

TUGAS AKHIR

**PENILAIAN KRITERIA BANGUNAN HIJAU PADA
BANGUNAN GEDUNG SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

***ASSESSMENT OF GREEN BUILDING CRITERIA IN CIVIL
BUILDING FACULTY OF ENGINEERING HASANUDDIN
UNIVERSITY***

**FIQRI AL MUNAWAR
D011 18 1501**



**PROGRAM SARJANA DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2022**

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

**PENILAIAN KRITERIA BANGUNAN HIJAU PADA BANGUNAN GEDUNG SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Disusun dan diajukan oleh:

FIQRI AL MUNAWAR

D011 18 1501

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 25 November 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

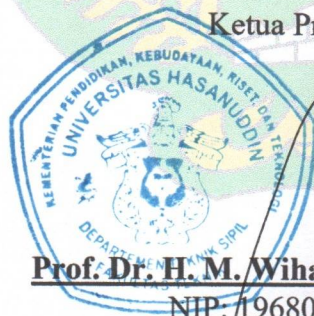


Dr. M. Asad Abdurrahman, ST, M.Eng, PM
NIP: 197303061998021001



Suharman Hamzah, ST, MT, Ph.D, HSE Cert.
NIP: 197605032002121001

Ketua Program Studi,



Prof. Dr. H. M. Wihardi Tjaronge, ST, M.Eng
NIP: 196805292002121002

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini, nama M. Asad Abdurrahman, dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**PENILAIAN KRITERIA BANGUNAN HIJAU PADA BANGUNAN GEDUNG SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**", adalah karya ilmiah penulis sendiri, dan belum pernah digunakan untuk mendapatkan gelar apapun dan dimanapun.

Karya ilmiah ini sepenuhnya milik penulis dan semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Gowa, 9 Oktober 2022

Yang membuat
pernyataan,



Fiqri Al Munawar
NIM: D011 18 1501

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat, karunia serta izinnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "**PENILAIAN KRITERIA BANGUNAN HIJAU PADA BANGUNAN GEDUNG SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**". Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari bahan berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang tulus atas arahan, bimbingan, perhatian, serta segala bentuk bantuan yang diberikan dalam melewati segala kendala yang terjadi selama penyusunan tugas akhir ini agar dapat terselesaikan. Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Allah SWT**, yang telah memberikan kekuatan, kesehatan, kesabaran, dan rezeki dalam menyelesaikan tugas akhir.
2. **Bapak Prof. Dr.Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST., MT.**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
3. **Bapak Prof. Dr. H. M Wihardi Tjaronge ST., M.Eng.**, selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
4. **Bapak Dr. M. Asad Abdurrahman, S.T., M.Eng.PM.**, selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan mulai dari awal penelitian hingga selesainya penelitian ini.
5. **Bapak Ir. Suharman Hamzah, S.T., M.T., Ph.D., HSE.**, selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan mulai dari awal penelitian hingga selesainya penelitian ini.
6. **Ibu Ir. Evi Aprianti, ST., PhD.**, selaku dosen manajemen yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan serta bimbingan kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu dosen Penguji Tugas Akhir ini.
8. Seluruh dosen Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
9. Seluruh staf dan karyawan Departemen Teknik Sipil, staf dan karyawan Fakultas Teknik serta staf dan asisten Laboratorium Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Yang teristimewa penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua yang sangat saya cintai dan kasihi, yaitu **ayahanda H. Muhajir** dan **ibunda HJ. Mawarti** atas doa yang selalu dipanjatkan, kasih sayang yang tiada henti diberikan, dan segala dukungan selama ini, selalu mendukung segala proses yang saya jalani dan memberikan semangat setiap saat.
2. Adik-adik tercinta **Fikha Almunawar, Fiqram Almuammar, dan Furqan Almummar** yang menjadi motivasi penulis untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Kepada keluarga besar penulis yang senantiasa memberikan dukungan dan dorongan agar segera menyelesaikan tugas akhir ini.
4. **Aning Taurina Aswan, ST.**, mahasiswa berprestasi di Universitas Muhammadiyah Malang.
5. Saudara seperjuangan yang penuh dengan cacian **Waode Elsa Verora** dan **Milania Febrianti, ST.**, selaku pembimbing III yang selalu memberikan masukan selama penyusunan tugas akhir ini.
6. Sahabat-sahabat **Wacana Forever (Eka Buqra, ST., Ummi Sakinah, ST., Milania Febrianti, ST., Nurul Izza, ST., Muthmainnah, ST., dan Nabilah Jailani, c.ST.)**, yang selalu menenemani penulis dalam suka maupun duka sejak jaman hitam putih hingga sekarang dan nanti, yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama masa perkuliahan.
7. Kepada saudari **Nilam, Nadya, dan Elsa** teman-teman kos yang saya cintai, yang selalu ada ketika penulis lapar dan bosan di kos.
8. Teman-teman **Peserta Sidang** terkhusus **Masfirah, ST.** dan **Alvira Syam** yang telah menemani dimasa akhir perkuliahan.
9. Kepada saudara **Ahmad Khaidir, Nuralif Indranto Babayo** dan **Nur Fahmy Asyura** yang telah banyak membantu dan juga menghambat penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
10. Teman-teman di **Konsentrasi Manajemen Konstruksi**, yang senantiasa memberikan saran, semangat dan dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
11. Saudara-saudari **Transisi 2019** yang saya telah berjuang bersama dan mengikuti proses-proses yang telah dilalui, serta memberikan begitu banyak warna selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa setiap karya buatan manusia tidak akan pernah luput dari kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kepada pembaca kiranya dapat memberikan sumbangan pemikiran demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Akhirnya semga Allah SWT melimpahkan berkat dan karunia-Nya kepada kita dan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat, khususnya dalam bidang Teknik Sipil.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kepada para pembaca kiranya dapat memberikan saran dan masukan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan semua pihak yang memerlukannya.

Gowa, 9 Oktober 2022

Penulis

ABSTRAK

Pemerintah Indonesia saat ini fokus pada penguatan pembangunan infrastruktur. Pembangunan dapat memiliki efek negatif, termasuk peningkatan emisi polutan, polusi udara, berkurangnya daerah aliran sungai dan ruang hijau. Isu kerusakan lingkungan menjadi perhatian banyak pihak. Salah satu penyebabnya adalah penggunaan energi dan sumber daya yang berlebihan.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan nilai peringkat pada Gedung Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin berdasarkan kriteria *Greenship Green Building Council Indonesia* (GBCI) dan juga memberikan rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan pada Gedung Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin untuk meningkatkan nilai peringkat bangunan hijau pada Gedung Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang sesuai dengan kriteria *Greenship*.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penilaian dengan menggunakan *Greenship Rating Tools* untuk gedung terbangun. Penilaian dilakukan dengan metode wawancara dengan *civitas academica* Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin untuk mengetahui tingkat kenyamanan gedung dan juga pengamatan secara langsung untuk menilai tingkat *greenship* dari gedung Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Dari pengukuran dan analisis penilaian kriteria *green building* berdasarkan perangkat penilaian *Greenship* untuk Gedung Terbangun yang telah dilakukan pada Gedung Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin (FT-UH) diperoleh hasil bahwa Gedung Sipil FT-UH memenuhi lima syarat kelayakan bangun, diantaranya: luas minimum gedung, kesesuaian gedung terhadap RT/RW, memiliki dokumen lingkungan AMDAL, kesesuaian terhadap standar keselamatan untuk kebakaran, dan kesesuaian gedung terhadap standar ketahanan gempa. Gedung Sipil FT-UH hanya memenuhi satu prasyarat dari kategori *Greenship*, diantaranya: kategori Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang telah memenuhi satu dari dua prasyarat. Gedung Sipil FT-UH memperoleh total poin sebesar 12 poin dari 117 poin maksimal, sehingga belum bisa dikatakan bangunan *Green* menurut *Greenship*. Adapun untuk dapat masuk peringkat dasar tersertifikasi (*certified green building*) harus memiliki tolak ukur *Greenship* lainnya agar tercapai poin minimal yang disyaratkan, yaitu sebesar 35 poin (peringkat perunggu).

Kata Kunci: *Green Building, Greenship-GBCI, Gedung Sipil FT-UH*

ABSTRAK

The Indonesian government is currently focusing on strengthening infrastructure development. Development can have negative effects, including increased pollutant emissions, air pollution, reduced watersheds and green spaces. The issue of environmental damage has attracted the attention of many parties. One of the causes is the excessive use of energy and resources.

This study aims to increase the ranking value of the Civil Building, Faculty of Engineering, Hasanuddin University based on the Greenship Green Building Council Indonesia (GBCI) criteria and also provide recommendations for improvements that can be made to the Civil Building, Faculty of Engineering, Hasanuddin University to increase the green building rating value in the Civil Building, Faculty of Engineering, Hasanuddin University that meets the Greenship criteria.

The method used in this study is an assessment method using the Greenship Rating Tools for built buildings. The assessment was carried out by interviewing the academic community of the Faculty of Engineering, Hasanuddin University to determine the comfort level of the building and also direct observation to assess the greenship level of the Civil building, Faculty of Engineering, Hasanuddin University.

From the measurement and analysis of the assessment of green building criteria based on the Greenship assessment tool for Built Buildings that has been carried out at the Civil Building, Faculty of Engineering, Hasanuddin University (FT-UH), the results show that the FT-UH Civil Building meets five building eligibility requirements, including: the minimum building area, the suitability of the building to the RT/RW, possessing an environmental impact analysis document, conformity to fire safety standards, and the conformity of the building to earthquake resistance standards. The FT-UH Civil Building only meets one prerequisite from the Greenship category, including: the Indoor Health and Comfort category has met one of two prerequisites. The FT-UH Civil Building obtained a total of 12 points out of a maximum of 117 points, so it cannot be said to be a Green building according to Greenship. As for being able to enter the certified basic rank (certified green building) one must have other Greenship benchmarks in order to achieve the minimum required points, which is 35 points (bronze rank).

Keywords: *Green Building, Greenship-GBCI, Civil Building FT-UH*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
E. Batasan Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Konstruksi Hijau (<i>Green Construction</i>)	7
B. Bangunan Gedung	8
C. Bangunan Hijau (<i>Green Building</i>)	9
C.1. Pengertian Bangunan Hijau	9
C.2. Prinsip Bangunan Hijau.....	10
C.3. Manfaat Bangunan Hijau.....	12
D. Standar Penilaian Kriteria Green Building - GBCI.....	14
D.1. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan No. 21 Tahun 2021	16
D.2. Greenship Existing Building (EB)	18
D.3. Sistem Rating Greenship (<i>Greenship Rating Tools</i>)	18
D.4. Kriteria dalam Greenship.....	26
E. Penelitian Terdahulu	29
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	34
A. Waktu dan Objek Penelitian	34

B. Strategi Penelitian	35
C. Instrumen Penelitian.....	35
C.1. Literatur atau referensi pendukung.....	36
C.2. Kuisisioner.....	36
C.3. Daftar Periksa (<i>Check list</i>)	37
C.4. Peralatan Penelitian	37
D. Variabel Penelitian	37
E. Metode Pengumpulan Data.....	38
E.1. Data Primer	38
E.2. Data Sekunder	38
F. Analisis Kesesuaian Gedung Sipil FT-UH Berdasarkan Greenship .	39
G. Proses Penelitian	39
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	41
A. Syarat Kelayakan Bangunan	42
A.1. Minimum Luas Gedung adalah 2500 <i>m</i> ²	42
A.2. Fungsi Gedung Sesuai dengan Peruntukan Lahan Berdasarkan RT/RW setempat.....	42
A.3. Kepemilikan Rencana Upaya Pengelolaan Lingkungan (UKL)/ Upaya Pemantauan Lingkungan (UPL)	43
A.4. Menyesuaikan Gedung Terhadap Standar Ketahanan Gempa..	43
A.5. Kesesuaian Gedung Terhadap Standar Keselamatan untuk Kebakaran.....	44
A.6. Kesesuaian Gedung Terhadap Standar Aksesibilitas Penyandang Cacat.....	45
B. Analisis Prasyarat Perangkat Penilaian Greenship Untuk Gedung Sipil FT-UH	46
C. Analisa Kesesuaian Kriteria dalam <i>Greenship</i> di Gedung Sipil FT-UH	49
C.1. Kategori Tepat Guna Lahan	49
C.2. Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi.....	57
C.3. Konservasi Air.....	64

C.4. Siklus dan Sumber Daya Material	69
C.5. Kenyamanan dan Kesehatan Dalam Ruang.....	74
C.6. Manajemen Lingkungan Bangunan	81
D. Evaluasi dan Rekomendasi Perbaikan Data Gedung Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin	84
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	87
A. Kesimpulan	87
B. Saran	88
DAFTAR PUSTAKA.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gedung Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin	34
Gambar 2. Diagram Alur Penelitian	40
Gambar 3. Sistem Proteksi Aktif.....	44
Gambar 4. Siteplan Lahan Gedung Sipil FT-UH.....	52
Gambar 5. Drainase Gedung Sipil FT-UH	54
Gambar 6. Lampu yang digunakan pada Gedung Sipil FT-UH.....	59
Gambar 7. Spesifikasi AC yang Digunakan Gedung Sipil FT-UH	70
Gambar 8. Tempat sampah yang digunakan di Gedung Sipil FT-UH	72
Gambar 9. Tanda Larangan Merokok.....	75
Gambar 10. Besaran Nilai Kriteria Kredit dan Kriteria Bonus pada Setiap Kategori.....	83
Gambar 11. Nilai Kriteria Kredit pada Gedung Sipil FT-UH	84

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Sistem Penilaian Green Building di Beberapa Negara	15
Tabel 2. Kriteria dalam Greenship untuk Gedung Terbangun	19
Tabel 3. Tingkat Predikat Greenship untuk Gedung Baru	20
Tabel 4. Kriteria dalam Kategori Tepat Guna Lahan (ASD)	21
Tabel 5. kriteria dalam Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi (EEC) ..	22
Tabel 6. Kriteria dan Kategori Konservasi (WC)	23
Tabel 7. Kriteria dalam Kategori Sumber dan Material (MRC)	24
Tabel 8. Kriteria dan Kategori Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (IHC)	25
Tabel 9. Kriteria dalam Kategori Manajemen Lingkungan Bangunan (BEM)	26
Tabel 10. Nilai Albedo pada Beberapa Jenis Material	27
Tabel 11. Tingkat Pencahayaan Rata-Rata yang Direkomendasikan	28
Tabel 12. Baku tingkat Kebisingan	29
Tabel 13. Tabel Pemetaan Jurnal	30
Tabel 14. Strategi Penelitian Berdasarkan Teori Robert K Yin	35
Tabel 15. Alat yang Digunakan dalam Penelitian	37
Tabel 16. Luas Gedung Sipil FT-UH	42
Tabel 17. Penerapan Fasilitas Bangunan Bagi Kaum Difabel di	45
Tabel 18. Syarat Kelayakan Bangunan	46
Tabel 19. Matriks Prasyarat Perangkat Penilaian <i>Greenship</i> untuk Gedung Terbangun	47
Tabel 20. Daftar Fasilitas Umum	50
Tabel 21. Perhitungan Total Albedo	53
Tabel 22. Ringkasan Kategori Tepat Guna Lahan	55
Tabel 23. Efisiensi Minimum pada Sistem AC Menurut GBCI	59
Tabel 24. Ringkasan Efisiensi dan Konservasi Energi (EEC)	63
Tabel 25. Ringkasan Konservasi Air (WAC)	68
Tabel 26. Ringkasan Siklus dan Sumber Material	73

Tabel 27. Hasil Pengukuran Pencahayaan.....	78
Tabel 28. Hasil Pengukuran Kebisingan.....	79
Tabel 29. Ringkasan Kenyamanan dan Kesehatan dalam Ruang (IHC)..	80
Tabel 30. Ringkasan Manajemen Lingkungan Bangunan (BEM).....	82
Tabel 31. Evaluasi dan Rekomendasi	84

BAB 1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemerintah Indonesia saat ini fokus pada penguatan pembangunan infrastruktur. Hal ini dapat dilihat dari terus dikembangkannya berbagai bidang konstruksi, antara lain pembangunan irigasi, jalan, ruang publik, perumahan bagi masyarakat. Pembangunan dapat memiliki efek negatif, termasuk peningkatan emisi polutan, polusi udara, berkurangnya daerah aliran sungai dan ruang hijau (Ryan, dkk, 2019).

Menurut pernyataan (Ryan, dkk, 2019), pembangunan infrastruktur akan berdampak pada pemanasan bumi, sehingga masyarakat khususnya para pelaku konstruksi perlu lebih sadar dalam mengembangkan kepedulian terhadap lingkungan.

Isu kerusakan lingkungan menjadi perhatian banyak pihak dewasa ini. Salah satu penyebabnya adalah penggunaan energi dan sumber daya yang berlebihan. Berbagai kegiatan pembangunan, seperti desain, konstruksi, penggunaan, perbaikan dan pembongkaran bangunan, dapat memberikan dampak negatif baik langsung maupun tidak langsung terhadap lingkungan. Data dari sebuah penelitian di Amerika Serikat menyatakan bahwa gedung-gedung perkotaan bertanggung jawab atas 72% penggunaan listrik, 39% penggunaan energi, 35% emisi karbon dioksida (CO₂), 30% sampah, dan 14% penggunaan air. Berangkat dari permasalahan kerusakan lingkungan, munculah sebuah konsep yang

disebut *Green Building* atau Bangunan Hijau. Bangunan Hijau adalah bangunan yang dirancang untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan (Soehendro, dkk, 2018).

Menurut pernyataan (Soehendro, dkk, 2018), bangunan Hijau tidak hanya memberikan dampak positif bagi lingkungan namun juga memberi banyak manfaat dari segi ekonomi, pasar, industri serta dampak positif bagi pengguna gedung tersebut. Namun disamping itu terdapat tantangan yang menghambat penerapan konsep bangunan hijau. Tantangan tersebut yang umumnya berasal dari segi prespektif keuangan, kurangnya kesadaran dan pengetahuan masyarakat, maupun tantangan lain yang dihadapi oleh personel konstruksi.

Kelestarian lingkungan mutlak diperlukan untuk mencegah perusakan habitat manusia dan untuk menciptakan ekosistem yang berkelanjutan yang akan diwariskan kepada generasi mendatang. Selain aspek lingkungan, penerapan konsep *green building* juga dapat memberikan manfaat ekonomi dan sosial. Bangunan yang dirancang dengan prinsip hijau atau ramah lingkungan relatif lebih murah untuk dioperasikan dan dirawat daripada bangunan yang menggunakan prinsip tradisional (Dewi, dkk, 2014).

Menurut pernyataan (Dewi, dkk, 2014), bangunan yang dibangun dengan prinsip hijau secara otomatis dapat mengubah perilaku manusia dalam membangun dari tradisional menjadi hijau.

Konsep bangunan hijau merupakan bagian dari pembangunan berkelanjutan yang merupakan suatu topik hangat di dunia konstruksi internasional. Bangunan Hijau atau *Green Building* atau *Sustainable Building* didefinisikan sebagai bangunan yang didesain untuk mengurangi dampak terhadap lingkungan dengan cara mengurangi penggunaan energi dan air yang berlebihan (Soehendro, dkk, 2018).

Menurut pernyataan Soehendro Ratnawidjaja, 2018, konsep bangunan hijau dapat dicapai melalui perencanaan, pelaksanaan konstruksi, pengoperasian, dan perawatan yang baik serta penggunaan material yang dapat di daur ulang.

Indonesia sudah memiliki standar *greenship* yang berada di bawah badan sertifikasi nasional *Green Building Council Indonesia* (GBCI) sebagai badan independen yang menyediakan layanan sertifikasi bangunan hijau. Manfaat sertifikasi bangunan hijau tidak hanya memberikan bentuk kelestarian lingkungan, tetapi juga manfaat peningkatan citra dan kesadaran masyarakat (Sidik, 2015).

Menurut pernyataan (Sidik, 2015), adanya sertifikasi nasional *Green Building Council Indonesia* (GBCI) menjadikan pasar/investasi lebih bernilai dibandingkan bangunan tradisional.

Berdasarkan latar belakang yang tertera di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul:

**"NILAI BANGUNAN HIJAU PADA BANGUNAN DEGUNG SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN"**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah yang akan diangkat pada penelitian ini antara lain adalah:

1. Bagaimana nilai peringkat bangunan hijau pada Gedung Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
2. Faktor-faktor apa saja yang dapat meningkatkan nilai bangunan hijau pada Gedung Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan dari penelitian ini antara lain adalah:

1. Mengetahui nilai peringkat pada Gedung Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin berdasarkan kriteria *Greenship Green Building Council Indonesia* (GBCI).
2. Memberikan rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan pada Gedung Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin untuk meningkatkan nilai bangunan hijau pada Gedung Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang sesuai dengan kriteria *Greenship*.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang terkandung dalam penelitian ini adalah:

1. Dapat mengetahui peningkatan nilai untuk mencapai Predikat Bangunan Hijau di Gedung Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
2. Dapat menjadi masukan untuk peningkatan nilai bangunan hijau pada Gedung Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. Dapat menjadi contoh untuk gedung-gedung lain di kawasan Kampus Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

E. Batasan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menganalisis hasil pengumpulan data yang diperoleh dengan cara studi literatur, wawancara, dan pengamatan langsung di lapangan. Adapun narasumber merupakan pihak dari pengguna gedung.

F. Sistematika Penulisan

Secara sistematis tulisan ini disusun dalam lima bab, yaitu: Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, Metodologi Penelitian, Hasil Pengujian dan Pembahasan, serta Kesimpulan dan Saran. Berikut ini secara garis besar mengenai kandungan dari setiap bab tersebut di atas:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memaparkan materi yang terkait latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan yang menggambarkan secara garis besar mengenai materi yang ditulis dan dibahas pada bab-bab berikutnya.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan teori-teori dan penelitian terdahulu yang digunakan sebagai landasan atau acuan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memaparkan tahapan, persiapan alat dan bahan, metode berdasarkan standar penelitian serta uraian mengenai pelaksanaan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil-hasil penelitian terhadap pelatihan kompetensi tenaga kerja konstruksi di Indonesia

BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan kesimpulan dari analisa hasil yang diperoleh saat pengujian yang disertai dengan saran-saran yang diusulkan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Konstruksi Hijau (*Green Construction*)

Definisi *green construction* menurut Glavinich (2008) adalah suatu perencanaan dan pelaksanaan proses konstruksi yang diandalkan pada dokumen kontrak untuk meminimalisir dampak negative proses konstruksi terhadap lingkungan agar terjadi keseimbangan antar kemampuan lingkungan dan kebutuhan hidup manusia untuk generasi masa sekarang dan mendatang (Glavinich, D.E., P.E., 2008).

Green Construction menurut Abidin (2009) dalam jurnalnya, *sustainable construction*, yang sering juga disebut *green construction*, menggambarkan tanggung jawab dari industri konstruksi dalam mencapai keberlanjutan (*sustainability*). Istilah *sustainable* telah diadopsi sebagai istilah untuk perubahan dan pengembangan. *Sustainable construction* adalah suatu proses yang mana keberlanjutan dicapai dari waktu ke waktu. Konsep keberlanjutan harus diterapkan ke dalam industri konstruksi untuk mempengaruhi cara pelaksanaan suatu proyek agar tercapai keseimbangan antara pelestarian lingkungan dan terciptanya kemakmuran dalam ekonomi dan kesejahteraan sosial dalam pembangunan.

Konstruksi hijau merupakan upaya membangun dengan tujuan mengurangi dampak terhadap lingkungan. Penerapan konstruksi hijau pada proyek konstruksi di Indonesia dipelopori oleh PT. PP dengan komitmen berupa *Green Construction Target* yang diterapkan pada salah satu proyeknya Grand Kamala Lagoon (GKL) Bekasi. (Wasiska Iyati, 2017)

B. Bangunan Gedung

Bangunan gedung sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, mempunyai peranan yang sangat strategis dalam pembentukan watak, perwujudan produktivitas, dan jati diri manusia. Oleh karena itu, penyelenggaraan bangunan gedung perlu diatur dan dibina demi kelangsungan dan peningkatan kehidupan serta penghidupan masyarakat, sekaligus untuk mewujudkan bangunan gedung yang fungsional, andal, berjati diri, serta seimbang, serasi, dan selaras dengan lingkungannya. Suatu aturan yang mengatur tentang penyelenggaraan bangunan gedung sejatinya dapat memberikan adanya kepastian hukum antara pembangunan yang diselenggarakan dengan perlindungan terhadap lingkungan yang sekaligus merupakan bentuk kepedulian pemerintah terhadap permasalahan pemanasan global sebagai isu utama yang sering dibicarakan di zaman modern ini, serta memberikan terselenggaranya ketertiban dan kesesuaian bangunan dengan tata bangunan dan agar terjadi suatu keselarasan dan kesesuaian bangunan gedung dengan lingkungannya.

Bangunan Gedung diatur ketentuannya dalam aturan perundang-undangan, Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung, adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, Sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau didalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian maupun tempat

tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus. Bangunan Gedung sebagai bagian dari penataan ruang dan pembangunan Indonesia, mengingat bangunan Gedung penting sebagai tempat manusia melakukan kegiatan untuk mencapai berbagai tujuan yang mendukung tujuan pembangunan nasional, sehingga terwujud dan terlaksana secara tertib sesuai fungsinya.

C. Bangunan Hijau (*Green Building*)

C.1. Pengertian Bangunan Hijau

- Secara umum, bangunan hijau didefinisikan sebagai pencapaian yang terukur dan nyata dalam memenuhi kebutuhan bangunan dan menghemat energi, air dan sumber daya efisien lainnya, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, konstruksi, penggunaan, pemeliharaan hingga demonstrasi. berdampak negatif terhadap lingkungan (Richo Hermansa, 2019).
- Menurut Kriss (2014), *green building* adalah sebuah konsep holistik yang dimulai dengan pemahaman bahwa lingkungan yang dibangun dapat menimbulkan dampak, baik dampak positif dan dampak negatif pada lingkungan hidup, juga orang-orang yang tinggal di bangunan tersebut setiap hari. *Green building* adalah sebuah usaha untuk memperbesar dampak positif dan mencegah dampak negatif selama umur pakai bangunan.

- Bangunan Hijau adalah suatu pendekatan desain bangunan yang memperlihatkan sumber daya alam yang digunakan untuk bangunan, material, bahan bakar selama pembangunan, serta kontribusi dari pengguna bangunan tersebut. Prinsip bangunan hijau ini bukan sebagai rumus atau resep yang harus diikuti, tetapi sebagai pengingat bagi para arsitektur maupun desainer interior yang kerap melupakan prinsip-prinsip tersebut (Sugisnto, 2017).
- Dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 02/PRT/M/2015 tentang Bangunan Gedung Hijau memberikan definisi bangunan gedung hijau yakni bangunan gedung yang memenuhi persyaratan bangunan gedung dan memiliki kinerja terukur secara signifikan dalam penghematan energi, air, dan sumber daya lainnya melalui penerapan prinsip bangunan gedung hijau sesuai dengan fungsi dan klasifikasi dalam setiap tahapan penyelenggaraannya (Nuryanto, 2020).

C.2. Prinsip Bangunan Hijau

Prinsip-prinsip *green building* menurut arsitektur hijau Amerika atau U.S. Green Building Council Pada tahun 1994 mengeluarkan sebuah standar yang bernama **Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) standards**. Adapun Dasar kualifikasinya adalah sebagai berikut:

1. Pembangunan yang berkelanjutan

Diusahakan menggunakan Kembali bangunan yang ada dan dengan pelestarian lingkungan sekitar. Tersedianya tempat penampungan tanah, taman diatas atap, dan penanaman pohon sekitar bangunan.

2. Pelestarian air

Dilakukan dengan berbagai cara termasuk diantaranya pembersihan dan daur ulang air bekas serta pemasangan bangunan penampung air hujan. Selain itu penggunaan dan persediaan air harus juga di pantau secara berkelanjutan.

3. Peningkatan efisiensi energi

Dapat dilakukan dengan berbagai cara misalnya membuat layout dengan orientasi bangunan yang mampu beradaptasi dengan perubahan musim terutama posisi matahari.

4. Bahan bangunan terbarukan

Material terbaik untuk arsitek hijau adalah menggunakan bahan daur ulang atau bisa juga dengan menggunakan bahan terbarukan sehingga membutuhkan sedikit energi untuk diproduksi. Bahan bangunan ini idealnya adalah bahan bangunan lokal dan bebas dari bahan kimia berbahaya. Sifat bahan bangunan yang baik dalam arsitektur hijau adalah bahan mentah tanpa polusi yang dapat bertahan lama dan juga bisa didaur ulang kembali.

5. Kualitas lingkungan dan ruangan

Dalam ruangan diperhatikan hal-hal yang mempengaruhi bagaimana pengguna merasa nyaman dalam sebuah ruangan tersebut. Hal ini seperti penilaian terhadap kenyamanan dalam sebuah ruang yang meliputi ventilasi, pengendalian suhu, dan penggunaan bahan yang tidak mengeluarkan gas beracun.

C.3. Manfaat Bangunan Hijau

Konsep bangunan hijau membawa banyak dampak positif. Menurut Pedini dan Ashuri (2010) Bangunan Hijau membawa banyak manfaat dan mengelompokannya menjadi 5 kategori yaitu:

1. Lingkungan

Bangunan dengan konsumsi energi tinggi memiliki dampak buruk bagi lingkungan. Tingginya populasi manusia dan permintaan akan bangunan moderen menyebabkan pemakaian energi yang makin tinggi. Bangunan hijau sebagai solusi atas permasalahan tersebut yang bertujuan mengurangi dampak kerusakan lingkungan dengan cara mengurangi penggunaan energi yang berlebihan.

2. Kesehatan dan Komunitas

Pekerja didalam gedung yang interiornya didesain dengan konsep bangunan hijau memiliki tingkat produktivitas yang lebih tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh sebuah perusahaan asuransi yang cukup terkenal mengatakan adanya peningkatan produktivitas pengguna gedung sebesar 16%.

3. Finansial

Bangunan hijau dapat menurunkan biaya operasional sebesar 8-9% dan meningkatkan nilai asset bangunan sebesar 7.5%.

4. Pasar

Bangunan hijau memiliki keuntungan dalam hal pemasaran dimana dapat menurunkan biaya promosi bangunan serta meningkatkan daya beli.

5. Industri

Bangunan hijau tidak hanya menunjang agensi pemerintah tetapi juga organisasi pemasaran dan industri-industri yang terlibat didalamnya. Banyak industri konstruksi yang dapat berkembang dikarenakan bangunan hijau.

Sedangkan Ervianto (2009) mengatakan beberapa manfaat dari kepemilikan bangunan hijau adalah sebagai berikut:

1. Rendahnya biaya operasional sebagai hasil dari efisiensi dalam pemanfaatan energi dan air.
2. Meningkatnya kenyamanan dikarenakan suhu dan kelembaban ruang terjaga.

3. Pemabngunan wajib memperhatikan pemilihan material yang relatif sedikit mengandung bahan kimia.
4. Sistem sirkulasi udara terbuka yang mapu menciptakan lingkungan dalam ruang yang sehat.
5. Penggantian berbagai komponen bangunan relatif lebih murah dan mudah.
6. Biaya perawatan yang relatif lebih renda dengan menggunakan konsep bangunan hijau.
7. Dengan konsep bangunan hijau diharapkan bisa mengurangi penggunaan energi serta dampak polusi sekaligus juga desain bangunan menjadi ramah lingkungan.

D. Standar Penilaian Kriteria Green Building - GBCI

Dalam mendukung penyelenggaraan *green building*, tiap negara memiliki lembaga sertifikasi yang dilengkapi dengan sistem penilaian untuk menentukan apakah suatu bangunan dapat dinyatakan layak bersertifikat *green building* atau tidak.

Suatu bangunan dapat diklasifikasikan sebagai Bangunan Hijau apabila telah memenuhi kriteria-kriteria penilaian. Di Indonesia organisasi yang mengatur masalah tata cara desain, penilaian dan sertifikasi Bangunan Hijau adalah *Green Building Council Indonesia* (GBCI) yang didirikan pada tahun 2009. Penilaian Bangunan Hijau untuk Bangunan Terbangun dilakukan berdasarkan Panduan Penerapan *GreenShip*

“Perangkat Penilaian Bangunan Hijau untuk Bangunan Terbangun versi 1.1.” tahun 2011 (Dewi, dkk, 2014).

Lembaga Konsil Bangunan Hijau Indonesia atau Green Building Council Indonesia adalah Lembaga mandiri (*non government*) dan nirlaba (*non-for profit*) yang sudah mendapatkan izin dari Kementerian Negara Lingkungan Hidup untuk melakukan sertifikasi di Indonesia dengan system penilaian *green building* yang diberi nama *Greenship*.

Tabel 1. Sistem Penilaian Green Building di Beberapa Negara

Negara	Standar Penelitian
Afrika Selatan	Green Star SA
Amerika Serikat	LEED/Green Globes
Australia	Green Star
Belanda	BREEAM Netherlands
Brasil	LEED Brasil/ AQUA
China	GB ES (GB Evaluation Standard for Green Building)
Filipina	BERDE
Finlandia	PromisE
Hong Kong	HKBEAM
India	IGBC Rating System & LED India
Indonesia	Greenship
Israel	SI-5281
Italia	Protocollo Itaca
Jepang	CASBEE
Jerman	DGNB
Kanada	LEED/ Green Globes
Korea Selatan	GBS (Green Building System)
Malaysia	CBI (Green Building Index)
Meksiko	CMES
Prancis	Care & Bio, Chanteir Carbone, HQE
Portugal	Lider A
Selandia Baru	Green Star NZ
Singapura	Green Mark
Spanyol	VERDE
Swiss	Minergie
Taiwan	EEWH
Uni Emirat Arab	Pearls Rating System
United Kingdom	BREEAM

Sumber: (Ervianto, 2012)

D.1 Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan No. 21 Tahun 2021

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Republik Indonesia No. 21 Tahun 2021 atau disingkat Permen PUPR No. 21 Tahun 2021 dibuat dengan menimbang:

1. Bahwa dengan tujuan melaksanakan ketentuan pasal 123 Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2021 tentang Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung perlu ditetapkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan rakyat Tentang Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau.

Dasar dari peraturan perundangan yang mendukung peraturan bangunan hijau, adalah sebagai berikut:

1. Pasal 17 ayat (3) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;
2. Undang-Undang Nomor 28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2002 Nomor 123, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4247);
3. Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2008 tentang Kementerian Negara (Lembaga Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 166, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4916);
4. Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja (Lembaga Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 245, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6573);

5. Peraturan Presiden Nomor 27 Tahun 2020 tentang Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 40);
6. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 13 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 473);
7. Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2021 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 26, Tambahan Lembaran Negara Nomor 6628);

Tujuan peraturan perundangan ini adalah:

1. Sebagai pedoman bagi penyelenggara bangunan gedung dalam melakukan penyelenggaraan bangunan Gedung hijau.
2. Mewujudkan terselenggaranya bangunan Gedung hijau yang berkelanjutan dengan memenuhi persyaratan bangunan Gedung hijau, baik persyaratan administrative maupun persyaratan teknis bangunan Gedung hijau yang memiliki kinerja terukur secara signifikan, efisien, aman, sehat, mudah, nyaman, ramah lingkungan, hemat energi dan air, serta sumber daya lainnya.

D.2. Greenship Existing Building (EB)

Greenship Existing Building (EB) adalah sistem sertifikasi bangunan yang ditujukan untuk bangunan yang dibangun. Bangunan tersebut sudah beroperasi sejak lama atau minimal satu tahun setelah dibangun. Penerapan green building di *Greenship Existing Building* terkait dengan manajemen operasional dan pemeliharaan gedung. Green Building Council Indonesia (GBCI) yang didirikan pada tahun 2009 oleh para ahli disektor perancangan dan konstruksi bangunan Gedung yang memiliki kepedulian tinggi kepada penerapan konsep bangunan hijau. Green Building Council Indonesia (GBCI) bertujuan untuk menilai pencapaian konsep bangunan ramah lingkungan dari suatu bangunan dan melakukan transformasi pasar serta diseminasi kepada masyarakat dan pelaku bangunan untuk menerapkan prinsip-prinsip bangunan hijau, khususnya disektor industri bangunan gedung di Indonesia.

D.3. Sistem Rating Greenship (*Greenship Rating Tools*)

Greenship merupakan standar bangunan hijau yang disusun oleh GBCI yang diberlakukan di Indonesia sebagai perangkat penilaian yang terdiri dari:

1. Greenship untuk rumah hunian.
2. Greenship untuk Gedung baru.
3. Greenship untuk Gedung terbangun.
4. Greenship untuk Gedung interior ruangan.

D.3.1. Sistem Rating Greenship untuk Gedung Terbangun Versi 1.1 (*Greenship Rating Tools for Existing Building Version 1.1*)

Penyusunan Greenship ini didukung oleh World Green Building Council dan dilaksanakan oleh Komisi Tating dari GBCI, terdiri dari 6 (enam) kategori dengan total kriteria persyaratan sebanyak 10 kriteria dan kriteria kredit sebanyak 40 kriteria. Enam kategori Greenship yang dimaksud, 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 dan Siklus Material (*Material Resources and Cycle/ MRC*)
5. Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (*Indoor Health and Comfort/ IHC*)
6. Manajemen Lingkungan Bangunan (*Building Environment management/ BEM*)

Tabel 2. Kriteria dalam Greenship untuk Gedung Terbangun

Kategori	Kriteria		
	Prasyarat	Kredit	Bonus
ASD	2	7	-
EEC	2	7	-
WAC	1	8	-
MRC	3	5	-
IHC	1	8	-
BEM	1	5	-
Total Kriteria	10	40	-

Sumber: (GBCI, 2016)

Kriteria Kredit memiliki poin tertentu yang apabila poin tersebut mampu dicapai Gedung sesuai dengan total poin minimum yang diisyaratkan GBCI, Gedung diberi sertifikat dengan tingkat predikat seperti berikut:

Tabel 3. Tingkat Predikat Greenship untuk Gedung Baru

Predikat	Minimum Poin	Presentasi (%)
Platinum	74	73
Emas	58	57
Perak	47	46
Perunggu	35	35

Sumber: (GBCI, 2016)

D.3.1.1. Tepat Guna Lahan

Ketepatan penggunaan lahan erat kaitannya dengan perkembangan suatu wilayah. Hal ini diperlukan dalam perencanaan sebuah bangunan karena mengingat dampak bangun terhadap lingkungan sekitarnya. Semakin tepat pembangunan suatu kawasan, maka akan semakin kecil dampak negatif yang ditimbulkan. Semakin lengkap fasilitas dan infastruktur dalam suatu daerah maka akan semakin mempermudah akses dan penggunaan energinya (GBCI, 2016).

Dalam kategori ini terdapat 2 (dua) kriteria prasyarat dan 7 (tujuh) kriteria kredit bernilai maksimal 16 poin, yaitu:

Prasyarat 1. Kebijakan manajemen tapak (*Site Management Policy*)

Prasyarat 2. Kebijakan pengurangan kendaraan bermotor (*Motor Vehicle Reducation Policy*)

Tabel 4. Kriteria dalam Kategori Tepat Guna Lahan (ASD)

ASD	Kriteria Kredit	Poin Evaluasi
1	Aksesibilitas masyarakat (<i>Community Accessibility</i>)	3
2	Pengurangan kendaraan bermotor (<i>Motor Vehicle Reducation</i>)	2
3	Lansekap pada lahan (<i>Site Landscaping</i>)	3
4	Efek pulau panas (<i>Heat Island Effect</i>)	2
5	Manajemen limpasan air hujan (<i>Stormwater Management</i>)	2
6	Manajemen tapak (<i>Site Management</i>)	2
7	Lingkungan bangunan (<i>Building Neighbourhood</i>)	2

Sumber: (GBCI, 2016)

D.3.1.2. Efisiensi dan Konservasi Energi

Adanya kebutuhan energi yang besar dalam suatu Gedung, secara tidak langsung akan menimbulkan emisi gas karbondioksida (CO₂ dimana merupakan salah satu gas pembentukan efek rumah kaca. Apabila ini dibiarkan terus menerus, maka pada akhirnya akan mengakibatkan terjadinya pemanasan global. Oleh karena itu diperlukan upaya efisiensi an konservasi energi yang dilakukan didalam suatu Gedung (Komalasari, 2014).

Dalam kategori ini terdapat 2(dua) kriteria dan 7 (tujuh) kriteria kredit bernilai maksimal 36 poin, yaitu;

Prasyarat 1. Kebijakan dan strategi manajemen energi (*Policy and Energy Management Plant*)

Prasyarat 2. Penggunaan energi minimum (*Minimum Building Energy Performance*)

Tabel 5. kriteria dalam Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi (EEC)

EEC	Kriteria Kredit	Poin Evaluasi
1	Pengoptimalan efisiensi energi bangunan (<i>Optimized Efficiency Buiding Energy Performance</i>)	16
2	Pengujian, komisioning ulang, atau tetro- komisinf (<i>Testing, Recommissiong, or Retro-commissiong</i>)	2
3	Pendayagunaan system energi (<i>System Energy Performance</i>)	12
4	Pengawasan energi (<i>Energy Monitoring and Control</i>)	3
5	Pelaksanaan dan pemeliharaan (<i>Opration and Maintenance</i>)	3
6	Energi terbarukan dalam tapak (<i>On Site Renewable Energy</i>)	5B
7	Penurunan emisi energi (<i>Less Energy Emission</i>)	3B

Sumber: (GBCI, 2016)

D.3.1.3. Konservasi Air

Sumber air dalam suatu Gedung biasanya berasal dari PDAM dan air tanah. Apabila konsumsi air dalam Gedung terus menerus dilakukan tanpa ada kegiatan konservasi, maka kuantitas dan kualitas air bersih akan menurun, apalagi jika yang digunakan sebagai sumber yaitu air tanah. Oleh karena itu, perlu adanya usaha konservasi air dalam Gedung. Hal ini dapat dilakukan dengan banyak cara, diantaranya dengan sumber air alternatif, pemeliharaan alat pengatur keluar air dan penghematan penggunaan air (GBCI, 2016).

Dalam kategori ini terdapat 1 (satu) kriteria prasyarat dan 8 (delapan) kriteria kredit bernilai maksimal 20 poin, yaitu:

Prasyarat Kebijakan penggunaan air (*Water Management Policy*)

Tabel 6. Kriteria dan Kategori Konservasi (WC)

WC	Kredit Kriteria	Poin Evaluasi
1	Sub-meter air (<i>Water Sub-Metering</i>)	1
2	Pengawasan air (<i>Water Monitoring Control</i>)	2
3	Pengurangan penggunaan air (<i>Fresh Water Efficiency</i>)	8
4	Kualitas air (<i>Water Quality</i>)	1
5	Daur ulang air (<i>Recycled Water</i>)	5
6	Air minum (<i>Portable Water</i>)	1
7	Pengurangan penggunaan sumur dalam (<i>Deep Well Reduction</i>)	2
8	Efisiensi air keran (<i>Water Tap Efficiency</i>)	2B

Sumber: (GBCI, 2016)

D.3.1.4. Sumber dan Siklus Material

Siklus material dimulai dari tahap eksploitasi produk, pengolahan dan produksi, desain bangunan dan aplikasi yang efisiensi, hingga upaya memperpanjang masa akhir pakai produk material (GBCI, 2016).

Dalam kategori ini terdapat 3 (tiga) kriteria prasyarat dan 5 (lima) kriteria kredit bernilai maksimal 12, yaitu:

Prasyarat 1. Refrigeran fundamental (*Fundamental Refrigerant*)

Prasyarat 2. Kebijakan pembelian material (*Material Purchasing Policy*)

Prasyarat 3. Kebijakan manajemen limbah (*Waste Managemen Policy*)

Tabel 7. Kriteria dalam Kategori Sumber dan Material (MRC)

MRC	Kriteria Kredit	Poin Evaluasi
1	Penggunaan Non ODS (<i>Usage Non UDS</i>)	2
2	Pembelanjaan material (<i>Material Purchasing Practice</i>)	3
3	Manajemen limbah (<i>Waste Management Praticce</i>)	4
4	Manajemen limbah beresiki (<i>Hazardous Waste Management</i>)	2
5	Manajemen barang bekas (<i>Management of Used Good</i>)	1

Sumber: (GBCI, 2016)

D.3.1.5. Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang

Kualitas udara dan kenyamanan dalam ruang erat kaitannya dengan Kesehatan pengguna gedung, atau yang sering disebut sebagai *lick Building Syndrome* (SBS). Keadaan ini diakibatkan kualitas udara dan kenyamanan buruk. Oleh karena itu, perlu adanya pengaturan dan control pada kualitas udara dan keyamanan, sehingga kondisi ruangan mendaji nyaman dan dapat meningkatkan produktivitas kerja pengguna Gedung (GBCI, 2016).

Dalam kategori ini terdapat 1 (satu) kriteria prasyarat dan 8 (delapan) kriteria kredit bernilai maksimal 20 poin, yaitu:

Prasyarat Larangan merokok (*No Smoking Campaign*)

Tabel 8. Kriteria dan Kategori Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (IHC)

IHC	Kriteria Kredit	Poin Evaluasi
1	Introduksi udara di luar ruangan (<i>Outdoor Air Introduction</i>)	2
2	Pengendalian asap rokok (<i>Environmental Tobacco Smoke Control</i>)	2
3	Pemantauan CO ₂ dan CO (<i>CO₂ and CO</i>)	2
4	Polusi fisik dan kimiawi (<i>Physical and Chemical Pollutants</i>)	8
5	Polusi biologis (<i>Biological Pollutants</i>)	1
6	Kenyamanan visual (<i>Visual Comfort</i>)	1
7	Tingkat kebisingan (<i>Accoustic Level</i>)	1
8	Survey penggunaan Gedung (<i>Building User Survey</i>)	3

Sumber: (GBCI, 2016)

D.3.1.6. Manajemen Lingkungan Bangunan

Pengolahan lingkungan bangunan diperlukan sejak awal gedung mulai direncanakan. Tujuannya untuk memudahkan dan mengarahkan desain yang berkonsep Green Building. Cakupan dalam kategori ini adalah pengolahan sumber daya melalui rencana operasional konsep yang berkelanjutan, kejelasan informasi (data), dan penggunaan dini yang membantu pemecahan masalah, termasuk manajemen sumber daya manusia dalam penerapan konsep bangunan hijau untuk mendukung penerapan tujuan pokok dari kategori lain (GBCI, 2016).

Dalam kategori ini terdapat 1 (satu) kriteria prasyarat dan 5 (lima) kriteria kredit bernilai maksimal 13 poin, yaitu:

Prasyarat kebijakan operasional dan perawatan (*operation and Maintenance Policy*)

Tabel 9. Kriteria dalam Kategori Manajemen Lingkungan Bangunan (BEM)

BEM	Kriteria Kredit	Poin Evaluasi
1	Inovasi (<i>Innovations</i>)	5
2	Kebijakan pemilik proyek & desain (<i>Design Intent & Owner's Project Requirement</i>)	2
3	Tim Pemeliharaan & Operasional Ramah Lingkungan (<i>Green Operational & Maintenance Team</i>)	2
4	Kontrak Green (<i>Green Occupancy/Lease</i>)	2
5	Operasional, Pemeliharaan, & Pelatihan (<i>Operation & Maintenance Training</i>)	2

Sumber: (GBCI, 2016)

D.4. Kriteria dalam Greenship

Kriteria *green building* yang terdapat dalam Perangkat Penilaian *Greenship* Untuk Gedung Terbangun Versi 1.1 terdiri dari 40 kriteria kredit yang ditentukan oleh GBCI berdasarkan standar teori dan peraturan yang telah disesuaikan di Indonesia. Berikut sebagian penjelasan mengenai kriteria kredit yang terdapat dalam *Greenship*:

D.4.1. Efek Pulau Bahang

Salah satu fenomena iklim yang menjadi isu global akhir-akhir ini adalah fenomena Pulau Bahang atau lebih dikenal dengan *heat island effect*. Fenomena ini dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti diantaranya penggunaan material pada area atap dan non-atap gedung sehingga

mempengaruhi nilai albedo (daya refleksi panas matahari) sekitar gedung. Albedo adalah refletivitas dari permukaan yang terintegrasi di seluruh belahan bumi dan panjang gelombang matahari. Semakin berwarna gelap dan berstruktur kasar permukaan, maka nilai albedo akan semakin kecil (Taha, 1992).

GreenShip menetapkan nilai albedo yang baik adalah >0,3. Berikut nilai albedo pada beberapa jenis bahan:

Tabel 10. Nilai Albedo pada Beberapa Jenis Material

No	Nama Bahan	Nilai Albedo
1.	Aspal	0,05-0,20
2.	Beto	0,10-0,35
3.	Paving blok	0,07-0,35
4.	Rumput/semak	0,25-0,30
5.	Pohon	0,15-0,18
6.	Tanah	0,29

Sumber: (Taha, 1992)

Beriku ini rumus untuk menghitung nilai albedo pada lahan yang heterogen (GBCI, 2016):

$$Albedo = \frac{\sum A_n \times L_n}{\sum L_n}$$

Keterangan:

A_n = Nilai Albedo dari luasan

L_n = Luas area (m^2)

D.4.2. Kenyamanan Visual

Tujuan untuk mencegah gangguan visual akibat pencahayaan yang tidak sesuai dengan akomodasi mata. Tolak ukurnya adalah dengan memenuhi tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai SNI 03-6197-2000 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.

Tabel 11. Tingkat Pencahayaan Rata-Rata yang Direkomendasikan

No	Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan (LUX)
Perkantoran		
1	Ruang direktur	350
2	Ruang kerja	350
3	Ruang computer	350
4	Ruang rapat	300
5	Ruang gambar	750
6	Ruang arsip	150
7	Ruang arsip aktif	300

Sumber: SNI 03-6197-2000

D.4.3. Tingkat Kebisingan

Tujuan untuk menjada tingkat kebisingan di dalam ruangan pada tingkat yang optimal. Tolak ukurnya adalah menunjukkan tingkat bunyi di ruang kerja sesuai dengan SNI 03-6386-2000.

Tabel 12. Baku tingkat Kebisingan

No	Peruntukan Kawasan/ Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan (satuan DB)
a. Peruntukan kawasan		
1	Perumahan dan Pemukiman	55
2	Perdagangan dan Jasa	70
3	Perkantoran dan Perdagangan	65
4	Ruang Terbuka Hijau	50
5	Industri	70
6	Pemerintahan dan Fasilitas Umum	60
7	Rekreasi	70
a. Lingkungan Kerja		
1	Rumah sakit atau sejenisnya	55
2	Sekolah atau sejenisnya	55
3	Tempat ibadah atau sejenisnya	55

Sumber: Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996

E. Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang memiliki kemiripan dengan penelitian ini karena penulis mengadopsi dan menggabungkan metode yang digunakan oleh para peneliti sebelumnya terletak pada objek penelitian fokus pada standar *Greenship* untuk Gedung Terbangun, beberapa penelitian yang dimaksud dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Tabel Pemetaan Jurnal

No	Judul Penelitian	Penulis Penelitian	Tahun	Permasalahan Penelitian	Tujuan Penelitian	Variabel Penelitian		Metode Penelitian		Hasil Penelitian
						Variabel X	Variabel Y	Data	Analisis	
1	PENINGKATAN NILAI BANGUNAN HIJAU PADA BANGUNAN TERBANGUN STUDI KASUS: GEDUNG KAMPUS X	Henny Wiyanto, Arianti Sutandi, Dewi Linggasari	2014	Menjadi tantangan tersendiri apabila Perguruan Tinggi berhasil memperoleh Predikat Bangunan Hijau pada gedung-gedung terbangun. Untuk itu perlu dilakukan penilaian Bangunan Hijau terhadap seluruh gedung.	analisis untuk menentukan peningkatan nilai untuk mencapai Predikat Bangunan Hijau di Kampus X.	Peningkatan nilai bangunan hijau menurut Greenship	predikat greenship dan rekomendasi peningkatan predikat	Wawancara, observasi	analisa deskriptif	Peningkatan nilai dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat kriteria yang mudah dicapai, tetapi dapat menghasilkan predikat Bangunan Hijau yang optimal. Dari hasil analisis untuk 5 gedung di kampus X, predikat Silver dapat dicapai dengan memenuhi kriteria yang tergolong dalam kriteria tingkat 2. Predikat Gold untuk 4 gedung dapat dicapai dengan memenuhi kriteria tingkat 1 dan 2, dan untuk 1 gedung lainnya perlu memenuhi kriteria tingkat 1, 2 dan 3. Upaya peningkatan nilai pada tingkat kriteria yang lebih tinggi tidak memberikan manfaat yang lebih baik.

2	Penilaian Kriteria Green Building Pada Bangunan Gedung (Studi Kasus: Gedung Biro Pusat Administrasi Universitas Sumatera Utara)	Suci Anugrah Sari	2016	bagaimana hasil pengukuran green building berdasarkan kriteria standar Greenship pada gedung	mengetahui hasil pengukuran kriteria green building berdasarkan standar Greenship pada gedung.	117 indikator menurut greenship Existing building	33 dari 117 indikator terpenuhi	kuisisioner, wawancara, data sekunder, dan observasi	analisis kualitatif dengan pendekatan metode deskriptif analisis dan evaluatif	Berdasarkan data yang terkumpul dan perhitungan yang telah dilakukan pada Gedung Biro Pusat Administrasi USU terhadap 41 kriteria Greenship, gedung memperoleh total poin sebesar 33 poin dari 117 poin maksimal. Dengan demikian, gedung dianggap belum memenuhi kriteria sebagai gedung terbangun yang menerapkan konsep Green Building sesuai perangkat penilaian dari GBCI yang memiliki nilai standar minimum pemenuhan rating sebesar 35 poin untuk peringkat Perunggu (Bronze).
3	Penilaian Kriteria Green Building Pada Pembangunan Gedung IsDB Project Berdasarkan Skala Indeks Menggunakan Greenship Versi 1.2	Anik Ratnaningsih, Akhmad Hasanuddin, Richo Hermansa	2019	menilai kesempurnaan Green Building dapat dilakukan pada tahap perencanaan hingga tahap operasional	mendapatkan index penilaian penerapan konsep Green Building pada gedung Engineering Biotechnology Universitas Jember	skala indeks perangkat penilaian Greenship Untuk Bangunan Baru versi 1.2	Predikat Green Building	observasi dan wawancara	Kuantitatif	penilaian pada setiap kategori Greenship pada perencanaan gedung IsDB Engineering Biotechnology didapatkan nilai indeks 30 (tiga puluh) dengan presentase 38.96%, maka gedung IsDB Engineering Biotechnology dapat dikategorikan sebagai Green Building dengan peringkat Bronze/Perunggu

4	Analisis Tantangan dan Manfaat Bangunan Hijau	Gregorius Kevin, Iwan Anggalimanto, Herry P. Chandra, Soehendro Ratnawidjaja	2018	penerapan konsep Bangunan Hijau dapat dikatakan tidaklah mudah, terdapat tantangan tantangan dalam mewujudkan konsep Bangunan Hijau.	Mengetahui apa yang menjadi tantangan dalam mewujudkan Bangunan Hijau serta manfaat yang didapat.	Mewujudkan konsep Bangunan Hijau	Tantangan dalam mewujudkan Bangunan Hijau adalah kurangnya perhatian publik terhadap Bangunan Hijau	Kuisisioner	Kuantitatif	Dari hasil analisa data, 3 manfaat utama dari Bangunan Hijau menurut pendapat responden adalah Bangunan Hijau dapat meningkatkan nilai asset gedung, menurunkan biaya operasional gedung, dan meningkatkan kenyamanan dan kesehatan pengguna gedung. Sedangkan menurut pendapat responden, yang menjadi tantangan dalam mewujudkan Bangunan Hijau adalah kurangnya perhatian publik terhadap Bangunan Hijau, keraguan informasi tentang metode Bangunan Hijau, dan Risiko dan ketidakpastian dalam membangun Bangunan Hijau.
---	---	--	------	--	---	----------------------------------	---	-------------	-------------	--

5	Achieving Sustainable Building Maintenance through Optimizing Life-Cycle Carbon, Cost, and Labor: Case in Hong Kong	Y. H. Chiang, Lu Zhou, Jing Li, P. T. I. Lam, dan K. W. Wong	2014	Material pemeliharaan berkelanjutan gedung mencapai tingkat optimal keseimbangan dengan karbon, biaya, dan tenaga.	Memberikan solusi pemeliharaan gedung dengan konsep berkelanjutan dengan tetap menjaga keseimbangan karbon, biaya, dan tenaga	Kuantifikasi material yang digunakan pada proyek pemeliharaan bangunan residentil serta karbon yang dihasilkan, biaya yang dibutuhkan, dan waktu tenaga yang diperlukan.	Suatu model berisi 7 skenario dengan jumlah karbon, biaya, dan tenaga yang berbeda.	Studi Kasus	Kuantitatif	Didapatkan model pengoptimalisasian untuk mendukung penentuan keputusan mengenai pemeliharaan gedung agar memaksimalkan hasil yang diinginkan dan meminimalisir pengeluaran/kerugian.
6	Konsep Green Building Pada Bangunan Kantor (Studi Kasus: Spazio Office, Surabaya)	Annisa Fikriyah Tasya dan Ary Deddy Putranto	2017	evaluasi serta kajian berkaitan dengan penerapan konsep bangunan hijau pada bangunan kantor	Tema green tidak hanya dijadikan sebagai label dari bangunan saja namun terdapat wujud nyata yang diterapkan	117 indikator menurut greenship Existing building	53 dari 117 indikator terpenuhi	Kuisisioner	analisis kualitatif dengan pendekatan metode deskriptif analisis dan evaluatif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa objek studi tergolong dalam bangunan hijau dengan peringkat Silver, dengan perolehan poin sebesar 53 poin dari 117 poin. Setelah ditambahkan rekomendasi baik arsitektural dan non arsitektural pada Gedung Spazio, berhasil mendapatkan peringkat Platinum dengan total 82 poin.