



**PENILAIAN KRITERIA *GREEN BUILDING* PADA
BANGUNAN GEDUNG AUDITORIUM UNIVERSITAS
JEMBER MENGGUNAKAN PERANGKAT PENILAIAN
GREENSHIP UNTUK BANGUNAN
BARU VERSI 1.2**

TUGAS AKHIR

Oleh
MOH. SYAIFUDDIN
NIM 171910301168

**PROGRAM STUDI STRATA (S1)
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**PENILAIAN KRITERIA *GREEN BUILDING* PADA
BANGUNAN GEDUNG AUDITORIUM UNIVERSITAS
JEMBER MENGGUNAKAN PERANGKAT PENILAIAN
GREENSHIP UNTUK BANGUNAN
BARU VERSI 1.2**

TUGAS AKHIR

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

MOH. SYAIFUDDIN

NIM 171910301168

**PROGRAM STUDI STRATA (S1)
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

2019

PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahnya yang telah memberikan kekuatan, kesehatan dan kesabaran untukku dalam mengerjakan tugas akhir ini. Shalawat dan salam semoga tetap terlimpah curahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi suri teladan terbaik dalam menjalani kehidupan di dunia ini.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karenanya, penulis ingin mempersembahkan sebuah karya sederhana ini sebagai wujud rasa syukur, terima kasih dan bakti kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, ayahanda khusaini dan ibunda Ulviyah yang telah mendoakan, memberikan kasih sayang, pengorbanan dan dukungan yang tiada hentinya serta tidak pernah lelah memberi semangat sekaligus dukungan secara moril maupun materil sehingga saya bisa duduk di bangku kuliah dan menyelesaikan studiku.
2. Kedua adikku tersayang Nurul Fajriyah dan Zaskia Tun Nakia yang telah memberikan semangat, dukungan dan doanya.
3. Terima Kasih kepada Bapak Ir. Hernu Suyoso, M.T selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Dr. Anik Ratnaningsih S.T., M.T selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberi pengarahan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
4. Guru-guruku sejak TK hingga SMA, dan semua dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember.
5. Sahabat-sahabat seperjuangan Ahli Jenjang S1 yang telah menemani dan memberikan dorongan.
6. Teman-teman Teknik Sipil 2014 dan 2015 yang mendoakan dan memberikan semangat.
7. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetap bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhan mu lah hendaknya engkau berharap”
(Terjemahan QS. Al-Insyirah : 6-8)

”Pelajarilah ilmu karena sesungguhnya belajar semata-mata bagi Allah itu merupakan kebaikan, dan mempelajari ilmu merupakan tasbih, dan membahasnya merupakan jihad, dan mencarinya merupakan ibadah, dan mengajarkannya merupakan sedekah sedangkan menggunakannya bagi orang yang membutuhkannya merupakan Qurbah(pedekatan diri kepada Allah)”.
(Hadist Nabi)

“Live to learn, Learn to live”
(Moh Syaifuddin)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moh. Syaifuddin

NIM : 171910301168

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang Berjudul “Penilaian Kriteria Green Building pada Bangunan Gedung Auditorium Universitas Jember Menggunakan Perangkat Penilaian Greenship Untuk Bangunan Baru versi 1.2 “ adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung-jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, juni 2019

Yang menyatakan,

Moh. Syaifuddin
NIM. 171910301168

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PENILAIAN KRITERIA GREEN BUILDING PADA
BANGUNAN GEDUNG AUDITORIUM UNIVERSITAS
JEMBER MENGGUNAKAN PERANGKAT PENILAIAN
GREENSHIP UNTUK BANGUNAN
BARU VERSI 1.2**

Oleh

MOH. SYAIFUDDIN

NIM 171910301168

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Hernu Suyoso, M.T

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Anik Ratnaningsih S.T., M.T

PENGESAHAN


Laporan Tugas Akhir berjudul “*Penilaian Kriteria Green Building Pada Bangunan Gedung Auditorium Universitas Jember Menggunakan Perangkat Penilaian Greenship Untuk Bangunan Baru versi 1.2*” telah di uji dan di sahkan :

Hari, tanggal : 18 juni 2019

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

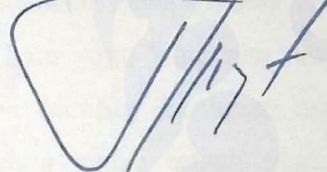
Tim Penguji

Dosen Pembimbing Utama




Ir. Hernu Suyoso, M.T
NIP. 19551112 198702 1 001

Dosen Pembimbing Anggota



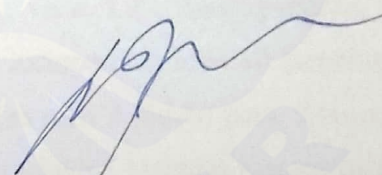
Dr. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T
NIP. 19700530 199803 2 001

Penguji I



Anita Trisiana, S.T., M.T
NIP. 19800923 2015042 001

Penguji II



Willy Kriswardhana, S.T., M.T
NIP. 760015716

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M
NIP. 19661215 199503 2 001

RINGKASAN

Penilaian Kriteria Green Building pada Bangunan Gedung Auditorium Universitas Jember Menggunakan Perangkat Penilaian Greenship Untuk Bangunan Baru versi 1.2; Moh. Syaifuddin, 171910301168 ; 2019: 86 halaman; Program Studi S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Pembangunan dalam bidang konstruksi bangunan, saat ini banyak mengarah ke bangunan hijau atau biasa di sebut *green building*. Universitas Jember merupakan institusi pendidikan yang mulai banyak membangun beberapa gedung bertingkat, namun secara umum sampai saat ini gedung-gedung yang ada di lingkungan Universitas Jember belum sepenuhnya berkonsep *green building*. Melalui Kemenristekdikti dan *Islamic Development Bank (IsDB)* Universitas Jember melaksanakan pembangunan gedung baru yaitu bangunan Auditorium. Penelitian penerapan penilaian kriteria *green building* bertujuan agar dapat mengetahui rating/sertifikasi sebagai tolok ukur sudah sejauh mana tingkat penerapan kriteria *green building* pada perencanaan gedung Auditorium.

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data, didapatkan indeks nilai penerapan *green building* pada gedung Auditorium menggunakan perangkat penilaian Greenship untuk bangunan baru versi 1.2 , masing-masing kategori Greenship diantaranya Tepat Guna Lahan memperoleh nilai 10 (sepuluh) poin, Efisiensi dan Konservasi Energi memperoleh nilai 7 (tujuh) poin, Konservasi Air memperoleh nilai 3 (tiga) poin, Sumber dan Siklus Material memperoleh nilai 2 (dua) poin, Kesehatan dan Kenyamanan Dalam Ruang memperoleh nilai 3 (tiga) poin, dan Manajemen Lingkungan Bangunan memperoleh nilai 3 (tiga) poin. Total nilai perolehan poin adalah 28 poin dengan presentase sebesar 36,36% dan berada pada predikat Perunggu (*Bronze*). Dengan demikian gedung Auditorium bisa dikatakan sebagai bangunan yang berkonsep *green building*, dikarenakan GBCI menetapkan nilai minimal presentase yang harus didapatkan sebesar 35% dengan predikat Perunggu (*Bronze*).

Summary

Assessment Criteria of Green Building For Auditorium Building in Jember University Using The Assessment For New Building Greenship Version 1.2; Moh. Syaifuddin, 171910301168; 2019:86 pages; Course S1 Civil Engineering Faculty of Engineering Universitas Jember University.

Nowadays in the building construction section, many buildings began to build using green building concept. University of Jember is an educational institution that began to build many high rise buildings, but generally until now, many buildings at University of Jember has not been fully using green building concept. Through the Kemenristekdikti and Islamic Development Bank (IsDB), the University of Jember carried out the construction of a new building that named Auditorium building. Research on the implementation of green building criteria assessment to be able to know the rating/certification as benchmark has been to the extent of the implementation of green building criteria on the planning of Auditorium building.

Based on the results of observation and data analysis, obtained the value index of green building in Auditorium Building using Greenship Assessment device for new building version 1.2, each Greenship category including land use Obtained a value of 10 (ten) points, efficiency and energy conservation gained a value of 7 (seven) points, water conservation obtained a value of 3 (three) points, source and Material cycles obtained a value of 2 (two) points, health and comfort in the space gained value 3 (Three) points, and the building environment management obtained a value of 3 (three) points. The Total point accrual value is 28 points with a percentage of 36.36% and is at the bronze (Bronze) predicate. Thus the Auditorium building can be said as a building that is green building concept, because GBCI set the minimum value of the percentage that must be obtained by 35% with a bronze (Bronze) predicate.

PRAKATA

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan Rahmat dan Kasih-Nya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Penilaian Kriteria Green Building pada Bangunan Gedung Auditorium Universitas Jember Menggunakan Perangkat Penilaian Greenship Untuk Bangunan Baru versi 1.2” sebagai persyaratan dalam menyelesaikan program studi strata satu (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Ir. Hernu Suyoso, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.
3. Dr. Anik Ratnaningsih S.T., M.T selaku Ketua Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember.
4. Ir. Hernu Suyoso, M.T, selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing, memberi motivasi dan memberikan dukungan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.
5. Dr. Anik Ratnaningsih ST., M.T selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing, memberi motivasi dan memberikan dukungan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.
6. Anita Trisiana, ST., M.T dan Nanin Meyfa Utami S.T., M.T selaku Tim Penguji yang telah meluangkan banyak waktu, pikiran dan perhatiannya guna memberikan pengarahannya demi terselesaikannya Tugas Akhir ini.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Jember, atas segala bimbingan dan ilmu yang telah diberikan selama ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhirnya penulis berharap, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dengan baik.

Jember, Juni 2019

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR NOTASI	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Green Building	5
2.2 Tujuan Penerapan Green Building	5
2.3 Manfaat Green building	6
2.4 Macam-macam Greenship GBCI	6
2.4.1 Greenship New Building	7
2.4.2 Greenship Existing Building	7
2.4.3 Greenship Interior Space	8
2.4.4 Greenship Homes	8
2.4.5 Greenship Neighbourhood	9

2.5 Perangkat Penilaian Greenship untuk Bangunan Baru	
Versi 1.2	9
2.6 Tingkatan Peringkat Green Building	12
2.7 Kategori Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2	12
2.8 Kriteria Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2	15
2.8.1 Area Dasar Hijau	15
2.8.2 Iklim Micro	16
2.8.3 Manajemen Limpasan Air hujan	17
2.8.4 Konservasi Energi Selubung Bangunan	18
2.8.5 Koefisien Kinerja Pendinginan	21
2.8.6 Refrigeran Fundamental	22
2.8.7 Introduksi Udara Luar	23
2.9 Penelitian Terdahulu	25
BAB 3 METODE PENELITIAN	27
3.1 Konsep Penelitian	27
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	27
3.3 Variabel Penelitian	28
3.4 Sumber dan Pengambilan Data	28
3.5 Kriteria Penilaian	29
3.6 Analisa Kondisi New Building dengan Greenship	33
3.7 Penilaian dan Penentuan Tingkat Predikat Greenship	33
3.8 Diagram Alir Penelitian	34
3.9 Matriks Penelitian	35
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Uraian Umum Bangunan	36
4.2 Syarat Kelayakan (<i>Eligibility</i>) Gedung Auditorium	36
4.3 Kategori Tepat Guna Lahan	
(<i>Appropriate Site Development-ASD</i>)	45
4.4 Efisiensi dan Konservasi Energi	

<i>(Energy Efficiency and Conservation-EEC)</i>	56
4.5 Kategori Konservasi Air	
<i>(Water Conservation-WAC)</i>	66
4.6 Sumber dan Siklus Material	
<i>(Material Resources and Cycle-MRC)</i>	70
4.7 Kesehatan dan Kenyamanan Dalam Ruang	
<i>(Indoor Health and Comfort -IHC)</i>	72
4.8 Manajemen Lingkungan Bangunan	
<i>(Building Environment Management-BEM)</i>	78
4.9 Penentuan Tingkat Predikat Greenship	81
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	83
5.1 Kesimpulan	83
5.2 Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN	87

DAFTAR TABEL

Tabel

Tabel 2.1 Penjabaran Nilai pada Setiap Kategori	10
Tabel 2.2 Jumlah Nilai pada Setiap Kategori Greenship Rating Tools ...	11
Tabel 2.3 Tingkat Predikat Greenship untuk Bangunan Baru	12
Tabel 2.4 Tipikal Nilai Albedo dari Material	16
Tabel 2.5 Koefisien Limpasan (<i>runoff</i>) Air hujan	18
Tabel 2.6 Nilai Absorbansi Panas untuk Jenis Material Dinding	19
Tabel 2.7 Nilai Absorbansi Panas untuk Jenis Cat Dinding	19
Tabel 2.8 Nilai Beda temperatur Ekuivalen	20
Tabel 2.9 Nilai Faktor Radiasi Matahari (SF)	21
Tabel 2.10 Nilai COP yang Direkomendasikan	22
Tabel 2.11 Nilai ODP Refrigeran	22
Tabel 2.12 Minimum Laju Ventilasi	23
Tabel 2.13 Penelitian Terdahulu Mengenai Konsep <i>Green Building</i>	25
Tabel 3.1 Rencana Waktu Penelitian	28
Tabel 3.2 Penilaian Setiap Kategori dan Kriteria	30
Tabel 3.3 Persentase dan Nilai Minimum Peringkat	33
Tabel 3.4 Matriks Penelitian	35
Tabel 4.1 Rincian luas gedung Auditorium	38
Tabel 4.2 Ringkasan Rencana Struktur Ruang Wilayah	40
Tabel 4.3 Rincian Pekerjaan Pemadaman Kebakaran Gedung Auditorium	41
Tabel 4.4 Prinsip Standar Aksesibilitas Difabel	43
Tabel 4.5 Matriks Kelayakan bangunan	43
Tabel 4.6 Perhitungan Komposisi Tanaman	46
Tabel 4.7 Daftar Prasarana dan Sarana Bagian Wilayah Kampus UNEJ	47
Tabel 4.8 Daftar Fasilitas Umum	49
Tabel 4.9 Perhitungan Komposisi Tanaman	52

Tabel 4.10 Perhitungan Nilai Albedo Atap	53
Tabel 4.11 Perhitungan Nilai Albedo Non Atap	53
Tabel 4.12 Perhitungan Beban Volume Limpasan Air Hujan	55
Tabel 4.13 Ringkasan Perolehan Poin Kategori Tepat Guna lahan (ASD)	56
Tabel 4.14 Jenis dan Luas Selimut Dinding	57
Tabel 4.15 Spesifikasi Komponen Masif pada Gedung Auditorium	58
Tabel 4.16 Spesifikasi Komponen Transparan pada Gedung Auditorium	58
Tabel 4.17 Perhitungan SC	58
Tabel 4.18 Perhitungan Konduksi Dinding Masif	59
Tabel 4.19 Perhitungan Konduksi Dinding Transparan	59
Tabel 4.20 Perhitungan Radiasi Dinding Transparan	59
Tabel 4.21 Tabulasi Perhitungan OTTV	59
Tabel 4.22 Hasil Perhitungan Daya Pencahayaan Maksimum	61
Tabel 4.23 Tipe AC pada Ruang Gedung Auditorium	63
Tabel 4.24 Ringkasan Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi	65
Tabel 4.25 Perhitungan Pengadaan Produk Fitur Air	68
Tabel 4.26 Ringkasan Kategori Konservasi Air (WAC)	69
Tabel 4.27 Ringkasan Kategori Sumber dan Siklus Material (MRC)	72
Tabel 4.28 Perhitungan Untuk Menentukan Laju Ventilasi	74
Tabel 4.29 Luas Area Pemandangan ke Luar Gedung	75
Tabel 4.30 Ringkasan Kategori Kesehatan dan Kenyamanan Dalam Ruang (IHC)	77
Tabel 4.31 Ringkasan Manajemen Lingkungan Bangunan (BEM)	80
Tabel 4.32 Total Hasil Penilaian Kriteria Green Building Gedung Auditorium	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar

Gambar 3.1 Lokasi Area Pembangunan Auditorium	27
Gambar 3.2 Tahapan penelitian	34
Gambar 4.1 Desain Gedung Auditorium	36
Gambar 4.2 Area Lahan Universitas Jember	48
Gambar 4.3 Desain Lansekap Perencanaan Gedung Auditorium	54
Gambar 4.4 Perbandingan poin Greenship dengan nilai aktual tahap <i>Desain Recognition (DR)</i>	82

DAFTAR NOTASI

A	= Luas area (m^2)
A_i	= Luas dinding keseluruhan
A_w	= Luas dinding masif
A_n	= Nilai albedo dari material n
A_z	= <i>zone floor area</i> (m^2)
C	= Nilai koefisien limpasan air hujan
I	= Intensitas curah hujan (mm/hari)
L_n	= Luasan dari material n (m^2)
P_z	= <i>zone population (person)</i> . Perkiraan jumlah penghuni terbanyak untuk zona lantai dengan penggunaan yang tipikal.
Q_{f1}	= Perpindahan kalor melalui konduksi oleh material yang transparan
Q_{f2}	= Perpindahan kalor melalui radiasi oleh material yang transparan
Q_w	= Perpindahan kalor melalui konduksi oleh material yang massif
R_a	= <i>outdoor airflow rate required per unit area</i> ($L/s * m^2$)
R_p	= <i>outdoor airflow rate required per person</i> (<i>liter per second * person</i>)
SC	= Koefisien peneduh dari sistem fenetrasi
SC _{eff}	= Koefisien peneduh efektif alat peneduh
SF	= Faktor radiasi matahari
T _{dek}	= Beda temperatur ekivalen
U_w	= Nilai transmitansi termal dinding tak tembus cahaya
U_f	= Nilai transmitansi termal dinding tembus cahaya
V_{bz}	= <i>breathing zone outdoor airflow</i> (<i>liter per second</i>). Desain aliran udara luar yang diperlukan dalam breathingzone ruang yang digunakan.
	= Nilai absorbtansi panas

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan dalam bidang konstruksi bangunan dari tahun ke tahun semakin berkembang baik dari segi desain maupun kualitas bangunan tersebut. Saat ini perkembangan konstruksi bangunan banyak mengarah ke bangunan hijau atau biasa di sebut *green building*. Di Amerika Serikat, para investor mulai melirik peluang *green building* sebagai investasi jangka panjang dikarenakan biaya operasional *green building* yang lebih hemat dari pada bangunan konvensional (Biyanto, 2014 dalam Aristia). Konsep bangunan hijau merupakan salah satu upaya penghematan energi yang dapat diterapkan pada suatu gedung. Pemerintah Indonesia saat ini pun telah mengumumkan untuk memulai gerakan nasional hemat energi, penghematan penggunaan bahan, dan penghematan penggunaan listrik juga air baik di kantor pemerintahan, BUMN, BUMD dan juga penerangan jalan. Konsep ini dapat diterapkan pada bangunan-bangunan komersial, perkantoran, dan juga pada berbagai bangunan perguruan tinggi di Indonesia.

Green building merupakan konsep yang tidak hanya ramai diperbincangkan, namun juga merupakan yang baru di dunia konstruksi yang memiliki predikat yang tinggi dan sudah menjadi standard dalam proses pembangunan infrastruktur gedung di dunia internasional dan Indonesia baru mengadopsi konsep ini. *Green building* sendiri adalah konsep bangunan yang dalam tahap desain, pekerjaan konstruksi atau pengoperasiannya, mampu mengurai atau menghilangkan dampak negatif dan mengakibatkan dampak positif pada iklim dan lingkungan alam sekitar. Pada tahun 2009, telah didirikan Lembaga Konsil Bangunan Hijau Indonesia atau *Green Building Council Indonesia (GBCI)* oleh para profesional di sektor perancangan dan konstruksi bangunan gedung yang memiliki kepedulian kepada penerapan konsep bangunan hijau. GBCI yang merupakan *emerging member* dari *World Green Building*

Council (World GBC) menyelenggarakan kegiatan sertifikasi bangunan berdasarkan peringkat penilaian yang disebut dengan *GreenShip*. *GreenShip Rating Tools* yang disediakan oleh GBCI terdiri dari tiga kategori yaitu untuk bangunan terbangun (*existing Building*), bangunan baru (*new building*) dan *home interior*. Penilaian pada kategori bangunan baru (*new building*) dibagi kedalam dua tahapan yaitu tahap *Design Recognition (DR)* dan *Final Assessment (FA)*. Pada tahap *design recognition* dilakukan penilaian terhadap dokumen *preliminary design*, yaitu dokumen perancangan sebelum dibuatnya *Design Engineering Drawing (DED)*. Tahap *final assessment*, penilaian dilakukan pada dokumen DED yang telah siap untuk dilakukan proses konstruksi. Adapun penelitian ini dilakukan pada tahap *design recognition* dengan menggunakan dokumen *preliminary design* dan akan dihasilkan rekomendasi green yang digunakan untuk perbaikan dokumen DED sebelum dilakukannya tahap konstruksi.

Universitas Jember merupakan universitas besar di Jawa Timur yang sedang berkembang yang didukung salah satu sumber daya manusia yang handal dan fasilitas yang memadai. Universitas Jember juga institusi pendidikan yang mulai banyak membangun beberapa gedung bertingkat, namun secara umum sampai saat ini gedung-gedung yang ada di lingkungan Universitas Jember belum sepenuhnya berkonsep *green building*. Tapi sejak setahun belakangan ini perkembangan bangunan baru Universitas Jember udah memiliki kriteria penilaian *GreenShip* yaitu bangunan gedung Laboratorium *Center for Development of Advance Science and Technology (CDAST 1)* tetapi hanya beberapa kriteria yang dapat dinilai dari kriteria prasyarat dan syarat kelayakan bangunan (*eligibility*). Menurut penelitian yang dilakukan mahasiswa Jember yaitu: “Pengukuran Kesesuaian Kriteria Green Building pada Gedung Laboratorium CDAST 1 Universitas Jember” (Siddik, 2018)

Melalui *Kemenristekdikti* dan *Islamic Development Bank (IsDB)* Universitas Jember akan melaksanakan pembangunan gedung dan infrastruktur yaitu bangunan Auditorium Universitas Jember. Bangunan ini memenuhi beberapa syarat yang ditetapkan GBCI dalam rekognisi desain (*Design*

Recognition) finalisasi desain. Oleh karena itu perlu adanya penelitian penerapan penilaian kriteria *green building* pada gedung perencanaan Auditorium Universitas Jember berdasarkan Perangkat Penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2 agar dapat mengetahui rating/sertifikasi sebagai tolok ukur sudah sejauh mana tingkat penerapan kriteria *green building*. Pengukuran dilakukan pada kriteria dari setiap kategori penilaian Greenship berdasarkan dari kategori bangunan baru (*new building*) yaitu tahap *design recognition* dan *final assessment* gedung Auditorium Universitas Jember. Dengan adanya penelitian kriteria *green building* khususnya di lingkungan Universitas Jember diharapkan dapat dijadikan perbandingan untuk mengkaji gedung-gedung perguruan tinggi lainnya di kota Jember, sebagai bagian dari upaya untuk penyesuaian kriteria *green building*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan dalam penelitian ini, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Kriteria *green building* apa saja dari setiap kategori Greenship bangunan baru versi 1.2 yang telah direncanakan pada gedung Auditorium Universitas Jember?
2. Berapa rating penerapan *green building* dari masing-masing kategori greenship dari kondisi bangunan baru (*new building*) gedung Auditorium Universitas Jember ?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui kriteria-kriteria *green building* dari setiap kategori Greenship bangunan baru versi 1.2 yang telah direncanakan pada gedung Auditorium Universitas Jember.
2. Mengetahui rating penerapan *green building* dari masing-masing kategori greenship dari kondisi bangunan baru (*new building*) gedung Auditorium Universitas Jember.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui peringkat green yang didapatkan dari desain gedung Auditorium Universitas Jember berdasarkan penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2.
2. Hasil penelitian ini dapat digunakan dasar komitmen Universitas Jember dalam penerapan konsep *green building*.

1.5 Batasan Masalah

1. Penelitian dilakukan dengan menggunakan objek penelitian *preliminary design* untuk penilaian Greenship tahap rekognisi desain gedung Auditorium Universitas Jember
2. Penilaian parameter *green building* yang diidentifikasi mengacu pada dokumen Greenship *Rating Tools Greenship New Building versi 1.2*.
3. Penilaian parameter *green building* bangunan baru Auditorium Universitas Jember di lihat dari tahap perencanaan dan pelaksanaan proyek.
4. Penilaian parameter dilakukan hanya dalam konsep penelitian, bukan untuk melakukan sertifikasi secara resmi dari GBCI.
5. Penelitian ini hanya sebatas penilaian parameter *green building* dan tidak dilakukan evaluasi untuk rekomendasi penilaian.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian *Green Building*

“*Green Building* adalah konsep bangunan yang dalam tahap desain, pekerjaan konstruksi atau pengoperasiannya, mampu mengurangi atau menghilangkan dampak negatif dan mengakibatkan dampak positif, pada iklim dan lingkungan alam kita” (World GBC, 2016-2017). Menurut (GBCI, 2017) *green building* atau yang biasa disebut konsep bangunan hijau adalah bangunan dimana di dalam perencanaan, pembangunan, pengoperasian serta dalam pemeliharannya memperhatikan aspek – aspek dalam melindungi, menghemat, mengurangi penggunaan sumber daya alam, menjaga mutu baik bangunan maupun mutu dari kualitas udara di dalam ruangan dan memperhatikan kesehatan penghuninya yang semuanya berdasarkan kaidah pembangunan berkelanjutan.

Secara umum, *green building* juga dapat diartikan sebagai sebuah konsep untuk meningkatkan efisiensi sumber daya yang dibutuhkan untuk sebuah gedung, rumah, atau bahkan kawasan. Sumber daya yang dimaksud adalah energi, air, dan material-material pembentuknya. Diharapkan dengan menerapkan konsep green, dampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan dapat dikurangi (Sulistiyanto, 2011).

2.2 Tujuan Penerapan *Green Building*

Menurut Bijono (2008) menyatakan “tidak hanya sekedar melindungi sumber daya alam, tetapi juga pada implementasinya dalam rangka efisiensi penggunaan energi dan meminimalisir kerusakan lingkungan”, dan menurut pendapat Sondang (2010) “tujuan utama dari green building ini adalah mengurangi dampak negatif sebuah bangunan terhadap lingkungan dan kesehatan penghuninya”.

Tujuan diterapkannya konsep *green building* berdasarkan Perangkat Penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2 secara detail ada pada masing-masing kriteria penilaian, dapat dilihat pada lampiran A.

2.3 Manfaat *Green Building*

Menurut Ir. Rana Yusuf Nasir (Core Founder GBCI), Konsep *green building* akan mengurangi konsumsi energi secara signifikan melalui beberapa metode desain pasif dan desain aktif. Menggunakan konsep *green building* tidak perlu mengorbankan kenyamanan dan produktivitas akibat penghematan energi. *Green building* tidak hanya hemat energi tapi juga hemat air, melestarikan sumberdaya alam, dan meningkatkan kualitas udara serta pengelolaan sampah yang baik. Dalam mengantisipasi krisis air bersih, dikembangkan konsep pengurangan pemakaian air (*reduce*) dengan produksi alat saniter yang hemat air, penggunaan kembali air untuk berbagai keperluan sekaligus (*reuse*), mendaur ulang buangan air bersih (*recycle*), dan pemanfaatan air hujan yang jatuh di atap bangunan (*rain water harvesting*).

2.4 Macam-macam Greenship GBCI

Pada dasarnya *Green Building* menerapkan 6 (enam) kategori Greenship yang terdiri dari :

- a. Tepat Guna Lahan - *Appropriate Site Development (ASD)*
- b. Efisiensi dan Konservasi Energi - *Energy Efficiency & Conservation (EEC)*
- c. Konservasi Air - *Water Conservation (WAC)*
- d. Sumber & Siklus Material - *Material Resources & Cycle (MRC)*
- e. Kualitas Udara & Kenyamanan Udara Dalam Ruang - *Indoor Air Health & Comfort (IHC)*
- f. Manajemen Lingkungan Bangunan - *Building & Environment Management (BEM)*.

Masing-masing kategori terdiri atas beberapa kriteria yang mengandung point nilai (credit point) dengan muatan tertentu dan akan diolah untuk menentukan penilaian. Menurut GBCI (2017) saat ini sudah mengeluarkan 5 (lima) jenis Greenship, yaitu :

2.4.1 *GreenShip New Building*

Menurut GBCI (2017) *GreenShip for New Building* (gedung baru) komersial adalah suatu bangunan yang didirikan di atas suatu lahan kosong atau bangunan lama yang dibongkar dengan peruntukan sebagai fungsi perkantoran, pertokoan, rumah sakit, hotel, dan apartemen. Pertimbangan yang dilakukan dalam memilih tipe *new building* ini sebagai perangkat penilaian yang pertama kali disusun adalah karena dinilai lebih mudah dibandingkan dengan tipe lain seperti gedung terbangun (*existing building*) dan lain-lain. Implementasi *Green Building* pada gedung baru banyak terkait dengan desain dan perencanaan bangunan, tim proyek memiliki kesempatan berkreasi dan berinovasi untuk menciptakan *Green Building* yang menyeluruh. Jenis proyek yang dapat masuk ke dalam *GreenShip NB*, yaitu:

- a. Gedung baru pada lahan kosong,
- b. Aktivitas renovasi sebesar minimal 90% bobot pekerjaan mekanikal elektrik atau pekerjaan struktur, pada lahan yang telah dibangun,
- c. Gedung baru pada lahan dalam suatu kawasan terpadu. proses penilaian mulai dari desain hingga pelaksanaan konstruksi selesai.

2.4.2 *GreenShip Existing Building*

Menurut GBCI (2017) *GreenShip* untuk *Existing Building* (gedung terbangun) adalah sistem rating untuk sertifikasi bangunan gedung yang telah lama beroperasi minimal satu tahun setelah gedung selesai dibangun dengan peruntukan gedung sebagai perkantoran, pertokoan, apartemen, hotel, atau rumah sakit, baik pemerintah maupun swasta. Kompleksnya variabel yang harus dipertimbangkan dalam implementasi *gree building* pada gedung terbangun banyak terkait dengan manajemen operasional dan pemeliharaan gedung. Sebanyak kurang lebih 98% bangunan di Indonesia adalah gedung terbangun, maka hal ini menjadi tantangan GBCI untuk mengajak semua pihak menerapkan praktik *Green Building* pada tahap awal pembelajaran ini terhadap seluruh pihak

industri bangunan. Implementasi Green Building pada gedung terbangun banyak terkait dengan manajemen operasional dan pemeliharaan gedung.

2.4.3 *Greenship Interior Space*

Menurut GBCI (2017) sasaran yang dituju oleh Greenship Ruang Interior adalah pihak pengguna yang pada umumnya merupakan suatu badan usaha berbentuk manajemen perusahaan penyewa dan menggunakan sebagai atau keseluruhan ruangan didalam gedung dengan diikuti oleh proses kegiatan *fit out* yang berfungsi untuk mengakomodasi aktivitas perusahaannya. Lingkup penilaian dari *Greenship* Ruang Interior ini juga tidak hanya sebatas aktivitas *fit out* semata, tetapi juga meliputi kebijakan pihak manajemen dalam melakukan pemilihan lokasi atau pemilihan gedung serta pengelolaan yang dilakukan oleh pihak manajemen setelah aktivitas di dalamnya mulai beroperasi. Ruang interior hijau memungkinkan kita untuk bernapas, memberi pemandangan keluar dan pencahayaan alami membuat kita lebih sehat dan produktif. Lingkup penilaian: aktivitas *fit out*, kebijakan pihak manajemen, serta pengelolaan oleh pihak manajemen setelah aktivitas di dalamnya mulai beroperasi. *Greenship* Ruang Interior dapat digunakan oleh:

- a. Tim proyek yang tidak mempunyai kontrol pada keseluruhan gedung untuk membuat ruang di dalam gedung yang lebih sehat dan nyaman.
- b. Pada sebagian atau keseluruhan ruangan didalam gedung,
- c. Diikuti oleh proses kegiatan *fit out*.

2.4.4 *Greenship Homes*

Menurut GBCI (2017) Implementasi *green building* pada gedung terbangun banyak terkait dengan manajemen operasional dan pemeliharaan gedung. Rumah ramah lingkungan adalah rumah yang bijak dalam menggunakan lahan, efisien dan efektif dalam penggunaan energy, air, dan sumber daya; serta sehat dan aman bagi penghuni rumah. Keberlanjutan dari rumah ramah lingkungan harus disertai dengan perilaku ramah lingkungan oleh penghuninya. Jenis rumah yang dapat dilakukan penilaian:

- a. Rumah tinggal single landed, yaitu rumah hunian tunggal yang terbangun melekat di atas tanah.
- b. Desain rumah baru, rumah terbangun (*existing*), dan rumah terbangun yang ditata kembali (*redevelopment*).
- c. Dapat melakukan penilaian mandiri (*self assessment*) untuk mengetahui apakah rumah atau design rumah termasuk Green Building atau tidak.

2.4.5 Greenship Neighbourhood

Menurut GBCI (2017) *Greenship Neighbourhood* merupakan perangkat penilaian yang membantu mewujudkan kawasan yang berkelanjutan dan ramah bagi penggunaannya, dengan lingkup lebih luas dari skala bangunan; melihat interaksi antara bangunan, alam dan manusia. Konsep keberlanjutan dalam kawasan sangat ditentukan oleh kondisi kawasan, bangunan, dan manusia di dalamnya. Pengembangan kawasan merupakan investasi jangka panjang untuk keberlanjutan kehidupan masyarakat di dalamnya. Dapat digunakan untuk penilaian perumahan, CBD, kawasan industri, baik skala kecil atau besar.

2.5 Perangkat Penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2

GREENSHIP untuk Bangunan Baru Versi 1.2 merupakan pengembangan dari perangkat penilaian GREENSHIP NB versi 1.0 dan Ringkasan tolok ukur GREENSHIP NB versi 1.1

Tahap penilaian GREENSHIP terdiri dari :

1. Tahap Rekognisi Desain (*Design Recognition - DR*), dengan maksimum nilai 77 poin. Pada tahap ini, tim proyek mendapat kesempatan untuk mendapatkan penghargaan sementara untuk proyek pada tahap finalisasi desain dan perencanaan berdasarkan perangkat penilaian GREENSHIP. Tahap ini dilalui selama gedung masih dalam tahap perencanaan.
2. Tahap Penilaian Akhir (*Final Assessment - FA*), dengan maksimum nilai 101 poin. Pada tahap ini, proyek dinilai secara menyeluruh baik dari aspek desain maupun konstruksi dan merupakan tahap akhir yang menentukan kinerja gedung secara menyeluruh.

Penjabaran nilai pada setiap kategori sesuai tahapan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2.1 Penjabaran Nilai pada Setiap Kategori

kategori	Jumlah Nilai untuk DR			Jumlah Nilai untuk FA		
	Prasyarat	Kredit	Bonus	Prasyarat	Kredit	Bonus
ASD		17			17	
EEC		26	5		26	5
WAC		21			21	
MRC		2			14	
IHC		5			10	
BEM		6			13	
Jumlah Kriteria Tolok ukur		77	5		101	5

Sumber : Perangkat Penilaian GreenShip Untuk Bangunan Baru Versi 1.2

Setiap kategori terdapat beberapa kriteria yang memiliki jenis berbeda, yaitu:

1. Kriteria prasyarat adalah kriteria yang ada di setiap kategori dan harus dipenuhi sebelum dilakukannya penilaian lebih lanjut berdasarkan kriteria kredit dan kriteria bonus. Kriteria prasyarat merepresentasikan standar minimum gedung ramah lingkungan. Apabila salah satu prasyarat tidak dipenuhi, maka kriteria kredit dan kriteria bonus dalam semua kategori tidak dapat dinilai. Kriteria prasyarat ini tidak memiliki nilai seperti kriteria lainnya.
2. Kriteria kredit adalah kriteria yang ada di setiap kategori dan tidak harus dipenuhi. Pemenuhan kriteria ini tentunya disesuaikan dengan kemampuan gedung tersebut. Bila kriteria ini dipenuhi, gedung yang bersangkutan mendapat nilai dan apabila tidak dipenuhi, gedung yang bersangkutan tidak akan mendapat nilai.
3. Kriteria bonus adalah kriteria yang memungkinkan pemberian nilai tambah. Selain tidak harus dipenuhi, pencapaiannya dinilai cukup sulit dan jarang terjadi di lapangan. Nilai bonus tidak mempengaruhi nilai maksimum GREENSHIP, namun tetap diperhitungkan sebagai nilai pencapaian. Oleh karena itu, gedung yang dapat memenuhi kriteria bonus dinilai memiliki prestasi tersendiri. Penjabaran penilaian pada setiap kategori dapat di lihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Jumlah Nilai pada Setiap Kategori *Greenship Rating Tools*

Kategori	Jumlah Kriteria			Jumlah Kriteria
	Prasyarat	Kredit	Bonus	
ASD	1	7		8
EEC	2	4	1	7
WAC	2	6		8
MRC	1	6		7
IHC	1	7		8
BEM	1	7		8
Jumlah Kriteria dan Tolok Ukur	8	37	1	46

Sumber : Perangkat Penilaian Greenship Untuk Bangunan Baru Versi 1.2

Pada setiap kriteria memiliki tujuan serta terdapat tolok ukur yang harus dipenuhi untuk memperoleh poin yang sudah ditentukan. Untuk lebih jelasnya, Perangkat Penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2 dapat di lihat pada Lampiran A.

Tahap penilaian dilakukan dengan cara menganalisis data primer dan data Sekunder yang telah diolah untuk kemudian dianalisis dengan setiap tolok ukur yang ada dalam Greenship. Setelah dianalisis maka akan diperoleh poin dari masing-masing kategori. Total poin dari hasil analisis dihitung menggunakan persamaan 2.1:

$$Poin_{aktual} = ASD + EEC + WAC + MRC + IHC + BEM \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

- $Poin_{aktual}$ = total poin hasil analisis
 ASD = total poin kategori tepat guna lahan
 EEC = total poin kategori efisiensi dan konservasi
 WAC = total poin kategori konservasi air
 MRC = total poin kategori sumber & siklus material
 IHC = total poin kategori kualitas udara & kenyamanan udara ruang
 BEM = total poin kategori manajemen lingkungan bangunan

Persentase nilai indeks hasil pengukuran dihitung menggunakan persamaan 2.2 :

$$Presentase\ Penilaian = \frac{\Sigma Poin_{aktual}}{\Sigma Poin_{maksimum}} \times 100\% \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

$Poin_{aktual}$ = poin hasil analisis data

$Poin_{maksimum}$ = poin maksimum *Greenship New Building Versi 1.2*

2.6 Tingkatan Peringkat *Green Building*

Standar penilaian yang dipakai, merujuk pada kriteria dan standar yang telah diaplikasikan WGBC dengan sejumlah penyesuaian terhadap situasi lokal, terutama kondisi bangunan di Indonesia. Proses standarisasi dipandu oleh suatu perangkat penilaian (*rating tools*) yang disebut *Greenship* yang disusun dan dilaksanakan oleh GBCI. *Greenship* untuk bangunan baru versi 1.0 terdiri dari 6 kategori, 42 kriteria, dan 101 poin. Setiap bangunan yang disertifikasi harus memenuhi syarat kelulusan awal pada keenam kategori. Selanjutnya, peringkatnya akan ditentukan berdasarkan perolehan poin. Ada 4 (empat) rating yang akan diberikan GBCI, yakni Platinum, Emas, Perak dan Perunggu. Peringkat yang diberikan, mencerminkan usaha pemilik gedung dan timnya. Tingkat predikat *Greenship* bisa dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Tingkat Predikat *Greenship* untuk Gedung baru

Peringkat	Presentase	Nilai Minimum DR	Nilai Minimum FA
Platinum	73%	56	74
Gold	57%	43	58
Silver	46%	35	46
Bronze	35%	27	35

Sumber : Perangkat Penilaian *Greenship* Untuk Bangunan Baru Versi 1.2

2.7 Kategori *Greenship* untuk Bangunan Baru Versi 1.2

Kategori *Green Building* yang ada dalam *Greenship rating tools for New Building* ditentukan oleh *Green Building Council* Indonesia (GBCI) berdasarkan standar teori dan peraturan yang telah disesuaikan di Indonesia. Berikut ini aspek-aspek kategori *Greenship* :

- a) Tepat Guna Lahan - *Appropriate Site Development (ASD)*

Pemilihan dan perancangan pembangunan tapak yang mempertimbangkan prinsip-prinsip ekologi dan mengikuti ilmu tata guna lahan dan bangunan

sehingga dapat mengurangi dampak negatif pada lingkungan. Menghindari pembangunan yang berdampak negatif pada lingkungan dan mempertimbangkan keberlangsungan ekosistem dengan pemilihan lokasi pembangunan. ASD memiliki presentase 13,68% dari Total Nilai Keseluruhan Maksimum dalam Kriteria Penelitian Greenship.

b) Efisiensi dan Konservasi Energi - *Energy Efficiency & Conservation* (EEC)

Efisiensi energi tidak terbatas hanya dalam lingkup konsumsi, tetapi juga perlu mempertimbangkan dampak lingkungan berupa gas buang dan hasil sampingan lainnya berupa sumber polusi seperti panas, suara, dan pencahayaan yang berlebihan. Konsumsi energi yang berlebihan terutama untuk mengkondisikan udara, terkadang tidak diperlukan karena kondisi iklim di Indonesia cukup nyaman. Demikian juga dengan pencahayaan, mengingat cahaya matahari sebagai sumber cahaya dan energi yang tersedia sepanjang tahun. Selain itu, tingkat produksi karbon, potensi pemanasan global, dan potensi penipisan lapisan ozon berkurang. EEC memiliki presentase 30,77% dari Total Nilai Keseluruhan Maksimum dalam Kriteria Penelitian Greenship.

c) Konservasi Air - *Water Conservation* (WAC)

Siklus iklim dan curah hujan di Indonesia menjadi terganggu dengan terjadinya perubahan iklim, pemanasan global, pembalakan hutan, konservasi lahan hijau dan perusakan air tanah dalam yang tidak dikendali. Saat ini kebutuhan total air di Indonesia mencapai $8,903 \times 10^6 m^3$. Program hemat air, mengurangi pemakaian air, pemilihan alat pengatur keluarnya air, pengelolaan air hujan adalah beberapa konsep desain yang dapat dilakukan agar dapat melakukan efisiensi penggunaan air demi kelestarian di lingkungan. WAC memiliki presentase 17,09% dari Total Nilai Keseluruhan Maksimum dalam Kriteria Penelitian Greenship.

d) Sumber & Siklus Material - *Material Resources & Cycle* (MRC)

Sumber dan siklus penggunaan material bangunan perlu dinilai dengan tujuan mengoptimalkan penggunaan suatu material sehingga dapat

memperpanjang daur hidup material melalui konservasi dan efisiensi maka *carbon footprint*, jejak ekologis, dan limbah akhir yang dihasilkan akan berkurang. Proses ini dimulai dari tahap eksploitasi produk, pengolahan dan produksi, desain bangunan dan aplikasi yang efisien (*reduce*), hingga upaya yang memperpanjang masa akhir pakai produk material.

Dalam pemilihan material perlu diperhatikan dampak pada manusia dan lingkungan hidup, dengan tidak menggunakan Bahan Beracun dan Berbahaya (B3). Untuk memperpanjang daur produk material diperlukan upaya penggunaan kembali (*reuse*) atau proses daur ulang (*recycle*). Penggunaan kembali gedung dan material bekas, dengan menggunakan bangunan lama atau material bekas bangunan lain untuk mengurangi penggunaan bahan mentah yang baru, sehingga dapat mengurangi limbah pada pembuangan akhir dan memperpanjang usia pemakaian suatu bahan material. Produk yang pembuatannya ramah lingkungan, material yang tersedia di tempat yang terdekat dengan lokasi proyek, dan penggunaan kayu yang dapat dibudidayakan. MRC memiliki presentase 10,26% dari Total Nilai Keseluruhan Maksimum dalam Kriteria Penelitian Greenship.

e) Kualitas Udara & Kenyamanan Udara Dalam Ruang - *Indoor Air Health & Comfort (IHC)*

Kualitas udara dalam ruang sangat mempengaruhi kesehatan manusia, karena hampir 90% hidup manusia berada dalam ruangan. Kualitas udara yang buruk akan mengakibatkan menurunnya kondisi lingkungan dan kesehatan manusia. Selain zat pencemaran dari luar gedung, kualitas udara dalam ruang juga dipengaruhi oleh pengkondisian udara. Pada umumnya suhu udara di Indonesia tinggi yaitu antara 25°-35°C dengan kelembaban udara yang juga relatif tinggi yaitu 44-98% . Pengendalian kualitas udara dalam ruang memerlukan strategi yang baik sehingga produktivitas manusia serta tingka okupansi gedung dapat berlangsung secara optimal. IHC memiliki presentase 17,09% dari Total Nilai Keseluruhan Maksimum dalam Kriteria Penelitian Greenship.

- f) Manajemen Lingkungan Bangunan - Building & Environment Management (BEM).

Secara umum proses manajemen prinsip POAC (*Planning, Organizing, Actuating, and Controlling*), yaitu mencakup kegiatan perancangan, Organisasi, Pelaksanaan dan Pengendalian/ Pengawasan. Dalam merencanakan operasional gedung yang ramah lingkungan harus sudah dipikirkan sejak tahap perancangan desain. Cakupannya adalah berkelanjutan, kejelasan informasi (data), dan penanganan dini yang membantu pemecahan masalah termasuk manajemen sumber daya manusia dalam penerapan konsep bangunan hijau untuk mendukung penerapan tujuan pokok dari kategori lain. BEM memiliki presentase 11,11% dari Total Nilai Keseluruhan Maksimum dalam Kriteria Penelitian GreenShip (GBCI, 2012).

2.8 Kriteria GreenShip untuk Bangunan Baru Versi 1.2

Kriteria Green Building yang ada dalam *GreenShip rating tools for New Building* ditentukan oleh *Green Building Council* Indonesia (GBCI) berdasarkan standar teori panduan teknis perangkat penilaian bangunan hijau untuk gedung baru versi 1.2 dan peraturan yang telah disesuaikan di Indonesia

2.8.1 Area Dasar Hijau

Gedung dapat berperan dalam penyediaan lahan di sekitar bangunan berupa halaman, lahan, atau are dasar hijau. Area dasar hijau ini harus dijaga dan dikendalikan agar jangan sampai berubah fungsi menjadi lahan terbangun, baik bangunan yang terbangun diatas tanah maupun bangunan dibawah tanah. Keberadaan bangunan dibawah tanah (*basement*) dapat mengganggu tata aliran air bawah tanah dan juga membatasi perkembangan akar pohon. Pengendalian ketersediaan area dasar hijau ini dilakukan untuk menjaga agar ekosistem lingkungan berfungsi sebagai mana mestinya. Pihak gedung dapat berperan dalam mengembangkan ekologi lansekap yang baik, yang meliputi penataan ruang berdasarkan struktur lahan. Ada dua pilihan cara perhitungan nilai persentase area lansekap berupa vegetasi (*softscape*) untuk kriteria ini, yaitu:

- a. Dari luas lahan total (untuk konstruksi baru)

Persentase dihitung perbandingan total lahan *softscape* bebas dari struktur bangunan dan *hardscape* diatas permukaan tanah atau dibawah tanah, dengan luas lahan total. Bila persentase yang dihasilkan lebih besar sama dengan 10%, maka memenuhi prasyarat.

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Luas lahan } \textit{softscape}}{\text{Luas lahan total}} \geq 10\% \dots\dots\dots(2.3)$$

- b. Dari ruang terbuka dalam tapak (untuk *major renovation*)

Presentase dihitung dari perbandingan total lahan *softscape* bebas dari struktur bangunan dan *hardscape* diatas permukaan tanah atau dibawah tanah, dengan luas ruang terbuka dalam tapak. Bila nilai persentase yang dihasilkan lebih besar sama dengan 50%, maka memenuhi prasyarat.

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Luas lahan } \textit{softscape}}{\text{Luas lahan terbuka}} = \frac{\text{Luas lahan } \textit{softscape}}{\textit{Hardscape} + \textit{softscape}} \geq 50 \dots\dots\dots(2.4)$$

2.8.2 Iklim Mikro

Iklim mikro erat hubungannya dengan peristiwa efek pulau bahang atau yang 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 reflektivitas dari permukaan yang terintegrasi di seluruh belahan bumi dan panjang gelombang matahari. Semakin permukaan bahan berwarna gelap dan bertekstur kasar, maka nilai albedo akan semakin kecil. (Taha, 1992). Greenship menetapkan nilai albedo yang baik adalah $> 0,3$. Berikut daftar nilai albedo pada beberapa jenis material yang disajikan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Tipikal Nilai Albedo dari Material

Material Permukaan	Albedo Tipikal
Aspal baru	0.5
Aspal tua	0.1
Beton baru	0.35 - 0.05
Beton tua	0.2 - 0.3
Paving	0.05 - 0.4

Material Permukaan	Albedo Tipikal
Granit	0.35
Bata	0.2 - 0.5
Batu	0.2 – 0.35
Andesit	0.1 – 0.65
Kaca Akrilik putih	0.05
Kaca Akrilik Hitam	0.8
Green Paint	0.2 – 0.35
Aluminium	0.61

Sumber : Greenship versi 1.2

Nilai albedo pada lahan dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Nilai albedo} : \frac{\sum (A_n \times L_n)}{\sum L_n} \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan :

A_n = Nilai albedo dari material n

L_n = Luasan dari material n (m^2)

2.8.3 Manajemen Limpasan Air Hujan

Salah satu kriteria dalam Greenship adalah manajemen limpasan air hujan yang bertujuan mengurangi beban sistem drainase lingkungan dari kuantitas limpasan air hujan dengan sistem manajemen air hujan secara terpadu. Sistem pengolahan limpasan air hujan sebaiknya di desain untuk menangkap, mengumpulkan, mengolah, meresapkan air limpasan hujan kedalam tanah.

Berikut perhitungan beban volume air limpasan hujan menggunakan persamaan 2.6:

$$\text{Volume limpasan air hujan} = c \times I \times A \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan:

C = Nilai koefisien limpasan air hujan

I = Intensitas curah hujan (mm/hari)

A = Luas area (m^2)

Nilai koefisien limpasan (*runoff*) Air hujan dari masing-masing permukaan tanah disajikan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Koefisien Limpasan (*runoff*) Air hujan

Permukaan Tanah	Nilai Koefisien (c)
Tanaman dalam baris	0,56
Semak	0,21
Pepohonan rimbun	0,1
Beton	0,95
Aspal	0,95
Kerikil	0,65
Pasangan bata	0,85
Atap non green	0,95
Green roof	0,3

Sumber : Perangkat Penilaian GREENSHIP NB 1.0

2.8.4 Konservasi Energi Selubung Bangunan

Berdasarkan SNI 03-6389-2011 konservasi energi adalah upaya sistematis, terencana dan terpadu guna melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya. Sedangkan selubung bangunan adalah elemen bangunan yang membungkus bangunan gedung, yaitu dinding dan atap transparan atau yang tidak transparan dimana sebagian besar energi termal berpindah lewat elemen tersebut. Untuk penghematan energi, desain pasif memiliki peran dalam menurunkan beban listrik melalui desain selimut bangunan gedung. Fungsi selimut gedung adalah sebagai pengontrol interaksi antar kondisi luar dan kondisi dalam gedung dengan cara menyaring elemen eksternal yang tidak diinginkan sebelum masuk ke dalam gedung. Sehingga proporsi antara jenis material transparan dan masif berdasarkan orientasi, luas permukaan, serta kemampuan konduksi dan radiasi bangunan harus tepat untuk menghindar panas yang masuk namun tetap optimal menghasilkan penerangan alami kedalam gedung.

Perhitungan proporsi berdasarkan orientasi, luasan, kemampuan konduksi, dan radiasi serta dapat diakomodasi dalam perhitungan nilai perpindahan panas atau dikenal dengan OTTV atau *Overall Thermal Transfer Value*. Perhitungan

OTTV menurut SNI 03-6389-2011 tentang konservasi energi selubung bangunan gedung dirumuskan sebagai berikut:

$$OTTV = \frac{\alpha \times A_w \times U_w \times T_{Dek} + A_f \times U_f \times \Delta T + (A_f \times SC \times SF)}{A_i} \dots\dots\dots(2.7)$$

Perhitungan ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu:

- 1) Perpindahan kalor melalui konduksi oleh material yang masif (Q_w)

$$Q_w = \frac{\alpha \times A_w \times U_w \times T_{Dek}}{A_i} \dots\dots\dots(2.8)$$

- Nilai absorbtansi panas atau α adalah nilai penyerapan energi termal akibat radiasi matahari pada suatu bahan dan ditentukan pula oleh warna bahan.

Tabel 2.6 Nilai Absorbtansi Panas untuk Jenis Material Dinding

Jenis Material Dinding Luar	
Beton berat	0.91
Bata merah	0.89
Beton ringan	0.86
Kayu permukaan halus	0.78
Beton eksplos	0.61
Keramik putih	0.58
Bata kuning tua	0.56
Atap putih	0.5
Seng putih	0.26
Bata gelazur putih	0.25
Aluminium kilap	0.12

Sumber : SNI 03-6389-2011

Tabel 2.7 Nilai Absorbtansi Panas untuk Jenis Cat Dinding

Jenis Cat Dinding Luar		Jenis Cat Dinding Luar	
Hitam merata	0.95	Pernis hijau	0.79
Pernis hitam	0.92	Hijau medium	0.59
Abu-abu tua	0.91	Kuning medium	0.58
Pernis biru tua	0.91	Hijau / biru medium	0.57
Cat minyak hitam	0.9	Hijau muda	0.47
Coklat tua	0.88	Putih semi kilap	0.3
Abu-abu / hijau tua	0.88	Putih kilap	0.25
Biru / hijau tua	0.88	Perak	0.25
Coklat medium	0.84	Pernis putih	0.21

Sumber : SNI 03-6389-2011

Apabila diketahui nilai α bahan dan nilai α cat maka

$$\text{total} = \text{bahan} \times \text{cat} \dots\dots\dots(2.9)$$

- Luas dinding masif (A_w) adalah luas area dinding yang tidak dapat ditembus cahaya termasuk dengan komponen bukaan seperti kusen.
- Luas dinding keseluruhan (A_i) adalah luas total dinding masif dan dinding transparan pada orientasi tertentu.
- Nilai transmitansi termal dinding tak tembus cahaya (U_w) adalah koefisien perpindahan kalor dari udara pada satu sisi bahan ke udara pada sisi lainnya.

$$U_w = \frac{1}{R_{\text{total}}} \dots\dots\dots(2.10)$$

- Beda temperatur ekivalen (T_{Dek}) adalah beda antara temperatur ruangan dan temperatur dinding luar diakibatkan oleh efek radiasi matahari.

Tabel 2.8 Nilai Beda temperatur Ekivalen

Berat/satuan luas untuk selimut (kg/m^2)	K
Kurang dari 125	15
126 – 195	12
Lebih dari 195	10

Sumber: SNI 03-6389-2011

- 2) Perpindahan kalor melalui konduksi oleh material yang transparan (Q_{f1})

$$Q_{f1} = \frac{A_f \times U_f \times \Delta T}{A_i} \dots\dots\dots(2.11)$$

- Nilai transmitansi termal dinding tembus cahaya (U_f) adalah koefisien perpindahan kalor dari udara pada satu sisi bahan ke udara pada sisi lainnya.

$$U_f = \frac{1}{R_{\text{total}}} \dots\dots\dots(2.12)$$

- Luas dinding masif (A_f) adalah luas area dinding yang dapat ditembus cahaya tidak termasuk dengan komponen bukaan seperti kusen.
- Beda temperatur (T) adalah beda temperatur perencanaan antara bagian luar dan bagian dalam, umumnya diambil 5K.

- 3) Perpindahan kalor melalui radiasi oleh material yang transparan (Q_{f2})

$$Q_{f2} = \frac{A_f \times SC \times SF}{A_i} \dots\dots\dots(2.13)$$

- Faktor radiasi matahari (SF) adalah angka perbandingan antara perolehan kalor melalui fenetrasi, dengan atau tanpa peneduh, dengan melalui kaca biasa/bening setebal 3mm tanpa peneduh yang ditempatkan pada fenetrasi yang sama.

Tabel 2.9 Nilai Faktor Radiasi Matahari (SF)

Orientasi	U	TL	T	TG	S	BD	B	BL
	130	113	112	97	97	176	243	211

Sumber: SNI 03-6389-2011

- Koefisien peneduh dari sistem fenetrasi (SC) adalah laju rata-rata setiap jam dari radiasi matahari pada selang waktu tertentu yang sampai pada suatu permukaan.

$$SC = SCk \times SCeff \dots\dots\dots(2.14)$$

Keterangan :

SCk : Koefisien peneduh kaca

SCeff : Koefisien peneduh efektif alat peneduh

2.8.5 Koefisien Kinerja Pendinginan

Menurut SNI 03-6390-2011 tentang Konservasi Energi Sistem Tata Udara Bangunan Gedung, Koefisien Kinerja Pendinginan atau *Coefficient Of Pertormance* (COP) adalah angka perbandingan antara laju aliran kalor yang diserap oleh sistem pendinginan dengan laju aliran energi yang dimasukkan ke dalam sistem tersebut. Nilai COP mewakili nilai efisiensi sehingga semakin tinggi nilainya, semakin tinggi tingkat efisiensinya. COP tidak memiliki dimensi karena daya input dan daya outputnya yang diukur dalam Watt. COP didapatkan dari perbandingan antara Kapasitas Pendinginan Q_e (kW) dengan Daya Input Kompresor (kW) pada mesin pendingin *Air Cooled* (AC). Secara umum rata-rata manufaktur AC menuliskan Kapasitas Pendingin (Btu/h) untuk AC 1 pk *Wall Mounted*. Itu artinya jika Kompresor dengan daya 1pk akan menghasilkan pendinginan sebesar Kapasitas Pendingin (Btu/h). Untuk menghitung COP pada mesin pendingin digunakan persamaan 2.15:

$$COP = \frac{\text{Kapasitas Energi (Btu/h)}}{\text{Daya input (Watt)}} \times 0,293 \dots\dots\dots(2.15)$$

Untuk menghitung besar efisiensi COP pada sistem pendingin, digunakan persamaan 2.16 :

$$\text{Efisiensi COP} = \frac{\text{COP}_{\text{Aktual}} - \text{COP}_{\text{minimum}}}{\text{COP}_{\text{minimum}}} \times 100\% \dots\dots\dots(2.16)$$

Keterangan:

$\text{COP}_{\text{aktual}}$ = COP hasil Perhitungan

$\text{COP}_{\text{minimum}}$ = Efisiensi COP minimum berdasarkan SNI 03-6390-2011

Nilai COP yang direkomendasikan dalam SNI 6390 : 2011 mengenai Konservasi Energi Sistem Tata Udara Bangunan Gedung, sesuai dengan jenis sistem pendingin tercantum dalam Tabel 2.10.

Tabel 2.10 Nilai COP yang Direkomendasikan

Jenis Peralatan	Kapasitas Unit	Efisiensi Minimum	
		COP	KW/TR
Split	< 65.000 (Btu/jam)	2,7	1,303
Value Refrigeran Value	-	3,7	0,951
Spilt Duct	-	2,6	1,353
Pendinginan Udara	< 150 TR	2,8	1,256
	>150 TR	2,9	1,213
Pendinginan Air	< 150 TR	4	0,870
	>150 TR	4,26	0,826
	> 300 TR	6,05	0,581

Sumber : SNI 6390:2011

2.8.6 Refrigeran Fundamental

Dalam kategori sumber dan siklus material, penggunaan refrigeran dimasukkan ke dalam prasyarat utama. ujuannya untuk mencegah pemakaian bahan perusak ozon yang memiliki nilai *Ozone Depleting Potential* (ODP) > 1. Menurut Peraturan Menteri Perindustrian No.33/MIND/PER/4/2007 tentang Larangan Memproduksi Barang yang Menggunakan Bahan Perusak lapisan Ozon, yang dimaksud dengan Bahan Perusak Ozon (BPO) adalah senyawa kimia yang berpotensi dapat bereaksi dengan molekul ozon di lapisan stratosfer. Terdapat jenis refrigeran beserta nilai ODP. Berdasarkan nilai ODP yang dimiliki, CFC

merupakan substansi yang paling berbahaya bagi ozon dibanding dengan bahan refrigeran lainnya. Berikut adalah jenis-jenis refrigeran dan nilai ODP nya disajikan dalam Tabel 2.11.

Tabel 2.11 Nilai ODP Refrigeran

Jenis	Refrigeran	ODP	Aplikasi
<i>Chloro fluoro carbons</i>	CFC 11	1	Centrifugal Chillers
	CFC 12	1	Refrigerator, Chillers
	CFC 14	0,94	Centrifugal Chillers
	CFC 500	0,605	Centrifugal Chillers
	CFC 502	0,211	Low temperature
<i>Hydro chloro Fluoro Carbons</i>	HCFC 22	0,04	AC, Chillers
	HCFC 123	0,02	CFC-11 replacement
	HFC 23	0	Ultra-Low Temperatur Refrigerant
	HFC 134a	0	CFC 12 or HCFC 22 replacement
	HFC 245fa	0	Centrifugal Chillers
	HFC 404A	0	Low temperature
	HFC 407C	0	HCFC 22 replacement
	HFC 410A	0	AC
	HFC 507A	0	Low Temperatur Refrigerant
<i>Hydro Fluoro Carbons</i>	C02	0	
<i>Natural Refrigerants</i>	Amonia(NH3)	0	
	HC	0	
	Propane	0	

Sumber : www.epa.gov/ozone/snap

2.8.7 Introduksi Udara Luar

Tujuan dari introduksi udara luar adalah untuk menjaga dan meningkatkan kualitas udara di dalam ruangan dengan melakukan introduksi udara luar ruang sesuai dengan kebutuhan laju ventilasi untuk kesehatan pengguna gedung. Standar yang berlaku di Indonesia untuk laju aliran udara per orang mengacu pada SNI 03-6572-2001. Untuk meningkatkan kualitas udara dalam ruang, acuan yang digunakan untuk minimum laju aliran udara adalah ASHRAE standar 62.1-2007 seperti ditunjukkan pada Tabel 2.12.

Tabel 2.12 Minimum Laju Ventilasi

Occupancy Category	People Outdoor Air Rate (Rp) L/s (person)	Area Outdoor Air Rate (Ra) L/s (m ²)	Default Values Occupant density (see Note 4)
Office Building			
Office space	3,8	0,3	5
Reception areas	2,5	0,3	30
Telephone/ data entry	2,5	0,3	60
Main entry lobbies	2,5	0,3	10
General			
Break room	2,5	0,3	25
Coffe station	2,5	0,3	20
Conference/ meeting	2,5	0,3	50
Corridors	-	0,6	-
Storage rooms	-	-	-
Education facility		0,3	
Lecture classroom	3,8	0,3	65
Music/theater/dance	5	0,3	35
Multi-use assebly	3,8	0,6	100
Computer lab	5	0,9	25
Scince laboratories	5		25
Public Assembly Spaces		0,3	
Auditorium Area	2,5	0,3	150
Libraries	2,5	0,3	10
Lobbies	3,8		150

Sumber : ASHRAE Standard 62.1-2007

Untuk mengetahui kebutuhan laju ventilasi pada suatu ruangan, dilakukan perhitungan laju ventilasi yang ada pada standar ASHRAE 62.1-2007 dengan persamaan 2.17:

$$V_{bz} = (R_p \times P_z) + (R_a \times A_z) \dots\dots\dots(2.17)$$

Keterangan :

V_{bz} : *breathing zone outdoor airflow (liter per second)*. Desain aliran udara luar yang diperlukan dalam breathingzone ruang yang digunakan.

R_p : *outdoor airflow rate requaired per person (liter per second *person)*

P_z : *zone population (person)*. Perkiraan jumlah penghuni terbanyak untuk zona lantai dengan penggunaan yang tipikal.

Ra : *outdoor airflow rate required per unit area* (L/s *m²)

Az : *zone floor area* (m²) : luas neto dari zona yang dikondisikan

2.9 Penelitian Terdahulu

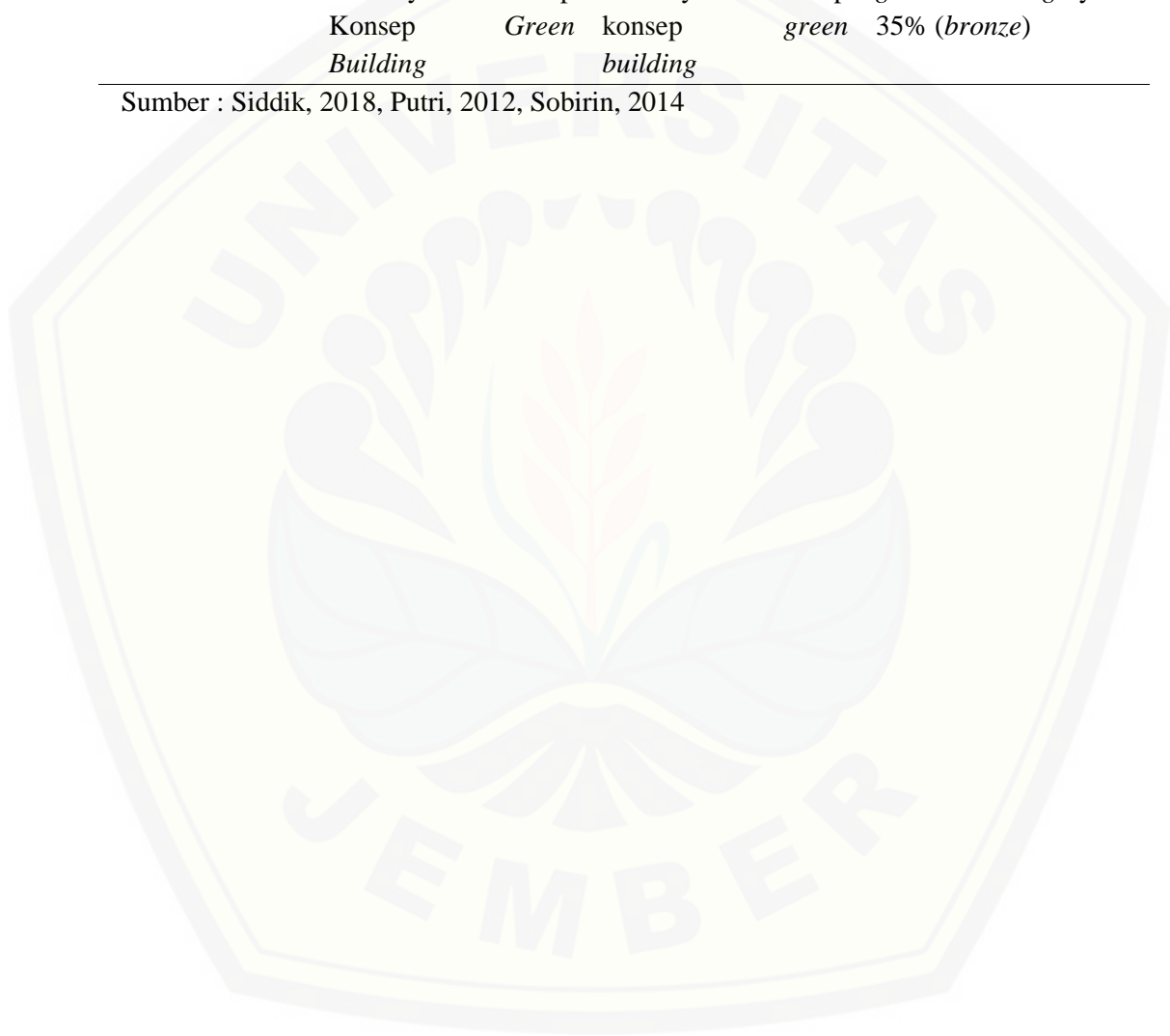
Berikut ini penelitian terdahulu mengenai konsep *green building* yang pernah dilakukan dan sebagai sumber referensi penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.13

Tabel 2.13 Penelitian Terdahulu Mengenai Konsep *Green Building*

Nama & Tahun	Judul	Tujuan	Hasil
Muhammad Dja'far Siddik, (2018)	Pengukuran Kesesuaian Kriteria <i>Green Building</i> pada Gedung Laboratorium CDAST Universitas Jember Menggunakan Perangkat Penilaian Greenship untuk bangunan Baru Versi 1.2	Mengetahui kriteria-kriteria <i>green building</i> dan rating penerapan <i>green building</i> dari masing-masing gedung Greenship pada masing-masing laboratorium CDAST Universitas Jember	Gedung laboratorium CDAST 1 Universitas Jember saat ini belum bisa dikatakan sebagai bangunan yang berkonsep <i>green building</i> karena gedung Lab. CDAST 1 memperoleh poin sebesar 31 (tiga puluh satu) poin dengan presentase 30,69 % 35% nilai minimal dari GBCI.
Aristia A. Putri, dkk. (2012)	Penilaian Kriteria <i>Green Building</i> pada Gedung Teknik Sipil ITS	Untuk mengukur rating/sertifikasi sebagai tolok ukur sudah sejauh mana tingkat <i>green building</i> gedung-gedung di ITS	Gedung Teknik Sipil ITS sudah memenuhi beberapa standar kriteria <i>green building</i> yang tercantum pada <i>greenship</i> , namun masih ada juga kriteria-kriteria <i>green building</i> yang belum

Nama & Tahun	Judul	Tujuan	Hasil
Zainal Arif Sobirin (2014)	Analisis Kesesuaian Untuk Gedung Olahraga Baru Universitas Negeri Surabaya Terhadap Konsep <i>Green Building</i>	Untuk mengukur kesesuaian desain gedung olahraga baru Universitas Negeri Surabaya terhadap konsep <i>green building</i>	diterapkan atau terpenuhi Gedung olahraga baru Universitas Jember belum memenuhi standar minimum <i>green building</i> yaitu 35% (<i>bronze</i>)

Sumber : Siddik, 2018, Putri, 2012, Sobirin, 2014



BAB 3. METODELOGI PENELITIAN

3.1 Konsep Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif bertujuan untuk menyajikan gambaran secara lengkap mengenai fenomena atau keadaan sosial dengan cara mendeskripsikan beberapa variabel yang berkaitan dengan masalah yang diteliti. Penelitian dilakukan dengan melakukan penilaian kriteria *green buiding* berdasarkan Perangkat Penilaian Greenship Untuk Bangunan Baru Versi 1.2 (*Greenship Rating Tools For New Building Version 1.2*). Penilaian dilakukan pada beberapa kriteria dari setiap kategori penilaian Greenship berdasarkan kondisi bangunan baru (*Greenship new building*) gedung auditorium Universitas Jember. Pengukuran dilakukan hanya dalam konsep penelitian, bukan untuk melakukan sertifikasi secara resmi dari GBCI.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan pada gedung Auditorium Universitas Jember, yang berlokasi di Jl. Kalimantan No. 37 kampus tegal boto Kabupaten Jember. Bangunan gedung Auditorium berfungsi untuk mewadahi semua kegiatan civitas Universitas Jember guna kelancaran kegiatan akademis maupun kegiatan non akademis perguruan tinggi.



Gambar 3.1 Lokasi Area Pembangunan Auditorium

Waktu penelitian tugas akhir sebagai berikut:

Tabel 3.1 Rencana Waktu Penelitian

No	Tahap	Desember				Januari				Februari				Maret				April				
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
1	Pengajuan judul	■																				
2	Brifing Dosen Pembimbing		■	■																		
3	Penyusunan Proposal				■	■	■	■	■													
4	Pengurusan izin proyek			■																		
5	Seminar proposal							■	■													
6	Pengumpulan data di proyek							■	■	■												
7	pengolahan data							■	■	■	■	■										
8	Menyusun laporan hasil penelitian									■	■	■	■	■								
9	Seminar penelitian																■	■	■	■		
10	Sidang proyek akhir																			■	■	■

3.3 Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono (2012), variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan. Pada penelitian ini akan digunakan variabel bebas (variabel independen) yakni didapat dari kategori *green building* berdasarkan sistem rating yang ada di Perangkat Penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2. Variabel-variabel tersebut terdiri dari 6 (enam) uji kelayakan, 6 kategori Greenship, 8 kriteria prasyarat, 37 kriteria kredit, dan 1 kriteria bonus, dapat dilihat pada Tabel 2.1.

3.4 Sumber dan Pengumpulan data

Di dalam pengumpulan data terdapat data primer dan data sekunder yang dijadikan acuan dalam pengukuran/penilaian kriteria *green building* berdasarkan Greenship dan menentukan pengambilan data. Data primer dan data sekunder ditentukan berdasarkan kriteria-kriteria pada Perangkat Penilaian Greenship untuk Bangunan Baru versi 1.2.

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang dikumpulkan dan diolah sendiri oleh peneliti. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung (observasi) penilaian pada kategori bangunan baru (*new building*) yang dibagi kedalam dua tahapan yaitu tahap *design recognition* dan *final assessment*.

2. Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan adalah data yang sudah dikumpulkan atau dipublikasikan oleh orang lain. Dalam hal ini yang termasuk data sekunder adalah penelitian terdahulu, internet, buku, jurnal, dan data yang berhubungan dengan proyek seperti gambar seperti :

- a. *Shop Drawing*
- b. Master Plan Auditorium Universitas Jember
- c. *Bill of Quantity* (BQ)
- d. Rencana Kerja Syarat-syarat (RKS)
- e. *Detail Engineering Design* (DED)
- f. Perangkat Penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2
- g. Peraturan-peraturan yang berkaitan dengan kriteria penilaian yang ada di Perangkat Penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2 seperti, Peraturan Menteri PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai ruang terbuka hijau, Peraturan Menteri PU No 30 tahun 2006 tentang pedoman teknis fasilitas dan ekseibilitas dan SNI 03-6389-2011 tentang Konsevasi Energi.

3. Wawancara dengan pihak perencana gedung Auditorium

Wawancara bertujuan untuk memperoleh informasi dari responden yang memahami dan mengerti tentang perencanaan gedung Auditorium serta dikaji secara langsung melalui proses komunikasi atau dengan mengajukan pertanyaan yang mengacu pada beberapa tolok ukur penilaian dalam beberapa kriteria Greenship versi 1.2. Responden wawancara adalah pihak perencanaan gedung Auditorium Universitas Jember. Form wawancara dapat dilihat pada Lampiran A.

3.5 Kriteria Penilaian

Penilaian dalam penelitian ini menggunakan Greenship bangunan baru versi 1.2. Tahap penilaian Greenship terdiri dari 2 tahap yaitu tahap rekognisi desain dan tahap penilaian akhir. Kriteria penilaian Greenship memiliki beberapa kriteria yang berbeda pada setiap kategori yaitu kriteria prasyarat, kriteria kredit dan kriteri bonus. Pada setiap kriteria terdiri beberapa tolok ukur dan setiap tolok

ukur memiliki poin yang berbeda-beda sesuai dengan tingkat kesulitannya. Tolok ukur sendiri merupakan parameter penentu keberhasilan implementasi praktik ramah lingkungan. Berikut penilaian setiap kategori dan kriteria pada GreenShip bangunan baru versi 1.2 pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Penilaian Setiap Kategori dan Kriteria

	Kategori	Nilai Kriteria Maksimum	Keterangan Per kategori
Tepat Guna Lahan (<i>Appropriate Site Development-ASD</i>)			
ASD P	Area Dasar Hijau (<i>Basic Green Area</i>)	P	
ASD 1	Pemilihan Tapak (<i>Basic Green Area</i>)	2	
ASD 2	Aksesibilitas Komunitas (<i>Community Accesibility</i>)	2	
ASD 3	Transportasi Umum (<i>Public Transportation</i>)	2	1 kriteria prasyarat; 7 kriteria kredit
ASD 4	Fasilitas Pengguna Sepeda (<i>Bicycle Facility</i>)	2	
ASD 5	Lansekap pada Lahan (<i>Site Landscaping</i>)	3	
ASD 6	Iklm Mikro (<i>Micro Climate</i>)	3	
ASD 7	Manajemen Air Limpasan Hujan (<i>Stormwater Management</i>)	3	
Total Nilai Kategori ASD		17	16,8%
Efisiensi dan Konservasi Energi (<i>Energy Efficiency and Conservation-EEC</i>)			
EEC P1	Pemasangan Sub-Meter (<i>Electrical Sub Meterin</i>)	P	
EEC P2	Perhitungan OTTV (<i>OTTV Calculation</i>)	P	
EEC 1	Langkah Penghematan Energi (<i>Energy Efficiency Measures</i>)	20	1 kriteria prasyarat; 7 kriteria kredit; 1 kriteria bonus
EEC 2	Pencahayaan Alami (<i>Natural Lighting</i>)	4	
EEC 3	Ventilasi (<i>Ventilation</i>)	1	
EEC 4	Pengaruh Perubahan Iklim (<i>Climate Change Impact</i>)	1	
EEC 5	Energi Terbarukan Dalam Tapak (<i>On Site Renewable Energy</i>) (bonus)	5	
Total Nilai Kategori EEC		26	25,7 %
Konservasi Air (<i>Water Conservation-WAC</i>)			
WAC P1	Meteran Air (<i>Water Metering</i>)	P	
WAC P2	Perhitungan Penggunaan Air (<i>Water Calculation</i>)	P	

	Kategori	Nilai Kriteria Maksimum	Keterangan Per kategori
Konservasi Air (Water Conservation-WAC)			
WAC 1	Pengurangan Penggunaan Air (<i>Water Use Reduction</i>)	8	
WAC 2	Fitur Air (<i>Water Fixtures</i>)	3	
WAC 3	Daur Ulang Air (<i>Water Recycling</i>)	3	2 kriteria prasyarat; 6 kriteria kredit
WAC 4	Sumber Air Alternatif (<i>Alternative Water Resources</i>)	2	
WAC 5	Penampungan Air Hujan (<i>Rainwater Harvesting</i>)	3	
WAC 6	Efisiensi Penggunaan Air Lansekap (<i>Water Efficiency Landscaping</i>)	2	
Total Nilai Kategori WAC		21	20,8%
Sumber dan Siklus Material (<i>Material Resources and Cycle-MRC</i>)			
MRC P	Refrigeran Fundamental (<i>Fundamental Refrigerant</i>)	P	
MRC 1	Penggunaan Gedung dan Material Bekas (<i>Building and Material Reuse</i>)	2	
MRC 2	Material Ramah Lingkungan (<i>Environmentally Friendly Material</i>)	3	1 kriteria prasyarat; 6 kriteria kredit
MRC 3	Penggunaan Refrigeran tanpa ODP (<i>Non ODS Usage</i>)	2	
MRC 4	Kayu Bersertifikat (<i>Certified Wood</i>)	2	
MRC 5	Material Prafabrikasi (<i>Prefab Material</i>)	3	
MRC 6	Material Regional (<i>Regional Material</i>)	2	
Total Nilai Kategori MRC		14	13,9%
Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (<i>Indoor Health and Comfort-IHC</i>)			
IHC P	Introduksi Udara Luar (<i>Outdoor Air Introduction</i>)	P	
IHC 1	Pantauan Kadar CO ₂ (<i>CO₂ Monitoring</i>)	1	
IHC 2	Kendali Asap Rokok di Lingkungan (<i>Environmental Tobacco Smoke Control</i>)	2	1 Kriteria prasyarat; 7 kriteria kredit
IHC 3	Polutan Kimia(<i>Chemical Pollutant</i>)	3	
IHC 4	Pemandangan ke luar Gedung (<i>Outside View</i>)	1	
IHC 5	Kenyamanan Visual (<i>Visual Comfort</i>)	1	
IHC 6	Kenyamanan Termal (<i>Thermal Comfort</i>)	1	

	Kategori	Nilai Kriteria Maksimum	Keterangan Per kategori
Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (<i>Indoor Health and Comfort-IHC</i>)			
IHC 7	Tingkat Kebisingan (<i>Acoustic Level</i>)	1	
Total Nilai Kategori IHC		10	9,9%
Manajemen Lingkungan Bangunan (<i>Building Environment Management-BEM</i>)			
BEM P	Dasar Pengelolaan Sampah (<i>Basic Waste Management</i>)	P	
BEM 1	GP Sebagai Anggota Tim Proyek (<i>GP as a Member of Project Team</i>)	1	
BEM 2	Polusi dari Aktivitas Konstruksi (<i>Pollution of Construction Activity</i>)	2	
BEM 3	Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut (<i>Advanced Waste Management</i>)	2	1 Kriteria prasyarat; 7 kriteria kredit
BEM 4	Sistem Komisioning yang Baik dan Benar (<i>Proper Commissioning</i>)	3	
BEM 5	Penyerahan Data Green Building (<i>Green Building Submission Data</i>)	2	
BEM 6	Kesepakatan dalam Melakukan Aktivitas <i>Fit Out</i> (<i>Fit Out Agreement</i>)	1	
BEM 7	Survei Pengguna Gedung (<i>Occupant Survey</i>)	1	
Total Nilai Kategori BEM		13	12,9 %
Total Nilai Keseluruhan		101	100 %

Sumber : Perangkat Penilaian GreenShip Untuk Bangunan Baru Versi 1.2

Penilaian GreenShip bangunan baru sebelum melalui proses sertifikasi, proyek harus memenuhi kelayakan yang ditetapkan oleh GBC Indonesia. Kelayakan tersebut antara lain :

1. Minimum luas gedung adalah 2500 m²
2. Ketersediaan data gedung untuk diakses GBC Indonesia terkait proses sertifikasi
3. Fungsi gedung sesuai dengan peruntukan lahan berdasarkan RTRW setempat
4. Kepemilikan AMDAL dan/atau rencana Upaya Pengelolaan Lingkungan (UKL)/Upaya Pemantauan Lingkungan (UPL)
5. Kesesuaian gedung terhadap standar keselamatan untuk kebakaran
6. Kesesuaian gedung terhadap standar ketahanan gempa

7. Kesesuaian gedung terhadap standar aksesibilitas difabel

3.6 Analisa Kondisi New Building dengan Greenship

Tahap selanjutnya adalah menganalisis hasil olah data dengan setiap kriteria yang ada pada kategori Greenship. Analisa dilakukan dengan membandingkan daftar periksa (*check list*) hasil pengamatan tahap Rekognisi Desain serta hasil survey di lapangan dengan Perangkat Penilaian Greenship Untuk Bangunan Baru Versi 1.2. Apabila hasil analisis didapatkan nilai minimum peringkat 35% maka akan dilakukan penentuan tingkat predikat dan jika hasil analisis didapatkan 27 poin atau presentase 35%, maka tolok ukur pada setiap kriteria tidak memenuhi standar nilai atau tingkat predikat pada Greenship.

3.7 Penilaian dan Penentuan Tingkat Predikat Greenship

Pada tahap ini, gedung dinilai secara menyeluruh baik dari aspek desain maupun konstruksi dan merupakan tahap akhir yang menentukan baik kinerja perencanaan gedung secara menyeluruh. Nilai pada setiap kategori ini dapat dilihat pada Perangkat Penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2 bisa dilihat pada Lampiran A.

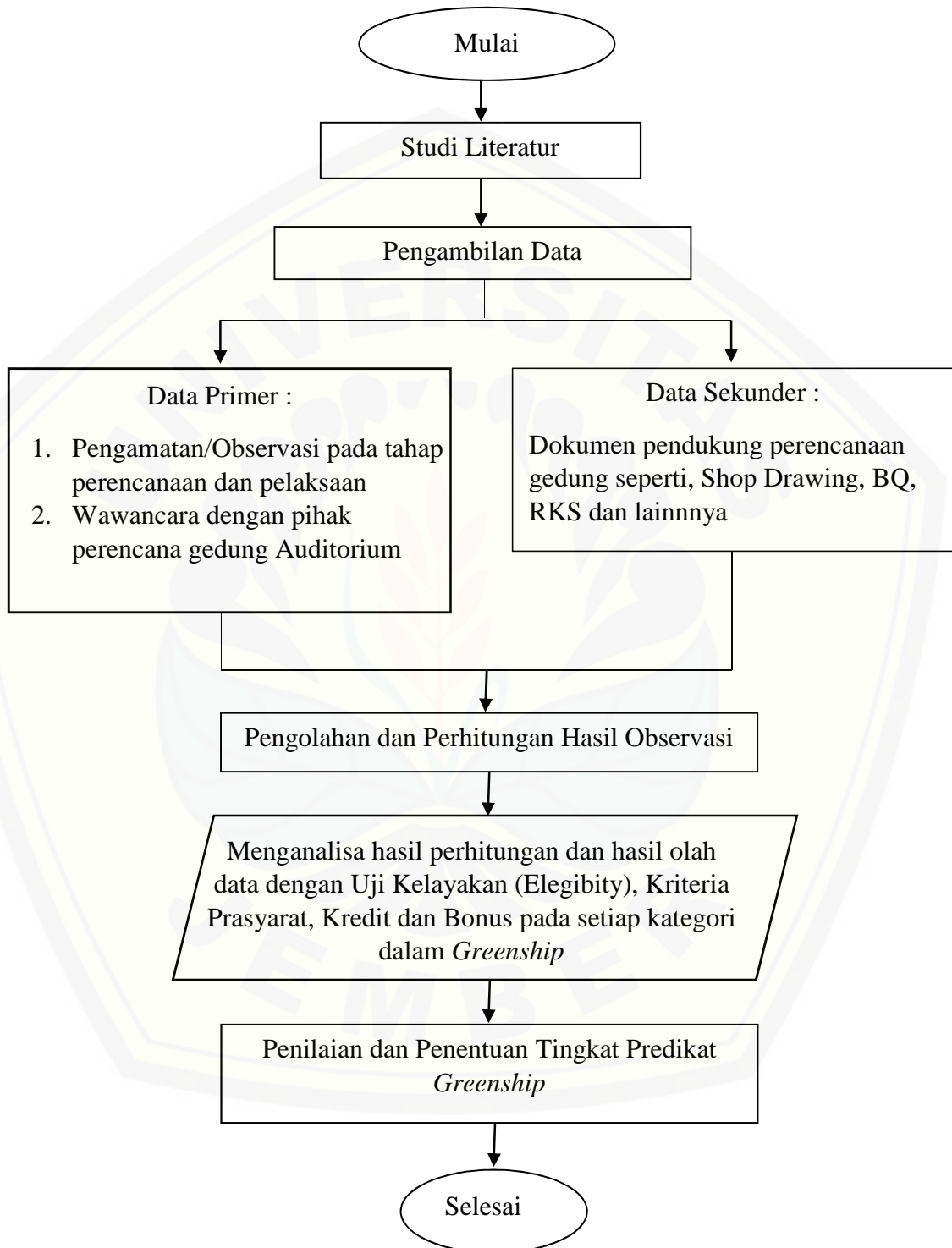
Ada 4 (empat) tingkat peringkat *Greenship*, yaitu Platinum, Emas (*Gold*), Perak (*Silver*) dan Perunggu (*Bronze*). Peringkat yang diberikan, mencerminkan usaha pemilik perencanaan gedung dan timnya dalam menerapkan konsep Green Building berdasarkan GBCI. Tingkat predikat Greenship dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.3 Persentase dan Nilai Minimum Peringkat

Peringkat	Presentase	Nilai Minimum DR	Nilai Minimum FA
Platinum	73%	56	74
Gold	57%	43	58
Silver	46%	35	46
Bronze	35%	27	35

Sumber : Perangkat Penilaian *Greenship* Untuk Bangunan Baru Versi 1.2

3.8 Diagram alir



Gambar 3.2 Tahapan Penelitian

3.9 Matriks Penelitian

Tabel 3.4 Matriks Penelitian

Judul	Rumusan Masalah	Tujuan Penelitian	Konsep Penelitian	Variabel Penelitian	Sumber data	Output
Penilaian Kriteria Green Building pada Bangunan Gedung Auditorium Universitas Jember Menggunakan Perangkat Penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2	1.Kriteria Green Building apa saja dari setiap kategori Greenship bangunan baru versi 1.2 yang telah direncanakan pada gedung Auditorium Universitas Jember? 2.Berapa rating penerapan <i>Green Building</i> dari masing-masing kategori greenship dari kondisi bangunan baru (<i>new building</i>) gedung Auditorium Universitas Jember ?	1.Mengetahui kriteria-kriteria <i>Green Building</i> dari setiap kategori Greenship bangunan baru versi 1.2 yang telah direncanakan pada gedung Auditorium Universitas Jember. 2.Mengetahui rating penerapan <i>Green Building</i> dari masing-masing kategori greenship dari kondisi bangunan baru (<i>new building</i>) gedung Auditorium Universitas Jember.	Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif bertujuan untuk menyajikan gambaran secara lengkap mengenai fenomena atau keadaan sosial dengan cara mendeskripsikan beberapa variabel yang berkaitan dengan masalah yang diteliti.	Pada penelitian ini akan digunakan variabel bebas (variabel independen) yakni didapat dari kategori Green Building berdasarkan sistem rating yang ada di Perangkat Penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2.	<i>Data primer</i> diperoleh melalui pengamatan langsung (observasi) penilaian pada kategori bangunan baru (<i>new building</i>) yang dibagi kedalam dua tahapan yaitu tahap design recognition dan final assessment. <i>Data sekunder</i> yang digunakan adalah data yang sudah dikumpulkan atau dipublikasikan oleh orang lain. Dalam hal ini yang termasuk data sekunder adalah penelitian terdahulu, internet, buku, jurnal, dan data yang berhubungan dengan proyek.	Dapat mengetahui sudah sejauh mana penerapan <i>green building</i> pada bangunan Auditorium Universitas Jember pada proyek <i>Islamic Development Bank</i> (IsBD)

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil penilaian kriteria *green building* pada gedung Auditorium berdasarkan perangkat penilaian Greenship untuk bangunan baru versi 1.2 adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan bangunan gedung Auditorium Universitas Jember memenuhi 4 (empat) kriteria kelayakan bangunan (*eligibility*) diantaranya, luas minimum, fungsi gedung sesuai RTRW setempat, kesesuaian gedung terhadap standar keselamatan untuk kebakaran dan kesesuaian gedung terhadap standar ketahanan gempa. Sedangkan 3 (tiga) kriteria kelayakan lainnya tidak memenuhi yakni, kesediaan data untuk akses GBCI, kepemilikan AMDAL serta kesesuaian gedung terhadap standar Aksesibilitas. Untuk kriteria prasyarat, gedung Auditorium memenuhi 4 (empat) kriteria prasyarat diantaranya Area Dasar Hijau, Meteran Air, Refrigeran Fundamental, dan Introduksi Udara. Sedangkan untuk kriteria kredit dan bonus, perencanaan gedung Auditorium memperoleh poin sebesar 28 (dua puluh delapan) poin dengan presentase sebesar 36,36%.
2. Rating *green building* gedung Auditorium Universitas Jember dari masing-masing kategori Greenship versi 1.2 diantaranya Tepat Guna Lahan memperoleh nilai 10 (sepuluh) poin, Efisiensi dan Konservasi Energi memperoleh nilai 7 (tujuh) poin, Konservasi Air memperoleh nilai 3 (tiga) poin, Sumber dan Siklus Material memperoleh nilai 2 (dua) poin, Kesehatan dan Kenyamanan Dalam Ruang memperoleh nilai 3 (tiga) poin, dan Manajemen Lingkungan Bangunan memperoleh nilai 3 (tiga) poin. Total nilai perolehan poin adalah 28 poin dengan presentase sebesar 36,36% dan berada pada predikat Perunggu (*Bronze*).

5.2 Saran

1. Diperlukan rekomendasi teknis pada gedung Auditorium guna menambah rating/peringkat penerapan *green building* diantaranya yakni : fasilitas untuk daur ulang air, fasilitas penampungan air hujan, mendorong penggunaan sumber energi baru serta instalasi atau fasilitas pengolahan sampah agar nilai poin pada kriteria kredit dan bonus bisa bertambah dan mendapatkan predikat yang lebih baik.
2. Perlu adanya kepemilikan gedung untuk Analisa Mengenai Dampak Lingkungan (Amdal) serta fasilitas dan aksesibilitas untuk difabel agar kelayakan pada gedung memenuhi Greenship.
3. Perlu adanya penelitian lebih lanjut sebagai penyempurnaan penilaian pada kriteria yang belum bisa dievaluasi dalam kondisi eksisting agar mendapatkan poin atau predikat yang lebih baik seperti: kriteria perhitungan penggunaan air, kriteria pengurangan penggunaan air, kriteria kenyamanan termal, dan tingkat kebisingan.

DAFTAR PUSTAKA

Arista A. Putri, dkk. 2012. Penilaian Kriteria *Green Building* pada Gedung Teknik Sipil ITS.

ASHRAE Standard 62.1-2007. *Ventilation For Acceptable Indoor Air Quality*, American Society of Heating, Refrigerating and Conditioning Engineers inc.

Emma Akmalah, 2017. Kajian Kategori Tepat Guna Lahan dalam Penerepan Konsep *Green Building* di ITENAS.

Divisi Rating dan Teknologi. 2013. Perangkat Penilaian Greenship Untuk Bangunan Baru Versi 1.2. *Green Building Council* Indonesia.

Green Building Council Indonesia, (2017). Tentang GBCI, <http://www.gbcindonesia.org/greenship>, [Diakses tanggal 10 Desember 2018].

Green Building Council Indonesia, (2017). Tentang Rating, <http://www.gbcindonesia.org/greenship/rating-tools>, [Diakses tanggal 10 Desember 2018].

Nasir R. Yodi, dkk. 2013. Panduan Teknis Perangkat Penilaian Bangunan Untuk Bangunan Baru Versi 1.2. *Green Building Council* Indonesia.

Persatuan Insinyur Indonesia, (2016). Tentang Engineer Weeks, www.pii.or.id/publikasi/engineer-weekly, [Diakses tanggal 18 Desember 2018].

Peraturan Menteri Perindustrian No.33/MIND/PER/4/2007 tentang Larangan Memproduksi Barang yang Menggunakan Bahan Perusak lapisan Ozon.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.30/PRT/M/2006 tentang Pedoman Teknis Fasilitas dan Aksesibilitas pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.

Prihastono Triaji, 2015. Penilaian Bangunan Hijau Menggunakan *GreenShip New Building* dan *Greenmark New Residential Building* sebagai masukan untuk Draft Rating Puskim 2013 pada Studi Kasus Asrama Kinanti 2 dan 3 UGM.

Siddik, Muhammad Dja'far. 2018. Pengukuran Kesesuaian Kriteria *Green Building* pada Gedung Laboratorium CDAST Universitas Jember Menggunakan Perangkat Penilaian *GreenShip* untuk Bangunan Baru Versi 1.2.

SNI 03-6389-2011 tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung, 2011. Badan Standardisasi Nasional Indonesia (BSNI)

SNI 03-6390-2011 tentang Konservasi Energi pada Sistem Tata Udara Bangunan Gedung, 2011. Badan Standardisasi Nasional Indonesia (BSNI)

Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung CV. Alfabeta.

Taha, H., David S., Hashem A. 1992. *High-Albedo Material for Reducing Building Cooling Energy Use. Research Report*; University of California, Berkeley

World Green Building Council. (2016-2017). ABOUT GREEN BUILDING, <http://www.worldgbc.org/what-green-building>, [Diakses tanggal 10 Desember 2018].



LAMPIRAN A

Tabel Uji Kelayakan (Eligibility)

No	Kelayakan (<i>eligibility</i>)	metode	Instrumen/peralatan	Hasil	Memenuhi	
					Ya	Tidak
1	Minimum Luas Gedung adalah 2500 m ²	Melihat denah gedung Auditorium	1. Denah gedung 2. Autocad versi 2011	luas bangunan auditorium sebesar ± 5700 m ²		
2	Kesediaan data gedung untuk di akses GBCI terkait proses sertifikasi	-	-	Tidak ada		
3	Fungsi gedung sesuai dengan peruntuhan lahan berdasarkan RTRW setempat	Wawancara dan Melihat RTRW kabupaten Jember	1. Form wawancara 2. RTRW setempat	sesuai dengan peruntuhan lahan berdasarkan RTRW		
4	kepemilikan AMDAL atau rencana Upaya Pengelolaan Lingkungan (UKL)/ Upaya Pemantauan Lingkungan (UPL)	wawancara	1. Form wawancara	Tidak ada kepemilikan AMDAL & UKL/UPL		
5	Kesesuaian gedung terhadap standar keselamatan untuk kebakaran	Melihat data perencanaan Bill of Quantity (BQ)	Bill of Quantity (BQ)	Terdapat rencana pekerjaan keselamatan kebakaran		
6	Kesesuaian gedung terhadap standar ketahanan gempa	Wawancara dan Melihat SNI 1726-2012	1. Form wawancara 2. SNI 1726-2012	Gedung Auditorium termasuk kategori tahan gempa		
7	kesesuaian gedung terhadap standar aksesibilitas difabel	Wawancara dan Melihat Peraturan Menteri PU No. 30/PRT/M/2006	1. Form wawancara 2. Peraturan Menteri PU . N0. 30/PRT/M/2006	penerapan standar aksesibilitas difabel tidak memenuhi standar		

Tabel Rincian Kriteria Prasyarat Pada setiap Tolok Ukur

Kode	Kriteria	No	Tolak ukur	Memenuhi ya	tidak
Kategori Tepat Guna Lahan					
ASD P	Area Dasar Hijau	1	Adanya area lansekap berupa vegetasi (softscape) yang bebas dari struktur bangunan dan struktur sederhana bangunan taman (hardscape) di atas permukaan tanah atau di bawah tanah. a. Untuk konstruksi baru, luas areanya adalah minimal 10% dari luas total lahan. b. Untuk renovasi utama (major renovation), luas areanya adalah minimal 50% dari ruang terbuka yang bebas basement dalam tapak.		
		2	Area ini memiliki vegetasi mengikuti Permendagri No 1 tahun 2007 Pasal 13 (2a) dengan komposisi 50% lahan tertutupi luasan pohon ukuran kecil, ukuran sedang, ukuran besar, perdu setengah pohon, perdu, semak dalam ukuran dewasa, dengan jenis tanaman mempertimbangkan Peraturan Menteri PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan.		
Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi					
EEC P1	Pemasangan Sub-meter	1	Memasang kWh meter untuk mengukur konsumsi listrik pada setiap kelompok beban dan sistem peralatan, yang meliputi: o Sistem tata udara o Sistem tata cahaya dan kotak kontak o Sistem beban lainnya		
EEC P2	Perhitungan OTTV	1	Menghitung dengan cara perhitungan OTTV berdasarkan SNI 03-6389 2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung.		

Kategori Konservasi Air

WAC P1 Meteran Air	1	Pemasangan alat meteran air (volume meter) yang ditempatkan di lokasi-lokasi tertentu pada sistem distribusi air, sebagai berikut: o Satu volume meter di setiap sistem keluaran sumber air bersih seperti sumber PDAM atau air tanah. o Satu volume meter untuk memonitor keluaran sistem air daur ulang. o Satu volume meter dipasang untuk mengukur tambahan keluaran air bersih apabila dari sistem daur ulang tidak mencukupi.		
WAC P2 Perhitungan Penggunaan Air	1	Mengisi worksheet air standar GBCI yang telah disediakan.		

Kategori Sumber dan Siklus Material

MRC P Refigeran fundamental	1	Tidak menggunakan chloro fluoro-carbon (CFC) sebagai refrigeran dan halon sebagai bahan pemadam kebakaran		
-----------------------------	---	---	--	--

Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang

IHC P Introduksi Udara Luar	1	Desain ruangan yang menunjukkan adanya potensi introduksi udara luar minimal sesuai dengan Standar ASHRAE 62.1-2007 atau Standar ASHRAE edisi terbaru.		
-----------------------------	---	--	--	--

Kategori Manajemen Lingkungan Bangunan

BEM P Dasar Pengelolaan Sampah	1	Adanya instalasi atau fasilitas untuk memilah dan mengumpulkan sampah sejenis sampah rumah tangga (UU No. 18 Tahun 2008) berdasarkan jenis organik, anorganik, dan B3		
--------------------------------	---	---	--	--

Tabel Rincian Perolehan Nilai Kredit dan Bonus Pada setiap Tolok Ukur

Kode	Kriteria	No	Tolak ukur	Memenuhi		Poin	Presentase	
				Ya	Tidak			
Kategori Tepat Guna Lahan								
ASD 1	Pemilihan Tapak	1	Memilih daerah pembangunan yang dilengkapi minimal 8 dari 12 prasarana sarana kota 1. Jaringan Jalan 2. Jaringan penerangan dan Listrik 3. Jaringan Drainase 4. STP Kawasan 5. Sistem Pembangunan Sampah 6. Sistem Pemadam Kebakaran	7. Jaringan Fiber Optik 8. Danau Buatan(Min 1% Luas Area) 9. Jalur Pejalan Kaki Kawasan 10. Jalur Pemipaan Gas 11. Jaringan Telepon 12. Jaringan Air Bersih			1	
		2	Melakukan revitalisasi dan pembangunan diatas lahan yang bernilai negatif dan tak terpakai karena bekas pembangunan atau dampak negatif pembangunan			1		
ASD 2	Akseibilitas Komunitas	1	Terdapat minimal tujuh jenis fasilitas umum dalam jarak pencapaian jalan utama sejauh 1500 m dari tapak 1. Bank 2. Taman Umum 3. Parkir umum 4. Warung/Toko Kelontong 5. Gedung Serba Guna 6. Pos Keamanan/Polisi 7. Tempat Ibadah 8. Lapangan Olahraga 9. Tempat Penitipan Anak	11. Rumah makan/Kantin 12. Foto Kopi Umum 13. Fasilitas Kesehatan 14. Kantor Pos 15. Kantor Pemadam Kebakaran 16. Terminal/ Stasiun Transportasi 17. Perpustakaan 18. Kantor Pemerintah 19. Pasar			1	

	2	Membuka akses pejalan kaki selain ke jalan utama di luar tapak yang menghubungkannya dengan jalan sekunder dan/atau lahan milik orang lain sehingga tersedia akses ke minimal tiga fasilitas umum sejauh 300 m jarak pencapaian pejalan kaki			1		
	3	Menyediakan fasilitas/akses yang aman, nyaman, dan bebas dari perpotongan dengan akses kendaraan bermotor untuk menghubungkan secara langsung bangunan dengan bangunan lain, di mana terdapat minimal tiga fasilitas umum dan/atau dengan stasiun transportasi masal			2		
	4	Membuka lantai dasar gedung sehingga dapat menjadi akses pejalan kaki yang aman dan nyaman selama minimum 10 jam sehari.			0		
ASD 3	Transportasi Umum	1A	Adanya halte atau stasiun transportasi umum dalam jangkauan 300 m (walking distance) dari gerbang lokasi bangunan dengan tidak memperhitungkan panjang jembatan penyeberangan dan ramp. atau			12,98 %	
		1B	Menyediakan shuttle bus untuk pengguna tetap gedung dengan jumlah unit minimum untuk 10% pengguna tetap gedung.				0
		2	Menyediakan fasilitas jalur pedestrian di dalam area gedung untuk menuju ke stasiun transportasi umum terdekat yang aman dan nyaman dengan mempertimbangkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 30/PRT/M/2006 mengenai Pedoman Teknis Fasilitas dan Aksesibilitas pada Bangunan Gedung dan Lingkungan Lampiran 2B.				0
ASD 4	Fasilitas Pengguna Sepeda	1	Adanya tempat parkir sepeda yang aman sebanyak satu unit parkir per 20 pengguna gedung hingga maksimal 100 unit parkir sepeda.			0	
		2	Apabila tolok ukur 1 diatas terpenuhi, perlu tersedianya shower sebanyak 1 unit untuk setiap 10 parkir sepeda				
ASD 5	Lansekap pada Lahan	1A	Adanya area lansekap berupa vegetasi (softscape) yang bebas dari bangunan taman (hardscape) yang terletak di atas permukaan tanah seluas minimal 40% luas total lahan. Luas area yang diperhitungkan adalah termasuk yang tersebut di Prasyarat 1, taman di atas basement,			0	

		roof garden, terrace garden, dan wall garden, dengan mempertimbangkan Peraturan Menteri PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan			
	1B	Bila tolok ukur 1 dipenuhi, setiap penambahan 5% area lansekap dari luas total lahan mendapat 1 nilai.			0
	2	Penggunaan tanaman yang telah dibudidayakan secara lokal dalam skla provinsi, sebesar 60% luas tajuk dewasa terhadap luas area lansekap pada ASD 5 tolok ukur 1.			1
ASD 6	Iklim Mikro	1A	Menggunakan berbagai material untuk menghindari efek heat island pada area atap gedung sehingga nilai albedo (daya refleksi panas matahari) minimum 0,3 sesuai dengan perhitungan.		1
			atau		
	1B	Menggunakan green roof sebesar 50% dari luas atap yang tidak digunakan untuk mechanical electrical (ME), dihitung dari luas tajuk.			
	2	Menggunakan berbagai material untuk menghindari efek heat island pada area perkerasan non-atap sehingga nilai albedo (daya refleksi panas matahari) minimum 0,3 sesuai dengan perhitungan.		1	
	3A	Desain lansekap berupa vegetasi (softscape) pada sirkulasi utama pejalan kaki menunjukkan adanya pelindung dari panas akibat radiasi matahari.		1	
	atau				
3B	Desain lansekap berupa vegetasi (softscape) pada sirkulasi utama pejalan kaki menunjukkan adanya pelindung dari terpaan angin kencang.				
ASD 7	Manajemen Air Limpasan Hujan	1A	Pengurangan beban volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota dari lokasi bangunan hingga 50%, yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50 mm/hari.		0
			atau		
		1B	Pengurangan beban volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota dari lokasi bangunan hingga 85%, yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50 mm/hari.		

2	Menunjukkan adanya upaya penanganan pengurangan beban banjir lingkungan dari luar lokasi bangunan.			0
3	Menggunakan teknologi-teknologi yang dapat mengurangi debit limpasan air hujan.			0

Total Nilai				10	12,98%
--------------------	--	--	--	-----------	---------------

Efisiensi dan Konservasi Energi

EEC 1	Efisiensi dan Konservasi Energi	1A	Menggunakan Energy modelling software untuk menghitung konsumsi energi di gedung baseline dan gedung designed. Selisih konsumsi energi dari gedung baseline dan designed merupakan penghematan. Untuk setiap penghematan sebesar 2,5%, yang dimulai dari penurunan energi sebesar 10% dari gedung baseline, mendapat nilai 1 nilai (wajib untuk platinum).			0	
		Atau					
		1B	Menggunakan perhitungan worksheet, setiap penghematan 2% dari selisih antara gedung designed dan baseline mendapat nilai 1 nilai. Penghematan mulai dihitung dari penurunan energi sebesar 10% dari gedung baseline. Worksheet yang dimaksud disediakan oleh atau GBCI.			0	
		Atau					
		1C	Menggunakan perhitungan per komponen secara terpisah, yaitu				
		1C-1 OTTV Nilai OTTV sesuai dengan SNI 03-6389-2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung.			0		
		1C-2 Pencahayaan Buatan Menggunakan lampu dengan daya pencahayaan lebih hemat sebesar 15% daripada daya pencahayaan yang tercantum dalam SNI 03 6197-2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan			1		
		Menggunakan 100% ballast frekuensi tinggi (elektronik) untuk ruang kerja.			1		

			Zonasi pencahayaan untuk seluruh ruang kerja yang dikaitkan dengan sensor gerak (motion sensor).			0
			Penempatan tombol lampu dalam jarak pencapaian tangan pada saat buka pintu.			1
			1C-3 Transportasi Vertikal			1
			Lift menggunakan traffic management system yang sudah lulus traffic analysis atau menggunakan regenerative drive system.			
			atau Menggunakan fitur hemat energi pada lift, menggunakan sensor gerak, atau sleep mode pada eskalator.			
			1C-4 Sistem Pengkondisian Udara			2
			Menggunakan peralatan AC dengan COP minimum 10% lebih besar dari SNI 03-6390-2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi pada Sistem Tata Udara Bangunan Gedung			
EEC 2	Pencahayaan Alami	1	Penggunaan cahaya alami secara optimal sehingga minimal 30% luas lantai yang digunakan untuk bekerja mendapatkan intensitas cahaya alami minimal sebesar 300 lux. Perhitungan dapat dilakukan dengan cara manual atau dengan software. Khusus untuk pusat perbelanjaan, minimal 20% luas lantai nonservice mendapatkan intensitas cahaya alami minimal sebesar 300 lux			0
		2	Jika butir satu dipenuhi lalu ditambah dengan adanya lux sensor untuk otomatisasi pencahayaan buatan apabila intensitas cahaya alami kurang dari 300 lux, didapatkan tambahan 2 nilai			0
EEC 3	Ventilasi	1	Tidak mengkondisikan (tidak memberi AC) ruang WC, tangga, koridor dan lobi lift, serta melengkapi ruangan tersebut dengan ventilasi alami ataupun mekanik.			1
EEC 4	Pengaruh perubahan Iklim	1	Menyerahkan perhitungan pengurangan emisi CO ₂ yang didapatkan dari selisih kebutuhan energi antara gedung designed dan gedung baseline dengan menggunakan grid emission factor yang telah ditetapkan dalam Keputusan DNA pada B/277/Dep.III/LH/01/2009			0

9,09 %

EEC 5	Energi Terbarukan dalam Tapak	1	Menggunakan sumber energi baru dan terbarukan. Setiap 0,5% daya listrik yang dibutuhkan gedung yang dapat dipenuhi oleh sumber energi terbarukan mendapatkan 1 nilai (sampai maksimal 5 nilai).			0	
Total Nilai						7	9,09%
KONSERVASI AIR							
WAC 1	Pengurangan Penggunaan Air	1	Konsumsi air bersih dengan jumlah tertinggi 80% dari sumber primer tanpa mengurangi jumlah kebutuhan per orang sesuai dengan SNI 037065-2005 seperti pada tabel terlampir.			0	3,90%
		2	Setiap penurunan konsumsi air bersih dari sumber primer sebesar 5% sesuai dengan acuan pada tolok ukur 1 akan mendapatkan 1 nilai dengan dengan nilai maksimum sebesar 7 nilai.			0	
WAC 2	Fitur Air	1A	Penggunaan fitur air yang sesuai dengan kapasitas buangan di bawah standar maksimum kemampuan alat keluaran air sesuai dengan lampiran, sejumlah minimal 25% dari total pengadaan produk fitur air .			0	
			Atau				
		1B	Penggunaan fitur air yang sesuai dengan kapasitas buangan di bawah standar maksimum kemampuan alat keluaran air sesuai dengan lampiran, sejumlah minimal 50% dari total pengadaan produk fitur air .			0	
			Atau				
		1C	Penggunaan fitur air yang sesuai dengan kapasitas buangan di bawah standar maksimum kemampuan alat keluaran air sesuai dengan lampiran, sejumlah minimal 75% dari total pengadaan produk fitur air .			3	
WAC 3	Daur Ulang Air	1A	Penggunaan seluruh air bekas pakai (grey water) yang telah di daur ulang untuk kebutuhan sistem flushing atau cooling tower.			0	
			Atau				
		1b	Penggunaan seluruh air bekas pakai (grey water) yang telah didaur ulang untuk kebutuhan sistem flushing dan cooling tower - 3 nilai				
WAC 4	Sumber Air Alternatif	1A	Menggunakan salah satu dari tiga alternatif sebagai berikut: air kondensasi AC, air bekas wudhu, atau air hujan.			0	
			Atau				

	1B	Menggunakan lebih dari satu sumber air dari ketiga alternatif di atas.			0	
		Atau				
	1C	Menggunakan teknologi yang memanfaatkan air laut atau air danau atau air sungai untuk keperluan air bersih sebagai sanitasi, irigasi dan kebutuhan lainnya			0	
WAC 5 Penampungan Air Hujan	1A	Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan kapasitas 20% dari jumlah air hujan yang jatuh di atas atap bangunan yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50 mm/hari.			0	
		Atau				
	1B	Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan berkapasitas 35% dari perhitungan di atas.			0	
		Atau				
	1C	Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan berkapasitas 50% dari perhitungan di atas.			0	
WAC 6 Efisiensi Penggunaan Air Lansekap	1	Seluruh air yang digunakan untuk irigasi gedung tidak berasal dari sumber air tanah dan/atau PDAM.			0	
	2	Menerapkan teknologi yang inovatif untuk irigasi yang dapat mengontrol kebutuhan air untuk lansekap yang tepat, sesuai dengan kebutuhan tanaman.			0	
Total Nilai					3	3,90%
Sumber dan Siklus Material						
MRC 1 Penggunaan Gedung dan Material	1A	Menggunakan kembali material bekas, baik dari bangunan lama maupun tempat lain, berupa bahan struktur utama, fasad, plafon, lantai, partisi, kusen, dan dinding, setara minimal 10% dari total biaya material.			0	
		Atau				
	1B	Menggunakan kembali material bekas, baik dari bangunan lama maupun tempat lain, berupa bahan struktur utama, fasad, plafon, lantai, partisi, kusen, dan dinding, setara minimal 20% dari total biaya material.			0	

MRC 2	Material Ramah Lingkungan	1	Menggunakan material yang memiliki sertifikat sistem manajemen lingkungan pada proses produksinya minimal bernilai 30% dari total biaya material. Sertifikat dinilai sah bila masih berlaku dalam rentang waktu proses pembelian dalam konstruksi berjalan.			0	2,59%
		2	Menggunakan material yang merupakan hasil proses daur ulang minimal bernilai 5% dari total biaya material.			0	
		3	Menggunakan material yang bahan baku utamanya berasal dari sumber daya (SD) terbarukan dengan masa panen jangka pendek (<10 tahun) minimal bernilai 2% dari total biaya material			0	
MRC 3	Penggunaan Refrigeran tanpa ODP	1	Tidak menggunakan bahan perusak ozon pada seluruh sistem pendingin gedung			2	
MRC 4	Kayu Bersertifikat	1	Menggunakan bahan material kayu yang bersertifikat legal sesuai dengan Peraturan Pemerintah tentang asal kayu (seperti faktur angkutan kayu olahan/FAKO, sertifikat perusahaan, dan lain-lain) dan sah terbebas dari perdagangan kayu ilegal sebesar 100% biaya total material kayu.			0	
		2	Jika 30% dari butir di atas menggunakan kayu bersertifikasi dari pihak Lembaga Ekolabel Indonesia (LEI) atau Forest Stewardship Council (FSC).			0	
MRC 5	Material Prafabrikasi	1	Desain yang menggunakan material modular atau prafabrikasi (tidak termasuk equipment) sebesar 30% dari total biaya material.			0	
MRC 6	Material Regional	1	Menggunakan material yang lokasi asal bahan baku utama dan pabrikasinya berada di dalam radius 1.000 km dari lokasi proyek minimal bernilai 50% dari total biaya material.			0	
		2	Menggunakan material yang lokasi asal bahan baku utama dan pabrikasinya berada dalam wilayah Republik Indonesia bernilai minimal 80% dari total biaya material.			0	
Total Nilai						2	2,59%
Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang							
IHC 1	Pemantauan Kadar CO2	1	Ruangan dengan kepadatan tinggi, yaitu < 2.3 m2 per orang dilengkapi				

			dengan instalasi sensor gas karbondioksida (CO ₂) yang memiliki mekanisme untuk mengatur jumlah ventilasi udara luar sehingga konsentrasi CO ₂ di dalam ruangan tidak lebih dari 1000 ppm, sensor diletakkan 1,5 m di atas lantai dekat return air grille atau return air duct			0	
IHC 2	Kendali Asap Rokok Lingkungan	1	Memasang tanda “Dilarang Merokok di Seluruh Area Gedung” dan tidak menyediakan bangunan/area khusus untuk merokok di dalam gedung. Apabila tersedia, bangunan/area merokok di luar gedung, minimal berada pada jarak 5 m dari pintu masuk, outdoor air intake, dan bukaan jendela.			2	
IHC 3	Polutan Kimia	1	Menggunakan cat dan coating yang mengandung kadar volatile organic compounds (VOCs) rendah, yang ditandai dengan label/sertifikasi yang diakui GBC Indonesia.			0	
		2	Menggunakan produk kayu komposit dan laminating adhesive dengan syarat memiliki kadar emisi formaldehida rendah, yang ditandai dengan label/sertifikasi yang diakui GBC Indonesia			0	
		3	Menggunakan material lampu yang kandungan merkurnya pada toleransi maksimum yang disetujui GBC Indonesia dan tidak menggunakan material yang mengandung asbestos.			0	3,90%
IHC 4	Pemandangan Keluar Gedung	1	Apabila 75% dari net lettable area (NLA) menghadap langsung ke pemandangan luar yang dibatasi bukaan transparan bila ditarik suatu garis lurus.			1	
IHC 5	Kenyamanan Visual	1	Menggunakan lampu dengan iluminansi (tingkat pencahayaan) ruangan sesuai dengan SNI 03-6197-2011 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.			0	
IHC 6	Kenyamanan Termal	1	Menetapkan perencanaan kondisi termal ruangan secara umum pada suhu 25			0	
IHC 7	Tingkat Kebisingan	1	Tingkat kebisingan pada 90% dari nett lettable area (NLA) tidak lebih dari atau sesuai dengan SNI 03-6386-2000 tentang Spesifikasi Tingkat Bunyi dan Waktu Dengung dalam Bangunan Gedung dan Perumahan (kriteria desain yang direkomendasikan).			0	
Total Nilai						3	3,90%

Manajemen Lingkungan Bangunan						
BEM 1	GP Sebagai Anggota Tim Proyek	1	Melibatkan minimal seorang tenaga ahli yang sudah bersertifikat GREENSHIP Professional (GP), yang bertugas untuk memandu proyek hingga mendapatkan sertifikat GREENSHIP.			0
BEM 2	Polusi dari Aktifitas Konstruksi	1	Limbah padat, dengan menyediakan area pengumpulan, pemisahan, dan sistem pencatatan. Pencatatan dibedakan berdasarkan limbah padat yang dibuang ke TPA, digunakan kembali, dan didaur ulang oleh pihak ketiga.			0
		2	Limbah cair, dengan menjaga kualitas seluruh buangan air yang timbul dari aktivitas konstruksi agar tidak mencemari drainase kota			0
BEM 3	Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut	1	Mengolah limbah organik gedung yang dilakukan secara mandiri maupun bekerjasama dengan pihak ketiga sehingga menambah nilai manfaat dan dapat mengurangi dampak lingkungan.			0
		2	Mengolah limbah anorganik gedung yang dilakukan secara mandiri maupun bekerjasama dengan pihak ketiga sehingga menambah nilai manfaat dan dapat mengurangi dampak lingkungan.			0
BEM 4	Sistem Komisioning yang Baik dan Benar	1	Melakukan prosedur testing- commissioning sesuai dengan petunjuk GBC Indonesia, termasuk pelatihan terkait untuk optimalisasi kesesuaian fungsi dan kinerja peralatan/sistem dengan perencanaan dan acuannya.			3
BEM 5	Penyerahan Data Green Building	1	Menyerahkan data implementasi green building sesuai dengan form dari GBC Indonesia.			0
		2	Memberi pernyataan bahwa pemilik gedung akan menyerahkan data implementasi green building dari bangunannya dalam waktu 12 bulan setelah tanggal sertifikasi kepada GBC Indonesia dan suatu pusat data energi Indonesia yang akan ditentukan kemudian			0
BEM 6	Kesepakatan Dalam Melakukan Aktifitas Fit Out	1	Memiliki surat perjanjian dengan penyewa gedung (tenant) untuk gedung yang disewakan atau POS untuk gedung yang digunakan sendiri, yang terdiri atas: a. Penggunaan kayu yang bersertifikat untuk material fit-out b. Pelaksanaan pelatihan yang akan dilakukan oleh manajemen gedung c. Pelaksanaan manajemen indoor air quality (IAQ) setelah konstruksi			0
						3,90%

		fit-out. Implementasi dalam bentuk Perjanjian Sewa (lease agreement) atau POS.				
BEM 7	Survei Pengguna Gedung	1	Memberi pernyataan bahwa pemilik gedung akan mengadakan survei suhu dan kelembaban paling lambat 12 bulan setelah tanggal sertifikasi dan menyerahkan laporan hasil survei paling lambat 15 bulan setelah tanggal sertifikasi kepada GBC Indonesia. Catatan: Apabila hasilnya lebih dari 20% responden menyatakan ketidaknyamanannya, maka pemilik gedung setuju untuk melakukan perbaikan selambat-lambatnya 6 bulan setelah pelaporan hasil survei.		0	
Total Nilai					3	3,90%
Total Keseluruhan					28	36,36%

FROM WAWANCARA PENELITIAN

Tanggal :

ABSTRAK

Menurut proyeksi United Nation Development Program (UNDP) tahun 2008, diperkirakan populasi daerah perkotaan (Urban) meningkat dari 3,3 miliar di tahun 2007 menjadi sekitar 6,6 miliar di sekitar tahun 2050. Hal ini mengindikasikan bahwa lingkungan binaan semakin intensif dan ekspansif dalam menyerap sumber daya sehingga akan memberikan dampak ekologis. Lingkungan binaan merupakan segala sesuatu yang merupakan hasil buatan manusia dalam usahanya untuk mencapai tujuan sehingga dapat memberikan pengaruh terhadap konteks lingkungan tersebut. Bangunan merupakan salah satu komponen lingkungan binaan yang tentunya memiliki jejak yang signifikan. Bangunan yang dimaksud dalam lingkungan binaan salah satunya adalah gedung. Gedung merupakan wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya. Selama daur hidupnya gedung membutuhkan energi, air dan mineral serta menghasilkan limbah baik padat, cair maupun gas. Tentunya hal tersebut memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Sehingga perlu adanya konsep bangunan ramah lingkungan (*Green Building*).

Untuk membantu para profesional di bidang jasa konstruksi, kalangan industri sektor bangunan dan properti, pemerintah melalui sektor BUMN, institusi pendidikan & penelitian, asosiasi profesi dan masyarakat peduli lingkungan dalam menerapkan praktik *Green Building*, GBCI (Green Building Council Indonesia) mengeluarkan sistem rating yang dinamakan *Greenship*.

TUJUAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan khusus sebagai berikut :

- a. Mengetahui kriteria-kriteria *Green Building* dari setiap kategori *Greenship* bangunan baru versi 1.2 yang telah direncanakan pada gedung Auditorium Universitas Jember.
- b. Mengetahui rating penerapan *Green Building* dari masing-masing kategori *greenship* dari kondisi bangunan baru (new building) gedung Auditorium Universitas Jember.

Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu dan pendapat untuk menjadi narasumber saya yang akan sangat membantu saya dalam menunjang dan menyelesaikan tugas akhir saya yang berjudul “Penilaian Kriteria *Green Building* Bangunan Auditorium Universitas Jember Menggunakan Perangkat Penilaian *Greenship* Untuk Bangunan Baru Versi 1.2”. Semua informasi yang Bapak/Ibu berikan dalam penelitian ini hanya akan dipakai untuk keperluan penelitian saja.

Hormat Saya

Moh. Syaifuddin**Mahasiswa S1-Teknik Sipil UNEJ**

PETUNJUK PENGISIAN KUISIONER

- Baca pertanyaan-pertanyaan sesuai urutan
- Kolom KODE merupakan kode untuk penjelasan lebih lanjut terkait kriteria/ tolok ukur yang terdapat pada Lampiran (Greenship).
- Beri tanda (✓) pada kotak dan lingkari (○) pada pilihan nomor yang tersedia

INFORMASI UMUM RESPONDEN :

Beri tanda (✓) pada kotak yang tersedia.

Nama : Ainun Twifianti

Jenis Kelamin : Perempuan

Posisi pada Struktur Organisasi di Perencanaan : Site Engineer Manager

Lama bekerja di posisi ini : 6 Tahun

Latar belakang Pendidikan : Sarjana
 Magister
 Dokter
 Lainnya. Sebutkan.....

Pengalaman Menangani Proyek Konstruksi : Tidak pernah menangani
 Jarang menangani (minimal 1x)
 Sering menangani (lebih dari 3x)
 Selalu menangani

PETUNJUK PENGISIAN KUISIONER

- Baca pertanyaan-pertanyaan sesuai urutan
- Kolom KODE merupakan kode untuk penjelasan lebih lanjut terkait kriteria/ tolok ukur yang terdapat pada Lampiran (Greenship).
- Beri tanda (✓) pada kotak dan lingkari (○) pada pilihan nomor yang tersedia

INFORMASI UMUM RESPONDEN :

Beri tanda (✓) pada kotak yang tersedia.

Nama : Nidya Cahya Denna

Jenis Kelamin : Perempuan

Posisi pada Struktur Organisasi di Perencanaan : Quantity Surveyor

Lama bekerja di posisi ini : 5 Tahun

Latar belakang Pendidikan : Sarjana
 Magister
 Dokter
 Lainnya. Sebutkan.....

Pengalaman Menangani Proyek Konstruksi : Tidak pernah menangani
 Jarang menangani (minimal 1x)
 Sering menangani (lebih dari 3x)
 Selalu menangani

PETUNJUK PENGISIAN KUISIONER

- Baca pertanyaan-pertanyaan sesuai urutan
- Kolom KODE merupakan kode untuk penjelasan lebih lanjut terkait kriteria/ tolok ukur yang terdapat pada Lampiran (GreenShip).
- Beri tanda (✓) pada kotak dan lingkari (○) pada pilihan nomor yang tersedia

INFORMASI UMUM RESPONDEN :

Beri tanda (✓) pada kotak yang tersedia.

Nama : Pandu Wicaksono

Jenis Kelamin : Laki-laki

Posisi pada Strukur Organisasi di Perencanaan : Quantity Surveyor

Lama bekerja di posisi ini : 6 Tahun

Latar belakang Pendidikan : Sarjana
 Magister
 Dokter
 Lainnya. Sebutkan.....

Pengalaman Menangani Proyek Konstruksi : Tidak pernah menangani
 Jarang menangani (minimal 1x)
 Sering menangani (lebih dari 3x)
 Selalu menangani

SYARAT KELAYAKAN BANGUNAN (ELIGIBILITY)

NO	PERTANYAAN	JAWABAN			
SYARAT KELAYAKAN BANGUNAN (ELIGIBILITY)					
1	Apakah fungsi gedung sesuai dengan peruntuhan lahan berdasarkan RTRW (Rencana Tata Ruang Wilayah) setempat ?		Responden 1	Responden 2	Responden 3
		YA, SERTAKAN BUKTI JIKA ADA			
		TIDAK			
		TIDAK TAHU			
2	Apakah gedung memiliki dokumen sistem perlindungan dan pengolahan lingkungan dalam bentuk AMDAL dan/atau UKL/UPL ?	AMDAL	Responden 1	Responden 2	Responden 3
		YA			
		TIDAK			
		TIDAK TAHU			
		UKL/UPL	Responden 1	Responden 2	Responden 3
		YA			
		TIDAK			
		TIDAK TAHU			
3	Apakah gedung dirancang sebagai standar bangunan tahan gempa ?		Responden 1	Responden 2	Responden 3
		YA, SERTAKAN BUKTI JIKA ADA			
		TIDAK			
		TIDAK TAHU			
4	Apakah gedung menyediakan fasilitas dan aksesibilitas bagi penyandang difabel ?		Responden 1	Responden 2	Responden 3
		YA, SERTAKAN BUKTI JIKA ADA			
		TIDAK			
		TIDAK TAHU			

N NO	PERTANYAAN	JAWABAN			
KRITERIA SUMBER DAN SIKLUS MATERIAL					
1	Apakah bahan material untuk pembangunan gedung Auditorium 30 % materialnya bersertifikat sistem manajemen lingkungan ?		Responden 1	Responden 2	Responden 3
YA, SERTAKAN BUKTI JIKA ADA					
TIDAK					
TIDAK TAHU					
2	Apakah bahan material untuk pembangunan gedung Auditorium menggunakan material minimal 5% hasil proses daur ulang ?		Responden 1	Responden 2	Responden 3
YA, SERTAKAN BUKTI JIKA ADA					
TIDAK					
TIDAK TAHU					
3	Apakah bahan material gedung Auditorium menggunakan material yang bahan baku utamanya dari sumber daya (SD) terbarukan dengan masa panen jangka pendek (<10 tahun) ?		Responden 1	Responden 2	Responden 3
YA, SERTAKAN BUKTI JIKA ADA					
TIDAK					
TIDAK TAHU					
4	Apakah bahan material gedung Auditorium menggunakan bahan material kayu yang bersertifikat legal sesuai dengan peraturan pemerintah dan sah terbebas dari perdagangan kayu ilegal ?		Responden 1	Responden 2	Responden 3
YA, SERTAKAN BUKTI JIKA ADA					
TIDAK					
TIDAK TAHU					
5	Apakah bahan material gedung Auditorium menggunakan material yang lokasi asal bahan baku utama dan pabrikasinya berada didalam radius 1000 km dari lokasi proyek ?		Responden 1	Responden 2	Responden 3
YA, SERTAKAN BUKTI JIKA ADA					
TIDAK					
TIDAK TAHU					

N NO	PERTANYAAN	JAWABAN			
KRITERIA					
1	Apakah gedung Auditorium dibangun sebagai upaya revitalisasi dan pembangunan di atas lahan yang bernilai negatif dan tak terpakai karena bekas pembangunan atau dampak negatif pembangunan ?		Responden 1	Responden 2	Responden 3
YA, SERTAKAN BUKTI JIKA ADA					
TIDAK					
TIDAK TAHU					
2	Apakah gedung Auditorium untuk sistem kwh meter listrik direncanakan dibagi berdasarkan sistem tata udara, sistem tata cahaya dan kotak-kontak atau beban lainnya ?		Responden 1	Responden 2	Responden 3
YA, SERTAKAN BUKTI JIKA ADA					
TIDAK					
TIDAK TAHU					
3	Apakah gedung Auditorium, direncanakan adanya instalasi atau fasilitas untuk memilah dan mengumpulkan sampah sejenis sampah organik, anorganik, dan B3 (Bahan berbahaya dan beracun) ?		Responden 1	Responden 2	Responden 3
YA, SERTAKAN BUKTI JIKA ADA					
TIDAK					
TIDAK TAHU					



GREENSHIP

GREEN BUILDING COUNCIL INDONESIA

PERANGKAT PENILAIAN GREENSHIP
GREENSHIP RATING TOOLS

GREENSHIP untuk BANGUNAN BARU

Versi 1.2

RINGKASAN KRITERIA DAN TOLOK UKUR



GREEN
BUILDING
COUNCIL
INDONESIA

DIVISI RATING DAN TEKNOLOGI

GREEN BUILDING COUNCIL INDONESIA

APRIL 2013

GREENSHIP untuk Bangunan Baru Versi 1.2

GREENSHIP untuk Bangunan Baru Versi 1.2 merupakan pengembangan dari perangkat penilaian GREENSHIP NB versi 1.0 dan Ringkasan tolok ukur GREENSHIP NB versi 1.1

Tahap penilaian GREENSHIP terdiri dari :

1. **Tahap Rekognisi Desain** (*Design Recognition - DR*), dengan maksimum nilai 77 pon
Pada tahap ini, tim proyek mendapat kesempatan untuk mendapatkan penghargaan sementara untuk proyek pada tahap finalisasi desain dan perencanaan berdasarkan perangkat penilaian GREENSHIP. Tahap ini dilalui selama gedung masih dalam tahap perencanaan.
2. **Tahap Penilaian Akhir** (*Final Assessment - FA*), dengan maksimum nilai 101 poin
Pada tahap ini, proyek dinilai secara menyeluruh baik dari aspek desain maupun konstruksi dan merupakan tahap akhir yang menentukan kinerja gedung secara menyeluruh.

Penjabaran nilai pada setiap kategori sesuai tahapan dapat dilihat pada tabel berikut:

Kategori	Jumlah Nilai untuk DR			Jumlah Nilai untuk FA		
	Prasyarat	Kredit	Bonus	Prasyarat	Kredit	Bonus
ASD	--	17		--	17	
EEC	--	26	5	--	26	5
WAC	--	21		--	21	
MRC	--	2		--	14	
IHC	--	5		--	10	
BEM	--	6		--	13	
Jumlah Kriteria dan Tolok Ukur	--	77	5		101	5

Setiap kategori terdapat beberapa kriteria yang memiliki jenis berbeda, yaitu:

Kriteria prasyarat adalah kriteria yang ada di setiap kategori dan harus dipenuhi sebelum dilakukannya penilaian lebih lanjut berdasarkan kriteria kredit dan kriteria bonus. Kriteria prasyarat merepresentasikan standar minimum gedung ramah lingkungan. Apabila salah satu prasyarat tidak dipenuhi, maka kriteria kredit dan kriteria bonus dalam semua kategori tidak dapat dinilai. Kriteria prasyarat ini tidak memiliki nilai seperti kriteria lainnya.

Kriteria kredit adalah kriteria yang ada di setiap kategori dan tidak harus dipenuhi. Pemenuhan kriteria ini tentunya disesuaikan dengan kemampuan gedung tersebut. Bila kriteria ini dipenuhi, gedung yang bersangkutan mendapat nilai dan apabila tidak dipenuhi, gedung yang bersangkutan tidak akan mendapat nilai.

Kriteria bonus adalah kriteria yang memungkinkan pemberian nilai tambah. Selain tidak harus dipenuhi, pencapaiannya dinilai cukup sulit dan jarang terjadi di lapangan. Nilai bonus tidak mempengaruhi nilai maksimum GREENSHIP, namun tetap diperhitungkan sebagai nilai pencapaian. Oleh karena itu, gedung yang dapat memenuhi kriteria bonus dinilai memiliki prestasi tersendiri.

Kategori	Jumlah Kriteria			Jumlah Kriteria
	Prasyarat	Kredit	Bonus	
ASD	1	7		8
EEC	2	4	1	7
WAC	2	6		8
MRC	1	6		7
IHC	1	7		8
BEM	1	7		8
Jumlah Kriteria dan Tolok Ukur	8	37	1	46

Kelayakan (Eligibility)

Sebelum melalui proses sertifikasi, proyek harus memenuhi kelayakan yang ditetapkan oleh GBC Indonesia. Kelayakan tersebut antara lain:

1. Minimum luas gedung adalah 2500 m²
2. Ketersediaan data gedung untuk diakses GBC Indonesia terkait proses sertifikasi
3. Fungsi gedung sesuai dengan peruntukan lahan berdasarkan RTRW setempat



GREENSHIP

4. Kepemilikan AMDAL dan/atau rencana Upaya Pengelolaan Lingkungan (UKL)/Upaya Pemantauan Lingkungan (UPL)
5. Kesesuaian gedung terhadap standar keselamatan untuk kebakaran
6. Kesesuaian gedung terhadap standar ketahanan gempa
7. Kesesuaian gedung terhadap standar aksesibilitas difabel



RINGKASAN KRITERIA

Kategori dan Kriteria		Nilai Kriteria Maksimum	Keterangan Per Kategori
Tepat Guna Lahan (<i>Appropriate Site Development-ASD</i>)			
ASD P	Area Dasar Hijau (<i>Basic Green Area</i>)	P	1 kriteria prasyarat; 7 kriteria kredit
ASD 1	Pemilihan Tapak (<i>Site Selection</i>)	2	
ASD 2	Aksesibilitas Komunitas (<i>Community Accesibility</i>)	2	
ASD 3	Transportasi Umum (<i>Public Transportation</i>)	2	
ASD 4	Fasilitas Pengguna Sepeda (<i>Bicycle Facility</i>)	2	
ASD 5	Lansekap pada Lahan (<i>Site Landscaping</i>)	3	
ASD 6	Iklim Mikro (<i>Micro Climate</i>)	3	
ASD 7	Manajemen Air Limpasan Hujan (<i>Stormwater Management</i>)	3	
Total Nilai Kategori ASD		17	16.8%
Efisiensi dan Konservasi Energi (<i>Energy Efficiency and Conservation-EEC</i>)			
EEC P1	Pemasangan Sub-Meter (<i>Electrical Sub Metering</i>)	P	1 kriteria prasyarat; 4 kriteria kredit; 1 kriteria bonus
EEC P2	Perhitungan OTTV (<i>OTTV Calculation</i>)	P	
EEC 1	Langkah Penghematan Energi (<i>Energy Efficiency Measures</i>)	20	
EEC 2	Pencahayaan Alami (<i>Natural Lighting</i>)	4	
EEC 3	Ventilasi (<i>Ventilation</i>)	1	
EEC 4	Pengaruh Perubahan Iklim (<i>Climate Change Impact</i>)	1	
EEC 5	Energi Terbarukan Dalam Tapak (<i>On Site Renewable Energy</i>) (Bonus)	5	
Total Poin Kategori EEC		26	25.7%

Kategori dan Kriteria		Nilai Kriteria Maksimum	Keterangan Per Kategori
Konservasi Air (<i>Water Conservation-WAC</i>)			
WAC P1	Meteran Air (<i>Water Metering</i>)	P	2 kriteria prasyarat; 6 kriteria kredit
WAC P2	Perhitungan Penggunaan Air (<i>Water Calculation</i>)	P	
WAC 1	Pengurangan Penggunaan Air (<i>Water Use Reduction</i>)	8	
WAC 2	Fitur Air (<i>Water Fixtures</i>)	3	
WAC 3	Daur Ulang Air (<i>Water Recycling</i>)	3	
WAC 4	Sumber Air Alternatif (<i>Alternative Water Resources</i>)	2	
WAC 5	Penampungan Air Hujan (<i>Rainwater Harvesting</i>)	3	
WAC 6	Efisiensi Penggunaan Air Lansekap (<i>Water Efficiency Landscaping</i>)	2	
Total Nilai Kategori WAC		21	20.8%
Sumber dan Siklus Material (<i>Material Resources and Cycle-MRC</i>)			
MRC P	Refrigeran Fundamental (<i>Fundamental Refrigerant</i>)	P	1 kriteria prasyarat; 6 kriteria kredit
MRC 1	Penggunaan Gedungdan Material Bekas (<i>Building and Material Reuse</i>)	2	
MRC 2	Material Ramah Lingkungan (<i>Environmentally Friendly Material</i>)	3	
MRC 3	Penggunaan Refrigeran tanpa ODP (<i>Non ODS Usage</i>)	2	
MRC 4	Kayu Bersertifikat (<i>Certified Wood</i>)	2	
MRC 5	Material Prafabrikasi (<i>Prefab Material</i>)	3	
MRC 6	Material Regional (<i>Regional Material</i>)	2	
Total Nilai Kategori MRC		14	13.9%

Kategori dan Kriteria		Nilai Kriteria Maksimum	Keterangan Per Kategori
Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (<i>Indoor Health and Comfort-IHC</i>)			
IHC P	Introduksi Udara Luar (<i>Outdoor Air Introduction</i>)	P	1 kriteria prasyarat; 7 kriteria kredit
IHC 1	Pemantauan Kadar CO ₂ (<i>CO₂ Monitoring</i>)	1	
IHC 2	Kendali Asap Rokok di Lingkungan (<i>Environmental Tobacco Smoke Control</i>)	2	
IHC 3	Polutan Kimia (<i>Chemical Pollutant</i>)	3	
IHC 4	Pemandangan ke luar Gedung (<i>Outside View</i>)	1	
IHC 5	Kenyamanan Visual (<i>Visual Comfort</i>)	1	
IHC 6	Kenyamanan Termal (<i>Thermal Comfort</i>)	1	
IHC 7	Tingkat Kebisingan (<i>Acoustic Level</i>)	1	
Total Nilai Kategori IHC		10	9.9%
Manajemen Lingkungan Bangunan (<i>Building Environment Management-BEM</i>)			
BEM P	Dasar Pengelolaan Sampah (<i>Basic Waste Management</i>)	P	1 kriteria prasyarat; 7 kriteria kredit
BEM 1	GP Sebagai Anggota Tim Proyek (<i>GP as a Member of Project Team</i>)	1	
BEM 2	Polusi dari Aktivitas Konstruksi (<i>Pollution of Construction Activity</i>)	2	
BEM 3	Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut (<i>Advanced Waste Management</i>)	2	
BEM 4	Sistem Komisioning yang Baik dan Benar (<i>Proper Commissioning</i>)	3	
BEM 5	Penyerahan Data <i>Green Building</i> (<i>Green Building Submission Data</i>)	2	
BEM 6	Kesepakatan dalam Melakukan Aktivitas <i>Fit Out</i> (<i>Fit Out Agreement</i>)	1	
BEM 7	Survei Pengguna Gedung (<i>Occupant Survey</i>)	1	
Total Nilai Kategori BEM		13	12.9%
Total Nilai Keseluruhan		101	100%

RINGKASAN TOLOK UKUR

Tepat Guna Lahan				17
ASD P	Area Dasar Hijau			
Tujuan				
	Memelihara atau memperluas kehijauan kota untuk meningkatkan kualitas iklim mikro, mengurangi CO ₂ dan zat polutan, mencegah erosi tanah, mengurangi beban sistem drainase, menjaga keseimbangan neraca air bersih dan sistem air tanah.			
Tolok Ukur				
	Adanya area lansekap berupa vegetasi (<i>softscape</i>) yang bebas dari struktur bangunan dan struktur sederhana bangunan taman (<i>hardscape</i>) di atas permukaan tanah atau di bawah tanah.	P		P
	a. Untuk konstruksi baru, luas areanya adalah minimal 10% dari luas total lahan. b. Untuk renovasi utama (<i>major renovation</i>), luas areanya adalah minimal 50% dari ruang terbuka yang bebas <i>basement</i> dalam tapak.			
	Area ini memiliki vegetasi mengikuti Permendagri No 1 tahun 2007 Pasal 13 (2a) dengan komposisi 50% lahan tertutupi luasan pohon ukuran kecil, ukuran sedang, ukuran besar, perdu setengah pohon, perdu, semak dalam ukuran dewasa, dengan jenis tanaman mempertimbangkan Peraturan Menteri PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan.	P		
ASD 1	Pemilihan Tapak			
Tujuan				
	Menghindari pembangunan di area <i>greenfields</i> dan menghindari pembukaan lahan baru.			
Tolok Ukur				
1A	Memilih daerah pembangunan yang dilengkapi minimal delapan dari 12 prasarana sarana kota.			2
	1. Jaringan Jalan	7. Jaringan Fiber Optik	1	
	2. Jaringan penerangan dan Listrik	8. Danau Buatan (Minimal 1% luas area)		
	3. Jaringan Drainase	9. Jalur Pejalan Kaki Kawasan		
	4. STP Kawasan	10. Jalur Pemipaan Gas		
	5. Sistem Pembuangan Sampah	11. Jaringan Telepon		
	6. Sistem Pemadam Kebakaran	12. Jaringan Air bersih		
	atau			
1B	Memilih daerah pembangunan dengan ketentuan KLB>3			
2	Melakukan revitalisasi dan pembangunan di atas lahan yang bernilai negatif dan tak terpakai karena bekas pembangunan atau dampak negatif pembangunan.	1		
ASD 2	Aksesibilitas Komunitas			
Tujuan				
	Mendorong pembangunan di tempat yang telah memiliki jaringan konektivitas dan meningkatkan pencapaian penggunaan gedung sehingga mempermudah masyarakat dalam menjalankan kegiatan sehari-hari dan menghindari penggunaan kendaraan bermotor.			
Tolok Ukur				
1	Terdapat minimal tujuh jenis fasilitas umum dalam jarak pencapaian jalan utama sejauh 1500 m dari tapak.			2
	1. Bank 2. Taman Umum 3. Parkir Umum (di luar lahan) 4. Warung/Toko Kelontong 5. Gedung Serba Guna 6. Pos Keamanan/Polisi 7. Tempat Ibadah	11. Rumah Makan/Kantin 12. Foto Kopi Umum 13. Fasilitas Kesehatan 14. Kantor Pos 15. Kantor Pemadam Kebakaran 16. Terminal/Stasiun Transportasi Umum 17. Perpustakaan	1	

	8.Lapangan Olah Raga 9.Tempat Penitipan Anak 10.Apotek	18.Kantor Pemerintah 19.Pasar		
2	Membuka akses pejalan kaki selain ke jalan utama di luar tapak yang menghubungkannya dengan jalan sekunder dan/atau lahan milik orang lain sehingga tersedia akses ke minimal tiga fasilitas umum sejauh 300 m jarak pencapaian pejalan kaki.		1	
3	Menyediakan fasilitas/akses yang aman, nyaman, dan bebas dari perpotongan dengan akses kendaraan bermotor untuk menghubungkan secara langsung bangunan dengan bangunan lain, di mana terdapat minimal tiga fasilitas umum dan/atau dengan stasiun transportasi masal.		2	
4	Membuka lantai dasar gedung sehingga dapat menjadi akses pejalan kaki yang aman dan nyaman selama minimum 10 jam sehari.		2	
ASD 3	Transportasi Umum			
	Tujuan			
	Mendorong pengguna gedung untuk menggunakan kendaraan umum massal dan mengurangi kendaraan pribadi.			
	Tolok Ukur			
1A	Adanya halte atau stasiun transportasi umum dalam jangkauan 300 m (<i>walking distance</i>) dari gerbang lokasi bangunan dengan tidak memperhitungkan panjang jembatan penyeberangan dan <i>ramp</i> .		1	2
	atau			
1B	Menyediakan <i>shuttle bus</i> untuk pengguna tetap gedung dengan jumlah unit minimum untuk 10% pengguna tetap gedung.			
2	Menyediakan fasilitas jalur pedestrian di dalam area gedung untuk menuju ke stasiun transportasi umum terdekat yang aman dan nyaman dengan mempertimbangkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 30/PRT/M/2006 mengenai Pedoman Teknis Fasilitas dan Aksesibilitas pada Bangunan Gedung dan Lingkungan Lampiran 2B.		1	
ASD 4	Fasilitas Pengguna Sepeda			
	Tujuan			
	Mendorong penggunaan sepeda bagi pengguna gedung dengan memberikan fasilitas yang memadai sehingga dapat mengurangi penggunaan kendaraan bermotor.			
	Tolok Ukur			
1	Adanya tempat parkir sepeda yang aman sebanyak satu unit parkir per 20 pengguna gedung hingga maksimal 100 unit parkir sepeda.		1	2
2	Apabila tolok ukur 1 diatas terpenuhi, perlu tersedianya <i>shower</i> sebanyak 1 unit untuk setiap 10 parkir sepeda.		1	
ASD 5	Lansekap pada Lahan			
	Tujuan			
	Memelihara atau memperluas kehijauan kota untuk meningkatkan kualitas iklim mikro, mengurangi CO ₂ dan zat polutan, mencegah erosi tanah, mengurangi beban sistem drainase, menjaga keseimbangan neraca air bersih dan sistem air tanah.			
	Tolok Ukur			
1A	Adanya area lansekap berupa vegetasi (<i>softscape</i>) yang bebas dari bangunan taman (<i>hardscape</i>) yang terletak di atas permukaan tanah seluas minimal 40% luas total lahan. Luas area yang diperhitungkan adalah termasuk yang tersebut di Prasyarat 1, taman di atas <i>basement</i> , <i>roof garden</i> , <i>terrace garden</i> , dan <i>wall garden</i> , dengan mempertimbangkan Peraturan Menteri PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan.		1	3
1B	Bila tolok ukur 1 dipenuhi, setiap penambahan 5% area lansekap dari luas total lahan mendapat 1 nilai.		1	

2	Penggunaan tanaman yang telah dibudidayakan secara lokal dalam skala provinsi, sebesar 60% luas tajuk dewasa terhadap luas area lansekap pada ASD 5 tolok ukur 1.	1	
ASD 6	Iklim Mikro		
	Tujuan		
	Meningkatkan kualitas iklim mikro di sekitar gedung yang mencakup kenyamanan manusia dan habitat sekitar gedung.		
	Tolok Ukur		
1A	Menggunakan berbagai material untuk menghindari efek <i>heat island</i> pada area atap gedung sehingga nilai albedo (daya refleksi panas matahari) minimum 0,3 sesuai dengan perhitungan.	1	3
	atau		
1B	Menggunakan <i>green roof</i> sebesar 50% dari luas atap yang tidak digunakan untuk <i>mechanical electrical</i> (ME), dihitung dari luas tajuk.		
2	Menggunakan berbagai material untuk menghindari efek <i>heat island</i> pada area perkerasan non-atap sehingga nilai albedo (daya refleksi panas matahari) minimum 0,3 sesuai dengan perhitungan.	1	
3A	Desain lansekap berupa vegetasi (<i>softscape</i>) pada sirkulasi utama pejalan kaki menunjukkan adanya pelindung dari panas akibat radiasi matahari.	1	
	atau		
3B	Desain lansekap berupa vegetasi (<i>softscape</i>) pada sirkulasi utama pejalan kaki menunjukkan adanya pelindung dari terpaan angin kencang.		
ASD 7	Manajemen Air Limpasan Hujan		
	Tujuan		
	Mengurangi beban sistem drainase lingkungan dari kuantitas limpasan air hujan dengan sistem manajemen air hujan secara terpadu.		
	Tolok Ukur		
1A	Pengurangan beban volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota dari lokasi bangunan hingga 50%, yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50 mm/hari.	1	3
	Atau		
1B	Pengurangan beban volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota dari lokasi bangunan hingga 85%, yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50 mm/hari.	2	
2	Menunjukkan adanya upaya penanganan pengurangan beban banjir lingkungan dari luar lokasi bangunan.	1	
3	Menggunakan teknologi-teknologi yang dapat mengurangi debit limpasan air hujan.	1	
Efisiensi dan Konservasi Energi			26
EEC P1	Pemasangan Sub-meter		
	Tujuan		
	Memantau penggunaan energi sehingga dapat menjadi dasar penerapan manajemen energi yang lebih baik.		
	Tolok Ukur		
	Memasang kWh meter untuk mengukur konsumsi listrik pada setiap kelompok beban dan sistem peralatan, yang meliputi: <ul style="list-style-type: none"> o Sistem tata udara o Sistem tata cahaya dan kotak kontak o Sistem beban lainnya 	P	P
EEC P2	Perhitungan OTTV		
	Tujuan		
	Mendorong sosialisasi arti selubung bangunan gedung yang baik untuk penghematan energi.		
	Tolok Ukur		
	Menghitung dengan cara perhitungan OTTV berdasarkan SNI 03-6389-	P	P

	2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung.		
EEC 1	Efisiensi dan Konservasi Energi		
	Tujuan		
	Mendorong penghematan konsumsi energi melalui aplikasi langkah-langkah efisiensi energi.		
	Tolok Ukur		
1A	Menggunakan <i>Energy modelling software</i> untuk menghitung konsumsi energi di gedung <i>baseline</i> dan gedung <i>designed</i> . Selisih konsumsi energi dari gedung <i>baseline</i> dan <i>designed</i> merupakan penghematan. Untuk setiap penghematan sebesar 2,5%, yang dimulai dari penurunan energi sebesar 10% dari gedung <i>baseline</i> , mendapat nilai 1 nilai (wajib untuk platinum).	1-20	20
	atau		
1B	Menggunakan perhitungan <i>worksheet</i> , setiap penghematan 2% dari selisih antara gedung <i>designed</i> dan <i>baseline</i> mendapat nilai 1 nilai. Penghematan mulai dihitung dari penurunan energi sebesar 10% dari gedung <i>baseline</i> . <i>Worksheet</i> yang dimaksud disediakan oleh atau GBCI.	1-15	15
	atau		
1C	Menggunakan perhitungan per komponen secara terpisah, yaitu	1-10	10
	1C-1 OTTV		
	Nilai OTTV sesuai dengan SNI 03-6389-2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung.	3	5
	Apabila tolok ukur 1 dipenuhi, penurunan per 2.5% mendapat 1 nilai sampai maksimal 2 nilai.	2	
	1C-2 Pencahayaan Buatan		
	Menggunakan lampu dengan daya pencahayaan lebih hemat sebesar 15% daripada daya pencahayaan yang tercantum dalam SNI 03 6197-2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.	1	2
	Menggunakan 100% ballast frekuensi tinggi (elektronik) untuk ruang kerja.	1	
	Zonasi pencahayaan untuk seluruh ruang kerja yang dikaitkan dengan sensor gerak (<i>motion sensor</i>).	1	
	Penempatan tombol lampu dalam jarak pencapaian tangan pada saat buka pintu.	1	
	1C-3 Transportasi Vertikal		
	Lift menggunakan <i>traffic management system</i> yang sudah lulus <i>traffic analysis</i> atau menggunakan <i>regenerative drive system</i> .	1	1
	atau		
	Menggunakan fitur hemat energi pada lift, menggunakan sensor gerak, atau <i>sleep mode</i> pada eskalator.		
	1C-4 Sistem Pengkondisian Udara		
	Menggunakan peralatan AC dengan COP minimum 10% lebih besar dari SNI 03-6390-2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi pada Sistem Tata Udara Bangunan Gedung	2	2
EEC 2	Pencahayaan Alami		
	Tujuan		
	Mendorong penggunaan pencahayaan alami yang optimal untuk mengurangi konsumsi energi dan mendukung desain bangunan yang memungkinkan pencahayaan alami semaksimal mungkin.		
	Tolok Ukur		
1	Penggunaan cahaya alami secara optimal sehingga minimal 30% luas lantai yang digunakan untuk bekerja mendapatkan intensitas cahaya	2	4

	alami minimal sebesar 300 lux. Perhitungan dapat dilakukan dengan cara manual atau dengan <i>software</i> . <i>Khusus untuk pusat perbelanjaan, minimal 20% luas lantai nonservice mendapatkan intensitas cahaya alami minimal sebesar 300 lux</i>		
2	Jika butir satu dipenuhi lalu ditambah dengan adanya lux sensor untuk otomatisasi pencahayaan buatan apabila intensitas cahaya alami kurang dari 300 lux, didapatkan tambahan 2 nilai	2	
EEC 3	Ventilasi		
	Tujuan		
	Mendorong penggunaan ventilasi yang efisien di area publik (<i>non nett lettable area</i>) untuk mengurangi konsumsi energi.		
	Tolok Ukur		
1	Tidak mengkondisikan (tidak memberi AC) ruang WC, tangga, koridor, dan lobi lift, serta melengkapi ruangan tersebut dengan ventilasi alami ataupun mekanik.	1	1
EEC 4	Pengaruh Perubahan Iklim		
	Tujuan		
	Memberikan pemahaman bahwa pola konsumsi energi yang berlebihan akan berpengaruh terhadap perubahan iklim.		
	Tolok Ukur		
1	Menyerahkan perhitungan pengurangan emisi CO ₂ yang didapatkan dari selisih kebutuhan energi antara gedung <i>designed</i> dan gedung <i>baseline</i> dengan menggunakan <i>grid emission factor</i> yang telah ditetapkan dalam Keputusan DNA pada B/277/Dep.III/LH/01/2009	1	1
EEC 5	Energi Terbarukan dalam Tapak		
	Tujuan		
	Mendorong penggunaan sumber energi baru dan terbarukan yang bersumber dari dalam lokasi tapak bangunan.		
	Tolok Ukur		
1	Menggunakan sumber energi baru dan terbarukan. Setiap 0,5% daya listrik yang dibutuhkan gedung yang dapat dipenuhi oleh sumber energi terbarukan mendapatkan 1 nilai (sampai maksimal 5 nilai).	1-5	5
Konservasi Air			21
WAC P1	Meteran Air		
	Tujuan		
	Memantau penggunaan air sehingga dapat menjadi dasar penerapan manajemen air yang lebih baik.		
	Tolok Ukur		
	Pemasangan alat meteran air (volume meter) yang ditempatkan di lokasi-lokasi tertentu pada sistem distribusi air, sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> o Satu volume meter di setiap sistem keluaran sumber air bersih seperti sumber PDAM atau air tanah. o Satu volume meter untuk memonitor keluaran sistem air daur ulang. o Satu volume meter dipasang untuk mengukur tambahan keluaran air bersih apabila dari sistem daur ulang tidak mencukupi. 	P	
WAC P2	Perhitungan Penggunaan Air		
	Tujuan		
	Memahami perhitungan menggunakan <i>worksheet</i> perhitungan air dari GBC Indonesia untuk mengetahui simulasi penggunaan air pada saat tahap operasi gedung.		
	Tolok Ukur		
	Mengisi <i>worksheet</i> air standar GBCI yang telah disediakan.	P	P
WAC 1	Pengurangan Penggunaan Air		
	Tujuan		
	Meningkatkan penghematan penggunaan air bersih yang akan mengurangi beban konsumsi air bersih dan mengurangi keluaran air limbah.		

Tolok Ukur			
1	Konsumsi air bersih dengan jumlah tertinggi 80% dari sumber primer tanpa mengurangi jumlah kebutuhan per orang sesuai dengan SNI 03-7065-2005 seperti pada tabel terlampir.	1	8
2	Setiap penurunan konsumsi air bersih dari sumber primer sebesar 5% sesuai dengan acuan pada tolok ukur 1 akan mendapatkan 1 nilai dengan dengan nilai maksimum sebesar 7 nilai.	7	
WAC 2	Fitur Air		
Tujuan			
Mendorong upaya penghematan air dengan pemasangan fitur air efisiensi tinggi.			
Tolok Ukur			
1A	Penggunaan fitur air yang sesuai dengan kapasitas buangan di bawah standar maksimum kemampuan alat keluaran air sesuai dengan lampiran, sejumlah minimal 25% dari total pengadaan produk fitur air .	1	3
	atau		
1B	Penggunaan fitur air yang sesuai dengan kapasitas buangan di bawah standar maksimum kemampuan alat keluaran air sesuai dengan lampiran, sejumlah minimal 50% dari total pengadaan produk fitur air .	2	
	atau		
1C	Penggunaan fitur air yang sesuai dengan kapasitas buangan di bawah standar maksimum kemampuan alat keluaran air sesuai dengan lampiran, sejumlah minimal 75% dari total pengadaan produk fitur air .	3	
	Alat Keluaran Air	Kapasitas Keluaran Air	
	WC Flush Valve	<6 liter/flush	
	WC Flush Tank	<6 liter/flush	
	Urinal Flush Valve/Peturasan	<4 liter/flush	
	Keran Wastafel/Lavatory	<8 liter/menit	
	Keran Tembok	<8 liter/menit	
	Shower	<9 liter/menit	
WAC 3	Daur Ulang Air		
Tujuan			
Menyediakan air dari sumber daur ulang yang bersumber dari air limbah gedung untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama.			
Tolok Ukur			
1A	Penggunaan seluruh air bekas pakai (<i>grey water</i>) yang telah di daur ulang untuk kebutuhan sistem <i>flushing</i> atau <i>cooling tower</i> .	2	3
	atau		
1B	Penggunaan seluruh air bekas pakai (<i>grey water</i>) yang telah didaur ulang untuk kebutuhan sistem <i>flushing</i> dan <i>cooling tower</i> - 3 nilai	3	
	<i>Apabila menggunakan sistem pendingin non water cooled, maka kriteria ini menjadi tidak berlaku sehingga total nilai menjadi 100</i>		
WAC 4	Sumber Air Alternatif		
Tujuan			
Menggunakan sumber air alternatif yang diproses sehingga menghasilkan air bersih untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama.			
Tolok Ukur			
1A	Menggunakan salah satu dari tiga alternatif sebagai berikut: air kondensasi AC, air bekas wudhu, atau air hujan.	1	2
	atau		
1B	Menggunakan lebih dari satu sumber air dari ketiga alternatif di atas.	2	
	atau		
1C	Menggunakan teknologi yang memanfaatkan air laut atau air danau atau air sungai untuk keperluan air bersih sebagai sanitasi, irigasi dan kebutuhan lainnya	2	

WAC 5	Penampungan Air Hujan		
	Tujuan		
	Mendorong penggunaan air hujan atau limpasan air hujan sebagai salah satu sumber air untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama.		
	Tolok Ukur		
1A	Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan kapasitas 20% dari jumlah air hujan yang jatuh di atas atap bangunan yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50 mm/hari.	1	3
	atau		
1B	Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan berkapasitas 35% dari perhitungan di atas.	2	
	atau		
1C	Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan berkapasitas 50% dari perhitungan di atas.	3	
WAC 6	Efisiensi Penggunaan Air Lansekap		
	Tujuan		
	Meminimalisasi penggunaan sumber air bersih dari air tanah dan PDAM untuk kebutuhan irigasi lansekap dan menggantinya dengan sumber lainnya.		
	Tolok Ukur		
1	Seluruh air yang digunakan untuk irigasi gedung tidak berasal dari sumber air tanah dan/atau PDAM.	1	2
2	Menerapkan teknologi yang inovatif untuk irigasi yang dapat mengontrol kebutuhan air untuk lansekap yang tepat, sesuai dengan kebutuhan tanaman.	1	
Sumber dan Siklus Material			14
MRC P	Refrigeran fundamental		
	Tujuan		
	Mencegah pemakaian bahan dengan potensi merusak ozon yang tinggi		
	Tolok Ukur		
	Tidak menggunakan chloro fluoro-carbon (CFC) sebagai refrigeran dan halon sebagai bahan pemadam kebakaran	P	P
MRC 1	Penggunaan Gedung dan Material		
	Tujuan		
	Menggunakan material bekas bangunan lama dan/atau dari tempat lain untuk mengurangi penggunaan bahan mentah yang baru, sehingga dapat mengurangi limbah pada pembuangan akhir serta memperpanjang usia pemakaian suatu bahan material.		
	Tolok Ukur		
1A	Menggunakan kembali material bekas, baik dari bangunan lama maupun tempat lain, berupa bahan struktur utama, fasad, plafon, lantai, partisi, kusen, dan dinding, setara minimal 10% dari total biaya material.	1	2
	atau		
1B	Menggunakan kembali material bekas, baik dari bangunan lama maupun tempat lain, berupa bahan struktur utama, fasad, plafon, lantai, partisi, kusen, dan dinding, setara minimal 20% dari total biaya material.	2	
MRC 2	Material Ramah Lingkungan		
	Tujuan		
	Mengurangi jejak ekologi dari proses ekstraksi bahan mentah dan proses produksi material.		
	Tolok Ukur		
1	Menggunakan material yang memiliki sertifikat sistem manajemen lingkungan pada proses produksinya minimal bernilai 30% dari total biaya material. Sertifikat dinilai sah bila masih berlaku dalam rentang waktu proses pembelian dalam konstruksi berjalan.	1	3

	2	Menggunakan material yang merupakan hasil proses daur ulang minimal bernilai 5% dari total biaya material.	1	
	3	Menggunakan material yang bahan baku utamanya berasal dari sumber daya (SD) terbarukan dengan masa panen jangka pendek (<10 tahun) minimal bernilai 2% dari total biaya material.	1	
MRC 3	Penggunaan Refrigeran tanpa ODP			
	Tujuan			
	Menggunakan bahan yang tidak memiliki potensi merusak ozon.			
	Tolok Ukur			
	1	Tidak menggunakan bahan perusak ozon pada seluruh sistem pendingin gedung	2	2
MRC 4	Kayu Bersertifikat			
	Tujuan			
	Menggunakan bahan baku kayu yang dapat dipertanggungjawabkan asal-usulnya untuk melindungi kelestarian hutan.			
	Tolok Ukur			
	1	Menggunakan bahan material kayu yang bersertifikat legal sesuai dengan Peraturan Pemerintah tentang asal kayu (seperti faktur angkutan kayu olahan/FAKO, sertifikat perusahaan, dan lain-lain) dan sah terbebas dari perdagangan kayu ilegal sebesar 100% biaya total material kayu.	1	2
	2	Jika 30% dari butir di atas menggunakan kayu bersertifikasi dari pihak Lembaga Ekolabel Indonesia (LEI) atau <i>Forest Stewardship Council</i> (FSC).	1	
MRC 5	Material Prafabrikasi			
	Tujuan			
	Meningkatkan efisiensi dalam penggunaan material dan mengurangi sampah konstruksi.			
	Tolok Ukur			
	1	Desain yang menggunakan material modular atau prafabrikasi (tidak termasuk <i>equipment</i>) sebesar 30% dari total biaya material.	3	3
MRC 6	Material Regional			
	Tujuan			
	Mengurangi jejak karbon dari moda transportasi untuk distribusi dan mendorong pertumbuhan ekonomi dalam negeri.			
	Tolok Ukur			
	1	Menggunakan material yang lokasi asal bahan baku utama dan pabrikasinya berada di dalam radius 1.000 km dari lokasi proyek minimal bernilai 50% dari total biaya material.	1	2
	2	Menggunakan material yang lokasi asal bahan baku utama dan pabrikasinya berada dalam wilayah Republik Indonesia bernilai minimal 80% dari total biaya material.	1	
Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang				10
IHC P	Introduksi Udara Luar			
	Tujuan			
	Menjaga dan meningkatkan kualitas udara di dalam ruangan dengan melakukan introduksi udara luar ruang sesuai dengan kebutuhan laju ventilasi untuk kesehatan pengguna gedung.			
	Tolok Ukur			
	1	Desain ruangan yang menunjukkan adanya potensi introduksi udara luar minimal sesuai dengan Standar ASHRAE 62.1-2007 atau Standar ASHRAE edisi terbaru.	P	P
IHC 1	Pemantauan Kadar CO₂			
	Tujuan			
	Memantau konsentrasi karbondioksida (CO ₂) dalam mengatur masukan udara segar sehingga menjaga kesehatan pengguna gedung.			

Tolok Ukur			
1	Ruangan dengan kepadatan tinggi, yaitu < 2.3 m ² per orang 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 <i>return air grille</i> atau <i>return air duct</i> .	1	1
IHC 2	Kendali Asap Rokok di Lingkungan		
Tujuan			
	Mengurangi tereksposnya para pengguna gedung dan permukaan material interior dari lingkungan yang tercemar asap rokok sehingga kesehatan pengguna gedung dapat terpelihara.		
Tolok Ukur			
1	Memasang tanda “Dilarang Merokok di Seluruh Area Gedung” dan tidak menyediakan bangunan/area khusus untuk merokok di dalam gedung. Apabila tersedia, bangunan/area merokok di luar gedung, minimal berada pada jarak 5 m dari pintu masuk, <i>outdoor air intake</i> , dan bukaan jendela.	2	2
IHC 3	Polutan Kimia		
Tujuan			
	Mengurangi polusi udara ruang dari emisi material bangunan yang dapat mengganggu kenyamanan dan kesehatan pekerja konstruksi dan pengguna gedung.		
Tolok Ukur			
1	Menggunakan cat dan <i>coating</i> yang mengandung kadar <i>volatile organic compounds</i> (VOCs) rendah, yang ditandai dengan label/sertifikasi yang diakui GBC Indonesia.	1	3
2	Menggunakan produk kayu komposit dan <i>laminating adhesive</i> dengan syarat memiliki kadar emisi formaldehida rendah, yang ditandai dengan label/sertifikasi yang diakui GBC Indonesia	1	
3	Menggunakan material lampu yang kandungan merkurnya pada toleransi maksimum yang disetujui GBC Indonesia dan tidak menggunakan material yang mengandung asbestos.	1	
IHC 4	Pemandangan keluar Gedung		
Tujuan			
	Mengurangi kelelahan mata dengan memberikan pemandangan jarak jauh dan menyediakan koneksi visual ke luar gedung.		
Tolok Ukur			
1	Apabila 75% dari <i>net lettable area</i> (NLA) menghadap langsung ke pemandangan luar yang dibatasi bukaan transparan bila ditarik suatu garis lurus.	1	1
IHC 5	Kenyamanan Visual		
Tujuan			
	Mencegah terjadinya gangguan visual akibat tingkat pencahayaan yang tidak sesuai dengan daya akomodasi mata.		
Tolok Ukur			
1	Menggunakan lampu dengan iluminansi (tingkat pencahayaan) ruangan sesuai dengan SNI 03-6197-2011 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.	1	1
IHC 6	Kenyamanan Termal		
Tujuan			
	Menjaga kenyamanan suhu dan kelembaban udara ruangan yang dikondisikan stabil untuk meningkatkan produktivitas pengguna gedung.		
Tolok Ukur			
1	Menetapkan perencanaan kondisi termal ruangan secara umum pada suhu 25 ⁰ C dan kelembaban relatif 60%	1	1

IHC 7	Tingkat Kebisingan			
	Tujuan			
	Menjaga tingkat kebisingan di dalam ruangan pada tingkat yang optimal.			
	Tolok Ukur			
	1	Tingkat kebisingan pada 90% dari <i>nett lettable area</i> (NLA) tidak lebih dari atau sesuai dengan SNI 03-6386-2000 tentang Spesifikasi Tingkat Bunyi dan Waktu Dengung dalam Bangunan Gedung dan Perumahan (kriteria desain yang direkomendasikan).	1	1
Manajemen Lingkungan Bangunan				13
BEM P	Dasar Pengelolaan Sampah			
	Tujuan			
	Mendorong gerakan pemilahan sampah secara sederhana yang mempermudah proses daur ulang.			
	Tolok Ukur			
	1	Adanya instalasi atau fasilitas untuk memilah dan mengumpulkan sampah sejenis sampah rumah tangga (UU No. 18 Tahun 2008) berdasarkan jenis organik, anorganik, dan B3	P	P
BEM 1	GP Sebagai Anggota Tim Proyek			
	Tujuan			
	Mengarahkan langkah-langkah desain suatu <i>green building</i> sejak tahap awal sehingga memudahkan tercapainya suatu desain yang memenuhi rating.			
	Tolok Ukur			
	1	Melibatkan minimal seorang tenaga ahli yang sudah bersertifikat GREENSHIP Professional (GP), yang bertugas untuk memandu proyek hingga mendapatkan sertifikat GREENSHIP.	1	1
BEM 2	Polusi dari Aktivitas Konstruksi			
	Tujuan			
	Mendorong pengurangan sampah yang dibawa ke tempat pembuangan akhir (TPA) dan polusi dari proses konstruksi.			
	Tolok Ukur			
	Memiliki rencana manajemen sampah konstruksi yang terdiri atas:			
	1	Limbah padat, dengan menyediakan area pengumpulan, pemisahan, dan sistem pencatatan. Pencatatan dibedakan berdasarkan limbah padat yang dibuang ke TPA, digunakan kembali, dan didaur ulang oleh pihak ketiga.	1	2
	2	Limbah cair, dengan menjaga kualitas seluruh buangan air yang timbul dari aktivitas konstruksi agar tidak mencemari drainase kota	1	
BEM 3	Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut			
	Tujuan			
	Mendorong manajemen kebersihan dan sampah secara terpadu sehingga mengurangi beban TPA.			
	Tolok Ukur			
	1	Mengolah limbah organik gedung yang dilakukan secara mandiri maupun bekerjasama dengan pihak ketiga sehingga menambah nilai manfaat dan dapat mengurangi dampak lingkungan.	1	2
	2	Mengolah limbah anorganik gedung yang dilakukan secara mandiri maupun bekerjasama dengan pihak ketiga sehingga menambah nilai manfaat dan dapat mengurangi dampak lingkungan.	1	
BEM 4	Sistem Komisioning yang Baik dan Benar			
	Tujuan			
	Melaksanakan komisioning yang baik dan benar pada bangunan agar kinerja yang dihasilkan sesuai dengan perencanaan awal.			
	Tolok Ukur			
	1	Melakukan prosedur <i>testing-commissioning</i> sesuai dengan petunjuk GBC Indonesia, termasuk pelatihan terkait untuk optimalisasi kesesuaian fungsi dan kinerja peralatan/sistem dengan perencanaan dan acuannya.	2	3

2	Memastikan seluruh <i>measuring adjusting instrument</i> telah terpasang pada saat konstruksi dan memperhatikan kesesuaian antara desain dan spesifikasi teknis terkait komponen <i>proper commissioning</i> .	1	
BEM 5	Penyerahan Data <i>Green Building</i>		
	Tujuan		
	Melengkapi <i>database</i> implementasi green building di Indonesia untuk mempertajam standar-standar dan bahan penelitian.		
	Tolok Ukur		
1	Menyerahkan data implementasi green building sesuai dengan form dari GBC Indonesia.	1	2
2	Memberi pernyataan bahwa pemilik gedung akan menyerahkan data implementasi green building dari bangunannya dalam waktu 12 bulan setelah tanggal sertifikasi kepada GBC Indonesia dan suatu pusat data energi Indonesia yang akan ditentukan kemudian	1	
BEM 6	Kesepakatan Dalam Melakukan Aktivitas <i>Fit Out</i>		
	Tujuan		
	Mengimplementasikan prinsip green building saat fit out gedung.		
	Tolok Ukur		
1	Memiliki surat perjanjian dengan penyewa gedung (<i>tenant</i>) untuk gedung yang disewakan atau POS untuk gedung yang digunakan sendiri, yang terdiri atas: a. Penggunaan kayu yang bersertifikat untuk material <i>fit-out</i> b. Pelaksanaan pelatihan yang akan dilakukan oleh manajemen gedung c. Pelaksanaan manajemen <i>indoor air quality</i> (IAQ) setelah konstruksi <i>fit-out</i> . Implementasi dalam bentuk Perjanjian Sewa (<i>lease agreement</i>) atau POS.	1	1
BEM 7	Survei Pengguna Gedung		
	Tujuan		
	Mengukur kenyamanan pengguna gedung melalui survei yang baku terhadap pengaruh desain dan sistem pengoperasian gedung.		
	Tolok Ukur		
1	Memberi pernyataan bahwa pemilik gedung akan mengadakan survei suhu dan kelembaban paling lambat 12 bulan setelah tanggal sertifikasi dan menyerahkan laporan hasil survei paling lambat 15 bulan setelah tanggal sertifikasi kepada GBC Indonesia. Catatan: Apabila hasilnya lebih dari 20% responden menyatakan ketidaknyamanannya, maka pemilik gedung setuju untuk melakukan perbaikan selambat-lambatnya 6 bulan setelah pelaporan hasil survei.	2	2