terhadap tolok ukur *Greenship*.

Hasil pemeriksaan selanjutnya dituangkan ke dalam daftar periksa *(checklist)* dengan memberikan keterangan terpenuhi atau tidak terpenuhi pada masing-masing tolok ukur. Untuk kriteria yang memenuhi persyaratan, poin diberikan sesuai dengan ketentuan *Greenship Existing Building* Versi 1.1.

3.8.2 Analisis Hasil Penilaian *Greenship*

Analisis dilakukan dengan menjumlahkan poin yang diperoleh pada masing-masing kriteria dan kategori *Greenship Existing Building* Versi 1.1. Selanjutnya, jumlah poin dari seluruh kategori dijumlahkan untuk memperoleh total poin pencapaian Gedung G.

Total poin yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan total poin maksimum dalam sistem penilaian *Greenship Existing Building* Versi 1.1. Persentase pencapaian dihitung dengan menggunakan persamaan seperti Persamaan 2.2. Hasil persentase tersebut digunakan untuk mengetahui tingkat pencapaian penerapan konsep *Green Building* pada Gedung G.

3.8.3 Penentuan Peringkat Greenship

Setelah diperoleh total poin dan persentase pencapaian, hasil penilaian dibandingkan dengan ketentuan peringkat *Greenship Existing Building* Versi 1.1,

sesuai Tabel 2.4. Peringkat ditentukan berdasarkan jumlah poin yang berhasil diperoleh oleh bangunan terhadap batas minimum masing-masing peringkat.

Hasil akhir penilaian kemudian disajikan dan diuraikan untuk menunjukkan kategori dan kriteria yang telah terpenuhi maupun yang belum terpenuhi, serta tingkat pencapaian penerapan konsep *Green Building* pada Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.9 Jadwal Penelitian

Tabel 3.2: Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Mei				Juni				Juli				Agust			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Izin penelitian																
2	Persiapan penelitian																
3	Observasi kondisi Gedung																
4	Pengukuran kondisi gedung																
5	Pengumpulan data																
6	Pengolahan/ analisis data																
7	Penilaian berdasarkan *Greenship*																
8	Penyusunan hasil																

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Tapak dan Existing Bangunan

Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) merupakan bangunan pendidikan yang digunakan untuk kegiatan perkuliahan, administrasi, dan aktivitas akademik lainnya. Beralamat di Jl. Kapten Mukhtar Basri No. 3, Medan, Sumatera Utara, dengan koordinat 83°36′50″ Lintang Utara dan 98°40′28″ Bujur Timur.

Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) merupakan bangunan pendidikan yang terdiri dari 7 lantai dan digunakan sebagai sarana utama kegiatan akademik. Gedung ini digunakan bersama oleh Fakultas Teknik dan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) untuk mendukung kegiatan perkuliahan, administrasi, ruang dosen, ruang rapat, serta fasilitas akademik lainnya.

Gedung G telah dilengkapi dengan berbagai fasilitas penunjang, seperti lift untuk memudahkan mobilitas antar lantai, tangga, sistem kelistrikan, penyediaan air bersih, sistem proteksi kebakaran, pendingin ruangan (AC), serta jaringan internet.

4.2 Analsis Kriteria *Greenship* Terhadap Gedung

Penilaian dilakukan dengan mengevaluasi setiap kategori dan kriteria *Greenship* berdasarkan hasil observasi lapangan, dokumentasi, serta data pendukung yang diperoleh. Hasil analisis ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesesuaian gedung terhadap standar bangunan hijau serta mengidentifikasi aspek-aspek yang telah memenuhi maupun yang masih memerlukan peningkatan.

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

Dalam kategori ini terdapat 2 kriteria prasyarat dan 7 kriteria kredit dengan 16 total poin yang bertujuan mendorong pengelolaan kawasan bangunan secara berkelanjutan sehingga memberikan dampak positif terhadap lingkungan.

Terdapat 2 kriteria prasyarat pada kategori ini sebagaimana dijelaskan pada subbab 2.4.1.1. Berdasarkan kondisi existing gedung G UMSU, telah diterapkan sebagian *Site Management Policy* melalui pemeliharaan area luar bangunan dan ruang terbuka hijau, namun belum menerapkan pengendalian hama dan gulma dengan bahan tidak beracun. Selain itu, *Motor Vehicle Reduction Policy* juga belum diterapkan karena belum terdapat kebijakan atau program seperti carpooling, shuttle bus, tarif parkir diferensial, maupun kampanye penggunaan transportasi ramah lingkungan.

4.2.1.1 Aksesibilitas Fasilitas Umum (*Community Accessibility*)

Dalam kriteria ini terdapat 4 tolok ukur dengan poin maksimal pada kriteria ini adalah 3. Tujuan dari kriteria ini adalah untuk menghargai lokasi gedung yang memiliki aksibilitas yang baik sehingga mempermudah masyarakat untuk mencapai berbagai fasilitas dalam kegiatan sehari-hari. Tolok ukur pada kriteria ini diantaranya :

1. Tolok ukur pertama, terdapat minimal 5 jenis fasilitas umum dalam jarak pencapaian jalan utama sejauh 500 m dari tapak. Berikut fasilitas umum yang terdapat disekitar gedung G.

Tabel 4.1: Fasilitas Umum di Sekitar Gedung (Hasil Observasi, 2026)

No	Fasilitas	Jarak
1	Bank	240 m
2	Puskesmas	225 m
3	Masjid	215 m
4	Minimarket	340 m
5	Bus stop	475 m

Terdapat minimal 5 jenis fasilitas umum dalam jarak maksimal 500 m dari tapak. Dengan demikian, tolok ukur ini memenuhi persyaratan dan memperoleh nilai 1.

2. Tolok ukur kedua, adanya halte atau stasiun transportasi umum dalam jangkauan jarak 300 m dari gerbang lokasi bangunan dengan perhitungan di luar jembatan penyebrangan dan ramp. Tolok ukur ini tidak terpenuhi karena tidak terdapat halte atau stasiun transportasi umum dalam jangkauan 300 m dari gerbang lokasi bangunan. Oleh karena itu, untuk tolok ukur kedua gedung tidak memperoleh poin.

3. Tolok ukur ketiga dan keempat, Menyediakan fasilitas pejalan kaki yang aman, nyaman, dan bebas dari perpotongan akses kendaraan bermotor untuk menghubungkan minimal 3 fasilitas umum. Tolok ukur ini tidak terpenuhi karena belum tersedia fasilitas pejalan kaki yang aman, nyaman, dan bebas dari perpotongan akses kendaraan bermotor yang menghubungkan minimal tiga fasilitas umum. Untuk tolok ukur ini gedung tidak memperoleh poin.

4.2.1.2 Pengurangan Kendaraan Bermotor (*Motor Vehicle Reduction)*

Dalam kriteria ini terdapat 3 tolok ukur dengan poin maksimal pada kriteria ini adalah 2. Tujuan dari kriteria ini adalah mendorong penghuni dan tamu gedung untuk menggunakan kendaraan umum dan mengurangi penggunaan kendaraan pribadi.

Tolok ukur pertama yaitu adanya pengurangan pemakaian kendaraan bermotor pribadi dengan implementasi dari salah satu opsi : *car pooling*, *feeder bus*, pengurangan *reserved parking* dengan insentif lain dari *building management* ke tenant, atau diskriminasi tarif parkir. Tolok ukur ini belum terpenuhi karena belum terdapat implementasi kebijakannya.

Tolok ukur kedua yaitu menyediakan parkir sepeda yang aman sebanyak 1 unit parkir per 30 pengguna gedung tetap, hingga maksimal 100 unit parkir sepeda. Tolok ukur kedua tidak terpenuhi karena belum tersedia fasilitas parkir sepeda yang memenuhi persyaratan.

Karena tolok ukur kedua tidak terpenuhi, maka tolok ukur ketiga juga dinyatakan tidak terpenuhi, mengingat penilaian tolok ukur ketiga hanya dapat dilakukan apabila tolok ukur kedua telah terpenuhi.

4.2.1.3 Lanskap Tapak (*Site Landscaping*)

Kriteria ini bertujuan untuk memelihara atau memperluas kehijauan untuk meningkatkan kualitas lingkungan hidup. Pada kriteria ini terdapat 3 tolok ukur dengan poin maksimal 3.

Tolok ukur pertama yaitu adanya area lansekap berupa vegetasi (*softscape*) yang bebas dari bangunan taman (*hardscape*) dan terletak di atas permukaan tanah seluas minimal 30% dari luas total lahan. Pada tolok ukur kedua dilanjutkan dengan penambahan nilai 1 poin untuk setiap penambahan 10% luas tapak yang digunakan sebagai area lansekap. Berdasarkan hasil perhitungan, luas area landscape (*softscape*) pada Gedung G sebesar ± 65,004 m², sedangkan luas tapak bangunan sebesar ± 811,673 m². Luas tapak bangunan yang dimaksud merupakan area bangunan permanen yang menutupi permukaan tanah. Persentase area landscape terhadap luas total lahan adalah sebesar 7,41%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa area landscape belum mencapai persyaratan minimal dari luas total lahan, sehingga tolok ukur ini tidak terpenuhi.

Tolok ukur ketiga yaitu menggunaan 60% tanaman lokal yang berasal dari nursery lokal dengan jarak maksimal 1.000 km atau penggunaan tanaman produktif minimal 10% dari total area lansekap. Berdasarkan keterangan dari tim pertamanan UMSU, seluruh tanaman yang digunakan berasal dari nursery lokal yang berlokasi di sekitar Universitas Negeri Medan (Unimed) dan Berastagi. Seluruh nursery tersebut berada dalam jarak kurang dari 1.000 km dari Gedung G. Dengan terpenuhinya persyaratan tersebut, diperoleh 1 poin untuk tolok ukur ini.

4.2.1.4 Efek Pulau Panas (*Heat Island Effect*)

Kriteria ini memiliki 2 tolok ukur dengan poin maksimal 2. Tujuan dari kriteria ini adalah mengurangi efek panas yang tercipta akibat pembangunan gedung dan pembangunan disekitar lokasi gedung.

Tolok ukur pertama yaitu menggunakan bahan yang nilai *albedo* rata-rata minimal 0,3 sesuai dengan perhitungan pada area atap gedung yang tertutup perkerasan atau menggunakan *green roof* sebesar 50% dari luas atap yang tidak digunakan untuk *Mechanical Electrical* (ME).

Berdasaarkan Kurniawan (2022), *Albedo* merupakan ukuran kemampuan permukaan dalam memantulkan radiasi matahari di seluruh spektrum gelombang dan wilayah bumi. Nilai albedo dihitung menggunakan rumus yang disajikan pada Persamaan (2.1). Pada gedung G UMSU hanya terdapat 1 jenis penutup permukaan, yaitu beton dengan nilai albedo 0,3 - 0,35. Berdasarkan rumus jika hanya terdapat 1 jenis permukaan, maka nilai *albedo* pada atap sama dengan nilai *albedo* material itu sendiri. Dengan demikian pada tolok ukur ini nilai *albedo* sudah memenuhi standar yaitu minimal 0,3 dan mendapat poin 1.

Tolok ukur kedua yaitu menggunakan bahan yang nilai *albedo* rata rata minimal 0,3 sesuai dengan perhitungan pada area non atap yang tertutup perkerasan. Tolok ukur ini tidak dapat dinilai karena area non-atap yang tertutup perkerasan berada pada kawasan yang dikelola secara terpusat oleh pihak universitas dan digunakan bersama oleh beberapa bangunan. Oleh karena itu, luas area perkerasan yang menjadi tanggung jawab Gedung G sebagai objek penelitian tidak dapat diidentifikasi secara pasti.

4.2.1.5 Pengelolaan Limpasan Air Hujan (*Storm Water Management*)

Kriteri ini bertujuan mengurangi beban jaringan drainase kota dari limpasan air hujan baik secara kuantitas maupun kualitas, dengan sistem manajemen air hujan yang terpadu. Dalam kriteria ini terdapat 1 tolok ukur dengan poin maksimal 2.

Tolok ukur pada kriteria ini yaitu pengurangan beban volume limpasan air hujan dari luas lahan ke jaringan drainase kota, mendapat 1 poin jika pengurangan sebesar 50% dan 2 poin jika pengurangan 70% total volume hujan harian rata-rata yang dihitung berdasarkan perhitungan debit air hujan pada bulan basah.

Pada gedung G UMSU belum ada sistem pengelolaan limpasan air hujan yang dapat mengurangi beban limpasan menuju jaringan drainase kota. Oleh karena itu, pada tolok ukur ini dinyatakan tidak memenuhi dan tidak memperoleh poin.

4.2.1.6 Manajemen Tapak *(Site Management)*

Dalan kriteria ini terdapat 2 tolok ukur dengan poin maksimal 2, bertujuan meminimalkan dampak negatif kepada lingkungan dan pengguna sehingga dapat terlaksananya pembangunan berkelanjutan.

Tolok ukur pertama adalah memiliki dan menerapkan SPO pengendalian terhadap hama penyakit dan gulma tanaman dengan menggunakan bahan-bahan tidak beracun. Berdasarkan wawancara dengan tim taman UMSU belum terdapat SPO terhadap hama gulma menggunakan bahan tidak beracun sehingga tolok ukur ini belum terpenuhi.

Tolok ukur kedua adalah penyediaan habitat satwa non peliharaan minimal 5% dari keseluruhan area tapak bangunan, berdasarkan area aktifitas hewan (*home range*). Tolok ukur ini tidak tepenuhi karena tidak disediakan habitat untuk satwa non peliharaan.

4.2.1.7 Lingkungan Sekitar Bangunan (*Building Neighbourhood*)

Pada kriteria ini terdapat 4 tolok ukur dengan poin maksimal 2 dengan tujuan memberikan kontribusi dan dampak positif kepada masyarakat sekitar atas keberadaan gedung.

Tolok ukur pertama adalah meningkatkan kualitas hidup masyarakat di sekitar gedung dengan melakukan salah satu atau beberapa tindakan berikut: memperbaiki sanitasi minimal 5 unit, menyediakan tempat ibadah minimal 1 unit, membuat WC umum minimal 5 unit, merapikan kaki lima, serta memberikan pelatihan pengembangan masyarakat minimal 1 program. Belum terdapat program pelatihan pengembangan masyarakat yang secara khusus diselenggarakan oleh gedung bagi masyarakat di sekitar kampus. Selain itu tidak disediakan fasilitas bagi pedagang kaki lima. Sehingga tolok ukur ini belum terpenuhi.

Tolok ukur kedua yaitu membuka akses pejalan kaki ke minimal 2 orientasi yaitu: bangunan tetangga (wajib) dan bangunan tetangga lain dan/atau jalan sekunder tanpa harus melalui area publik. Tolok ukur ini belum terpenuhi karena belum tersedia akses pejalan kaki yang tanpa harus melalui area publik.

Tolok ukur ketiga, memberikan pemenuhan untuk kepentingan umum, baik yang wajib dilakukan maupun secara sukarela, sebagian dari lahan terbuka untuk antara lain: utilitas umum (gardu listrik, ventilasi dan ME stasiun bawah tanah, dan sebagainya), atau untuk ruang terbuka hijau privat. Tidak diperoleh poin pada tolok ukur ini karena gedung G UMSU belum memberikan pemenuhan untuk utilitas umum tersebut.

Tolok ukur keempat, revitalisasi bangunan cagar budaya. Gedung G UMSU bukan merupakan bangunan cagar budaya sehingga tolok ukur ini tidak dapat diterapkan.

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

Kategori ini memiliki 2 prasyarat serta 7 kriteria penilaian seperti yang sudah dijelaskan pada subbab 2.4.1.2. Berdasarkan hasil pengamatan sudah ada aksi upaya kampanye untuk penghematan energi dengan adanya stiker ajakan untuk penghematan energi dan penggunaan energi seperlunya. Namun untuk prasyarat kedua tidak tersedia data IKE untuk 6 bulan terakhir, hal ini dikarenakan gedung tidak memiliki rekening pembayaran sendiri, pembayaran listrik dilakukan langsung untuk seluruh lingkup universitas.

4.2.2.1 Optimalisasi Kinerja Efisiensi Energi Bangunan (*Optimized Efficiency Building Energy Performance*)

Poin maksimal pada kriteria ini adalah 16 poin dengan tujuan mengoptimalkan intensitas konsumsi energi (IKE) listrik. Pada kriteria ini apabila IKE listrik gedung diatas IKE listrik standar acuan dan lebih kecil sama dengan 120% IKE listrik gedung dalam 6 bulan terakhir, maka setiap 5% penurunan akan mendapat 1 poin tambahan maksimal 8 poin. Apabila lebih kecil dari standar acuan, setiap 3% penurunan mendapat 1 poin tambah maksimal 16. Apabila lebih dari 120% IKE listrik acuan, setiap penurunan 10% mendapat 1 poin maksimal 3.

Gedung G UMSU tidak memiliki rekening pembayaran listrik sendiri, pembayaran listrik dilakukan langsung untuk seluruh lingkup universitas. Sehingga pada kategori ini tidak mendapatkan poin.

4.2.2.2 Pengujian, Komisioning Ulang, atau Retro-Komisioning (*Testing, Re-Commissioning or Retro-Commissioning*)

Poin maksimal pada kriteria ini adalah 2. Tolok ukur pada kriteria ini adalah pernah melakukan komisioning ulang atau retrokomisioning pada peralatan utama MVAC (Mechanical Ventilation and Air Conditioning) dalam kurun waktu 1 tahun

sebelumnya atau adanya komisioning berkelanjutan secara berkala dalam waktu maksimal 3 tahun. Bila poin tersebut terpenuhi maka ada tambahan poin untuk testing, komisioning ulang atau retrokomisioning pada sistem MVAC (AHU, pompa, cooling tower) secara keseluruhan.

Gedung G UMSU menggunakan sistem pendingin berupa AC split dan AC Cassettle. Berdasarkan wawancara, belum pernah dilakukan komisioning ulang atau retrokomisioning terhadap sistem MVAC, melainkan hanya pemeliharaan rutin pada AC. Oleh karena itu pada kriteria ini tidak diperoleh poin.

4.2.2.3 Kinerja Sistem Energi (*System Energy Performance*)

Pada kriteria ini terdapat 2 tolok ukur dengan poin maksimal 12.

1. *Lighting Control*, dengan melakukan penghematan konsumsi energi pada daya pencahayaan ruangan, lebih hemat 20% dari daya pencahayaan yang tercantum dalam SNI 03 6197 2000 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan, atau menggunakan minimum 50 – 80% ballast frekuensi tinggi (elektronik) dan/atau LED pada ruang kerja umum. Untuk tolok ukur ini harus memenuhi kriteria IHC 6 (*Visual Comfort*). Berdasarkan hasil pengukuran tingkat pencahayaan, kriteria IHC 6 (*Visual Comfort*) belum terpenuhi. Tidak terpenuhinya kriteria IHC 6 menyebabkan tolok ukur penghematan konsumsi energi pada daya pencahayaan tidak dapat dinilai atau memperoleh poin, sesuai ketentuan *Greenship Existing Building* Versi 1.1 yang mensyaratkan pemenuhan IHC 6 sebagai prasyarat. Meskipun demikian, Gedung G telah memenuhi kriteria penggunaan minimum 80% ballast frekuensi tinggi (elektronik) dan/atau lampu LED pada ruang kerja umum, karena seluruh seluruh sistem pencahayaan di gedung menggunakan lampu LED jenis *downlight* yang lebih efisien dibandingkan lampu konvensional, oleh karena itu pada tolok ukur ini diperoleh 2 poin.



Gambar 4.1: Lampu yang digunakan Gedung G (Dokumentasi Peneliti, 2026)

2. *Mechanical Ventilation Air Conditioning* (MVAC), dengan melakukan efisiensi peralatan yang memakai sistem AC yang dioperasikan dengan listrik. Gedung sudah menerapkan penghematan energi dalam operasionalnya dengan mengatur waktu penggunaan AC. Namun, hal tersebut tetapi tidak mengubah nilai kW/TR AC. Oleh karena itu, tidak didapat poin pada tolok ukur ini.

4.2.2.4 Pemantauan dan Pengendalian Energi (*Energy Monitoring and Control*)

Tolok ukur pertama pada kriteria ini adalah menyediakan kWh meter yang berbeda untuk sistem tata udara, sistem tata cahaya/kontak, sistem beban lainnya, dan ruang yang tidak dikecualikan atau dikondisikan.

Tolok ukur kedua yaitu adanya pencatatan rutin bulanan hasil pantau dan koleksi data pada kWh meter. Pencatatan dilakukan selama minimum 6 bulan terakhir.

Tolok ukur ketiga mengapresiasi penggunaan energi dalam bentuk Display Energy yang ditempatkan di area publik dengan menampilkan informasi yang mudah dipahami publik mengenai perbandingan konsumsi energi setiap bulan pada tahun yang sedang berlangsung secara year to date dibandingkan dengan konsumsi energi total pada bulan di tahun sebelumnya.

Pada gedung G tidak terdapat kWh meter sepeti yang disebutkan diatas. Maka secara otomatis tidak ada pencatatan rutin bulanan hasil pantau dan koleksi data

pada kWh meter. Pihak gedung juga tidak menampilkan informasi mengenai perbandingan konsumsi energi setiap bulan kepada publik. Oleh karena ini pada kriteria ini tidak diperoleh poin.

4.2.2.5 Operasi dan Pemeliharaan (*Operation and Maintenance*)

Pada kriteria ini terdapat 3 tolok ukur dengan poin maksimal 3 yaitu, adanya panduan pengoperasian dan pemeliharaan seluruh sistem AC (chiller, Air Handling Unit, cooling tower). Apabila terpenuhi ditambah dengan adanya panduan pengoperasian dan pemeliharaan secara berkala seluruh sistem peralatan lainnya (sistem transportasi dalam gedung, sistem distribusi air bersih dan kotor (pompa) dan pembangkit listrik cadangan. Terakhir adanya laporan bulanan selama minimum 6 bulan terakhir untuk kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan sistem gedung.

Pada gedung G UMSU belum terdapat panduan pengoperasian seluruh sistem AC dan tidak tersedia laporan bulanan terkait kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan sistem gedung, sehingga pada tolok ukur ini tidak diperoleh poin.

4.2.2.6 Energi Terbarukan di Tapak (*On Site Renewable Energy*)

Kriteria ini merupakan kriteria bonus yang bertujuan memotivasi penggunaan sumber energi terbarukan dari dalam tapak. Gedung akan mendapat poin tambahan hingga 5 poin jika gedung memiliki sumber energi alternatif seperti panel surya atau sumber energi terbarukan lainnnya. Pada gedung G UMSU tidak ada pasokan daya dari energi terbarukan, sehingga tidak didapatkan poin pada kriteria ini.

4.2.2.7 Penurunan Emisi Energi (*Less Energy Emission*)

Kriteri ini juga merupakan kriteria bonus dengan poin maksimal 3, bertujuan memotivasi pengurangan emisi CO_2 yang berasal dari penggunaan listrik PLN dengan memilih penggunaan sumber energi yang memiliki emisi CO_2 lebih rendah. Seluruh kebutuhan listrik Gedung G UMSU masih berasal dari PLN sehingga tidak didapatkan poin pada kriteris ini.

4.2.3 Konservasi Air (*Water Conservation*/ WAC)

Dalam subbab 2.4.1.3 telah dijelaskan mengenai konservasi air dimana pada kategori ini terdapat 1 prasyarat dan 8 kriteria dengan total 20 poin. Pada gedung G UMSU belum ada kampanye dalam rangka mendorong konservasi air dengan minimal pemasangan kampanye tertulis secara permanen di setiap lantai.

4.2.3.1 Sub-metering Air (*Water Sub-Metering*)

Hanya terdapat 1 tolok ukur pada kriteria ini yaitu, adanya sub meter-konsumsi air pada sistem area publik, area komersil dan utilitas bangunan. Tolok ukur ini bertujuan untuk memantau konsumsi air pada sub-sistem gedung. Pada gedung G UMSU belum tedapat sub-meter konsumsi air yang mengukur penggunaan air untuk setiap area, sehingga pada tolok ukur ini gedung tidak mendapatkan poin.

4.2.3.2 Pengendalian dan Pemantauan Air (*Water Monitoring Control*)

Kriteria ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kebocoran air pada sistem plambing dengan adanya standar prosedur operasi dan pelaksanaan mengenai pemeliharaan dan pemeriksaan sistem plambing secara berkala dan menunjukan neraca air dalam 6 bulan terakhir.

Gedung G UMSU telah melakukan pemeriksaan rutin untuk fasilitas toilet namun belum mencakup keseluruhan sistem plambing gedung. Gedung juga tidak memiliki neraca air yang memuat pencatatan mengenai jumlah air yang masuk dan jumlah air yang digunakan, sehingga pada kriteria ini tidak mendapat poin.

4.2.3.3 Efisiensi Air Bersih (*Fresh Water Efficiency*)

Poin maksimal pada kriteri ini adalah 8 poin, bertujuan untuk meningkatkan penghematan konsumsi air bersih yang akan berdampak pengurangan air limbah. Tolok ukur pada kriteria ini adalah penggunaan air bersih, akan didapat 1 poin maksimal 2 poin untuk setiap penurunan 10% konsumsi air, jika konsumsi air 20% diatas SNI. Selanjutnya jika terpenuhi akan didapat 1 poin maksimal 6 untuk setiap penurunan 3% konsumsi air dari standar SNI.

Air yang digunakan pada Gedung G berasal dari PDAM dan sumur. Namun, penggunaan air sumur tidak memiliki pencatatan atau pengukuran khusus, sehingga

jumlah konsumsi air sumur tidak dapat diketahui secara pasti. Dengan demikian, kriteria ini tidak terpenuhi dan tidak mendapatkan poin.

4.2.3.4 Kualitas Air (*Water Quality*)

Tolok ukur pada penelitian bernilai 1 jika mampu menunjukkan bukti laboratorium 6 bulan terakhir dari air sumber primer yang sesuai dengan kriteria air bersih minimal satu kali dalam 6 bulan dengan tujuan menjaga kualitas air bersih agar memenuhi standar kesehatan. Gedung G UMSU belum pernah melakukan uji laboratorium untuk kulaitas air, sehingga pada kriteri ini tidak diperoleh poin.

4.2.3.5 Daur Ulang Air (*Recycled Water*)

Terdapat 3 tolok ukur pada kriteria ini dengan 5 poin total. Tolok ukur ini mendorong kreatifitas dalam memanfaatkan air terpakai sebagai sumber air untuk kebutuhan gedung selain dari sumber air primer.

Tolok ukur pertama yaitu menggunakan air daur ulang dengan kapasitas yang cukup untuk kebutuhan make up water cooling tower (hanya berlaku bagi gedung yang menggunakan cooling tower pada sistem pendinginnya) atau 100% kebutuhan irigasi tidak bersumber dari sumber air primer. Tolok ukur kedua dengan menggunakan air daur ulang dengan kapasitas yang cukup untuk kebutuhan flushing WC dan tolok ukur ketiga adalah mempunyai sistem air daur ulang yang keluarannya setara dengan standar air bersih sesuai Permenkes No.416 tahun 1990 tentang Syarat syarat dan Pengawasan Kualitas Air untuk memenuhi kebutuhan air bersih.

Tidak diperoleh poin pada ketiga tolok ukur pada kriteria ini karena gedung G UMSU masih menggunakan sumber air primer untuk kebutuhan seperti diatas dan belum ada sistem daur ulang yang diterapkan.

4.2.3.6 Air Minum (*Potable Water*)

Pada kriteria ini terdapat 1 tolok ukur yang bernilai 1 poin yaitu menggunakan sistem filtrasi yang menghasilkan air minum yang sesuai dengan Permenkes No. 492 tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Pada gedung G UMSU

belum terdapat sistem filterisasi seperti yang dimaksudkan, sehingga pada kriteri ini tidak diperoleh poin.

4.2.3.7 Pengurangan Air Tanah Dalam (*Deep Well Reduction*)

Kriteria ini bertujuan meminimalisasi penggunaan sumber air tanah dalam untuk menjaga keseimbangan siklus air. Pada kriteria ini jika konsumsi air menggunakan air tanah maksimum 20% dari konsumsi air secara keseluruhan akan mendapat 1 poin dan akan mendapat 2 poin jika penggunaan maksimum 10% dari konsumsi air keseluruhan. Air yang digunakan pada Gedung G berasal dari PDAM dan sumur. Namun, konsumsi air yang berasal dari sumur tidak memiliki pencatatan atau pengukuran khusus, sehingga persentase penggunaan air sumur terhadap konsumsi air secara keseluruhan tidak dapat diketahui. Oleh karena itu, kriteria konsumsi air dari deep well maksimum 20% tidak dapat dibuktikan dan tidak mendapatkan poin.

4.2.3.8 Efisiensi Keran Air (*Water Tap Efficiency*)

Kriteria ini merupakan kriteria bonus pada kategori *Water Conversation*, akan diperoleh 1 poin jika 50% dari total unit keran air pada area publik menggunakan fitur auto stop dan memperoleh 2 poin jika 80%. Keran air yang digunakan pada gedung G UMSU sepenuhnya belum menggunakan fitur auto stop, sehingga tidak diperoleh poin pada kategori ini.

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

Pada kriteria ini terdapat 3 kriteria prasyarat dan 5 kriteria kredit seperti yang dijelaskan pada subbab 2.4.1.4. Berikut penjelasan mengenai kriteria prasyarat :

1. *Fundamental refrigerant*, mewajibkan penggunaan refrigeran non-CFC dan Bahan Pemadam Kebakaran yang Material Resource and Cycle memiliki nilai Ozone Depleting Potential (ODP) kecil, <1, atau adanya rencana phase-out CFC dalam 3 tahun.

   Sistem pendingin udara (AC) di Gedung Fakultas Teknik UMSU menggunakan refrigeran R-32 yang merupakan jenis refrigeran non-CFC dengan nilai ODP

sebesar 0. Selain itu, alat pemadam api ringan (APAR) yang digunakan adalah serbuk kimia kering (Dry Chemical Powder) kombinasi dari *monoammonium fosfat* serta *ammonium sulfat* dimana bukan termasuk *Ozone Depleting Substances* (ODS) berdasarkan (U.S. Environmental Protection Agency, 2026). Jadi, baik refrigeran yang dipakai pada sistem AC maupun bahan pemadam api sudah memenuhi syarat.

2. *Material Purchasing Policy*, yang mengharuskan adanya kebijakan pembelian material ramah lingkungan. Manajemen gedung belum memiliki kebijakan mengenai pembelanjaan material ramah lingkungan.
3. *Waste Management*, yang mewajibkan pengelolaan sampah melalui pemilahan organik, anorganik, dan B3 disertai kampanye pemilahan sampah. Pada gedung G UMSU, kriteria ini belum terlaksana.

4.2.4.1 Penggunaan Non-ODS (*Non ODS Usage*)

Tujuan dari kriteria ini adalah mendorong penggunaan bahan refrigenerant yang tidak merusak lapisan ozon. Kriteria ini memiliki 2 tolok ukur dengan maksimal 2 poin. Mendapat 2 poin jika seluruh sistem pendingin ruangan menggunakan bahan refrigerant yang memiliki ODP = 0 (non CFC dan non HCFC). Jika tidak terpenuhi akan mendapat 1 poin jika menggunakan bahan pembersih yang memiliki nilai Ozone Depleting Potential (ODP) kecil, <1. Gedung G UMSU menggunakan refrigerant jenis R – 32.



Gambar 4.2: Spesifikasi AC Gedung G (Dokumentasi Peneliti, 2026)

Jenis refrigeran R-32 termasuk jenis hidrofluorokarbon (HFC) yang tidak mengandung klorin, sehingga memiliki potensi penguraian ozon (ODP) = 0. Karena tidak mengandung bahan CFC (*Chlorofluorocarbon*) atau HCFC (*Hydrochlorofluorocarbons*) yang bisa merusak lapisan ozon. Oleh karena itu, pada kriteria ini Gedung G memperoleh nilai 2 poin.

4.2.4.2 Praktik Pembelian Material *(Material Purchasing Practice)*

Pada kriteria ini membahas mengenai daftar material ramah lingkungan yang digunakan pada gedung. Tolok ukur pada kriteria ini adalah adanya dokumen yang menjelaskan pembelanjaan material sesuai dengan kebijakan *greenship*. Pada gedung G UMSU tidak tersedia dokumen yang menjelaskan mengenai pembelanjaan material, sehingga pada kriteria ini tidak diperoleh poin.

4.2.4.3 Praktik Pengelolaan Sampah (*Waste Management Practice*)

Tujuan dari kriteria adalah mendorong pengurangan beban sampah ke TPA melalui manajemen sampah yang meliputi pemilihan dan pengolahan lebih lanjut. Terdapat 5 tolok ukur pada kriteria ini, diantaranya :

1. Adanya Standar Prosedur Operasi, Pelatihan dan Laporan untuk mengumpulkan dan memilah sampah berdasarkan jenis organik dan anorganik dalam 6 bulan terakhir.
2. Melakukan pengolahan sampah organik secara mandiri atau bekerja sama dengan badan resmi pengolahan limbah organik.
3. Melakukan pengolahan sampah anorganik secara mandiri atau bekerja sama dengan badan resmi pengolahan limbah anorganik yang memiliki prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle).
4. Adanya upaya pengurangan sampah kemasan yang terbuat dari styrofoam dan non food grade plastic.
5. Adanya upaya penanganan sampah dari kegiatan renovasi ke pihak ketiga minimal 10% dari total anggaran renovasi dalam 6 bulan terakhir

Meskipun gedung telah menyediakan tempat sampah yang terpisah berdasarkan jenis organik dan anorganik, hal tersebut belum cukup untuk memenuhi kriteria ini. Pada tolok ukur pertama, pemisahan sampah harus didukung oleh standar prosedur operasi, pelatihan, dan laporan pelaksanaan. Selain itu, tidak terdapat pengolahan untuk sampah organik dan anorganik secara mandiri ataupun kerja sama dengan badan resmi, tidak ada upaya pengurangan penggunaan styfoam. Oleh karena itu tidak didapatkan poin pada kriteria ini.

4.2.4.4 Pengelolaan Limbah B3 (*Hazardous Waste Management*)

Pada kriteria ini hanya terdapat 1 tolok ukur yang jika terpenuhi akan mendapat 2 poin, yaitu adanya Standar Prosedur Operasi, Pelatihan dan Laporan manajemen pengelolaan limbah B3 antara lain: lampu, batere, tinta printer dan kemasan bekas bahan pembersih dalam 6 bulan terakhir.

Berdasarkan wawancara dengan pengelola gedung, Gedung G belum memiliki standar prosedur operasi (SOP) untuk mengelola limbah B3, belum melakukan pelatihan mengenai pengelolaan limbah B3, dan tidak memiliki laporan pengelolaan limbah B3 selama enam bulan terakhir.

4.2.4.5 Pengelolaan Barang Bekas (*Management of Used Good*).

Hanya terdapat 1 tolok ukur dengan 1 poin pada kriteria ini, yaitu adanya Standar Prosedur Operasi dan laporan penyaluran barang bekas yang masih dapat dimanfaatkan kembali berupa furniture, elektronik dan suku cadang melalui donasi atau pasar barang bekas.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pengelola gedung, barang bekas yang masih layak pakai, seperti furnitur, peralatan elektronik, dan suku cadang, umumnya didonasikan kepada amal usaha lain. Namun, proses tersebut dikelola langsung oleh pihak universitas secara menyeluruh untuk seluruh lingkup kampus, dan tidak terdapat Standar Prosedur Operasi dan laporan penyaluran barang bekas.

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

Seperti yang dijelaskan pada subbab 2.4.1.5, pada kategori ini terdapat 2 kriteria prasyarat dengan 8 kriteria kredit. Untuk kriteria prasyarat, UMSU telah

memiliki surat pernyataan yang memuat komitmen untuk mendorong minimalisasi aktifitas merokok dalam gedung melalui Surat Keputusan Rektor Nomor : 399/KEP/II.3-AU/UMSU/C/2019 Tentang Pedoman Kampus Sehat, Bersih, Indah dan Hemat Energi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

4.2.5.1 Introduksi Udara Luar *(Outdoor Air Introduction)*

Kriteria ini bertujuan untuk menjaga dan meningkatkan kualitas udara di dalam ruangan dengan melakukan introduksi udara luar ruang sehingga memberikan kontribusi bagi kesehatan dan kenyamanan pengguna gedung. Pada kriteria ini akan di dapat 2 poin apabila kualitas udara ruangan yang menunjukan adanya introduksi udara luar minimal sesuai dengan SNI 03-6572-2001 tentang Tata Cara Ventilasi dan Sistem Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung.

(Badan Standardisasi Nasional, 2001) menyebutkan, untuk ventilasi alami harus terdiri dari bukaan permanen, jendela, pintu atau sarana lain yang dapat dibuka, dengan :

a. jumlah bukaan ventilasi tidak kurang dari 5% terhadap luas lantai ruangan yang membutuhkan ventilasi; dan
b. arah yang menghadap ke :
    1. halaman berdinding dengan ukuran yang sesuai, atau daerah yang terbuka keatas.
    2. teras terbuka, pelataran parkir, atau sejenis; atau
    3. ruang yang bersebelahan

Berdasarkan hasil perhitungan, luas lantai ruangan kelas berukuran 7,5 × 7,5 m adalah 56,25 m², sehingga luas bukaan ventilasi minimum yang dipersyaratkan sebesar 5% dari luas lantai, yaitu 2,81 m². Pada ruangan kelas yang memiliki 1 jendela berukuran 135 × 90 cm dan 10 jendela kecil berukuran 38 × 30 cm, total luas bukaan ventilasi adalah 2,355 m² atau sekitar 4,19% dari luas lantai, sehingga belum memenuhi persyaratan minimum karena masih kurang sekitar 0,46 m². Selain itu, berdasarkan hasil observasi, tidak semua ruangan memiliki jendela berukuran 135 × 90 cm, sehingga beberapa ruangan hanya mengandalkan jendela-jendela kecil di bagian atas yang memiliki luas bukaan lebih kecil. Oleh karena itu,

persyaratan luas bukaan ventilasi alami pada gedung belum terpenuhi, sehingga pada kriteria ini diperoleh poin.

4.2.5.2 Pengendalian Asap Rokok *(Environmental Tobacco Smoke Control)*

Pada kriteria ini akan didapat 2 poin jika memenuhi olak ukur berupa larangan merokok di seluruh area gedung dan tidak menyediakan bangunan/area khusus di dalam gedung untuk merokok. Pada gedung G UMSU tidak terdapat area khusus yang diperentukan untuk dan larangan merokok telah diatur melalui Surat Keputusan Rektor Nomor : 399/KEP/II.3-AU/UMSU/C/2019 yang berlaku untuk seluruh lingkungan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sehingga secara kebijakan aktivitas merokok tidak diperbolehkan di area kampus. Tolok ukur pada kriteria ini terpenuhi dan mendapat 2 poin.

4.2.5.3 Pemantauan CO_2 dan CO *(CO_2 and CO Monitoring)*

Pada kategori ini terdapat 2 tolok ukur. Tolok ukur pertama yaitu dengan instalasi sensor gas karbon dioksida (CO_2) untuk ruangan dengan kepadatan tinggi dan tolok ukur kedua berupa instalasi sensor gas karbon dioksida (CO_2) pada area parkir tertutup. Gedung G UMSU belum dilengkapi oleh sensor gas karbon dioksida (CO_2) pada ruang kepadatan tinggi, selain itu gedung tidak memiliki ruang parkir tertutup. Sehingga pada kiteria ini tidak diperoleh poin.

4.2.5.4 Polutan Fisik, Kimia, dan Biologis *(Physical, Chemical and Biological Pollutants)*

Terdapat 7 tolok ukur pada kriteria, diantaranya memenuhi persyaratan kualitas udara dalam ruangan yang meliputi hasil pengukuran gas pencemar sesuai standar, kadar Volatile Organic Compound (VOC) sesuai SNI 19-0232-2005, kadar formaldehida sesuai SNI 19-0232-2005, kadar asbes sesuai Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1405/Menkes/SK/XI/2002, melakukan pembersihan filter, cooling coil, dan komponen pendukung sistem Ventilation and Air Conditioning (VAC) secara berkala, serta melakukan pengukuran jumlah bakteri dan bebas dari kuman patogen sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1405/Menkes/SK/XI/2002.

Gedung G UMSU belum pernah melakukan pengujian kualitas udara maupun pemeriksaan parameter-parameter terkait. Namun, pada aspek pemeliharaan sistem ventilasi dan pengkondisian udara (VAC), gedung telah melakukan perawatan AC secara berkala. Dengan demikian pada kriteria ini hanya didapat 1 poin.

4.2.5.5 Kenyamanan Termal *(Thermal Comfort)*

Tolok ukur pada kriteria ini adalah kondisi termal ruangan secara umum pada suhu 24°C – 27°C dan kelembaban relatif 60% $\pm$ 5%. Jika memenuhi akan mendapatkan 1 poin. Untuk mengetahui tingkat kenyamanan termal pada Gedung G, dilakukan pengukuran suhu udara dan kelembaban relatif pada beberapa ruang yang mewakili kondisi bangunan. Perbandingan antara hasil pengukuran dengan standar tersebut disajikan pada Tabel 4.2 dan 4.3 berikut:

Tabel 4.2: Hasil Pengukuran Suhu (Data Peneliti, 2026)

No	Lokasi	T (°C)	Standar (°C)	Status
1	Ruang dosen (Lt 2)	26,5	24 - 27	M
2	Kelas 401	26,4	24 - 27	M
3	Kelas 601	26,1	24 - 27	M
4	Kelas 706	27,1	24 - 27	TM

Tabel 4.3: Hasil Pengukuran Kelembapan (Data Peneliti, 2026)

No	Lokasi	RH (%)	Standar (%)	Status
1	Ruang dosen (Lt 2)	57	60 ± 5	M
2	Kelas 401	53	60 ± 5	TM
3	Kelas 601	51	60 ± 5	TM
4	Kelas 706	59	60 ± 5	M

Keterangan :

M = Memenuhi

TM = Tidak memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran suhu dan kelembaban relatif pada ruang sampel di Gedung G, dapat disimpulkan bahwa kondisi termal ruangan belum sepenuhnya memenuhi standar kenyamanan. Sebagian besar ruang telah memenuhi standar suhu, namun masih terdapat ruang yang belum memenuhi. Selain itu, pada parameter kelembaban relatif juga masih terdapat beberapa ruang yang berada di luar rentang standar yang dipersyaratkan. Oleh karena itu, tolok ukur pada kriteri ini belum terpenuhi dan tidak mendapat poin.

4.2.5.6 Kenyamanan Visual *(Visual Comfort)*

Pada kriteria ini akan diperoleh 1 poin jika hasil pengukuran menunjukkan tingkat pencahayaan (iluminasi) di ruang sesuai dengan SNI 03-6197-2000 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan. Maka akan dilakukan pengukuran pada beberapa ruangan untuk mengetahui tingkat pencahayaan.

Badan Standardisasi Nasional (2000) menetapkan tingkat pencahayaan minimal yang direkomendasikan tidak boleh kurang dari 250 lux untuk ruang kelas pada lembaga pendidikan, dan 350 lux untuk ruang kerja. Hasil pengukuran tingkat pencahayaan pada setiap ruang disajikan pada Tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4: Hasil Pengukuran Pencahayaan (Data Peneliti, 2026)

No	Lokasi	Iluminasi (*lux*)	Standar (*lux*)	Status
1	Ruang dosen (Lt 2)	301	≥ 350	TM
2	Kelas 401	321	≥ 250	M
3	Kelas 601	304	≥ 250	M
4	Kelas 706	303	≥ 250	M

Keterangan :
M = Memenuhi
TM = Tidak memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran intensitas pencahayaan, tiga sampel ruang kelas telah memenuhi standar pencahayaan sesuai SNI 03-6197-2000. Namun, ruang dosen di lantai 2 memiliki tingkat pencahayaan lebih rendah dari standar yang

dipersamakan dengan kategori ruang kerja. Oleh karena itu, kriteria ini belum terpenuhi. Dengan demikian, Gedung G tidak memperoleh poin pada kriteria ini.

4.2.5.7 Tingkat Kebisingan *(Acoustic Level)*

Tolok ukur pada kriteria ini adalah tingkat bunyi di ruangan sesuai dengan SNI 03-6386-2000 tentang Spesifikasi Tingkat Bunyi dan Waktu Dengung dalam Bangunan Gedung dan Perumahan. Pengukuran dilakukan secara acak sebanyak lima titik sampel dari minimal setiap satu ruang per dua lantai.

Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan menggunakan aplikasi *Sound Meter* pada telepon pintar. Pengukuran dilaksanakan pada lima titik di setiap ruang sampel sesuai dengan ketentuan *Greenship Existing Building* V1.1, dengan kondisi ruangan tidak dihuni dan sistem bangunan, seperti ventilasi, lift, plambing, serta tata cahaya, dalam keadaan beroperasi. Hasil pengukuran tingkat kebisingan pada setiap ruang disajikan pada Tabel 4.5 berikut"

Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Kebisingan (Data Peneliti, 2026)

Lokasi	**Hasil Pengukuran (*db*)**						**Standar (*db*)**	**Status**
	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	$\bar{x}$		
Ruang dosen (Lt 2)	24	23	20	22	28	23.4	≤ 35	M
Kelas 401	34	34	37	34	33	34.4	≤ 40	M
Kelas 601	34	32	34	32	33	33	≤ 40	M
Kelas 706	20	23	22	25	26	23.2	≤ 45	M

Keterangan :
M = Memenuhi
TM = Tidak memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran tingkat kebisingan yang disajikan pada Tabel 4.5, seluruh ruang sampel menunjukkan tingkat kebisingan yang masih berada di bawah batas maksimum yang ditetapkan dalam SNI 03-6386-2000. Dengan demikian, seluruh ruang yang diukur memenuhi persyaratan tingkat kebisingan

sesuai SNI 03-6386-2000, sehingga kriteria ini dinyatakan memenuhi dan Gedung G memperoleh 1 poin.

4.2.5.8 Survei Pengguna Gedung *(Building User Survey)*

Pada kriteria ini tolok ukur mendapat 1 poin jika mengadakan survei kenyamanan pengguna gedung antara lain meliputi suhu udara, tingkat pencahayaan ruang, kenyamanan suara, kebersihan gedung dan keberadaan hama pengganggu (*pest control*). Responden minimal sebanyak 30% dari total pengguna gedung tetap. Jika hasil survei menyatakan 60% total responden merasa nyaman didapat 1 poin dan tambahan 1 poin jika 80% total responden merasa nyaman.

Berdasarkan data yang diperoleh, jumlah pengguna tetap gedung adalah sebanyak 4.965 orang, jumlah responden minimal yang harus diperoleh adalah 1.490 orang atau 30% dari total pengguna. Namun, dalam pelaksanaan penelitian hanya diperoleh ± 212 responden. Hal tersebut disebabkan oleh pelaksanaan pengumpulan data pada periode libur akademik, sehingga sebagian besar pengguna gedung tidak berada di lokasi dan menyebabkan keterbatasan dalam memperoleh responden. Dengan demikian, jumlah responden belum memenuhi persyaratan minimal yang ditetapkan, sehingga kriteria ini tidak terpenuhi dan tidak memperoleh poin.

4.2.6 Manajemen Lingkungan Bangunan (*Building and Environmental Management*/ BEM)

Pada kategori ini terdapat 1 prasyarat dan 5 kriteria penilaian seperti yang dijelaskan pada subbab 2.4.1.6. Berdasarkan hasil penilaian terhadap seluruh kriteria dalam kategori *Building Environmental Management* (BEM), gedung G belum memenuhi semua standar yang terdiri dari BEM 1 (Inovasi), BEM 2 (Tujuan Desain & Kebutuhan Proyek Pemilik), BEM 3 (Tim Operasional & Pemeliharaan Berkelanjutan), BEM 4 (Penggunaan Gedung Berkelanjutan/Perjanjian Sewa), dan BEM 5 (Pelatihan Operasional & Pemeliharaan). Hal ini terjadi karena belum adanya inovasi yang lebih baik dari persyaratan *Greenship*, dokumen *Design Intent* dan *Owner's Project Requirement*, struktur organisasi atau tim pengelola *Green Building*, standar prosedur operasional dan pelatihan yang mendukung penerapan

prinsip *Green Building*, serta program pelatihan operasional dan pemeliharaan gedung beserta bukti bahwa program tersebut sudah dilaksanakan. Oleh karena itu, kategori *Building Environmental Management* (BEM) belum mendapatkan poin dalam penilaian *Greenship Existing Building* V1.1.

4.3 Hasil Penilaian *Greenship* terhadap Gedung

Hasil penilaian Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berdasarkan *Greenship Existing Building* versi 1.1 diperoleh dari evaluasi terhadap seluruh kategori penilaian yang telah dianalisis. Rekapitulasi perolehan poin pada masing-masing kategori serta total nilai yang dicapai disajikan pada Tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6: Hasil Penilaian Gedung (Diolah oleh Peneliti, 2026)

No.	Kriteria	Memenuhi		Poin
		Ya	Tidak	
Tepat Guna Lahan (*Appropriate Site Development/ASD*)				
ASD 1	*Community Accessibility*			
1	Terdapat minimal 5 jenis fasilitas umum dalam jarak pencapaian jalan utama sejauh 500 m dari tapak.	✓		1
2A	Adanya halte atau stasiun transportasi umum dalam jangkauan 300 m dari gerbang lokasi bangunan dengan perhitungan di luar jembatan penyeberangan dan ramp.		✓	0
2B	Adanya halte atau tempat tunggu permanen, yang didukung dengan adanya teluk bus (busbay) atau jalur henti bus (layby).		✓	0
3	Menyediakan fasilitas jalur pejalan kaki di dalam area gedung untuk menuju ke halte atau stasiun transportasi umum terdekat, yang aman dan nyaman sesuaidengan Permen PU No. 30/PRT/M/2006 Bab 2B.		✓	0
4	Menyediakan fasilitas pejalan kaki yang aman, nyaman dan bebas dari perpotongan akses kendaraan bermotor untuk menghubungkan minimal 3 fasilitas umum diatas dan atau dengan stasiun transportasi masal.		✓	0

No.	Kriteria	Memenuhi		Poin
		Ya	Tidak	
ASD 2	*Mot or Vehicle Reduction*			
1	Adanya pengurangan pemakaian kendaraan bermotor pribadi dengan implementasi dari Salah satu opsi: car pooling, feeder bus, pengurangan reserved parking dengan insentif lain dari building management ke tenant, atau diskriminasi tarif parkir.		✓	0
2	Adanya parkir sepeda yang aman sebanyak 1 unit parkir per 30 pengguna gedung tetap, hingga maksimal 100 unit parkir sepeda.		✓	0
3	Apabila memenuhi butir 1 di atas dan menyediakan shower khusus pengguna sepeda untuk setiap 25 tempat parkir sepeda		✓	0
ASD 3	*Site Landscaping*			
1	Adanya area lansekap berupa vegetasi (softscape) yang bebas dari bangunan taman (hardscape) yang terletak di atas permukaan tanah seluas minimal 30% luas total lahan. Luas area yang diperhitungkan adalah termasuk taman di atas basement, roof garden, terrace garden dan wall garden. Formasi tanaman sesuai dengan Permen PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan.		✓	0
2	Penambahan nilai 1 poin untuk setiap penambahan 10% luas tapak untuk penggunaan area lansekap.		✓	0
3	Penggunaan 60% tanaman lokal yang berasal dari nursery lokal dengan jarak maksimal 1000 km.	✓		1
ASD 4	*Heat Island Effect*			
1	Menggunakan bahan yang nilai albedo rata−rata minimal 0,3 sesuai denganperhitungan pada area atap gedung yang tertutup perkerasan.	✓		1
2	Menggunakan bahan yang nilai albedo rata−rata minimal 0,3 sesuai dengan		✓	0

No.	Kriteria	Memenuhi		Poin
		Ya	Tidak	
	perhitungan pada area non atap yang tertutup perkerasan.			
ASD 5	*Storm Water Management*			
1	Pengurangan beban volume limpasan air hujan dari luas lahan ke jaringan drainase kota sebesar 50% total volume hujan harian rata-rata yang dihitung berdasarkan perhitungan debit air hujan pada bulan basah.		✓	0
2	Pengurangan beban volume limpasan air hujan dari luas lahan ke jaringan drainase kota sebesar 75% total volume hujan harian rata-rata yang dihitung berdasarkan perhitungan debit air hujan pada bulan basah.		✓	0
ASD 6	*Site Management*			
1	Memiliki dan menerapkan SPO pengendalian terhadap hama penyakit dan gulma tanaman dengan menggunakan bahan−bahan tidak beracun.		✓	0
2	Penyediaan habitat satwa non peliharaan minimal 5% dari keseluruhan area tapak bangunan, berdasarkan area aktifitas hewan (home range).		✓	0
ASD 7	*Building Neighbourhood*			
1	Melakukan peningkatan kualitas hidup masyarakat sekitar gedung dengan melakukan salah satu (tidak terbatas pada) dari tindakan berikut: perbaikan sanitasi minimal 5 unit, penyediaan tempat beribadah minimal 1 unit, WC umum minimal 5 unit, kaki lima dan pelatihan pengembangan masyarakat minimal 1 program		✓	0
2	Mendedikasikan untuk kepentingan umum baik diwajibkan ataupun atas kesadaran sendiri sebagian dari lahan terbukanya untuk antara lain: utilitas umum (gardu listrik, ventilasi dan ME stasiun bawah tanah, dan sebagainya), atau untuk ruang terbuka hijau privat.		✓	0
3	Membuka akses pejalan kaki ke minimal 2 orientasi tanpa harus melalui area publik		✓	0
4	Revitalilasi bangunan cagar Budaya		✓	0

No.	Kriteria	Memenuhi		Poin
		Ya	Tidak	
Efisiensi dan Konservasi Energi (Energy Efficiency and Conservation/ EEC)				
EEC 1	*Optimized Efficiency Building Energy Performance*			
1A	Apabila IKE listrik gedung diatas IKE listrik standar acuan dan lebih kecil sama dengan 120% IKE listrik gedung dalam 6 bulan terakhir, maka setiap 5% penurunan akan mendapat 1 poin tambahan sampai maksimal 8 poin		✓	0
1B	Apabila IKE listrik gedung menunjukkan nilai di bawah IKE listrik standar acuan dalam 6 bulan terakhir, maka setiap 3% penurunan akan mendapat tambahan sampai maksimal 16 poin. *waktu 6 bulan terakhir mendapatkan 1 poin dengan maksimal 3 poin		✓	0
2	Apabila IKE listrik gedung lebih dari 120% IKE listrik standar acuan, maka setiap penurunan 10% dalam kurun waktu 6 bulan terakhir mendapatkan 1 poin dengan maksimal 3 poin.*		✓	0
EEC 2	*Testing, Recommisioning or Retrocommisioning*			
1A	Pernah melakukan komisioning ulang atau retrokomisioning dengan sasaran peningkatan kinerja (KW/TR) pada peralatan utama MVAC (Mechanical Ventilation and Air Conditioning) (misalnya: chiller) dalam kurun waktu 1 tahun sebelumnya		✓	0
1B	Adanya berkerlanjutan secara berkala dalam waktu maksimal 3 tahun		✓	0
2	Bila poin di atas terpenuhi maka ada tambahan poin untuk testing, komisioning ulang atau retrokomisioning dengan sasaran peningkatan kinerja (KW/TR) padaSistem MVAC (AHU, pompa, cooling tower) secara keseluruhan.		✓	0
EEC 3	System Energy Performance			
1	Melakukan penghematan konsumsi energi pada daya pencahayaan ruangan, lebih hemat 20% dari daya pencahayaan yang tercantum		✓	0

No.	Kriteria	Memenuhi		Poin
		Ya	Tidak	
	dalam SNI 03 6197−2000 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan*.			
2A	Menggunakan minimum 50% ballast frekuensi tinggi (elektronik) dan/atau LED pada ruang kerja umum.	✓		
2B	Menggunakan minimum 80% ballast frekuensi tinggi (elektronik) dan/atau LED pada ruang kerja umum.	✓		2
3	Melakukan efisiensi peralatan yang memakai sistem AC yang dioperasikan dengan listrik		✓	0
EEC 4	Energy Monitoring & Control			
1A	Penyediaan kWh meter yang meliputi: • Sistem tata udara, • Sistem tata cahaya dan kotak kontak, • Sistem beban lainnya, • Ruang yang tidak dikecualikan atau dikondisikan		✓	0
1B	Adanya pencatatan rutin bulanan hasil pantau dan koleksi data pada kWh meter, pencatatan dilakukan selama 6 bulan terakhir		✓	0
1C	Mengapresiasi penggunaan energi dalam bentuk Display Energy yang ditempatkan di area publik.		✓	0
2A	Menerapkan Menerapkan dukungan dukungan teknologi teknologi untuk memonitoring dan mengontrol peralatan peralatan gedung melalui teknologi EMS (*Energy Management System*).		✓	0
2B	Melakukan Audit energi eksternal (level 2) minimal sekali dalam 1 tahun terakhir.		✓	0
EEC 5	*Operation and Maintenance*			
1	Panduan pengoperasian dan pemeliharaan seluruh sistem AC (chiller, Air Handling Unit, cooling tower).		✓	0
2	Jika butir 1 sudah terpenuhi, maka ditambah dengan adanya Panduan pengoperasian dan pemeliharaan secara berkala seluruh sistem peralatan lainnya (sistem transportasi dalam gedung, sistem distribusi air bersih dan kotor (pompa) dan an pembangkit listrik cadangan.		✓	0

No.	Kriteria	Memenuhi		Poin
		Ya	Tidak	
3	Adanya laporan bulanan selama minimum 6 bulan terakhir untuk kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan sistem gedung secara tertib sesuai dengan format yang tercantum dalam panduan pengoperasian dan pemeliharaan.		✓	0
EEC 6	*On Site Renewable Energy*			
1	Jika 0.25 % dari maximum power demand dihasilkan oleh energi terbarukan.		✓	0
2	Jika 0.5 % dari maximum power demand dihasilkan oleh energi terbarukan.		✓	0
3	Jika 1.0 % dari maximum power demand dihasilkan oleh energi terbarukan.		✓	0
4	Jika 1.5 % dari maximum power demand dihasilkan oleh energi terbarukan.		✓	0
5	Jika 2.0 % dari maximum power demand dihasilkan oleh energi terbarukan.		✓	0
EEC 7	*Less Energy Emission*			
1	0.25 % penurunan CO_2 dari original emission		✓	0
2	0.5 % penurunan CO_2 dari original emission,		✓	0
3	1.0 % penurunan CO_2 dari original emission,		✓	0
Konservasi Air (*Water Conservation*/ WAC)				
WAC 1	*Water Sub-Metering*			
	Adanya sub−meter konsumsi air pada sistem area publik, area komersil dan utilitas bangunan.		✓	0
WAC 2	*Water Monitoring Control*			
	Adanya standar prosedur operasi dan pelaksanaannya mengenai pemeliharaan dan pemeriksaan sistem plambing secara berkala untuk mencegah terjadinya kebocoran dan pemborosan air dengan menunjukan neraca air dalam 6 bulan		✓	0
WAC 3	*Fresh Water Efficiency*			
1	Untuk gedung dengan konsumsi air 20% diatas SNI*, setiap penurunan 10 % mendapat 1 poin sampai mencapai standar acuan (SNI		✓	0

No.	Kriteria	Memenuhi		Poin
		Ya	Tidak	
	03−7065−2005 tentang Tata Cara Pelaksanaan Sistem Plambing) dengan maksimum 2 poin.			
2	Jika memenuhi poin 1, selanjutnya setiap usaha penurunan konsumsi air sebesar 3% dari standar acuan (SNI) mendapat 1 poin. Nilai Maksimum 6 poin.		✓	0
WAC 4	*Water Quality*			
	Menunjukkan bukti laboratorium 6 bulan terakhir dari air sumber primer yang sesuai dengan kriteria air bersih minimal satu kali dalam 6 bulan.		✓	0
WAC 5	*Recycled Water*			
1	Menggunakan air daur ulang dengan kapasitas yang cukup untuk kebutuhan make up water cooling tower. Tolok Ukur ini hanya berlaku bagi gedung yang menggunakan cooling tower pada sistem pendinginnya.		✓	0
2	Menggunakan air daur ulang dengan kapasitas yang cukup untuk kebutuhan flushing WC, sesuai dengan standar WHO untuk medium contact (< 100 Fecal Coliform /100 ml).		✓	0
3	Mempunyai sistem air daur ulang yang keluarannya setara dengan standar air bersih sesuai Permenkes No.416 tahun 1990 tentang Syarat−syarat dan Pengawasan Kualitas Air untuk memenuhi kebutuhan air bersih.		✓	0
WAC 6	Potable Water			
	Menggunakan sistem filtrasi yang menghasilkan air minum yang sesuai dengan Permenkes No. 492 tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum* minimal di setiap dapur atau pantry.		✓	0
WAC 7	*Deep Well Reduction*			
	Konsumsi air yang menggunakan deep well maksimum 20% dari konsumsi air secara keseluruhan.		✓	0
WAC 8	*Water Tap Efficiency*			
1A	50% dari total unit keran air pada area publik menggunakan fitur auto stop.		✓	0

No.	Kriteria	Memenuhi		Poin
		Ya	Tidak	
1B	80% dari total unit keran air pada area publik menggunakan fitur auto stop.		✓	0
Sumber Daya dan Siklus Material (*Material Resources and Cycle*/ MRC)				
MRC 1	*Non ODS Usage*			
1A	Seluruh sistem pendingin ruangan menggunakan bahan refrigerant yang memiliki ODP = 0 (non CFC dan non HCFC).	✓		2
1B	Menggunakan bahan Pembersih yang memiliki nilai Ozone Depleting Potential (ODP) kecil, <1.			
MRC 2	*Material Purchasing Practice*			
	Daftar material yang ramah lingkungan yaitu: l. 80% Produksi regional berdasarkan total pembelanjaan material keseluruhan m. 30% Bersertifikat SNI/ISO/ecolabel berdasarkan total pembelanjaan material keseluruhan n. 5% Material yang dapat didaur ulang (recycle) berdasarkan total pembelanjaan material keseluruhan o. 10% Material Bekas (reuse) berdasarkan total pembelanjaan material p. 2% Material Terbarukan (renewable) berdasarkan total pembelanjaan material keseluruhan q. 100% Kayu bersertifikasi berdasarkan total pembelanjaan material kayu keseluruhan g. 30% Modular atau Pre fabrikasi berdasarkan total pembelanjaan material keseluruhan r. 2.5% Lampu yang tidak mengandung merkuri dari total unit pembelanjaan lampu s. 100% Insulasi yang tidak mengandung styrene t. 100% Plafond atau Partisi yang tidak mengandung asbestos u. 100% Produk kayu komposit dan agrifiber beremisi formaldehyde rendah v. 100% Produk cat dan karpyg et an beremisi VOC rendah			

No.	Kriteria	Memenuhi		Poin
		Ya	Tidak	
1	Adanya dokumen yang menjelaskan pembelanjaan material sesuai dengan kebijakan dalam prasyarat 2, paling sedikit 3-7 dari material yang ditetapkan pada "Daftar Material Ramah Lingkungan" dalam 6 bulan terakhir.		✓	0
MRC 3	Waste Management Practice			
1	Adanya Standar Prosedur Operasi, Pelatihan dan Laporan untuk mengumpulkan dan memilah sampah berdasarkan jenis organik dan anorganik dalam 6 bulan terakhir		✓	0
2	Jika telah melakukan pemilahan organik dan anorganik, melakukan pengolahan sampah organik secara mandiri atau bekerja sama dengan badan resmi pengolahan limbah organik		✓	0
3	Jika telah melakukan pemilahan organik dan anorganik, melakukan pengolahan sampah anorganik secara mandiri atau bekerja sama dengan badan resmi pengolahan limbah anorganik yang memiliki prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle).		✓	0
4	Adanya upaya pengurangan sampah kemasan yang terbuat dari styrofoam dan non−food grade plastic.		✓	0
5	Adanya upaya penanganan sampah dari kegiatan rehabilitasi ke pihak ketiga minimal 10% dari total anggaran renovasi dalam 6 bulan terakhir		✓	0
MRC 4	*Hazardous Waste Management*			
	Adanya Standar Prosedur Operasi, Pelatihan dan Laporan manajemen pengelolaan limbah B3 antara lain: lampu, batere, tinta printer dan kemasan bekas bahan pembersih dalam 6 bulan terakhir.		✓	0
MRC 5	*Management of Used Good*			
	Adanya Standar Prosedur Operasi dan laporan penyaluran barang bekas yang masih dapat dimanfaatkan kembali berupa furniture, elektronik dan suku cadang melalui donasi atau		✓	0

No.	Kriteria	Memenuhi		Poin
		Ya	Tidak	
	pasar barang bekas dalam 6 bulan terakhir untuk sertifikasi perdana.			
Kesehatan dan Kenyamanan Ruang (*Indoor Health and Comfort*/ IHC)				
IHC 1	Outdoor Air Introduction			
	Kualitas udara ruangan yang menunjukan adanya introduksi udara luar minimal sesuai dengan SNI 03−6572−2001 tentang Tata Cara Ventilasi dan Sistem Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung*		✓	0
IHC 2	*Environmental Tobacco Smoke Control*			
	Dilarang merokok di seluruh area gedung dan tidak menyediakan bangunan/area khusus di dalam gedung untuk merokok. Apabila menyediakan area khusus merokok di luar gedung harus berjarak minimal 5 m dari pintu masuk, tempat masuknya udara segar dan bukaan jendela dengan tindak lanjut prosedur pemantauan, dokumentasi dan sistem tanggap terhadap larangan merokok.	✓		2
IHC 3	*CO_2 and CO Monitoring*			
1	Untuk ruangan−ruangan dengan kepadatan tinggi (seperti ballroom/ruang serba guna, ruang rapat umum, ruang kerja umum, pasar swalayan/supermarket) dilengkapi dengan instalasi sensor gas karbon dioksida (CO_2) yang memiliki mekanisme untuk mengatur jumlah ventilasi udara luar sehingga konsentrasi CO_2 di dalam ruangan tidak lebih dari 1.000 ppm. Sensor diletakkan 1,5 m di atas lantai dekat return air grille.		✓	0
2	Untuk ruang parkir tertutup di dalam gedung dilengkapi dengan instalasi sensor gas karbon monoksida (CO) yang memiliki mekanisme untuk mengatur jumlah ventilasi udara luar sehingga konsentrasi CO di dalam ruangan tidak lebih dari 23 ppm. Sensor diletakkan 50 cm di atas lantai dekat exhaust grille.		✓	0
IHC 4	*Physical, Chemical and Biological Pollutants*			
	Pengukuran kualitas udara dalam ruang dilakukan secara random dengan titik sampel		✓	0

<table>
<tr><th rowspan="2">No.</th><th rowspan="2">Kriteria</th><th colspan="2">Memenuhi</th><th rowspan="2">Poin</th></tr>
<tr><th>Ya</th><th>Tidak</th></tr>
<tr><td></td><td>pada lobi utama, ruang kerja atau ruangan yang disewa tenant. Pengukuran dilakukan minimal 1 titik sampel per 1000 m2 atau jumlah maksimal penilaian sampel adalah 25 titik untuk satu gedung.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>Apabila hasil pengukuran kualitas udara dalam ruang memenuhi standar gas pencemar pada Tabel 1. Gas Pencemar untuk Tempat Kerja Perkantoran
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Parameter</th><th colspan="2">Konsentrasi maks</th></tr>
<tr><th>mg/m3</th><th>ppm</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Asam Sulfida</td><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Amonia</td><td>17</td><td>-</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Karbonmonoksida</td><td>-</td><td>8</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Nitrogen dioksida</td><td>5.6</td><td>3</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Sulfur dioksida</td><td>5.2</td><td>2</td></tr>
</table></td><td></td><td>✓</td><td>0</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Kadar debu total ruang sesuai Kepmenkes No. 1405/Menkes/SK/XI/2002</td><td></td><td>✓</td><td>0</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Kadar Volatile Organic Compound (VOC) sesuai dengan SNI 19−0232−2005 tentang Nilai Ambang Batas (NAB) Zat Kimia di Udara Tempat Kerja.*</td><td></td><td>✓</td><td>0</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Apabila memenuhi butir 1, 2 dan 3; dan kadar formaldehida sesuai dengan SNI 19−0232−2005.*</td><td></td><td>✓</td><td>0</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Apabila memenuhi butir 1, 2 dan 3; dan kadar asbes sesuai Kepmenkes No. 1405/Menkes/SK/XI/2002.*</td><td></td><td>✓</td><td>0</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Pembersihan filter, coil pendingin dan alat bantu VAC (Ventilation and Air Conditioning) sesuai dengan jadwal perawatan berkala untuk mencegah terbentuknya lumut dan jamur sebagai tempat berkembangnya mikroorganisme. Jadwal perawatan sesuai dengan standar panduan pabrik</td><td>✓</td><td></td><td>1</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Melakukan pengukuran jumlah bakteri dengan jumlah maksimal kuman 700 koloni /m3 udara dan bebas kuman patogen pada ruangan yang ditentukan GBC INDONESIA (berdasarkan</td><td></td><td>✓</td><td>0</td></tr>
</table>

No.	Kriteria	Memenuhi		Poin
		Ya	Tidak	
	Keputusan Menteri Kesehatan RI No.1405/Menkes/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri).			
IHC 5	*Thermal Comfort*			
	Kondisi termal ruangan secara umum pada suhu 24°C – 27°C dan kelembaban relatif 60% + 5%.		✓	0
IHC 6	*Visual Comfort*			
	Hasil pengukuran menunjukkan tingkat pencahayaan (iluminasi) di setiap ruang kerja sesuai dengan SNI 03-6197-2000 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan		✓	0
IHC 7	*Acoustic Level*			
	Hasil pengukuran menunjukkan tingkat bunyi di ruang kerja sesuai dengan SNI 03−6386−2000 tentang Spesifikasi Tingkat Bunyi dan Waktu Dengung dalam Bangunan Gedung dan Perumahan (Kriteria Desain yang direkomendasikan)*.	✓		1
IHC 8	*Building User Survey*		✓	0
1	Mengadakan survei kenyamanan pengguna gedung antara lain meliputi suhu udara, tingkat pencahayaan ruang, kenyamanan suara, kebersihan gedung dan keberadaan hama pengganggu (pest control). Responden minimal sebanyak 30% dari total pengguna gedung tetap.		✓	0
2A	Memenuhi poin 1, dan jika hasil survei menyatakan 60% total responden merasa nyaman.		✓	0
2B	Memenuhi poin 1, dan jika hasil survei menyatakan 80% total responden merasa nyaman.		✓	0
3	Apabila memenuhi poin 1, dan jika hasil survei pertama menyatakan kurang dari 60% total responden merasa nyaman, tetapi melakukan tindak lanjut berupa perbaikan dan kemudian melakukan survei kedua sehingga hasil survei		✓	0

No.	Kriteria	Memenuhi		Poin
		Ya	Tidak	
	menyatakan minimal 80% total responden merasa nyaman.			
Manajemen Lingkungan Bangunan (*Building and Environmental Management*/ BEM)				
BEM 1	*Innovations*			
1	Aplikasi inovasi dengan meningkatkan kualitas bangunan secara kuantitatif, sehingga terjadi peningkatan efisiensi melebihi batas maksimum yang ditentukan pada rating yang bersangkutan.		✓	0
2	Aplikasi inovasi dengan melakukan pendekatan manajemen seperti mendorong perubahan perilaku, sehingga terjadi peningkatan efisiensi pada rating lain.		✓	0
BEM 2	*Design Intent and Owner's Project Requirement*			
1	Tersedianya dokumen Design Intent dan Owner's Project Requirement berikut perubahan−perubahannya yang terjadi selama masa revitalisasi dan operasional.		✓	0
2	Tersedianya dokumen As Built Drawing (minimal single line drawing), spesifikasi teknis dan manual untuk operasional dan pemeliharaan peralatan (genset, transportasi dalam gedung, AC dan cooling tower) berikut perubahan− perubahannya yang terjadi selama masa revitalisasi dan operasional.		✓	0
BEM 3	*Green Operational and Maintenance Team*			
1	Adanya satu struktur yang terintegrasi di dalam struktur operasional dan pemeliharaan gedung yang bertugas menjaga penerapan prinsip sustainability/*Green Building*.		✓	0
2	Minimal terlibat seorang *Greenship* Profesional dalam operational and maintenance bekerja penuh waktu (full time).		✓	0
BEM 4	*Green Occupancy/Lease*			
1	Untuk bangunan komersial: memiliki Lease Agreement yang memuat klausul− klausul bahwa Penyewa/Tenant akan memenuhi kriteria−kriteria dalam GREENSHIP for		✓	0

No.	Kriteria	Memenuhi		Poin
		Ya	Tidak	
	Existing Building minimum 1 tolok ukur dalam tiap kategori ASD, EEC, WAC, IHC, MRC dan BEM.			
2	Untuk bangunan yang dipakai sendiri, memiliki SPO dan Training yang mencakup upaya−upaya untuk memenuhi kriteria−kriteria dalam GREENSHIP for Existing Building minimum 1 rating dalam tiap kategori ASD, EEC, WAC, IHC dan MRC.		✓	0
BEM 5	*Operation and Maintenance Training*			
1	Adanya jadwal berkala minimum tiap 6 bulan dan program pelatihan dalam pengoperasian dan pemeliharaan untuk tapak, energi, air, material dan HSES (Health Safety Environmental and Security).		✓	0
2	Adanya bukti pelaksanaan pelatihan tentang pengoperasian dan pemeliharaan untuk tapak, energi, air, material dan program HSES berikut dengan evaluasi dari		✓	0

4.4 Presentase Keberhasilan *Greenship Existing Building* Gedung

Berdasarkan hasil penilaian terhadap seluruh kriteria *Greenship Existing Building* yang telah dilakukan, Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara memperoleh total 11 poin dari 117 poin yang tersedia. Selanjutnya, persentase keberhasilan penerapan *Greenship Existing Building* dihitung menggunakan rumus Pers. 2.2 yang telah dijelaskan pada Bab 2.

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh persentase keberhasilan penerapan *Greenship Existing Building* pada Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sebesar 9,40 %. Bila dibandingkan dengan skala rating GBCI Bronze (minimal 35%), Silver (minimal 46%), Gold (minimal 57%), dan Platinum (minimal 73%), nilai 9,40% ini berada jauh di bawah ambang batas Bronze, sehingga gedung ini belum memenuhi syarat minimum untuk mendapatkan peringkat Greenship dalam tingkatan apa pun.

Bila ditinjau per kategori, capaian tertinggi ada pada kategori *Indoor Health and Comfort* (IHC) sebesar 20% (4 dari 20 poin), yang berasal dari penerapan

larangan merokok di area gedung, jadwal pembersihan filter AC yang teratur, serta tingkat kebisingan ruang kerja yang sudah sesuai SNI 03-6386-2000. Kategori *Appropriate Site Development* (ASD) menyumbang 18,75% (3 dari 16 poin), terutama karena lokasi gedung yang relatif dekat dengan fasilitas umum serta penggunaan sebagian tanaman lokal dan material atap ber-albedo tinggi. Kategori *Material Resources and Cycle* (MRC) mencapai 16,67% (2 dari 12 poin), disumbang oleh penggunaan refrigerant non-CFC/HCFC pada sistem pendingin ruangan.

Perlu dicatat bahwa capaian pada ketiga kategori tersebut sesungguhnya juga belum maksimal, karena poin yang didapat hanya berasal dari sebagian kecil tolok ukur pada masing-masing kriteria, sementara tolok ukur lain dalam kriteria yang sama masih belum terpenuhi. Misalnya, pada kriteria ASD 1 (*Community Accessibility*) yang memiliki 5 tolok ukur, gedung ini baru memenuhi 1 tolok ukur (ketersediaan fasilitas umum), sementara 4 tolok ukur lainnya terkait akses transportasi umum dan jalur pejalan kaki belum terpenuhi. Pola serupa juga terlihat pada kriteria IHC 4 (*Physical, Chemical and Biological Pollutants*) yang memiliki 7 tolok ukur, namun hanya 1 tolok ukur yang tercapai (jadwal pembersihan filter AC), sedangkan 6 tolok ukur lain terkait pengukuran kualitas udara, kadar debu, VOC, formaldehida, asbes, dan jumlah bakteri belum dipenuhi. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan green building pada Gedung G tidak hanya rendah secara total, tetapi juga dangkal pada level kriteria, bahkan kategori yang tercatat "berhasil" pun baru menyentuh aspek yang paling mudah dipenuhi, bukan hasil dari penerapan yang menyeluruh dan sistematis.

Sebaliknya, *kategori Water Conservation* (WAC) dan *Building and Environmental Management* (BEM) sama sekali tidak menyumbang poin (0%). Hal ini mengindikasikan belum adanya sistem sub-meter air, prosedur monitoring kebocoran, upaya efisiensi konsumsi air, maupun struktur organisasi dan kebijakan formal yang mendukung praktik keberlanjutan operasional gedung, misalnya belum adanya tim pengelolaan gedung hijau, dokumen design intent, atau program pelatihan berkala bagi staf pemeliharaan. Kategori *Energy Efficiency and Conservation* (EEC) yang memiliki bobot poin terbesar (36 poin) hanya tercapai 5,56%, karena belum diterapkannya sistem monitoring energi (kWh meter, EMS),

audit energi berkala, maupun optimasi kinerja peralatan MVAC. Kondisi ini perlu mendapat perhatian khusus, mengingat kategori tersebut seharusnya menjadi kontributor utama apabila gedung ini hendak mengejar peringkat yang lebih tinggi.

Sebagai pembanding, penelitian Kurniawan (2022) yang berjudul "Analisis Penerapan Green Building Berdasarkan *Greenship Existing Building* Versi 1.1 (Studi Kasus: Proyek Rehabilitasi Masjid Raya Baiturrahman Semarang)" menunjukkan bahwa objek penelitiannya memperoleh total 45 poin dari 117 poin maksimal untuk 37 kriteria Greenship yang dinilai. Meskipun demikian, perolehan tersebut tetap belum memenuhi syarat sebagai bangunan yang menerapkan konsep Green Building menurut alat penilaian GBCI, karena berada tepat di ambang batas minimum peringkat Perunggu (Bronze), yang mensyaratkan minimal 45 poin. Perbandingan ini memperkuat gambaran posisi Gedung G UMSU: bila Masjid Raya Baiturrahman dengan 45 poin saja masih belum lolos ambang batas Bronze, maka perolehan Gedung G yang hanya 11 poin menunjukkan tingkat penerapan prinsip green building yang jauh lebih rendah lagi, bahkan kurang dari seperempat capaian objek penelitian pembanding tersebut.

Dengan demikian, agar dapat mencapai peringkat Bronze (minimal 35–45 poin, tergantung acuan yang digunakan), Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara perlu memprioritaskan perbaikan pada kategori EEC dan WAC, misalnya melalui pemasangan sub-meter air dan listrik, penyusunan SPO pemeliharaan dan monitoring rutin, serta pembentukan tim pengelola gedung hijau. Selain itu, kategori yang sudah menyumbang poin pun perlu diperdalam penerapannya, misalnya melengkapi pengukuran kualitas udara dalam ruang secara menyeluruh pada kriteria IHC 4, atau menyediakan fasilitas akses transportasi umum pada kriteria ASD 1, mengingat capaian yang ada saat ini baru menyentuh sebagian kecil dari potensi tiap kriteria.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan konsep *Green Building* pada Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berdasarkan *Greenship Existing Building* versi 1.1, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penerapan konsep *Green Building* pada Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berdasarkan *Greenship Existing Building* versi 1.1 belum terlaksana secara optimal. Hasil evaluasi terhadap kriteria *Greenship Existing Building* versi 1.1 menunjukkan bahwa masih terdapat sejumlah kriteria yang belum terpenuhi, baik dari aspek penerapan di lapangan maupun ketersediaan dokumen pendukung yang dipersyaratkan. Kriteria yang telah terpenuhi hanya mencakup sebagian dari keseluruhan kriteria yang dinilai, sehingga penerapan konsep *Green Building* pada Gedung G masih perlu ditingkatkan.
2. Tingkat pencapaian penerapan *Green Building* pada Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berdasarkan sistem penilaian *Greenship Existing Building* versi 1.1 adalah sebesar 9,40%, dengan perolehan 11 poin dari total 117 poin yang tersedia. Berdasarkan hasil tersebut, Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara belum mencapai peringkat *Greenship Existing Building* versi 1.1.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Pengelola Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara disarankan untuk meningkatkan penerapan kriteria Green Building yang belum terpenuhi sesuai dengan *Greenship Existing Building* versi 1.1, khususnya pada aspek-aspek yang berkaitan langsung dengan kenyamanan pengguna gedung. Berdasarkan hasil survei kenyamanan pengguna, peningkatan tersebut dapat dilakukan melalui pemeliharaan kebersihan gedung dan toilet secara berkala, pengaturan dan pemeliharaan sistem pendingin ruangan secara rutin,

peningkatan kualitas pencahayaan dan sirkulasi udara di dalam ruangan, serta pengendalian tingkat kebisingan, sehingga kenyamanan pengguna gedung dapat lebih terjamin.

2. Pengelola gedung disarankan untuk meningkatkan ketersediaan dan pengelolaan dokumen pendukung yang dipersyaratkan dalam *Greenship Existing Building* versi 1.1, seperti data konsumsi energi dan air, prosedur operasional dan pemeliharaan, serta dokumen teknis bangunan. Selain itu, mengingat kategori *Water Conservation* (WAC), *Building and Environmental Management* (BEM), dan *Energy Efficiency and Conservation* (EEC) merupakan kategori dengan capaian poin paling rendah, pengelola gedung disarankan untuk memprioritaskan perbaikan pada ketiga kategori tersebut, antara lain melalui pemasangan sub-meter konsumsi air dan listrik, pembentukan tim pengelola gedung hijau, penyusunan prosedur pemantauan kebocoran air, serta penerapan sistem monitoring dan audit energi secara berkala. Perbaikan juga perlu diarahkan pada kriteria yang sudah memperoleh poin namun belum tercapai secara maksimal, seperti *Community Accessibility* (ASD 1) dan *Physical, Chemical and Biological Pollutants* (IHC 4), yang masih memiliki sejumlah tolok ukur pendukung yang belum terpenuhi.
3. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melengkapi pengumpulan data dan dokumentasi teknis bangunan secara lebih rinci, seperti data konsumsi energi dan air, dokumen prosedur operasional dan pemeliharaan, serta dokumen teknis lainnya, agar seluruh kriteria dalam *Greenship Existing Building* versi 1.1 dapat dinilai secara lebih akurat dan menyeluruh. Selain itu, penelitian selanjutnya juga disarankan untuk membandingkan hasil penilaian dengan objek penelitian sejenis pada bangunan pendidikan atau bangunan sejenis lainnya, sehingga hasil evaluasi dapat memberikan gambaran yang lebih representatif mengenai tingkat penerapan Green Building pada gedung-gedung di lingkungan yang serupa.

DAFTAR PUSTAKA

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

Ardiansyah, Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan Pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif. *Jurnal IHSAN : Jurnal Pendidikan Islam*, *1*(2), 1–9. https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.57

Aushaf, M. R., Kridarso, E. R., & Utomo, H. (2022). Penerapan Konsep Green Building dengan Appropriate Site Developmet di Perpustakaan UI Depok. *Metrik Serial Teknologi Dan Sains*, *3*(2), 57–68. https://doi.org/10.51616/teksi.v3i2.351

Awadh, O. (2017). Sustainability and green building rating systems: LEED, BREEAM, GSAS and Estidama critical analysis. *Journal of Building Engineering*, *11*, 25–29. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2017.03.010

Badan Standardisasi Nasional. (2000a). SNI 03 6197 2000 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan. In *Standar Nasional Indonesia*.

Badan Standardisasi Nasional. (2000b). *Standar Nasional Indonesia 03-6386-2000 Spesifikasi Tingkat bunyi dan waktu dengung dalam bangunan gedung dan perumahan (Kriteria desain yang direkomendasikan)*.

Badan Standardisasi Nasional. (2001). SNI 03-6572-2001 Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung. In *Sni 03-6572-2001*. https://pdfdokumen.com/download/sni-03-6572-2001-tata-cara-perencanaan-sistem-ventilasi-dan-pengkondisian-udara-pada-bangunan-gedung_5a38b43d1723dda9dc05a37e_pdf

Building Research Establishment. (2026). *BREEAM: Certification for Sustainable Buildings*. https://breeam.com/

Buyang, C. G., & Sangadji, F. (2023). Penilaian Kriteria Green Building Pada Fakultas Teknik Universitas Pattimura. *Jurnal Simetrik*, *13*(1), 677–682. https://doi.org/10.31959/js.v13i1.1384

Fauzi Na'im, Z. (2023). Kajian Greenship Existing Building Ver.1.1 Pada Gedung Sekolah Lingkungan Padat (Studi Kasus: MI Al-Muhajiriah). *Jurnal TAMBORA*, *7*(3), 20–34. https://doi.org/10.36761/jt.v7i3.3434

Green Building Council Indonesia. (2016). *Greenship Existing Building Version 1.1*.

Green Building Council Indonesia. (2025). *Green Building Council Indonesia*. https://gbcindonesia.org/

Green Building Council South Africa. (2025). *What is a Green Building?* https://www.gbcsa.org.za/what-is-a-green-building/

Guzri, A. W. (2022). *Penilaian Kriteria Green Building Pada Bangunan Hotel Harper Wahid Hasyim Medan*. Universitas Medan Area.

Kurniawan, P. A. (2022). *Analisis Penerapan Green Building Berdasarkan Greenship Existing Building Versi 1.1 (Studi Kasus: Proyek Rehabilitasi Masjid Raya Baiturrahman Semarang)*. Universitas Semarang.

Li, Y., Chen, X., Wang, X., Xu, Y., & Chen, P.-H. (2017). A review of studies on green building assessment methods by comparative analysis. *Energy and Buildings*, *146*, 152–159. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.04.076

Menteri Negara Lingkungan Hidup. (2010). *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 8 Tahun 2010 tentang Kriteria dan Sertifikasi Bangunan Ramah Lingkungan*.

Mustofa, A. S., & Qomarun, Q. (2020). Pengukuran Greenship Existing Building Version 1.1 pada Bangunan Rumah Rempah Karya. *Sinektika: Jurnal Arsitektur*, *17*(1), 46–48. https://doi.org/10.23917/sinektika.v17i1.10855

Nuzir, F. A., Khalid, R., Aini, A. N., & Mutmainah, I. (2023). Memahami Penerapan Standar UI GreenMetric pada Area Kampus. Studi Kasus: Kampus A dan B, Universitas Bandar Lampung. *Jurnal Arsitektur*, *13*(2), 177. https://doi.org/10.36448/ja.v13i2.3005

Pertiwi, H., Buyang, C. G., & Sangadji, F. A. (2025). Analisis Penerapan Green Campus Berdasarkan UI GreenMetric pada Fakultas Teknik Universitas Pattimura Ambon. *JURNAL SIMETRIK*, *15*(1), 75–80. https://doi.org/10.31959/js.v15i1.2453

Pratiwi, N. I. N. (2023). *Kajian Penerapan Green Building Pada Bangunan*

Existing. Universitas Hasanuddin.

Pratiwi, S. N., & Safitri, R. A. (2019). Upaya Mengurangi Urban Heat Island Melalui Pemilihan Material (Studi Kasus: Rptra Meruya Selatan). *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia (JAMIN)*, *1*(2), 42–47. https://doi.org/10.25105/jamin.v1i2.5857

Stiowati, R., & Ifadianto, N. (2025). Komparasi Alat Penilaian Sertifikasi Bangunan Hijau Greenship dan LEED (Studi Kasus Gedung Kuliah B Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Lampung). *Vitruvian : Jurnal Arsitektur, Bangunan Dan Lingkungan*, *15*(2), 167. https://doi.org/10.22441/vitruvian.2025.v15i2.006

Sudarsana, D. K., Harmayani, K. D., & Kristianty, M. (2020). Analisis Penerapan Greenship Existing Building Versi 1.1 pada Bangunan Gedung Umalas Hotel dan Residence. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, *24*(2), 161–167.

Sugiyono. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*.

Syahputra, M. T., Rita, E., Carlo, N., Jumas, D. Y., Mulyani, R., & Fuadi, A.-B. (2025). Scoring Setting and Infrastructure di Kampus Politeknik Negeri Medan Berdasar UI Green Metric Guide Lines 2023. *Jurnal Talenta Sipil*, *8*(1), 174. https://doi.org/10.33087/talentasipil.v8i1.667

U.S. Environmental Protection Agency. (2026). *Ozone Depleting Substances*. U.S. Environmental Protection Agency. https://www.epa.gov/ozone-layer-protection/ozone-depleting-substances

U.S. Green Building Council. (2014a). *Leed V4.1 Building Design and Construction*. https://www.usgbc.org/sites/default/files/2021-03/LEED v4.1 BD%2BC Guide 04092019.pdf?

U.S. Green Building Council. (2014b). *What is green building?* https://www.usgbc.org/articles/what-green-building

U.S. Green Building Council. (2026). *LEED certification*. https://support.usgbc.org/hc/en-us/p/leed-certification

UI GreenMetric. (2026a). *Pedoman Suistanable University Rangking*. https://uigreenmetric.com/resources/university/guidelines/2026/indonesian

UI GreenMetric. (2026b). *UI GreenMetric Advancing Sustainability for Earth*. https://uigreenmetric.com/

United Nations Environment Programme. (2025). *Global Status Report for Buildings and Construction 2024/25*. United Nations Environment Programme. https://wedocs.unep.org/20.500.11822/47214

LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Izin Penelitian

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Akreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Ak.Ppj/PT/III/2024

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

https://umsu.ac.id rektor@umsu.ac.id umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

Nomor : 2089/II.3-AU/UMSU/F/2026 — 19 Dzulqaidah 1447 H
Lamp. : -
H a l : **Izin Pengambilan Data** — 06 Mei 2026 M

Kepada Yth :
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
di-
Medan.

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dengan hormat, teriring salam dan do'a semoga Saudara dan jajaran selalu berada dalam naungan Allah SWT. Dan dimudahkan dalam melaksanakan aktivitas sehari-hari. Amin.

Menindaklanjuti surat dari Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nomor: 897/II.3-AU/UMSU-07/F/2026 Tanggal 05 Mei 2026 Perihal Izin Pengambilan Data, maka bersama ini kami memberikan persetujuan/izin riset di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) sebagai berikut:

Nama	:	**Salsabila Hasibuan**
NPM	:	2207210023
Jurusan	:	Teknik Sipil
Fakultas	:	Teknik
Judul	:	**Analisis Penerapan Green Buiding Pada Gedung Fakultas Teknik Universitas Muhamadiyah Sumatera Utara Berdasarkan Greenship Existing Building Versi 1.1.**

Demikian hal ini kami disampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

a.n. Rektor
Wakil Rektor I

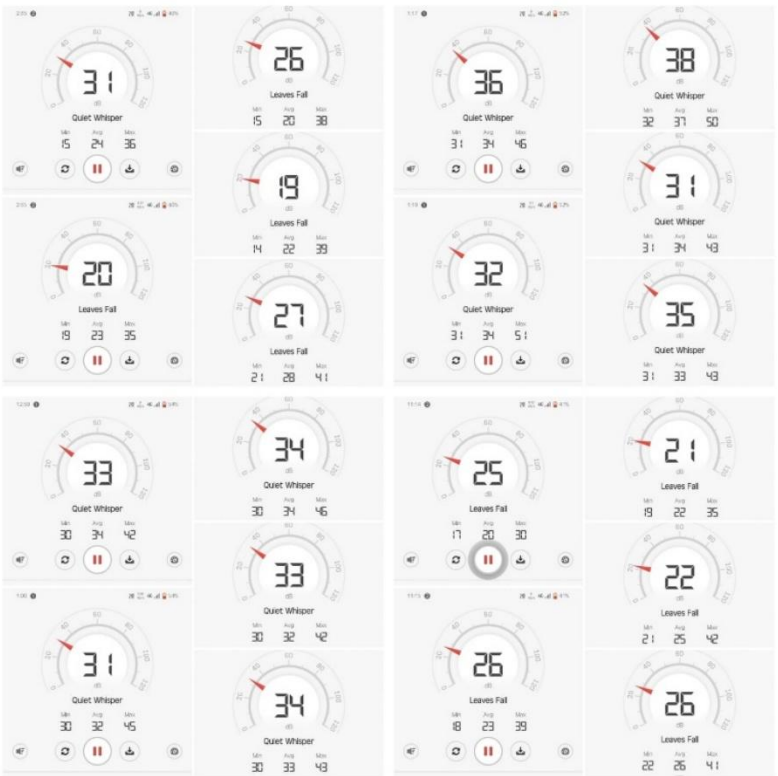
Prof. Dr. Muhammad Arifin, S.H., M.Hum
NIP. 19570113198703 1002

Tembusan:
1. Bapak Rektor UMSUsebagai laporan;
2. Yang bersangkutan
3. Pertinggal

Lampiran 2: Hasil Pengukuran Suhu



Lampiran 3: Hasil Pengukuran Kebisingan



Lampiran 4: Hasil Pengukuran Pencahayaan



Lampiran 5: Wawancara dengan Pengelola



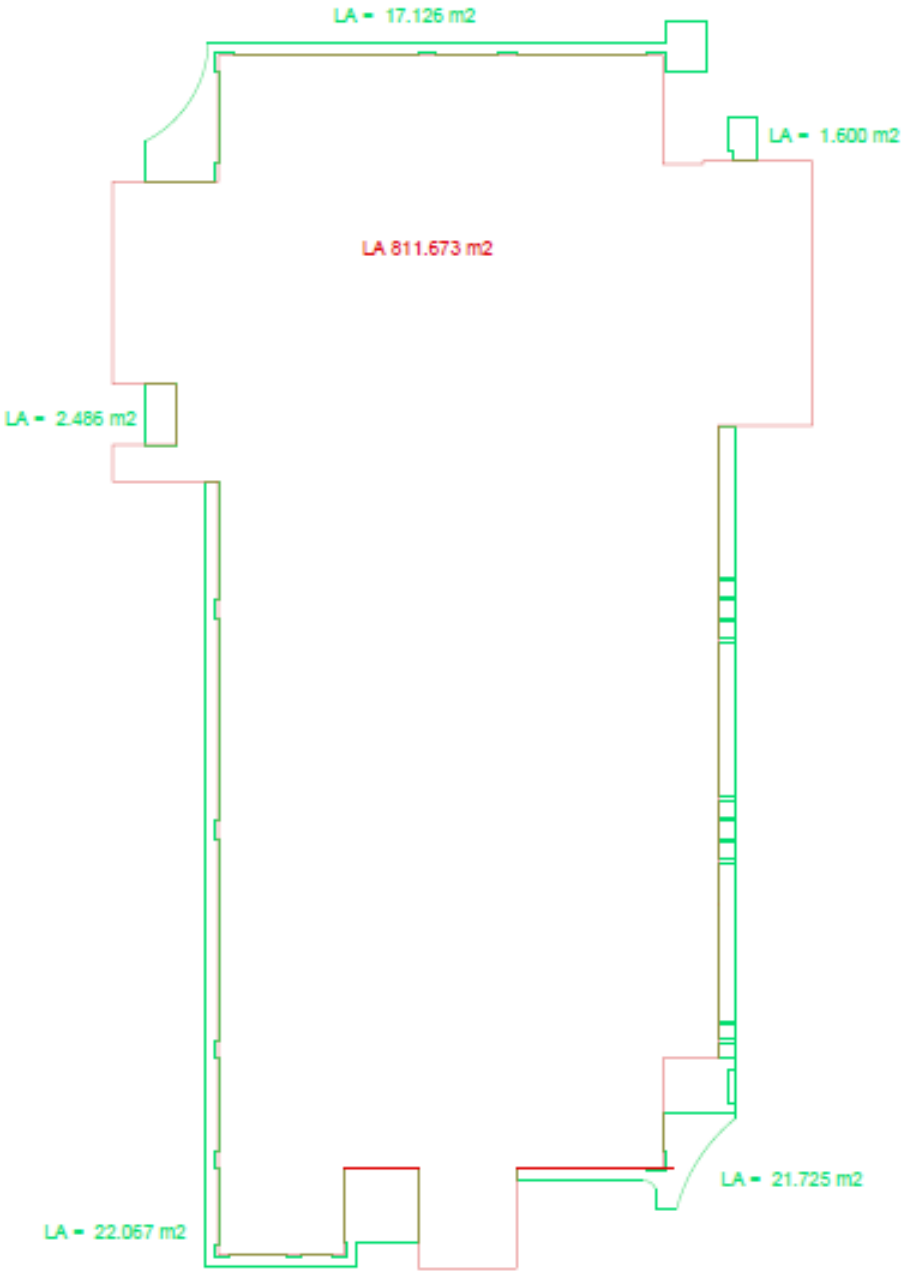
Lampiran 6: Wawancara dengan Tim kelistrikan



Lampiran 7: Pengukuran Cahaya, Kebisingan, dan Suhu



Lampiran 6: Luas Laansekap (*Softscape*)



Lampiran 7: Jumlah Pengguna Gedung

No.	Pengguna	Jumlah
1	Dosen	103
2	Tendik	17
3	Mahasiswa	4827
4	Cleaning Service	18
	Total	4965

Lampiran 8. Penggunaan Air Gedung

No	Bulan	Sumber Air	ID Pelanggan	Liter
1	Januari	PDAM	1108310013	23000
2	Februari	PDAM	1108310013	21000
3	Maret	PDAM	1108310013	29000
4	April	PDAM	1108310013	33000
5	Mei	PDAM	1108310013	30000
6	Juni	PDAM	1108310013	16933
7	Juli	PDAM	1108310013	16933

Lampiran 9. Kuesioner

No	**Pertanyaan**	**Ya**	**Tidak**
1	Apakah suhu udara di dalam gedung terasa nyaman?	☐	☐
2	Apakah pencahayaan di dalam ruangan sudah memadai untuk beraktivitas?	☐	☐
3	Apakah tingkat kebisingan di dalam gedung berada pada tingkat yang nyaman?	☐	☐
4	Apakah kebersihan gedung terjaga dengan baik?	☐	☐
5	Apakah Anda menemukan adanya hama pengganggu (misalnya tikus, kecoa, atau serangga) di dalam gedung?	☐	☐
6	Secara keseluruhan, apakah Anda merasa nyaman beraktivitas di Gedung G UMSU?	☐	☐

Lampiran 10. Wawancara

No	Pertanyaan	Responden				
		A	B	C	D	E
1	Apakah tanaman merupakan tanaman lokal dari nursery dengan jarak maksimal 1.000 km?				✓	
2	Apakah terdapat upaya untuk mengurangi limpasan air hujan ke jaringan drainase kota?	✗				
3	Apakah terdapat dan diterapkan SOP pengendalian hama, penyakit, dan gulma menggunakan bahan tidak beracun?				✗	
4	Apakah terdapat data konsumsi listrik Gedung G selama 6 bulan terakhir dan upaya penurunannya?	✗		✗		
5	Apakah pernah dilakukan komisioning ulang atau retrokomisioning MVAC dalam 1 tahun terakhir?	✗				
6	Apakah menggunakan lampu ballast frekuensi tinggi dan/atau LED?			✓		
7	Apakah tersedia kWh meter/submeter untuk sistem tata udara, tata cahaya dan kotak kontak, serta beban lainnya?	✗		✗		
8	Apakah Gedung G menggunakan EMS untuk memonitor dan mengontrol peralatan gedung?	✗				
9	Apakah tersedia laporan bulanan pengoperasian dan pemeliharaan sistem gedung selama minimal 6 bulan terakhir?	✗				✗
10	Apakah Gedung G menggunakan energi terbarukan seperti panel surya?	✗		✗		

No	Pertanyaan	Responden				
		A	B	C	D	E
11	Apakah tersedia submeter konsumsi air pada area publik, komersial, dan utilitas bangunan?	✗	✗			
12	Apakah tersedia SOP dan pelaksanaan pemeriksaan serta pemeliharaan sistem plambing secara berkala?	✗				
13	Apakah terdapat hasil pemeriksaan laboratorium kualitas air sumber utama dalam 6 bulan terakhir?	✗				
14	Apakah Gedung G menggunakan air daur ulang untuk flushing WC?	✗				
15	Apakah terdapat sistem air daur ulang yang menghasilkan air sesuai standar air bersih?	✗				
16	Apakah terdapat sistem filtrasi air minum sesuai standar pada setiap dapur atau pantry?	✗				
17	Apakah minimal 50% keran air pada area publik menggunakan fitur auto stop?	✗				
18	Apakah terdapat dokumen pembelian material ramah lingkungan 6 bulan terakhir?	✗				✗
19	Apakah tersedia SOP, pelatihan, dan laporan pemilahan sampah organik dan anorganik dalam 6 bulan terakhir?	✗				✗
20	Apakah sampah anorganik yang telah dipilah diolah secara mandiri atau diserahkan kepada badan resmi yang menerapkan prinsip 3R?	✗				
21	Apakah terdapat upaya mengurangi penggunaan kemasan styrofoam dan plastik non-food grade?	✗				

No	Pertanyaan	Responden				
		A	B	C	D	E
22	Apakah tersedia SOP, pelatihan, dan laporan pengelolaan limbah B3 dalam 6 bulan terakhir?	✗				✗
23	Apakah tersedia SOP dan laporan penyaluran barang bekas yang masih dapat dimanfaatkan dalam 6 bulan terakhir?	✗				✗
24	Apakah pernah melakukan uji kualitas udara?	✗				
25	Apakah ruangan dengan kepadatan tinggi dilengkapi sensor CO_2?	✗				
26	Apakah filter, coil pendingin, dan alat bantu VAC dibersihkan sesuai jadwal pemeliharaan?	✓				
27	Apakah pernah dilakukan pengukuran jumlah bakteri dalam udara ruangan?	✗				
28	Apakah tersedia dokumen Design Intent dan Owner's Project Requirement (OPR)?					✗
29	Apakah tersedia As Built Drawing, spesifikasi teknis, dan manual operasional serta pemeliharaan peralatan gedung?					✗
30	Apakah terdapat struktur atau tim yang bertanggung jawab terhadap penerapan prinsip sustainability/*Green Building*?	✗				
31	Apakah terdapat Greenship Professional yang bekerja penuh waktu dalam kegiatan operasional dan pemeliharaan?	✗				
32	Apakah terdapat Greenship Professional yang bekerja penuh waktu dalam kegiatan operasional dan pemeliharaan?	✗				

Keterangan :

A = Pengelola Gedung

B = Tim Air

C = Tim Kelistrikan

D = Tim Taman

E = BAUM

Lampiran 11: Survei Kenyamanan Gedung

Nama	Status	Apakah suhu udara di dalam gedung terasa nyaman?	Apakah pencahayaan di dalam ruangan sudah memadai untuk beraktivitas?	Apakah tingkat kebisingan di dalam gedung berada pada tingkat yang nyaman?	Apakah kebersihan gedung terjaga dengan baik?	Apakah Anda menemukan adanya hama pengganggu (misalnya tikus, kecoa, atau serangga) di dalam gedung?	Secara keseluruhan, apakah Anda merasa nyaman beraktivitas di Gedung G UMSU?
Salsabila H	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya
Ahmiluddin	pengunjung	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya
MEILINDA WAFA	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
Queen	Staf Administrasi	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya
Arnis Wulanndari Marunduri	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
George Russell	Mahasiswa	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya
May Lani	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
abdullahlubisckp@gmail.com	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
Ucok garang	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya
ALEX	Mahasiswa	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya
Budiman	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya
Rahmat Humala Putra Hasibuan	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya
Riskha mawaddah nst	Mahasiswa	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya
suci cantik	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya

dwi octa sintia	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya
Indah pada waktu	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
atika	pengunjung	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya
Setio Ningro	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
Maura	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya
Nurliana Sari Br. Margolang	Mahasiswa	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
Suci Ramadhani	Mahasiswa	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya
putri	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya
dhea	Mahasiswa	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya
Marsha Julia Putri	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya
sofi	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya
putri	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
Rahmat saleh harahap	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
Fitri Nabila	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya
Rizki anersa	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya
Arini Gapira	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya
Al Rafvi Hakim	Mahasiswa	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya
Rahmad Setiawan	Petugas Operasional Gedung	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya