



**PENGUKURAN KESESUAIAN KRITERIA *GREEN BUILDING* PADA  
GEDUNG LABORATORIUM CDAST 1 UNIVERSITAS JEMBER  
MENGUNAKAN PERANGKAT PENILAIAN  
GREENSHIP UNTUK BANGUNAN  
BARU VERSI 1.2**

**SKRIPSI**

Oleh

**MUHAMMAD DJA'FAR SIDDIK  
NIM 131910301052**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**



**PENGUKURAN KESESUAIAN KRITERIA *GREEN BUILDING* PADA  
GEDUNG LABORATORIUM CDAST 1 UNIVERSITAS JEMBER  
MENGUNAKAN PERANGKAT PENILAIAN  
GREENSHIP UNTUK BANGUNAN  
BARU VERSI 1.2**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**MUHAMMAD DJA'FAR SIDDIK  
NIM 131910301052**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji dan syukur hanya kepada-Mu ya Allah atas segala rahmat dan hidayah-Mu sehingga penulis dapat menyelesaikan 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. Ibunda Yuliatik dan Ayahanda Abdul Aziz yang selama ini telah mendoakan, mencurahkan kasih sayang, dukungan serta pengorbanan yang teramat besar yang tidak dapat dibalas kebaikannya meskipun dengan dunia dan seisinya;
2. Adikku Muhammad Imron Sahroni dan keluargaku yang senantiasa memberikan semangat, doa dan dukungan;
3. Guru-guruku sejak Taman Kanak-kanak sampai dengan Perguruan Tinggi;
4. Sahabat-sahabat seperjuangan Fikil, Sanusi, Hendrik, Bayu, Waffi, Dani, David, Andre, dkk yang telah membantu dan memberikan semangat;
5. Sudara-saudariku di UKMKI Lembaga Dakwah Kampus (LDK) Universitas Jember yang telah memberikan semangat, doa dan dukungan;
6. Teman-teman Teknik Sipil 2013 dan 2014 yang telah menemani dan memberikan dorongan;
7. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.

**MOTTO**

“Dan tidaklah Aku ciptakan Jin dan Manusia kecuali untuk beribadah kepadaku” (Q.S adz-Dzaariyaat ayat 56)

“Barang siapa yang bertakwa kepada Allah niscaya dia akan mengadakan baginya jalan keluar. Dan memberinya rezeki dari arah yang tiada disangka-sangkanya. Dan barang siapa yang bertawakal kepada Allah niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan) nya. Sesungguhnya Allah melaksanakan urusan (yang dikehendaki) Nya. Sesungguhnya Allah telah mengadakan ketentuan bagi tiap-tiap sesuatu” (Q.S. At-Talaq:2-3)

*Khairunnas Anfa'uhum Linnas* (Sebaik-baik manusia diantaramu adalah yang paling banyak bermanfaat bagi orang lain) (Al-Hadits)

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Dja'far Siddik

NIM : 131910301052

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengukuran Kesesuaian Kriteria *Green Building* Pada Gedung Laboratorium CDAST 1 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 manapun 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 menerima sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 19 Juli 2018

Yang Menyatakan,

Muhammad Dja'far Siddik

NIM 131910301052

**SKRIPSI**

**PENGUKURAN KESESUAIAN KRITERIA *GREEN BUILDING* PADA  
GEDUNG LABORATORIUM CDAST 1 UNIVERSITAS JEMBER  
MENGUNAKAN PERANGKAT PENILAIAN  
GREENSHIP UNTUK BANGUNAN  
BARU VERSI 1.2**

Oleh

Muhammad Dja'far Siddik  
NIM 131910301052

Dosen Pembimbing Utama: Ririn Endah Badriani S.T., M.T.  
Dosen Pembimbing Anggota: Dr. Anik Ratnaningsih S.T., M.T

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pengukuran Kesesuaian Kriteria *Green Building* Pada Gedung Laboratorium CDAST 1 Universitas Jember Menggunakan Perangkat Penilaian Greenship Untuk Bangunan Baru Versi 1.2” karya Muhammad Dja’far Siddik telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Kamis, 19 Juli 2018

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

**Tim Pembimbing:**

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Ririn Endah Badriani S.T., M.T.

NIP. 197205281998022001

Dr. Anik Ratnaningsih S.T., M.T

NIP. 197005301998032001

**Tim Penguji:**

Penguji 1,

Penguji 2,

Dr. Yeny Dhokhikah S.T., M.T.

NIP. 197301271999032002

Winda Tri W. S.T., M.T.

NIP. 760016772

Mengesahkan,

Dekan,

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M

NIP. 19661215995032001

## RINGKASAN

**Pengukuran Kesesuaian Kriteria *Green Building* Pada Gedung Laboratorium CDAST 1 Universitas Jember Menggunakan Perangkat Penilaian Greenship Untuk Bangunan Baru Versi 1.2;** Muhammad Dja'far Siddik, 131910301052; 2018; 115 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyebab pemanasan global (*Global Warming*) berasal dari sektor konstruksi (gedung), yakni ketika tahap pekerjaan konstruksi ataupun ketika pengoperasian gedung itu sendiri. Sehingga perlu adanya penerapan konsep bangunan hijau (*Green Building*) yang ramah lingkungan. Universitas Jember merupakan salah satu kawasan institusi pendidikan yang mulai banyak membangun gedung-gedung tinggi, namun secara umum sampai saat ini gedung-gedung yang ada di lingkungan Universitas Jember belum sepenuhnya berkonsep *Green Building*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rating/peringkat penerapan konsep *Green Building* pada gedung Laboratorium CDAST 1 Universitas Jember, dengan cara melakukan observasi kondisi eksisting gedung, wawancara verifikasi dan meninjau kembali dokumen perencanaan gedung yang kemudian dibandingkan dengan standar yang ada pada Perangkat Penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2. Berdasarkan hasil analisis data, didapatkan indeks nilai penerapan *Green Building* pada gedung Laboratorium CDAST 1 Universitas Jember dari masing-masing kategori Greenship diantaranya Tepat Guna Lahan memperoleh nilai 13 (tiga belas) poin, Efisiensi dan Konservasi Energi memperoleh nilai 9 (sembilan) poin, Konservasi Air tidak memperoleh poin, Sumber dan Siklus Material memperoleh nilai 6 (enam) poin, Kualitas Udara dan Kenyamanan Udara Dalam Ruang memperoleh nilai 1 (satu) poin, Manajemen Lingkungan Bangunan memperoleh nilai 2 (dua) poin. Sehingga total nilai yang diperoleh sebesar 31 (tiga puluh satu) dengan presentase sebesar 30,69%. Maka gedung Laboratorium CDAST 1 Universitas Jember saat ini belum bisa dikatakan sebagai bangunan yang berkonsep *Green Building*, dikarenakan GBCI menetapkan nilai minimal yang harus didapatkan sebesar 35 (tiga puluh lima) poin dengan predikat perunggu (*broze*). Jika gedung dapat menerapkan beberapa kriteria yang telah

direkomendasikan, gedung dapat dikategorikan sebagai *Green Building* dengan perolehan nilai sebesar 51 (lima puluh satu) poin dengan presentase sebesar 50,50% dengan predikat yang diperoleh adalah Perak (*Silver*).



## SUMMARY

**Measuring The Suitability Of Green Building Criteria At CDAST 1 Laboratory Building University Of Jember With The Greenship Rating Tools For New Building Version 1.2;** Muhammad Dja'far Siddik, 131910301052; 2018; 115 pages; Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, University of Jember.

One of the causes of Global warming derives from construction sector, building, especially when either the construction or operation process is performed. Thus, it is necessary that the concept of "Green Building" which is eco-friendly is implemented. University of Jember constitutes the one of education institution areas commencing storied buildings. Nevertheless, generally until to date, the constructions in University of Jember area are still not conceptual-green building entirely. This research is purposed to comprehend the rating/ level of the implementation of Green building concept towards the building of CDAST 1 Laboratory in University of Jember by performing observation to the building condition which is existing and verification and revision interview to the blueprint of construction. Afterwards, it is compared with the standard enacted in the Greenship Rating Tools for New Buildings Version 1.2 Based on the result of data analysed, the index of Green Building concept implementation towards the CDAST 1 Laboratory in University of Jember is procured. For each Greenship category consisting of Appropriate Site Development, it obtains 13 points, the point of Efficiency and Energy Conservation obtains 9 points, Water Conservation does not earn points, Source and cycle of Material, 6 points, Indoor Air Health and Comfort 1 point and the Management of Building Environment obtains score 2 points. Thus, the obtained overall score is 31 points with a percentage of 30.69%. It can be concluded that the first-CDAST Laboratory in University of Jember cannot be categorised as the building which is conceptual-Green Building because the GBCI enacts that the minimum score of the Green Building is 35 points with the Bronze predicate. If the building applies several recommended criteria, it will be enacted

as Green Building with overall obtained score by 51 points with a percentage of 50.50% where the procured predicate is Silver.



## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengukuran Kesesuaian Kriteria *Green Building* Pada Gedung Laboratorium CDAST 1 Universitas Jember Menggunakan Perangkat Penilaian Greenship Untuk Bangunan Baru Versi 1.2”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Teknik Ibu Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M;
2. Ketua Jurusan Teknik Sipil Bapak Ir. Hernu Suyoso, M.T.;
3. Ibu Ririn Endah Badriani S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ibu Dr. Anik Ratnaningsih S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota;
4. Ibu Dr. Yeny Dhokhikah S.T., M.T. selaku Dosen Penguji 1 dan Ibu Anita Trisiana S.T., M.T. selaku Dosen Penguji 2;
5. Bapak Erno Widayanto S.T.,M.T. dan Bapak Akhmad Hasanuddin S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
6. Seluruh civitas akademika di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah membantu proses administratif selama kuliah;
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Demikian penulis sampaikan mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi segala pihak utamanya bagi mahasiswa dan akademisi lainnya.

Jember, 19 Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN SKRIPSI</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>SUMMARY</b> .....	x
<b>PRAKATA</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xx
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xxii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>1.5 Batasan Masalah</b> .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Pengertian <i>Green Building</i></b> .....	5
<b>2.2 Tujuan Penerapan <i>Green Building</i></b> .....	5
<b>2.3 Manfaat <i>Green Building</i></b> .....	6
2.3.1 Lingkungan.....	6
2.3.2 Ekonomis.....	7
2.3.3 Sosial .....	8

<b>2.4</b>	<b><i>Green Building Council Indonesia (GBCI)</i></b> .....	8
<b>2.5</b>	<b>Sistem Rating</b> .....	9
<b>2.6</b>	<b>Macam-macam Greenship GBCI</b> .....	10
	2.6.1 <i>Greenship New Building</i> .....	10
	2.6.2 <i>Greenship Existing Building</i> .....	11
	2.6.3 <i>Greenship Interior Space</i> .....	11
	2.6.4 <i>Greenship Homes</i> .....	12
	2.6.5 <i>Greenship Neighbourhood</i> .....	13
<b>2.7</b>	<b>Perangkat Penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2</b> .....	13
<b>2.8</b>	<b>Tahap Penilaian <i>Green Building</i></b> .....	14
<b>2.9</b>	<b>Tingkatan Peringkat <i>Green Building</i></b> .....	16
<b>2.10</b>	<b>Kriteria Dalam <i>Greenship</i></b> .....	17
	2.10.1 <i>Introduksi Udara Luar</i> .....	17
	2.10.2 <i>Iklim Mikro</i> .....	18
	2.10.2 <i>Manajemen Limpasan Air Hujan</i> .....	19
	2.10.3 <i>Sumber dan Siklus Material</i> .....	20
	2.10.4 <i>Daya Listrik Maksimum untuk Pencahayaan</i> .....	21
	2.10.5 <i>Koefisien Kinerja Pendinginan</i> .....	22
	2.10.6 <i>Tingkat Pencahayaan</i> .....	23
	2.10.7 <i>Metode Pengukuran Pencahayaan Alami Ruangan</i> .....	24
	2.10.8 <i>Tingkat Kebisingan</i> .....	25
	a. <i>Metode Pengukuran Kebisingan</i> .....	25
	c. <i>Tingkat Kebisingan Gedung yang diijinkan</i> .....	27
	2.10.9 <i>Nilai Absorbansi Radiasi Matahari</i> .....	28
<b>BAB 3.</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> .....	30
<b>3.1</b>	<b>Lingkup Penelitian</b> .....	30
<b>3.2</b>	<b>Lokasi Penelitian</b> .....	30
<b>3.3</b>	<b>Variabel Penelitian</b> .....	31
<b>3.4</b>	<b>Langkah-langkah Dalam Penelitian</b> .....	31
	3.4.1 <i>Penentuan Data Primer dan Data Sekunder</i> .....	31
	3.4.2 <i>Instrumen Penelitian</i> .....	33

3.4.3	Metode Pengambilan Data Primer .....	36
3.4.4	Metode Pengambilan Data Sekunder .....	38
3.4.5	Pengolahan dan Perhitungan Data Hasil Pengukuran .....	38
3.4.6	Analisis Kondisi Eksisting Gedung dengan Greenship.....	38
3.4.7	Penilaian dan Penentuan Tingkat Predikat Greenship .....	40
3.4.8	Evaluasi dan Rekomendasi Teknis.....	40
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>42</b>
<b>4.1</b>	<b>Pengolahan dan Perhitungan Data Hasil Pengukuran.....</b>	<b>42</b>
4.1.1	Pengolahan Data Primer.....	42
a.	Sistem Proteksi Aktif dan Proteksi Pasif Kebakaran.....	42
b.	Prinsip Penerapan Standar Aksesibilitas Difabel .....	43
c.	Jenis Vegetasi di Area Gedung.....	44
d.	KWh Meter .....	45
e.	Meteran Air.....	45
f.	Kebutuhan Laju Udara Ventilasi .....	46
g.	Instalasi Sampah .....	47
h.	Prasarana dan Sarana Bagian Wilayah Kampus UNEJ .....	48
i.	Daftar Fasilitas Umum.....	49
j.	Area Perkerasan Atap dan Non-Atap .....	50
k.	Ventilasi Ruang Publik.....	50
l.	Kendali Asap Rokok di Lingkungan .....	50
m.	Data Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami .....	51
n.	Data Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembaban .....	53
o.	Data Hasil Pengukuran Kebisingan Ruangan.....	55
p.	Hasil Wawancara .....	57
4.1.2	Pengolahan Data Sekunder.....	58
a.	Kondisi Eksisting Gedung Laboratorium CDAST 1 .....	58
b.	Luasan Gedung .....	59
c.	Jenis Pondasi.....	61
d.	Lansekap Pada Lahan .....	61
e.	Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) .....	62

f. Spesifikasi Refrigerant.....	62
g. Perhitungan Nilai Albedo .....	64
h. Tipe Lampu.....	65
i. Daya Listrik Maksimum untuk Pencahayaan .....	67
j. Lift .....	68
k. Perhitungan <i>Coefficient Of Performance</i> (COP) .....	69
l. Jenis Cat dan <i>Coating</i> .....	70
m. Perhitungan Volume Limpasan .....	71
<b>4.2 Analisis Kondisi Eksisting dengan Kriteria dalam Greenship .....</b>	<b>72</b>
4.2.1 Syarat Kelayakan Bangunan ( <i>Eligibility</i> ).....	72
a. Minimum luas gedung adalah 2500 m <sup>2</sup> .....	72
b. Fungsi Gedung Sesuai Dengan Peruntukan Lahan Berdasarkan RTRW Setempat.....	72
c. Kepemilikan Amdal dan/atau Rencana UKL/UPL.....	73
d. Kesesuaian Gedung Terhadap Standar Keselamatan Kebakaran	73
e. Kesesuaian Gedung Terhadap Standar Ketahanan Gempa .....	73
f. Kesesuaian Gedung Terhadap Standar Aksesibilitas Difabel ..	74
4.2.2 Analisis Kriteria Prasyarat Greenship .....	75
a. Kategori Tepat Guna Lahan (ASD P).....	75
b. Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi (EEC P) .....	75
c. Kategori Konservasi Air (WAC P).....	76
d. Kategori Sumber dan Siklus Material (MRC P).....	77
e. Kategori Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (IHC P).77	
f. Kategori Manajemen Lingkungan Bangunan (BEM P) .....	77
4.2.3 Kategori Tepat Guna Lahan .....	79
a. Pemilihan Tapak .....	79
b. Aksesibilitas Komunitas .....	80
c. Transportasi Umum .....	81
d. Fasilitas Pengguna Sepeda.....	81
e. Lansekap pada Lahan .....	81
f. Iklim Mikro.....	82

g. Manajemen Limpasan Air Hujan.....	83
4.2.4 Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi .....	84
a. Efisiensi dan Konservasi Energi.....	84
1) OTTV.....	84
2) Pencahayaan Buatan .....	84
3) Transportasi Vertikal .....	85
4) Sistem Pengkondisian Udara .....	85
5) Pencahayaan Alami .....	86
b. Ventilasi.....	86
c. Pengaruh Perubahan Iklim.....	86
d. Energi Terbarukan Dalam Tapak (Bonus).....	87
4.2.5 Kategori Konservasi Air.....	88
a. Pengurangan Penggunaan Air.....	88
b. Fitur Air .....	88
c. Daur Ulang Air .....	88
d. Sumber Air Alternatif .....	88
e. Penampungan Air Hujan.....	89
f. Efisiensi Penggunaan Air Lansekap .....	89
4.2.6 Sumber dan Siklus Material .....	90
a. Penggunaan Gedung dan Material Bekas .....	90
b. Material Ramah Lingkungan .....	90
c. Penggunaan Refrigeran tanpa ODP .....	91
d. Kayu Bersertifikat.....	91
e. Material Prafabrikasi .....	91
f. Material Regional .....	92
4.2.7 Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang .....	93
a. Pemantauan Kadar CO <sub>2</sub> .....	93
b. Kendali Asap Rokok di Lingkungan .....	93
c. Polutan Kimia .....	93
d. Pemandangan ke luar Gedung .....	94
e. Kenyamanan Visual.....	94

f.	Kenyamanan Termal.....	95
g.	Tingkat Kebisingan.....	95
4.2.8	Manajemen Lingkungan Bangunan.....	96
a.	GP Sebagai Anggota Tim Proyek.....	96
b.	Polusi dari Aktivitas Konstruksi.....	96
c.	Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut.....	96
d.	Sistem Komisioning yang Baik dan Benar.....	97
e.	Penyerahan Data <i>Green Building</i> .....	97
f.	Kesepakatan dalam Melakukan Aktivitas Fit Out.....	97
g.	Survei Pengguna Gedung.....	97
4.2.9	Penentuan Tingkat Predikat Greenship.....	98
<b>4.3</b>	<b>Evaluasi dan Rekomendasi Perbaikan Gedung Lab. CDAST 1.....</b>	<b>100</b>
4.3.1	Evaluasi dan Rekomendasi Uji Kelayakan.....	101
a.	Dokumen Amdal dan UKL/UPL.....	101
b.	Standar Aksesibilitas Difabel.....	101
4.3.2	Evaluasi dan Rekomendasi Kriteria Prasyarat.....	102
a.	Pemasangan Sub-Meter.....	103
b.	Perhitungan OTTV.....	103
c.	Pemasangan Alat Meteran Air.....	103
d.	Menyediakan Instalasi Sampah.....	104
4.3.3	Evaluasi dan Rekomendasi Kategori Tepat Guna Lahan.....	104
a.	Fasilitas Pengguna Sepeda.....	104
b.	Manajemen Air Limpasan Hujan.....	105
4.3.4	Evaluasi dan Rekomendasi Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi 105	
a.	Pencahayaan Buatan.....	105
b.	Energi Terbarukan dalam Tapak.....	106
4.3.5	Evaluasi dan Rekomendasi Kategori Konservasi Air.....	106
a.	Sumber Air Alternatif.....	106
b.	Penampungan Air Hujan.....	106
c.	Efisiensi Penggunaan Air Lansekap.....	107

4.3.6	Evaluasi dan Rekomendasi Kategori Sumber dan Siklus Material	107
4.3.7	Evaluasi dan Rekomendasi Kategori Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang.....	107
4.3.8	Evaluasi dan Rekomendasi Kategori Manajemen Lingkungan Bangunan.....	108
4.3.9	Perolehan Total Poin dari Hasil Evaluasi dan Rekomendasi .....	108
<b>BAB 5.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>110</b>
5.1	<b>Kesimpulan</b> .....	<b>110</b>
5.2	<b>Saran</b> .....	<b>111</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>113</b>

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Jumlah Kriteria Penilaian pada Setiap Kategori Greenship.....	13
Tabel 2.2 Nilai Setiap Kategori Penilaian <i>Greenship Rating Tools</i> .....	14
Tabel 2.3 Tingkat Predikat <i>Greenship</i> untuk Gedung Baru.....	16
Tabel 2.4 Kebutuhan Laju Udara Ventilasi.....	18
Tabel 2.5 Nilai Albedo pada beberapa Jenis Material .....	18
Tabel 2.6 Nilai Koefisien Limpasan .....	20
Tabel 2.7 Jenis Refrigeran dan Nilai ODP .....	20
Tabel 2.8 Daya Listrik Maksimum untuk Pencahayaan .....	21
Tabel 2.9 Efisiensi Minimum dari Peralatan Tata Udara .....	23
Tabel 2.10 Standar Pencahayaan Minimum Lembaga Pendidikan.....	23
Tabel 2.11 Denah Pengukuran Intensitas Penerangan Umum.....	24
Tabel 2.12 Desain Tingkat Bunyi yang Dianjurkan.....	28
Tabel 2.13 Nilai Absorbansi Radiasi Matahari untuk Cat .....	28
Tabel 3.1 Peralatan Penelitian.....	35
Tabel 4.1 Prinsip Penerapan Standar Aksesibilitas Difabel .....	43
Tabel 4.2 Jenis Vegetasi di Area Gedung Lab. CDAST 1.....	44
Tabel 4.3 Tingkat Kebutuhan Laju Udara Ventilasi Lab. CDAST 1.....	47
Tabel 4.4 Daftar Prasarana dan Sarana Bagian Wilayah Kampus UNEJ .....	48
Tabel 4.5 Daftar Fasilitas Umum .....	49
Tabel 4.6 Ventilasi Ruang Publik .....	50
Tabel 4.7 Luas Sampel Ruangan dan Jumlah Titik Ukur .....	51
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami .....	52
Tabel 4.9 Rata-rata Pencahayaan Ruangan.....	52
Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembaban Pagi dan Sore.....	54
Tabel 4.11 Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembaban Pagi dan Sore.....	55
Tabel 4.12 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan .....	56
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Nilai Rata-Rata.....	57
Tabel 4.14 Kategori dan Kriteria Greenship dalam Wawancara .....	57
Tabel 4.15 Kondisi Eksisting Gedung Laboratorium CDAST 1 .....	59

Tabel 4.16 Luasan Lantai.....	59
Tabel 4.17 Luasan Area Lansekap.....	61
Tabel 4.18 Ringkasan Rencana Struktur Ruang Wilayah (RTRW).....	62
Tabel 4.19 Albedo Atap.....	64
Tabel 4.20 Albedo Tapak.....	64
Tabel 4.21 Tipe Lampu.....	65
Tabel 4.22 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Daya Pencahayaan Maksimum.....	68
Tabel 4.23 Tipe AC pada Sampel Ruang Gedung Lab. CDAST 1.....	69
Tabel 4.24 Effisiensi Minimum dari Peralatan Tata Udara.....	70
Tabel 4.25 Jenis Cat dan Coating.....	70
Tabel 4.26 Perhitungan Volume Limpasan.....	72
Tabel 4.27 Matriks Kelayakan Bangunan.....	74
Tabel 4.28 Matriks Prasyarat.....	78
Tabel 4.29 Ringkasan Perolehan Poin Kategori Tepat Guna Lahan (ASD).....	83
Tabel 4.30 Ringkasan Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi (EEC).....	87
Tabel 4.31 Ringkasan Kategori Konservasi Air (WAC).....	90
Tabel 4.32 Ringkasan Kategori Sumber dan Siklus Material (MRC).....	92
Tabel 4.33 Ringkasan Kategori Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (IHC) ...	95
Tabel 4.34 Ringkasan Kategori Manajemen Lingkungan Bangunan (BEM).....	98
Tabel 4.35 Total Nilai dari Hasil Penilaian Green Building Gedung Lab. CDAST 1.	99
Tabel 4.36 Area yang Tidak Memenuhi Standar Aksesibilitas Difabel.....	101
Tabel 4.37 Matriks Kriteria Prasyarat yang Tidak Terpenuhi.....	102
Tabel 4.38 Total Poin dari Hasil Evaluasi dan Rekomendasi.....	108

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Nilai Albedo pada Beberapa Jenis Material .....	19
Gambar 3.1 Lokasi Gedung CDAST 1 Universitas Jember .....	30
Gambar 3.2 Flowchart Alur Analisis Kriteria <i>Green Building</i> .....	39
Gambar 3.3 Flowchart langkah-langkah dalam penelitian .....	41
Gambar 4.1 Alat dan Sistem Proteksi Kebakaran Aktif .....	42
Gambar 4.2 Alat dan Sistem Proteksi Kebakaran Pasif.....	44
Gambar 4.3 Pompa Air .....	46
Gambar 4.4 Tempat Sampah Eksisting .....	48
Gambar 4.5 Lokasi Fasilitas Umum .....	49
Gambar 4.6 Area Perkerasan Atap dan Non-Atap .....	50
Gambar 4.7 Tanda dilarang merokok pada area gedung.....	51
Gambar 4.8 Hasil plot data pada psychrometric chart .....	54
Gambar 4.9 Refrigerant pada system pendingin gedung .....	63
Gambar 4.10 Perbandingan poin Greenship dengan poin aktual hasil analisis .....	100
Gambar 4.14 Tempat sampah berdasarkan UU No. 18 Tahun 2008 .....	104

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Lebih dari 150 tahun yang lalu, suhu rata-rata global pada permukaan Bumi mengalami kenaikan. Kenaikan suhu total dari tahun 1850 - 1899 sampai 2001 - 2005 adalah  $0,76 [0,57 \text{ sampai } 0,95]^{\circ} \text{ C}$ . Menurut Alley *et al* (2007:2) *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) menyimpulkan bahwa, sebagian besar peningkatan suhu rata-rata global sejak pertengahan abad ke-20 kemungkinan besar disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi gas-gas rumah kaca akibat aktivitas manusia. Salah satu penyebab pemanasan global (*Global Warming*) adalah dari sektor konstruksi (gedung), yakni ketika proses pembangunan ataupun ketika pengoperasian gedung itu sendiri. Menurut Pusat Data dan Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral (2012) sektor komersial di Indonesia yang meliputi hotel, toko, gedung perkantoran, rumah sakit dan restoran, memiliki pertumbuhan permintaan energi di periode 2011-2030 tumbuh dari 4,9 juta *The Tonne of Oil Equivalent* (TOE) pada tahun 2011 menjadi 28,1 juta TOE pada tahun 2030, atau meningkat sekitar 9,6% per tahun. Jenis energi yang dominan disektor ini adalah penggunaan energi listrik, dimana energi listrik di Indonesia sebagian besar dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Hal ini menandakan betapa besarnya penggunaan energi bahan bakar fosil yang mengakibatkan menipisnya lapisan ozon bumi dan dampaknya adalah pemanasan global (*Global Warming*). Dampak negatif yang diakibatkan oleh bertambahnya aktifitas konstruksi lainnya akan berpengaruh terhadap ekosistem lingkungan sekitar. Sehingga perlu adanya konsep bangunan gedung yang ramah lingkungan.

*Green Building* merupakan konsep yang tidak hanya ramai diperbincangkan, namun juga merupakan konsep baru di dunia konstruksi yang memiliki predikat yang tinggi dan sudah menjadi standard dalam proses pembangunan infrastruktur gedung di dunia internasional dan Indonesia baru memulai mengadopsi konsep ini. *Green Building* sendiri 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*, 2017). Pada tahun 2009, didirikanlah 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 merupakan *emerging member* dari *World Green Building Council* (*World GBC*) yang berpusat di Toronto, Kanada. (GBCI, 2017). GBCI saat ini telah memiliki rating sistem bernama Greenship. Sistem rating ini disusun bersama-sama dengan keterlibatan stakeholder dari profesional, industri, pemerintah, akademisi dan organisasi lain di Indonesia.

Universitas Jember merupakan salah satu kawasan 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*. Salah satu gedung baru di Universitas Jember adalah gedung Laboratorium *Center for Development of Advance Science and Technology* (CDAST 1) dan Ruang Kelas Bersama. Gedung ini memenuhi beberapa syarat kelayakan (*Eligibility*) yang ditetapkan oleh GBCI dalam melakukan pengukuran gedung *Green Building*, yakni salah satunya minimum luas gedung adalah 2500 m<sup>2</sup> dan adanya area lansekap berupa vegetasi (*softscape*) yang bebas dari struktur bangunan. Maka dari itu, perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pengukuran kesesuaian kriteria *Green Building* pada gedung baru CDAST 1 agar dapat mengetahui rating sebagai tolak ukur tingkat penerapan kriteria *Green Building* gedung-gedung di Universitas Jember.

Beberapa penelitian sebelumnya telah melakukan penelitian mengenai *Green Building*, yaitu : “Penilaian Kriteria *Green Building* Pada Bangunan Gedung (Studi Kasus: Gedung Biro Pusat Administrasi Universitas Sumatera Utara)” (Sari, 2016) dan “Kajian *Green Building* Gedung Pascasarjana B Universitas Diponegoro Semarang” (Komalasari, 2014). Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan pengukuran kriteria *Green Building* yang ada pada gedung laboratorium CDAST 1 Universitas Jember berdasarkan Perangkat Penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2. Pengukuran dilakukan pada kriteria dari setiap kategori penilaian

Greenship berdasarkan kondisi eksisting gedung laboratorium CDAST 1 Universitas Jember.

## 1.2 Rumusan Masalah

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

- a. Kriteria *Green Building* apa saja dari setiap kategori Greenship yang telah diterapkan pada gedung laboratorium CDAST 1 Universitas Jember ?
- b. Berapa rating penerapan *Green Building* dari masing-masing kategori Greenship gedung laboratorium CDAST 1 Universitas Jember ?
- c. Bagaimana solusi perbaikan gedung laboratorium CDAST 1 untuk meningkatkan rating penerapan *Green Building* berdasarkan Greenship ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan khusus sebagai berikut :

- a. Mengetahui kriteria-kriteria *Green Building* dari setiap kategori Greenship yang ada pada gedung laboratorium CDAST 1 Universitas Jember.
- b. Mengetahui rating penerapan *Green Building* dari masing-masing kategori Greenship pada gedung laboratorium CDAST 1 Universitas Jember.
- c. Mengetahui rekomendasi teknis guna meningkatkan rating penerapan *Green Building* pada gedung laboratorium CDAST 1.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

- a. Menjadi salah satu referensi bagi pihak Universitas Jember dan pihak pengelola gedung dalam melakukan peningkatan kualitas bangunan berdasarkan konsep *Green Building*.

- b. Memberikan informasi mengenai konsep *Green Building* berdasarkan *Green Building Council Indonesia* (GBCI).
- c. Sebagai acuan bagi penelitian lanjutan terkait pengukuran kriteria *Green Building* berdasarkan GBCI.

### 1.5 Batasan Masalah

Supaya pembahasan dalam Tugas Akhir ini sesuai dengan tujuan yang diinginkan, maka perlu batasan masalah yang meliputi:

- a. Pengukuran dilakukan hanya dalam konsep penelitian, bukan untuk melakukan sertifikasi secara resmi dari GBCI.
- b. Peneliti tidak melibatkan *GreenShip Professional* (GP) dalam melakukan pengukuran *Green Building* gedung laboratorium CDAST 1 Universitas Jember.
- c. Keberhasilan penilaian gedung laboratorium CDAST 1 dibatasi oleh kondisi lapangan, ketersediaan data dan ketersediaan alat yang dibutuhkan dalam melakukan pengukuran.
- d. Tidak melakukan perhitungan nilai perpindahan termal menyeluruh (*Overall Thermal Transfer Value* = OTTV) dikarenakan keterbatasan waktu penelitian.
- e. Pada penelitian ini tidak menghitung biaya anggaran proyek

## 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.

Bangunan hijau mengarah pada struktur dan pemakaian proses yang bertanggung jawab terhadap lingkungan dan hemat sumber daya sepanjang siklus hidup bangunan tersebut, mulai dari pemilihan tempat sampai desain, konstruksi, operasi, perawatan, renovasi, dan peruntuhan. Praktik ini memperluas dan melengkapi desain bangunan klasik dalam hal ekonomi, utilitas, durabilitas, dan kenyamanan. (*U.S Environmental Protection Agency, 2016*).

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 konsen *green*, dampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan dapat dikurangi (Sulistiyanto, 2011).

### 2.2 Tujuan Penerapan *Green Building*

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.

## 2.3 Manfaat *Green Building*

*Green Building* merupakan konsep bangunan hijau yang ramah lingkungan. Menurut World GBC (2018), manfaat diterapkannya konsep *Green Building* dikelompokkan dalam tiga kategori, yakni lingkungan, ekonomi dan sosial.

### 2.3.1 Lingkungan

Salah satu jenis manfaat yang paling penting dari konsep *Green Building* adalah iklim dan lingkungan alam. *Green Building* tidak hanya dapat mengurangi atau menghilangkan dampak negatif terhadap lingkungan, dengan menggunakan lebih sedikit air, energi atau sumber daya alam, tetapi mereka dapat - dalam banyak kasus - memiliki dampak positif terhadap lingkungan (di gedung atau skala kota) dengan menghasilkan energi sendiri atau peningkatan keanekaragaman hayati.

#### 1) Tingkat Global

Sektor bangunan memiliki potensi terbesar yang secara signifikan mengurangi emisi gas rumah kaca dibandingkan dengan sektor pemancar utama lainnya. Potensi penghematan emisi sebanyak 84 gigaton CO<sub>2</sub> (GtCO<sub>2</sub>) pada tahun 2050, melalui pengukuran langsung dalam bangunan seperti efisiensi energi, penggantian bahan bakar dan penggunaan energi terbarukan. Sektor bangunan memiliki potensi untuk membuat penghematan energi sebesar 50% atau lebih pada tahun 2050, untuk mendukung pencegahan kenaikan suhu global hingga 2° C (di atas tingkat pra-industri).

#### 2) Tingkat Bangunan

Bangunan hijau yang mencapai sertifikasi *Green Star* di Australia telah terbukti menghasilkan emisi gas rumah kaca 62% lebih sedikit daripada rata-rata bangunan Australia, dan 51% lebih sedikit air minum daripada jika mereka telah dibangun untuk memenuhi persyaratan industri minimum. Bangunan hijau yang disahkan oleh Dewan Bangunan Hijau India (IGBC) menghasilkan penghematan energi 40 - 50% dan penghematan air 20-30% dibandingkan dengan bangunan konvensional di India.

Bangunan hijau yang mencapai sertifikasi *Green Star* di Afrika Selatan telah terbukti menghemat rata-rata antara 30 - 40% energi dan emisi karbon setiap tahun, dan antara 20 - 30% air minum setiap tahun, jika dibandingkan dengan norma industri. Bangunan hijau yang mencapai sertifikasi LEED di AS dan negara-negara lain telah terbukti mengonsumsi 25 persen lebih sedikit energi dan 11 persen lebih sedikit air, daripada bangunan non-hijau.

### 2.3.2 Ekonomis

Bangunan hijau menawarkan sejumlah manfaat ekonomi atau keuangan, yang relevan untuk berbagai orang atau kelompok orang yang berbeda, diantaranya adalah penghematan biaya pada tagihan utilitas untuk penyewa atau rumah tangga (melalui efisiensi energi dan air), menurunkan biaya konstruksi dan nilai properti yang lebih tinggi untuk membangun pengembang, peningkatan tingkat hunian atau biaya operasi untuk pemilik bangunan dan penciptaan lapangan kerja.

#### 1) Tingkat Global

Pengukuran efisiensi energi global dapat menghemat sekitar € 280 hingga € 410 miliar dalam penghematan pengeluaran energi (dan setara dengan hampir dua kali lipat konsumsi listrik tahunan Amerika Serikat).

#### 2) Tingkat Negara

Industri bangunan hijau Kanada menghasilkan \$ 23,45 miliar dalam GDP dan mewakili hampir 300.000 pekerjaan penuh waktu pada tahun 2014. Bangunan hijau diproyeksikan untuk memperhitungkan lebih dari 3,3 juta pekerjaan AS pada 2018.

#### 3) Tingkat Bangunan

Pemilik bangunan melaporkan bahwa bangunan hijau - baik yang baru atau yang sudah direnovasi memiliki peningkatan 7 persen dalam nilai aset di atas bangunan konvensional.

### 2.3.3 Sosial

Manfaat bangunan hijau telah terbukti dalam bidang ekonomi dan lingkungan serta juga membawa dampak sosial yang positif. Banyak dari manfaat ini ada di sekitar kesehatan dan kesejahteraan orang-orang yang bekerja di kantor atau tinggal di rumah dengan *Green Building*. Pekerja di kantor dengan konsep *green* berventilasi baik, mencatat peningkatan skor kognitif sebesar 101 persen (fungsi otak). Penelitian menunjukkan bahwa kualitas udara dalam ruangan yang lebih baik (konsentrasi rendah CO<sub>2</sub> dan polutan, dan tingkat ventilasi tinggi) dapat mengarah pada peningkatan kinerja hingga 8%.

### 2.4 *Green Building Council Indonesia (GBCI)*

Lembaga Konsil Bangunan Hijau Indonesia atau *Green Building Council Indonesia* (GBCI) adalah lembaga mandiri (*non government*) yang berkomitmen penuh terhadap pendidikan masyarakat dalam mengaplikasikan praktik-praktik terbaik lingkungan dan memfasilitasi transformasi industri bangunan global yang berkelanjutan, didirikan pada tahun 2009 oleh para profesional di sektor perancangan dan konstruksi bangunan gedung yang memiliki kepedulian kepada penerapan konsep bangunan hijau, GBCI bertujuan untuk melakukan transformasi pasar serta diseminasi kepada masyarakat dan pelaku bangunan untuk menerapkan prinsip-prinsip bangunan hijau, khususnya di sektor industri bangunan gedung di Indonesia. Dalam mencapai tujuannya, GBCI bekerjasama dengan para pelaku di sektor bangunan gedung, yang meliputi para profesional di bidang jasa konstruksi, kalangan industri sektor bangunan dan properti, pemerintah melalui sektor BUMN, institusi pendidikan dan penelitian, asosiasi profesi, dan masyarakat peduli lingkungan.

GBCI memiliki 4 kegiatan utama, yaitu : Transformasi pasar, Pelatihan, Sertifikasi Bangunan Hijau berdasarkan perangkat penilaian khas Indonesia yang disebut *GreenShip*, serta program kerjasama dengan stakeholder kami. GBCI merupakan *Emerging Member* dari *World Green Building Council* (WorldGBC) yang berpusat di Toronto, Kanada (GBCI, 2017).

## 2.5 Sistem Rating

Menurut GBCI (2018) suatu bangunan dapat disebut sudah menerapkan konsep bangunan hijau apabila berhasil melalui suatu proses evaluasi untuk mendapatkan sertifikasi bangunan hijau. Di dalam evaluasi tersebut tolak ukur penilaian yang dipakai adalah Sistem Rating (*Rating System*).

Sistem Rating adalah suatu alat yang berisi butir-butir dari aspek yang dinilai yang disebut rating dan setiap butir rating mempunyai nilai (*point*). Apabila suatu bangunan berhasil melaksanakan butir rating tersebut, maka mendapatkan nilai dari butir tersebut. Kalau jumlah semua nilai (*point*) yang berhasil dikumpulkan bangunan tersebut dalam melaksanakan Sistem Rating tersebut mencapai suatu jumlah yang ditentukan, maka bangunan tersebut dapat disertifikasi pada tingkat sertifikasi tertentu.

Sistem Rating dipersiapkan dan disusun oleh *Green Building Council* yang ada di Negara-negara tertentu yang sudah mengikuti gerakan bangunan hijau. Setiap Negara tersebut mempunyai Sistem Rating masing-masing. Sebagai contoh: USA mempunyai LEED Rating (*Leadership Efficiency Enviroment Design*), Malaysia memiliki *Green Building Index*, Singapore mempunyai *GreenMark*, dan Australia mempunyai *GreenStar*.

GBCI saat ini telah memiliki rating sistem bernama *Greenship*. Sistem rating ini disusun bersama-sama dengan keterlibatan stakeholder dari profesional, industri, pemerintah, akademisi, dan organisasi lain di Indonesia. Dalam penyusunannya, GBCI juga bekerjasama dengan *Green Building Index* (GBI) dalam bentuk penyusunan sistem pelatihan profesional di bidang *Green Building* (*Greenship Professional*), dan diskusi dalam pengembangan Rating. GBCI juga dibantu dari *Green Building Council Australia* dalam pengembangan konsil, serta HK-BEAM society dari Hongkong dalam sistematika penyusunan *Greenship*.

Dari awal, GBCI sudah menetapkan akan menyusun suatu system rating yang sesuai dengan kondisi dan situasi lokal di Indonesia serta menetapkan teknik-teknik yang dapat diimplentasikan di Indonesia. Beberapa prinsip yang dipergunakan menjadi dasar penyusunan adalah:

1. Sederhana (*simplicity*)

2. Dapat dan mudah untuk diimplementasikan (*applicable*)
3. Teknologi tersedia (*available technology*)
4. Menggunakan criteria penilaian sedapat mungkin berdasarkan standart lokal

Keempat dasar tersebut bertujuan untuk mengajak para pelaku industri bangunan untuk berkeinginan mengimplementasikan konsep bangunan hijau berdasarkan tidak sulitnya criteria system rating tersebut. Dengan dimulainya gerakan ini , diharapkan semakin banyak lagi pihak yang menerapkan konsep ini sehingga diharapkan pelaksanaan konsep bangunan hijau menjadi suatu hal yang akan menjadi sasaran umum dari setiap pengembang bangunan (GBCI, 2018).

## 2.6 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 & Enviroment 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 :

### 2.6.1 *Greenship New Building*

*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.

### **2.6.2 *GreenShip Existing Building***

*GreenShip for 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 *green 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.

### **2.6.3 *GreenShip Interior Space***

Sasaran yang dituju oleh *GreenShip* Ruang Interior adalah pihak pengguna yang pada umumnya merupakan suatu badan usaha berbentuk manajemen

perusahaan penyewa dan menggunakan sebagian 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*.

#### **2.6.4 *GreenShip Homes***

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.

### 2.6.5 *Greenship Neighbourhood*

*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.

### 2.7 **Perangkat Penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2**

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.
- d. Proses penilaian mulai dari desain hingga pelaksanaan konstruksi selesai.

Jumlah kriteria penilaian pada setiap kategori *Greenship Rating Tools For New version 1.2* disajikan pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Jumlah Kriteria Penilaian pada Setiap Kategori Greenship**

Kategori	Uji Kelayakan	Nilai Setiap Kategori			Jumlah Nilai
		Prasyarat	Kredit	Bonus	
Tepat Guna Lahan - <i>Appropriate Site Development (ASD)</i>	7	1	7	-	8
Efisiensi dan Konservasi Energi – <i>Energy Efficiency &amp; Conservation (EEC)</i>		2	4	1	7
Konservasi Air – <i>Water Conservation (WAC)</i>		2	6	-	8
Sumber & Siklus Material – <i>Material Resources &amp; Cycle (MRC)</i>		1	6	-	7

Kategori	Uji Kelayakan	Nilai Setiap Kategori			Jumlah Nilai
		Prasyarat	Kredit	Bonus	
Kualitas Udara & Kenyamanan Udara Dalam Ruang – <i>Indoor Air Health &amp; Comfort (IHC)</i>		1	7	-	8
Manajemen Lingkungan Bangunan – <i>Building &amp; Environment Management (BEM)</i>		1	7	-	8
<b>Jumlah Kriteria dan Tolok Ukur</b>		<b>8</b>	<b>37</b>	<b>1</b>	<b>46</b>

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 dilihat pada Lampiran.

## 2.8 Tahap Penilaian *Green Building*

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 :

- a. 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.
- b. 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 2.2.

**Tabel 2.2 Nilai Setiap Kategori Penilaian *Greenship Rating Tools***

Kategori	Jumlah Nilai untuk DR			Jumlah Nilai untuk FA		
	Prasyarat	Kredit	Bonus	Prasyarat	Kredit	Bonus
Tepat Guna Lahan - <i>Appropriate Site Development (ASD)</i>	-	17	-	-	17	-

Kategori	Jumlah Nilai untuk DR			Jumlah Nilai untuk FA		
	Prasyarat	Kredit	Bonus	Prasyarat	Kredit	Bonus
Efisiensi dan Konservasi Energi – <i>Energy Efficiency &amp; Conservation (EEC)</i>	-	26	5	-	26	5
Konservasi Air – <i>Water Conservation (WAC)</i>	-	21	-	-	21	-
Sumber & Siklus Material – <i>Material Resources &amp; Cycle (MRC)</i>	-	2	-	-	14	-
Kualitas Udara & Kenyamanan Udara Dalam Ruang – <i>Indoor Air Health &amp; Comfort (IHC)</i>	-	5	-	-	10	-
Manajemen Lingkungan Bangunan – <i>Building &amp; Environment Management (BEM)</i>	-	6	-	-	13	-
<b>Jumlah Kriteria dan Tolok Ukur</b>	<b>-</b>	<b>77</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>101</b>	<b>5</b>

Sumber : Perangkat Penilaian GreenShip Untuk Bangunan Baru Versi 1.2

Tahap penilaian dilakukan dengan cara menganalisis data primer dan 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:

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

Keterangan:

$\sum Poin_{aktual}$  = 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:

$$\text{Presentase Penilaian} = \frac{\sum \text{Poin}_{\text{aktual}}}{\sum \text{Poin}_{\text{maksimum}}} \times 100\% \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

$\text{Poin}_{\text{aktual}}$  = poin hasil analisis data

$\text{Poin}_{\text{maksimum}}$  = poin maksimum *GreenShip New Building version 1.2*

## 2.9 Tingkatan Peringkat *Green Building*

Untuk menciptakan sebuah *Green Building*, harus dilalui serangkaian proses. Bagi sebuah bangunan baru, tentunya terlebih dahulu ditetapkan bahwa bangunan yang akan dirancang dan dibangun akan menjadi suatu *Green Building*. Pemilik atau pihak manajemen sudah harus menetapkan peringkat mana yang ingin dicapai. Ada empat tingkat peringkat *Green Building* berdasarkan *GreenShip*, yaitu 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**

<b>Predikat</b>	<b>Minimum Poin</b>	<b>Persentase (%)</b>
Platinum ( <i>Platinum</i> )	74	73
Emas ( <i>Gold</i> )	58	57
Perak ( <i>Silver</i> )	47	46
Perunggu ( <i>Bronze</i> )	35	35

Sumber: GBCI (2012)

Kriteria keputusan:

Untuk mengetahui apakah suatu gedung telah menerapkan konsep *Green Building* atau tidak, diperlukan suatu ukuran tertentu. Dalam *GreenShip*, suatu gedung telah berkonsep *Green Building*:

Jika  $\sum \text{Poin}_{\text{aktual}} \geq 35$  Poin atau; Presentase Penilaian(%)  $\geq 35\%$

## 2.10 Kriteria Dalam *GreenShip*

Kriteria *Green Building* yang ada dalam *GreenShip rating tools for New Building* ditentukan oleh *Green Building Council Indonesia* berdasarkan standar teori dan peraturan yang telah disesuaikan di Indonesia.

### 2.10.1 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. Untuk mengetahui kebutuhan laju ventilasi pada suatu ruangan, dilakukan perhitungan laju ventilasi yang ada pada standar ASHRAE 62.1-2007 dan laju ventilasi aktual. Untuk menghitung kebutuhan udara aktual digunakan persamaan 2.3:

$$\text{Kebutuhan udara aktual} = \text{Kepadatan Penghuni} \times \text{Laju udara luar} \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan:

Kebutuhan udara aktual = laju ventilasi dalam ruangan (L/det.orang)

Kepadatan penghuni = jumlah tetap pengguna ruangan (orang)

Laju udara luar = laju ventilasi dalam standar (L/det.orang)

Tahapan selanjutnya adalah menghitung kebutuhan udara yang disesuaikan dengan menggunakan persamaan 2.4:

$$\text{Kebutuhan udara yang disesuaikan} = \frac{\text{Luas Ruang}}{100} \times \text{Kepadatan Penghuni} \times \text{Laju Udara Luar} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan:

Kebutuhan udara yang disesuaikan = Kebutuhan laju udara ventilasi berdasarkan luasan ruangan aktual (L/det.orang)

Luas ruangan = Luasan ruangan yang diukur (m<sup>2</sup>)

100 = luasan ruangan acuan (m<sup>2</sup>)

Kepadatan penghuni = jumlah tetap pengguna ruangan (orang)

Laju udara luar = laju ventilasi dalam standar (L/det.orang)

Kriteria keputusan:

Untuk mengetahui apakah kebutuhan udara ruangan telah memenuhi standar:

Jika Kebutuhan Udara Aktual  $\leq$  Kebutuhan Udara yang disesuaikan

Kebutuhan laju udara ventilasi minimum disajikan dalam Tabel 2.4.

**Tabel 2.4 Kebutuhan Laju Udara Ventilasi**

Kategori Ruang	Laju udara luar (L/det.orang)	Densitas (orang/100 m <sup>2</sup> )
Ruang kerja	2,5	5
Main entry lobbies	2,5	10
Ruang kelas kuliah	3,8	65
Ruang kuliah (kursi tetap)	3,8	150
laboratorium Universitas	5	25
Lobbies/prefunction	3,8	30
Lobbies	2,5	150

Sumber: ASHRAE 62.1-2007

### 2.10.2 Iklim Mikro

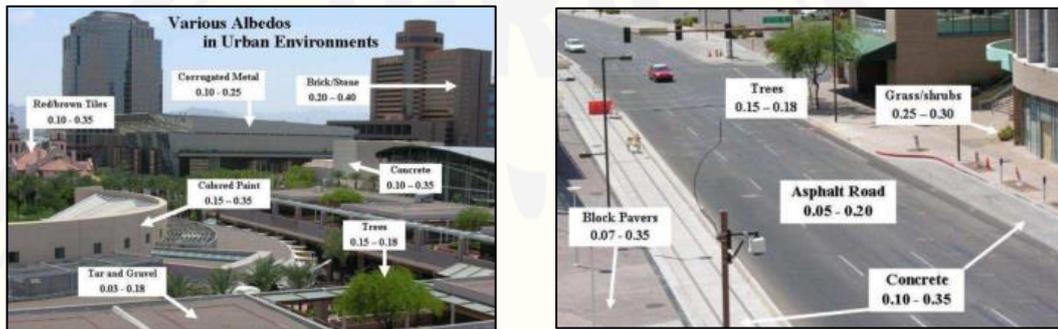
Iklim mikro erat hubungannya dengan peristiwa efek pulau bahang atau yang lebih dikenal dengan *heat island effect*. Fenomena ini dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti diantaranya penggunaan material pada area atap dan non-atap gedung sehingga mempengaruhi nilai albedo (daya refleksi panas matahari) 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 2.5.

**Tabel 2.5 Nilai Albedo pada beberapa Jenis Material**

Nama Material	Nilai Albedo
Aspal	0,05 – 0,20
Beton	0,10 – 0,35

Nama Material	Nilai Albedo
Paving blok	0,07 – 0,35
Rumput/semak	0,25 – 0,30
Pohon	0,15 – 0,18
Tanah	0,29

Sumber: Kaloush et al (2008) dalam Sari



Gambar 2.1 Nilai Albedo pada Beberapa Jenis Material (Sumber: Kaloush et al (2008))

Nilai albedo pada lahan heterogen dihitung dengan menggunakan persamaan 2.5 (GBCI, 2010):

$$\text{Albedo} = \frac{A_n \times L_n}{L_n} \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan:

An = Nilai albedo dari luasan

Ln = Luas area (m<sup>2</sup>)

### 2.10.2 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. Sumur resapan air hujan adalah prasarana untuk menampung dan meresapkan air hujan ke dalam tanah. Berdasarkan SNI 03-2453-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan untuk Lahan Pekarangan, untuk menghitung volume air limpasan hujan digunakan persamaan 2.6:

$$V_{ab} = 0,855 \times C_{\text{tadah}} \times A_{\text{tadah}} \times R \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan:

$V_{ab}$  = Volume andil banjir yang akan ditampung sumur resapan ( $m^2$ )

$C_{tadah}$  = Koefisien limpasan dari bidang tadah (tanpa satuan)

$A_{tadah}$  = Luas bidang tanah ( $m^2$ )

$R$  = Tinggi hujan harian rata-rata (mm/hari)

Nilai koefisien limpasan ( $C_{tadah}$ ) dari masing-masing tata guna lahan disajikan dalam Tabel 2.6.

**Tabel 2.6 Nilai Koefisien Limpasan**

Nama Material	Nilai Albedo
Aspal, Beton	0,70 - 0,95
Batu bata, paving	0,50 - 0,70
Atap	0,75 - 0,95
Tanah berpasir	0,05 - 0,10
Padang rumput	0,21

Sumber: McGuen (1989); Hassing (1995) dalam Rahayu (2013)

### 2.10.3 Sumber dan Siklus Material

Dalam kategori sumber dan siklus material, penggunaan refrigeran dimasukkan ke dalam prasyarat utama. Tujuannya 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. BPO dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis, yaitu Chlorofluorocarbon (CFC), Hydro-Chlorofluorocarbons (HFCs), Halon ( $CF_2ClBr$ ), Hydro-Bromofluorocarbons (HBFCs), Methyl Chloroform ( $CH_3CCl_3$ ), Carbon Tetrachloride ( $CCl_4$ ) dan Methyl Bromide ( $CH_3Br$ ). Berikut adalah jenis-jenis refrigeran dan nilai ODP nya disajikan dalam Tabel 2.7.

**Tabel 2.7 Jenis Refrigeran dan Nilai ODP**

Refrigeran	Group	Atmospheric Life	ODP
R11	CFC	130	1

Refrigeran	Group	Atmospheric Life	ODP
R12	CFC	130	1
R22	HCFC	15	0,05
R134a	HFC	16	0
R404a	HFC	16	0
R410a	HFC	16	0
R507	HFC	130	1
R290	HC	< 1	0
R600a	HC	< 1	0

Sumber: Dreepaul dalam Rahayu (2013)

#### 2.10.4 Daya Listrik Maksimum untuk Pencahayaan

Untuk pencahayaan buatan adalah menggunakan lampu dengan daya pencahayaan lebih hemat sebesar 15% daripada daya pencahayaan yang tercantum dalam SNI 03-6389-2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan. Daya listrik maksimum untuk pencahayaan berdasarkan SNI 03-6389-2011 disajikan pada Tabel 2.8.

**Tabel 2.8 Daya Listrik Maksimum untuk Pencahayaan**

Fungsi ruangan	Daya Maksimum (W/m <sup>2</sup> )
Lembaga pendidikan :	
Ruang kelas	15
Perpustakaan	11
Laboratorium	13
Ruang praktek komputer	12
Ruang laboratorium bahasa	13
Ruang guru	12
Ruang olahraga	12
Ruang gambar	20
Kantin	8

Sumber: SNI 03-6389-2011

Untuk menghitung optimalisasi daya listrik pada suatu ruangan, digunakan persamaan 2.7:

$$\text{Daya Lampu} = \frac{\text{Jumlah Titik Lampu} \times \text{Watt Lampu}}{\text{Luas Ruang}} \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan:

Daya Lampu = Besar daya lampu yang digunakan dalam satu ruangan (watt/m<sup>2</sup>)

Jumlah Titik Lampu = Jumlah lampu yang digunakan dalam satu ruangan

Daya lampu dihitung untuk mengetahui besarnya energi listrik yang digunakan pada ruangan yang kemudian akan digunakan untuk melihat besar penghematan daripada daya pencahayaan maksimum yang tercantum dalam SNI 03-6389-2011 tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.

Untuk menghitung besar penghematan daya listrik pada suatu ruangan, digunakan persamaan 2.8:

$$\text{Besar Penghematan} = \frac{(\text{Daya Listrik Maksimum} - \text{Daya Listrik Ruangan})}{\text{Daya Listrik Maksimum}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.8)$$

#### 2.10.5 Koefisien Kinerja Pendinginan

Menurut SNI 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. Semakin besar nilai COP semakin efisien sebuah mesin pendingin. 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 2.9:

$$\text{COP}_{\text{aktual}} = \frac{(\text{Kapasitas Pendingin} \times 0,000293071)}{0,746} \dots \dots \dots (2.9)$$

Keterangan:

1 pk = 0.746 kW

1 Btu/h = 0.000293071 kW

Untuk menghitung besar efisiensi COP pada sistem pendingin, digunakan persamaan 2.10:

$$\text{Efisiensi COP} = \frac{\text{COP}_{\text{aktual}} - \text{COP}_{\text{minimum}}}{\text{COP}_{\text{minimum}}} \times 100\% \dots\dots\dots (2.10)$$

Keterangan:

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

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

Effisiensi minimum dari peralatan tata udara yang dioperasikan dengan listrik disajikan pada Tabel 2.9.

**Tabel 2.9 Efisiensi Minimum dari Peralatan Tata Udara**

Tipe Mesin Refrigerasi	Efisiensi Minimum	
	COP	KW/TR
Split < 65.000 BTU/h	2,7	1,303
Varrible Refrigerant Value	3,7	0,951
Split Duct	2,6	1,353
Air Cooled Chiller < 150 TR (recip)	2,8	1,256
Air Cooled Chiller < 150 TR (screw)	2,9	1,213
Air Cooled Chiller > 150 TR (recip)	2,8	1,256
Air Cooled Chiller > 150 TR (screw)	3	1,172
Woter Cooled Chiller < 150 TR (recip)	4	0,879
Woter Cooled Chiller < 150 TR (screw)	4,7	0,859
Woter Cooled Chiller > 150 TR (recip)	4,26	0,826
Woter Cooled Chiller > 150 TR (screw)	4,4	0,799
Water Cooled Chiller > 300 TR (centrifugal)	6,05	0,581

Sumber: SNI 6390:2011

### 2.10.6 Tingkat Pencahayaan

Tingkat pencahayaan berdasarkan standar pencahayaan minimum pada lembaga pendidikan menurut SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung yang ditunjukkan pada Tabel 2.10.

**Tabel 2.10 Standar Pencahayaan Minimum Lembaga Pendidikan**

Ruang Lembaga Pendidikan	Tingkat Pencahayaan Minimum (Lux)
Ruang Kelas	250

Ruangan Lembaga Pendidikan	Tingkat Pencahayaan Minimum (Lux)
Perpustakaan	300
Laboratorium	500
Ruang Gambar	750
Kantin	200

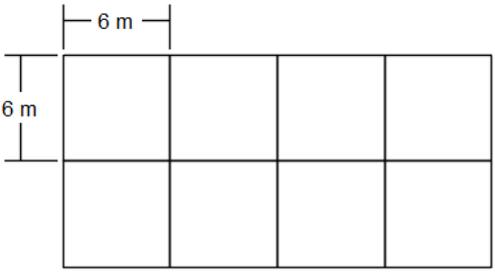
Sumber: SNI No.03-6575-2001

### 2.10.7 Metode Pengukuran Pencahayaan Alami Ruangan

Prosedur pengukuran pencahayaan alami dilakukan berdasarkan SNI 16-7062-2004 tentang Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja. Sebelum dilakukan pengukuran tingkat pencahayaan, hal pertama yang dilakukan adalah menentukan titik pengukuran. Cara menentukan titik pengukuran adalah dengan mengukur panjang dan lebar ruangan kemudian membuat titik potong garis horizontal panjang dan lebar ruangan pada setiap jarak tertentu setinggi satu meter dari lantai. Jarak tertentu tersebut dibedakan berdasarkan luas ruangan. Denah penentuan titik ukur pada luas ruangan berbeda disajikan pada Tabel 2.11.

**Tabel 2.11 Denah Pengukuran Intensitas Penerangan Umum**

Luas Ruangan (m <sup>2</sup> )	Gambar Denah
Luas ruangan kurang dari 10 m <sup>2</sup>	
Luas ruangan antara 10 m <sup>2</sup> sampai 100 m <sup>2</sup>	

Luas Ruangan (m <sup>2</sup> )	Gambar Denah
Luas ruangan lebih dari 100 m <sup>2</sup>	

Sumber: SNI 16-7062-2004

Berdasarkan Tabel 2.11, pada luas ruangan kurang dari 10 m<sup>2</sup> titik potong garis horizontal panjang dan lebar ruangnya adalah pada jarak setiap 1(satu) meter. Luas ruangan antara 10 m<sup>2</sup> sampai 100 m<sup>2</sup> titik potong garis horizontal panjang dan lebar ruangnya adalah pada jarak setiap 3 (tiga) meter. Luas ruangan lebih dari 100 m<sup>2</sup> titik potong horizontal panjang dan lebar ruangnya adalah pada jarak 6 meter. Hasil pengukuran pada setiap titik ukur kemudian dirata-rata menggunakan persamaan 2.11:

$$\bar{x} = \frac{1}{10} (x_1 + \dots + x_n) \dots\dots\dots (2.11)$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = Nilai rata-rata pencahayaan

$x_1$  = Hasil pengukuran pada titik ke-1

### 2.10.8 Tingkat Kebisingan

#### a. Metode Pengukuran Kebisingan

Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan berdasarkan SNI 7231:2009 tentang Metoda pengukuran intensitas kebisingan di tempat kerja. Pengukuran dilakukan dengan dua cara. Cara pertama adalah dengan cara sederhana menggunakan sebuah Sound Level Meter biasa diukur tingkat tekanan bunyi dB(A) selama 10 (sepuluh) menit untuk tiap pengukuran. Pembacaan dilakukan setiap 5 (lima) detik. Cara kedua adalah cara langsung dengan sebuah Integrating Sound Level Meter yang mempunyai fasilitas pengukuran LTM5, yaitu Leq dengan waktu

ukur setiap 5 detik, dilakukan pengukuran selama 10 (sepuluh) menit. Waktu pengukuran dilakukan selama aktifitas 24 jam (LSM) dengan cara pada siang hari tingkat aktifitas yang paling tinggi selama 16 jam (LS) pada selang waktu 06.00 – 22.00 dan aktifitas malam hari selama 8 jam (LM) pada selang 22.00 – 06.00. Setiap pengukuran harus dapat mewakili selang waktu tertentu dengan menetapkan paling sedikit 4 waktu pengukuran pada siang hari dan pada malam hari paling sedikit 3 waktu pengukuran, sebagai contoh :

- L1 diambil pada jam 07.00 mewakili jam 06.00 – 09.00
- L2 diambil pada jam 10.00 mewakili jam 09.00 – 11.00
- L3 diambil pada jam 15.00 mewakili jam 14.00 – 17.00
- L4 diambil pada jam 20.00 mewakili jam 17.00 – 22.00
- L5 diambil pada jam 23.00 mewakili jam 22.00 – 24.00
- L6 diambil pada jam 01.00 mewakili jam 24.00 – 03.00
- L7 diambil pada jam 04.00 mewakili jam 03.00 – 06.00

Keterangan :

Leq = *Equivalent Continuous Noise Level* atau Tingkat Kebisingan Sinambung Setara ialah nilai tingkat kebisingan dari kebisingan yang berubah ubah (fluktuatif) selama waktu tertentu, yang setara dengan tingkat kebisingan dari kebisingan ajeg (steady) pada selang waktu yang sama, satuannya adalah dB (A).

LTM5 = Leq dengan waktu sampling tiap 5 detik

LS = Leq selama siang hari

LM = Leq selama malam hari

LSM : Leq selama siang dan malam hari

#### b. Metode Perhitungan Kebisingan

Perhitungan kebisingan berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : KEP-48/MENLH/11/1996 Tentang Baku Tingkat Kebisingan Pengukuran hanya dilakukan pada siang hari atau jam kerja. Hasil pengukuran kebisingan selama siang hari dihitung menggunakan persamaan 2.12:

$$L_s = 10 \log 1/8 (T_1 \cdot 10^{(0,1L_1)} + \dots + T_2 \cdot 10^{(0,1L_2)}) \text{ dB(A)} \dots\dots\dots (2.12)$$

Keterangan :

T1 = Rentang waktu pengukuran periode 1

L1 = Leq waktu pengukuran periode 1

dB(A) = Satuan Leq

c. Tingkat Kebisingan Gedung yang diijinkan

Tingkat kebisingan gedung berdasarkan SNI 03-6386-2000 tentang Spesifikasi Tingkat bunyi dan waktu dengung dalam bangunan gedung dan perumahan (Kriteria desain yang direkomendasikan). Desain tingkat bunyi yang dianjurkan untuk berbagai jenis hunian di dalam bangunan disajikan dalam Tabel 2.12.

**Tabel 2.12 Desain Tingkat Bunyi yang Dianjurkan**

Jenis Hunian	Tingkat Bunyi Yang Dianjurkan	
	Baik [dBA]	Maksimum [dBA]
<b>(Bangunan Pendidikan)</b>		
Studio seni dan kerajinan	40	45
Ruang sidang s/d 250 kursi	30	35
Ruang sidang diatas 250 kursi	25	30
Ruang audio visual	40	45
Kantin dan pertokoan	40	50
Ruang kelas		
-Kelas tersendiri	35	40
-Kelas terbuka	40	45
Ruang komputer		
-Kelas	40	50
-Praktek	45	55
Ruang sidang	30	35
Koridor dan 'obi	45	50
Studio drama	30	35
Ruang foto kopi/gudang	45	50
Bengkel mesin	45	55
Gedung olah raga	45	55
Ruang konsultasi/wawancara	40	45
Laboratorium		
-Kelas	35	40

Jenis Hunian	Tingkat Bunyi Yang Dianjurkan	
	Baik [dBA]	Maksimum [dBA]
-Kerja	40	50
Ruang kelas s/d 50 kursi	30	35
Ruang kelas besar		
-s/d 250 kursi	30	35
-lebih dari 250 kursi	25	30
Perpustakaan		
-Ruang baca	40	45
-Ruang buku	45	50
Bengkel seni	40	45
Ruang Kesehatan ( P3K )	40	45
Ruang praktek musik	40	45
Studio musik	30	35
Ruang kantor	40	45
Ruang administrasi	35	40
Ruang seminar	30	35
Ruang kantor umum	40	45
Toilet / ruang ganti / kamar mandi	45	55
Ruang pelajaran tambahan / tutor	30	35

Sumber: SNI 03-6386-2000

### 2.10.9 Nilai Absorbtansi Radiasi Matahari

Berdasarkan SNI 03-6389-2000 tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung, nilai absorbtansi radiasi matahari ( $\alpha$ ) adalah nilai penyerapan energi termal akibat radiasi matahari pada suatu bahan dan yang ditentukan pula oleh warna bahan tersebut. Nilai absorbtansi radiasi matahari untuk cat permukaan dinding luar disajikan pada Tabel 2.13.

**Tabel 2.13 Nilai Absorbtansi Radiasi Matahari untuk Cat**

Cat permukaan dinding luar	$\alpha$
Hitam merata	0,95
Pernis hitam	0,92
Abu-abu tua	0,91
Pernis biru tua	0,91
Cat minyak hitam	0,90
Coklat tua	0,88

<b>Cat permukaan dinding luar</b>	<b><math>\alpha</math></b>
Abu-abu / biru tua	0,88
Biru / hijau tua	0,88
Coklat medium	0,84
Pernis hijau	0,79
Hijau medium	0,59
Kuning medium	0,58
Hijau / biru medium	0,57
Hijau muda	0,47
Putih semi kilap	0,30
Putih kilap	0,25
Perak	0,25
Pernis putih	0,21

Sumber : SNI 03-6389-2000

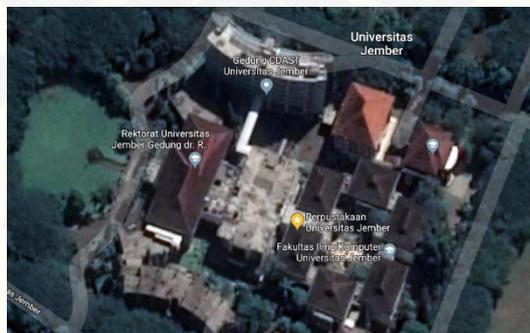
### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lingkup Penelitian

Penelitian dilakukan dengan melakukan pengukuran kriteria *Green Building* berdasarkan Perangkat Penilaian Greenship Untuk Bangunan Baru Versi 1.2 (*Greenship Rating Tools For New Building Version 1.2*). Pengukuran/penilaian dilakukan pada beberapa kriteria dari setiap kategori penilaian Greenship berdasarkan kondisi eksisting gedung CDAST 1 Universitas Jember. Pengukuran dilakukan hanya dalam konsep penelitian, bukan untuk melakukan sertifikasi secara resmi dari GBCI. Peneliti juga tidak melibatkan seorang *Greenship Professional* (GP) dalam melakukan pengukuran *Green Building* gedung CDAST 1 Universitas Jember.

#### 3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Gedung Laboratorium *Center for Development of Advance Science and Technology* (CDAST 1) dan Ruang Kelas Bersama Universitas Jember, yang berlokasi Jl. Kalimantan no.37 di utara gedung Rektorat Universitas Jember. Gedung CDAST 1 terdiri dari delapan lantai dengan masing-masing luas lantai sebesar  $827,5 m^2$ . Gedung Lab. C-DAST 1 difungsikan sebagai pengembangan penelitian dalam bidang bioteknologi pertanian dan kesehatan serta teknologi penunjangnya sesuai dengan rencana strategis (renstra) Universitas Jember sebagai *Research University*.



Gambar 3.1 Lokasi Gedung CDAST 1 Universitas Jember

### 3.3 Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono (2008) 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 kesimpulannya. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah 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 bangunan, 6 kategori Greenship, 8 kriteria prasyarat, 37 kriteria kredit dan 1 kriteria bonus, dapat dilihat pada Tabel 2.1.

### 3.4 Langkah-langkah Dalam Penelitian

Penelitian tentang pengukuran kriteria *Green Building* pada Gedung CDAST 1 ini dilakukan dalam beberapa tahapan proses:

#### 3.4.1 Penentuan Data Primer dan Data Sekunder

Tahapan pertama adalah menentukan data primer dan data sekunder yang akan dijadikan acuan dalam pengukuran kriteria *Green Building* berdasarkan Greenship dan menentukan metode pengambilan data. Data primer dan data sekunder ditentukan berdasarkan kriteria-kriteria pada Perangkat Penilaian Greenship Untuk Bangunan Baru Versi 1.2.

Data primer merupakan data yang dikumpulkan dan diolah sendiri oleh peneliti. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung (observasi), pengukuran menggunakan alat bantu dan wawancara dengan pengelola gedung berdasarkan kategori dan kriteria pada Greenship. Data primer meliputi:

- a. Pengamatan (observasi) dan pengukuran kondisi eksisting:
  - Sistem Proteksi Aktif dan/atau Proteksi Pasif Kebakaran
  - Kondisi eksisting gedung terkait kesesuaian gedung terhadap standar aksesibilitas difabel

- Jenis dan tipe pada *Air Conditioner* (AC) dan alat pemadam api ringan (APAR)
- Sistem proteksi kebakaran pasif dan/atau proteksi aktif yang terdapat pada gedung
- Jenis vegetasi pada area gedung
- Survey kWh meter
- Survey ketersediaan alat meteran air (*volume meter*)
- Survey jenis refrigeran yang digunakan dalam pendingin ruangan (AC)
- Survey desain ruangan berdasarkan Standar ASHRAE 62.1-2007
- Survey fasilitas pengelolaan sampah
- Data pengamatan (observasi lainnya)
- b. Pengukuran tingkat pencahayaan, kebisingan, suhu dan kelembaban menggunakan alat bantu Lux Meter, Sound Level Meter, Thermometer-Hygrometer Analog dan Roll Meter
- c. Wawancara dengan pihak pengelola gedung mengenai kondisi gedung secara umum

Data sekunder merupakan data perencanaan yang sudah ada dan diperoleh dari pihak pengelola gedung, literatur dan peraturan-peraturan yang berkaitan dengan kategori dan kriteria pada Greenstrip. Data sekunder meliputi:

- a. Denah gedung CDAST 1
- b. *Siteplan* gedung CDAST 1
- c. Sistem plumbing
- d. Sistem elektrik
- e. Sistem pemadam kebakaran dan penangkal petir
- f. Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS)
- g. Bill of Quantity (BOQ)
- h. *Masterplan* kampus Universitas Jember
- i. Konsumsi energi (kWh) rata-rata bulanan gedung
- j. Jenis fitur air
- k. Jenis dan tipe AC

- l. Perangkat Penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2
- m. Peraturan-peraturan yang berkaitan dengan kriteria penilaian yang ada di Perangkat Penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2.

Untuk lebih jelasnya metode pengambilan data primer dan data sekunder dapat dilihat pada Lampiran.

### 3.4.2 Instrumen Penelitian

Untuk melengkapi data dan referensi yang diperlukan dalam penyusunan penelitian ini, maka dibutuhkan instrument penelitian. Instrumen penelitian adalah semua alat bantu yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan, menganalisis dan menyajikan data-data secara sistematis dan objektif sehingga data-data tersebut dapat membantu dalam menjawab rumusan masalah. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari:

#### a. Literatur Pendukung Penelitian

Literatur yang dibutuhkan pada penyusunan penelitian ini terdiri dari:

- a. Perangkat Penilaian Greenship Untuk Bangunan Baru Versi 1.2 (*Greenship Rating Tools For New Building Version 1.2*)
- b. Peraturan-peraturan terkait kriteria yang tertera dalam *Greenship Rating Tools* seperti Permendagri, Peraturan Menteri PU, SNI, Keputusan DNA (*Designated National Authority*) dan Standar ASHRAE
- c. Jurnal penelitian tentang pengukuran *Green Building*
- d. Buku literatur

#### b. Observasi (pengamatan)

Observasi dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh data-data primer yang dibutuhkan dengan melakukan pengamatan langsung, pengukuran dan wawancara dengan pihak pengelola gedung mengenai kondisi eksisting gedung.

**c. Dokumentasi**

Dokumentasi bertujuan untuk mengabadikan kondisi eksisting gedung berdasarkan pada beberapa tolok ukur dalam Greenship.

**d. Daftar Periksa (*check list*)**

Daftar periksa (*check list*) berbentuk seperangkat pernyataan yang disusun berdasarkan kategori dan kriteria yang tertera dalam Perangkat Penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2 dengan menyediakan kolom respon yang harus diisi berupa “ya” atau “tidak” yang disesuaikan dengan kondisi dilapangan pada saat melakukan pengukuran secara langsung. Daftar periksa (*check list*) dapat dilihat pada Lampiran.

**e. Wawancara**

Wawancara merupakan instrumen yang disusun peneliti berdasarkan beberapa tolok ukur dari setiap kriteria dalam kategori Greenship. Wawancara digunakan sebagai media untuk mengetahui kondisi eksisting gedung yang tidak bisa diperoleh melalui pengamatan langsung maupun dari dokumen yang ada. Wawancara dilakukan dengan pihak pengelola gedung yakni pihak perencanaan Rektorat dan pihak maintenance gedung Laboratorium CDAST 1. Form wawancara bisa dilihat pada Lampiran.

**f. Peralatan Penelitian**

Peralatan penelitian berfungsi untuk membantu peneliti dalam melakukan pengukuran dan observasi. Peralatan yang digunakan dalam pengambilan data primer melalui metode observasi (pengamatan langsung) disajikan dalam Tabel 3.1

Tabel 3.1 Peralatan Penelitian

Nama / Tipe Alat	Fungsi	Gambar
<b>Hardware</b>		
Lux Meter tipe LX-1010B Digital Light 0 – 50,000	Mengukur intensitas cahaya atau tingkat pencahayaan ruangan.	
Sound meter level tipe VA8080	Mengukur intensitas suara dalam ruangan.	
Thermometer-Hygrometer tipe Analog	Mengukur suhu dan kelembapan udara ruangan.	
Roll Meter Tipe 50 meter dan ketelitian 0,5 mm	Mengukur jarak dan panjang.	
<b>Software</b>		
Google Maps	Mengukur jarak (yang tidak dapat diukur secara langsung) dari fasilitas yang satu ke fasilitas lainnya.	
Autocad versi 2017	Melihat data file perencanaan gedung dan <i>masterplane</i> yang dengan format DWG.	
Microsoft Excel versi 2016	Merupakan aplikasi untuk mengolah data secara otomatis yang dapat berupa perhitungan dasar, rumus, pemakaian fungsi-fungsi, pengolahan data dan tabel, pembuatan grafik dan manajemen data hasil penelitian.	

### 3.4.3 Metode Pengambilan Data Primer

Pengambilan data primer dilakukan dengan beberapa prosedur atau cara. Untuk pengambilan data primer dilakukan dengan melakukan pengukuran dan pengamatan/observasi secara langsung pada beberapa ruangan gedung Lab.C-Dast

1. Adapun prosedur pengukuran yang dilakukan adalah sebagai berikut:

#### a. Observasi (Pengamatan) di Lapangan

Observasi atau pengamatan secara langsung dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh data dilapangan dan meninjau kondisi eksisting gedung berdasarkan beberapa tolok ukur dalam setiap kategori Greenship menggunakan instrument penelitian (Checklist dan Roll meter).

#### b. Pengukuran Pencahayaan Alami

Prosedur pengukuran pencahayaan alami dilakukan berdasarkan SNI 16-7062-2004 tentang Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja. Sampel ruangan yang digunakan dalam pengukuran pencahayaan alami luasannya  $\leq 100$  m<sup>2</sup>. Sehingga untuk penentuan titik pengukuran, titik potong garis horizontal panjang dan lebar ruangan adalah pada jarak setiap 3 (tiga) meter. Contoh denah pengukuran intensitas penerangan umum untuk luas ruangan antara 10 m<sup>2</sup> sampai 100 m<sup>2</sup> seperti pada Tabel 2.11. Tata cara pengukuran pencahayaan alami sebagai berikut:

- a. Membuka penutup jendela dan mematikan lampu ruangan
- b. Menghidupkan luxmeter dengan membuka penutup sensor
- c. Membawa alat ke tempat titik pengukuran yang telah ditentukan
- d. Membaca hasil pengukuran pada layar monitor setelah menunggu beberapa saat sehingga didapat nilai angka yang stabil
- e. Mencatat hasil pengukuran pada lembar hasil pencatatan untuk intensitas penerangan/pencahayaan
- f. Matikan luxmeter setelah selesai dilakukan pengukuran intensitas penerangan.

**c. Pengukuran Suhu dan Kelembaban Ruangan**

Pengukuran dilakukan pada beberapa sampel ruangan kerja gedung Lab. C-DAST 1. Pengukuran dilakukan menggunakan alat bantu Thermometer-Hygrometer Analog. Prosedur pengukuran suhu dan kelembaban ruangan sebagai berikut:

- a. Menggantungkan Thermometer-Hygrometer Analog di tengah ruangan
- b. Membiarkan sekitar 5-10 menit
- c. Melihat jarum yang menunjukkan angka suhu dan kelembaban pada Thermometer-Hygrometer Analog, kemudian mencatatnya pada lembar data sampling.

**d. Pengukuran Kebisingan**

Metode pengambilan data kebisingan dilakukan dengan cara sederhana menggunakan sebuah alat Sound Level Meter dengan mengukur tingkat tekanan bunyi dB(A) selama 10 (sepuluh) menit dengan interval waktu (waktu pembacaan) setiap 5 (lima) detik. Pengukuran dilakukan pada siang hari ketika tingkat aktifitas gedung paling tinggi (aktif digunakan) yakni pada pukul 07.00 – 16.00, sehingga pengukuran dilakukan pada dua periode waktu pengukuran. Pagi hari pada jam 09.00 mewakili jam 09.00 – 11.00 dan sore hari pada jam 14.00 mewakili jam 14.00 – 17.00. Prosedur pengukuran tingkat kebisingan ruangan sebagai berikut:

- a. Menghidupkan alat ukur intensitas kebisingan (Sound Level Meter)
- b. Memeriksa kondisi baterai, pastikan bahwa keadaan power dalam kondisi baik
- c. Memposisikan mikropon alat ukur setinggi posisi telinga manusia yang ada di tempat kerja
- d. Menghindari terjadinya refleksi bunyi dari tubuh atau penghalang sumber bunyi
- e. Mengarahkan mikropon alat ukur dengan sumber bunyi sesuai dengan karakteristik mikropon (mikropon tegak lurus dengan sumber bunyi 70°-80° dari sumber bunyi)

- f. Mencatat hasil pengukuran intensitas kebisingan pada lembar data sampling

**e. Wawancara dengan Pihak Pengelola Gedung**

Wawancara bertujuan untuk memperoleh informasi dari responden yang memahami dan mengerti kondisi eksisting gedung serta dikaji secara langsung melalui proses komunikasi atau dengan mengajukan pertanyaan yang mengacu pada beberapa tolok ukur penilaian dalam beberapa kriteria Greenship. Responden wawancara adalah pihak perencanaan Rektorat UNEJ dan pihak pengelola/maintenance gedung CDAST 1 Universitas Jember. Form wawancara dapat dilihat pada Lampiran.

#### **3.4.4 Metode Pengambilan Data Sekunder**

Data sekunder merupakan data perencanaan yang sudah ada dan diperoleh dari pihak pengelola gedung, literatur dan peraturan-peraturan yang berkaitan dengan kategori dan kriteria pada Greenship. Data sekunder diperoleh dari data perencanaan gedung seperti *Shop Drawing*, Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS), *Bill Of Quantity* (BOQ), serta peraturan-peraturan terkait penilaian Greenship maupun dokumen-dokumen yang tidak dapat diperoleh melalui pengambilan data primer.

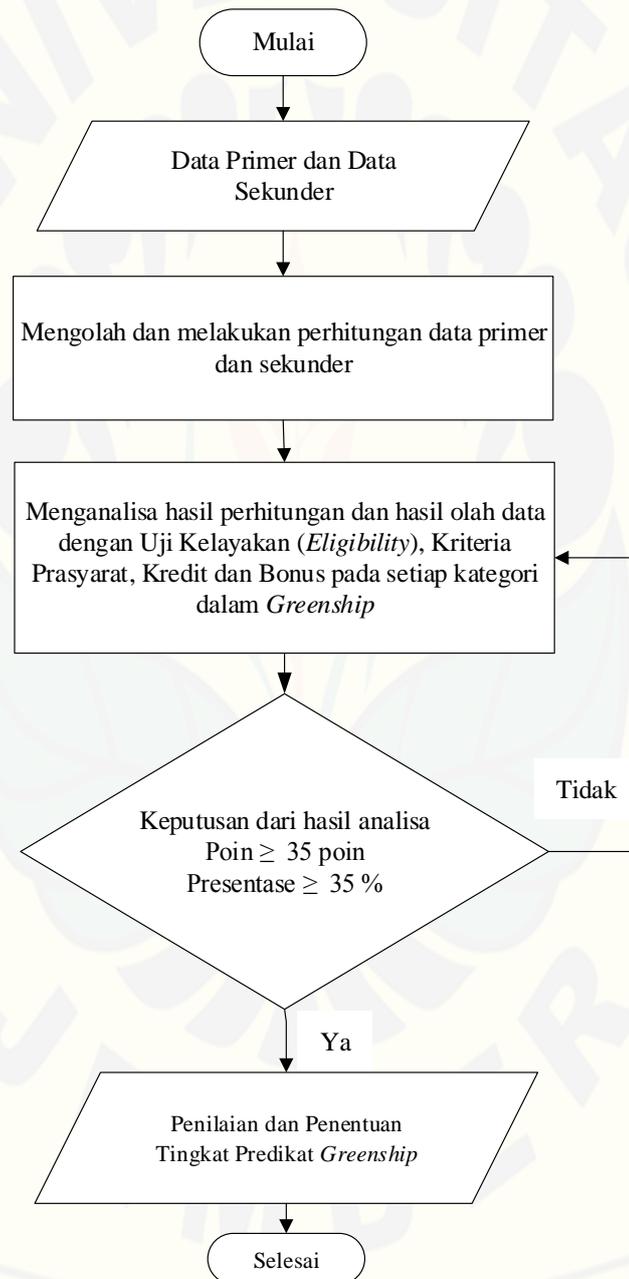
#### **3.4.5 Pengolahan dan Perhitungan Data Hasil Pengukuran**

Data yang sudah didapatkan, kemudian diolah dan dihitung untuk memperoleh hasil analisis yang nantinya akan dijadikan acuan dalam penilaian.

#### **3.4.6 Analisis Kondisi Eksisting Gedung dengan Greenship**

Tahap selanjutnya adalah menganalisis hasil olah data dengan setiap kriteria yang ada pada kategori Greenship. Analisis data juga dilakukan dengan membandingkan daftar periksa (*check list*) hasil survey lapangan dengan Perangkat

Penilaian Greenship Untuk Bangunan Baru Versi 1.2. Jika hasil analisis didapatkan  $\leq 35$  poin atau presentase  $\leq 35\%$ , maka tolok ukur pada setiap kriteria yang tidak memenuhi dan ditinjau kembali untuk kemudian diberikan rekomendasi teknis guna memenuhi standar nilai pada Greenship berdasarkan data yang sudah diolah dan dihitung. Flowchart Analisis Kriteria-kriteria *Green Building* dalam Greenship dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Flowchart Alur Analisis Kriteria *Green Building*

### 3.4.7 Penilaian dan Penentuan Tingkat Predikat Greenship

Pada tahap ini dilakukan Tahap Penilaian Akhir (*Final Assessment - FA*), terkait penerapan *Green Building* gedung CDAST 1 dengan maksimum nilai 101 poin. Pada tahap ini, gedung dinilai secara menyeluruh baik dari aspek desain maupun konstruksi dan merupakan tahap akhir yang menentukan kinerja gedung secara menyeluruh. Nilai pada setiap kategori dapat dilihat pada Tabel 2.2.

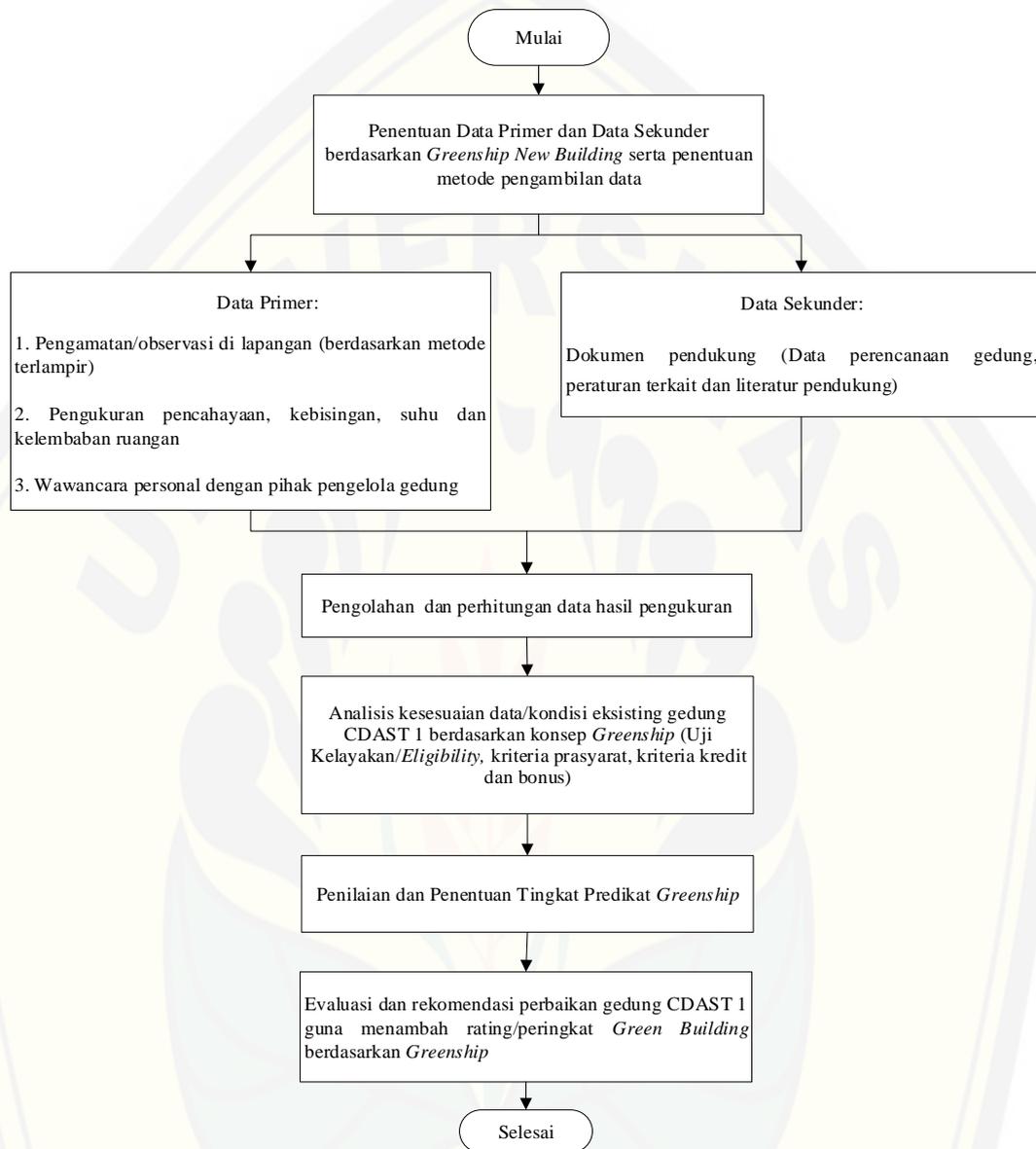
Rincian nilai pada setiap kategori dan kriteria Perangkat Penilaian Greenship Untuk Bangunan Baru Versi 1.2. bisa dilihat pada Lampiran.

Ada empat tingkat peringkat Greenship, yaitu Platinum, Emas, Perak dan Perunggu. Peringkat yang diberikan, mencerminkan usaha pemilik gedung dan timnya dalam menerapkan konsep *Green Building* berdasarkan GBCI. Tingkat predikat Greenship dapat dilihat pada Tabel 2.3.

### 3.4.8 Evaluasi dan Rekomendasi Teknis

Tahapan terakhir dari penelitian ini adalah melakukan evaluasi dan membuat rekomendasi teknis perbaikan gedung Lab. CDAST 1 guna menambah rating/peringkat kriteria *Green Building*. Pemberian rekomendasi disesuaikan dengan kemampuan gedung untuk menerapkan tolak ukur dari setiap kategori yang direkomendasikan sehingga akan membantu meningkatkan kualitas dan rating *Green Building* gedung Lab. CDAST 1 pada tahap penilaian selanjutnya.

Untuk lebih jelas maka langkah-langkah dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alur/flowchart. Bisa dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Flowchart langkah-langkah dalam penelitian

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Hasil pengukuran kriteria *Green Building* pada gedung Lab. CDAST 1 berdasarkan *GreenShip Rating Tools for New Building version 1.2*, adalah sebagai berikut:

1. Gedung Lab. CDAST 1 memenuhi 4 (empat) kriteria dalam Syarat kelayakan bangunan (*eligibility*) diantaranya, luasan tapak, fungsi gedung sesuai RTRW, kesesuaian gedung terhadap standar keselamatan untuk kebakaran dan kesesuaian gedung terhadap standar ketahanan gempa. Sedangkan dua kriteria lainnya belum bisa terpenuhi yakni, kepemilikan Amdal serta kesesuaian gedung terhadap standar aksesibilitas difabel. Untuk kriteria prasyarat, gedung hanya memenuhi 3 (tiga) kriteria prasyarat diantaranya Area Dasar Hijau (*Basic Green Area*), Refrigeran Fundamental (*Fundamental Refrigerant*) dan Introduksi Udara Luar (*Outdoor Air Introduction*). Sedangkan untuk kriteria kredit dan bonus, gedung Lab. CDAST 1 memperoleh poin sebesar 31 (tiga puluh satu) poin dengan persentase sebesar 30,69%.
2. Nilai/poin penerapan *Green Building* pada gedung Lab. CDAST 1 Universitas Jember dari masing-masing kategori GreenShip diantaranya Tepat Guna Lahan memperoleh nilai 13 (tiga belas) poin, Efisiensi dan Konservasi Energi memperoleh nilai 9 (sembilan) poin, Sumber dan Siklus Material memperoleh nilai 6 (enam) poin, Kualitas Udara dan Kenyamanan Udara Dalam Ruang memperoleh nilai 1 (satu) poin, Manajemen Lingkungan Bangunan memperoleh nilai 2 (dua) poin. Sehingga total nilai 31 poin  $\leq$  35 poin minimum GreenShip. Maka gedung Lab. CDAST 1 Universitas Jember saat ini belum bisa dikatakan sebagai bangunan yang

berkonsep *Green Building*, dikarenakan GBCI menetapkan nilai minimal yang harus didapatkan sebesar 35 poin dengan predikat *Bronze* (Perunggu).

3. Rekomendasi teknis yang dapat dilakukan guna menambah rating/peringkat penerapan *Green Building* diantaranya yakni: memenuhi syarat kelayakan bangunan (*eligibility*), yaitu melengkapi dokumen Amdal serta memenuhi prinsip penerapan terhadap standar aksesibilitas difabel gedung berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 30/PRT/M/2006. Memenuhi kriteria prasyarat yaitu memasang Sub-Meter listrik (kWh meter), melakukan perhitungan OTTV, memasang alat meteran air (*volume meter*) serta menyediakan instalasi atau fasilitas untuk memilah dan mengumpulkan sampah sejenis sampah rumah tangga (UU No. 18 Tahun 2008) berdasarkan jenis *organik* dan *anorganik*. Jika gedung Lab. CDAST 1 dapat menerapkan beberapa kriteria kredit dan bonus yang telah direkomendasikan, gedung dapat dikategorikan sebagai *Green Building* dengan predikat yang diperoleh adalah Perak (*Silver*) dengan nilai total dari hasil rekomendasi sebesar 51 (lima puluh satu) poin dengan presentase 50,50%.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat dilakukan untuk penelitian lanjutan adalah sebagai berikut:

1. Hasil index penilaian *Green Building* pada gedung Lab. CDAST 1 belum memenuhi standar *GreenShip* dikarenakan ada beberapa data yang tidak dapat diperoleh dan pengukuran yang tidak dapat dilakukan oleh peneliti. Sehingga perlu adanya penelitian lanjutan guna memperoleh hasil maksimal sesuai dengan kondisi eksisting gedung berdasarkan *GreenShip*.
2. Jika memungkinkan pengukuran pencahayaan, kebisingan, suhu dan kelembaban ruangan dilakukan pada hari yang sama. Maka pengukuran dapat dilakukan minimal 3 (tiga) orang surveyor.

3. Pengukuran pencahayaan, kebisingan, suhu dan kelembaban ruangan dilakukan pada waktu musim penghujan. Sehingga untuk hasil pengukuran pada saat musim kemarau hasil pengukuran yang didapatkan bisa berbeda.
4. Pengambilan sampel ruangan untuk pengukuran pencahayaan, kebisingan, suhu dan kelembaban sebaiknya pada ruangan yang sama.
5. Untuk penelitian lanjutan dapat dilakukan perhitungan OTTV (*Overall Thermal Transfer Value*) yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mencari peluang penghematan energi dari selubung bangunan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alley, R. dkk. 2007. *INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE Climate Change 2007 : The Physical Science Basis Summary for Policymakers Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.*
- Aristia, A.P. 2013. Penilaian Kriteria *Green Building* Pada Gedung Rektorat ITS. *Jurnal Teknik POMITS* 2(2).
- 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://gbcindonesia.org/>, [Diakses tanggal 10 Oktober 2017].
- Green Building Council Indonesia* (2017). Rating Tools, <http://gbcindonesia.org/> [Diakses tanggal 10 Oktober 2017].
- KEPMENLH No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan, 25 Nopember 1996.
- Komalasari, R.I. 2014. Kajian *Green Building* Gedung Pascasarjana B Universitas Diponegoro Semarang. Tesis. Semarang: Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro
- Masyithah, 2010. Bahaya Mercury Pada Lampu TL. <http://www.wordpresscom-masyithah.blogspot.co.id/2010/11/bahaya-mercury.html> , [Diakses tanggal 17 Mei 2018].
- National Elektronik (2018). Tentang Perbandingan Freon R32, R22, R410A dan R290, <https://www.nationalelektronik.com/2015/01/perbandingan-freon-r32-r22-r410a-dan-r290/>, [Diakses tanggal 05 Maret 2018]
- Noor, F. 2014. “Pengukuran Kesesuaian Kriteria *Green Building* Pada Gedung Magister Manajemen Teknologi ITS.” 3(2): 153–56.
- Panel SPSS Statistik. Uji Validitas dan Reabilitas dengan SPSS. <http://www.spssstatistik.com/uji-validitas-dan-reliabilitas-dengan-spss/> [Diakses pada 19 Oktober 2017].
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan.
- Peraturan Menteri Perindustrian No.33/MIND/PER/4/2007 tentang Larangan Memproduksi Barang yang Menggunakan Bahan Perusak lapisan Ozon.

- Pusat Data dan Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral. 2012. *Indonesia Energy Outlook*
- Ruhyat. 2013. "Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D." In *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*, , 283–393.
- Sari, S.A. Penilaian Kriteria *Green Building* Pada Bangunan Gedung (Studi Kasus: Gedung Biro Pusat Administrasi Universitas Sumatera Utara). Skripsi. Sumatera Utara: Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara
- SNI 16-7062-2004 tentang Pengukuran intensitas penerangan di tempat kerja, 5 Nopember 2003. Badan Standardisasi Nasional Indonesia (BSNI)
- SNI 03-6575-2001 tentang Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung, 2001. Badan Standardisasi Nasional Indonesia (BSNI)
- SNI 1726:2012 tentang Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung, 2012. Badan Standardisasi Nasional Indonesia (BSNI)
- SNI 03-2453-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan untuk Lahan Pekarangan, 2002. Badan Standardisasi Nasional Indonesia (BSNI)
- 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)
- SNI 03-6386-2000 tentang Spesifikasi Tingkat Bunyi dan Waktu Dengung dalam Bangunan Gedung dan Perumahan, 2011. Badan Standardisasi Nasional Indonesia (BSNI)
- SNI 03-6389-2011 tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung, 2011. Badan Standardisasi Nasional Indonesia (BSNI)
- Sugiyono. 2008. "Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D, Alfabeta." In *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D*,.
- Sulistiyanto, T. 2011. "Green Building Tidak Bisa Dilihat Dari Fisik Bangunan" Majalah Techno Konstruksi, hal 12
- Taha, H., David S., Hashem A. 1992. *High-Albedo Material for Reducing Building Cooling Energy Use. Research Report*; University of California, Berkeley
- U.S Environmental Protection Agency. 2016. Basic Information. <https://archive.epa.gov/greenbuilding/web/html/about.html>. [Diakses pada 19 Oktober 2017].

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





**LAMPIRAN**

**Tabel Rincian Perolehan Nilai pada Setiap Tolok Ukur**

Kode	Kriteria	No. Tolok Ukur	Tolok Ukur	Memenuhi		Poin
				Ya	Tidak	
<b>Kategori Tepat Guna Lahan</b>						
<b>ASD 1</b>	Pemilihan Tapak	1	Memilih daerah pembangunan yang dilengkapi minimal 8 dari 12 prasarana sarana kota.	√		1
		2	Melakukan revitalisasi dan pembangunan di atas lahan yang bernilai negatif dan tak terpakai karena bekas pembangunan atau dampak negatif pembangunan.	√		1
<b>ASD 2</b>	Aksesibilitas Komunitas	1	Terdapat minimal 7 (tujuh) jenis fasilitas umum dalam jarak pencapaian jalan utama sejauh 1500 m dari tapak.	√		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.	√		2

Kode	Kriteria	No. Tolok Ukur	Tolok Ukur	Memenuhi		Poin
				Ya	Tidak	
ASD 3	Transportasi Umum	1	Adanya halte atau stasiun transportasi umum dalam jangkauan 300 m (walking distance) dari gerbang lokasi bangunan dengan tidak memperhitungkan panjang jembatan penyeberangan dan ramp.	√		0
		2	Menyediakan fasilitas jalur pedestrian di dalam area gedung untuk menuju ke stasiun transportasi umum terdekat yang aman dan nyaman	√		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.	√		0
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.	√		1
		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 skala provinsi, sebesar 60% luas tajuk dewasa terhadap luas area lansekap pada ASD 5 tolok ukur 1.	√		1
ASD 6	Iklm Mikro	1	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

Kode	Kriteria	No. Tolok Ukur	Tolok Ukur	Memenuhi		Poin
				Ya	Tidak	
		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
		3	Desain lansekap berupa vegetasi (softscape) pada sirkulasi utama pejalan kaki menunjukkan adanya pelindung dari panas akibat radiasi matahari.	√		1
<b>ASD 7</b>	Manajemen Air Limpasan Hujan	1	Pengurangan beban volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota dari lokasi bangunan hingga 50%, yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan		√	0
		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
<b>Total Poin</b>						<b>13</b>

## Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi (EEC)

### EEC 1 Efisiensi dan Konservasi Energi (1C)

OTTV	1	Nilai OTTV sesuai dengan SNI 03-6389-2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung.	√	0
------	---	--	---	---

Kode	Kriteria	No. Tolok Ukur	Tolok Ukur	Memenuhi		Poin
				Ya	Tidak	
	Pencahaya-an Buatan	1	Menggunakan lampu dengan daya pencahayaan lebih hemat sebesar 15% daripada daya pencahayaan yang tercantum dalam SNI 03-6389-2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.	√		1
		2	Menggunakan 100% ballast frekuensi tinggi (elektronik) untuk ruang kerja.	√		1
		3	Zonasi pencahayaan untuk seluruh ruang kerja yang dikaitkan dengan sensor gerak (motion sensor).		√	0
		4	Penempatan tombol lampu dalam jarak pencapaian tangan pada saat buka pintu.	√		1
	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.	√		1
	Sistem Pengkondisian Udara	1	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

Kode	Kriteria	No. Tolok Ukur	Tolok Ukur	Memenuhi		Poin
				Ya	Tidak	
EEC 2	Pencahaya-an Alami	1	penggunaan cahaya alami secara optimal sehingga minimal 30% luas lantai yang digunakan untuk bekerja mendapatkan intensitas cahaya alami minimal sebesar 300 lux.	√		2
		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 <i>designed</i> dan gedung <i>baseline</i> dengan menggunakan grid emission factor yang telah ditetapkan dalam Keputusan DNA pada B/277/Dep.III/LH/01/2009		√	0
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
				<b>Total Poin</b>		<b>9</b>

Kode	Kriteria	No. Tolok Ukur	Tolok Ukur	Memenuhi		Poin
				Ya	Tidak	
<b>Kategori Efisiensi dan Konservasi Air (WAC)</b>						
<b>WAC 1</b>	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
		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
<b>WAC 2</b>	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 .	0	√	

Kode	Kriteria	No. Tolok Ukur	Tolok Ukur	Memenuhi		Poin	
				Ya	Tidak		
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	√		0	
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					

Kode	Kriteria	No. Tolok Ukur	Tolok Ukur	Memenuhi		Poin
				Ya	Tidak	
		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
<b>WAC 6</b>	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
<b>Total Poin</b>						<b>0</b>

## Kategori Sumber dan Siklus Material (MRC)

<b>MRC 1</b>	Penggunaan Gedung dan Material	1	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			

Kode	Kriteria	No. Tolok Ukur	Tolok Ukur	Memenuhi		Poin
				Ya	Tidak	
			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	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	√		0
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.	√		1

Kode	Kriteria	No. Tolok Ukur	Tolok Ukur	Memenuhi		Poin
				Ya	Tidak	
		2	Jika 30% dari butir di atas menggunakan kayu bersertifikasi dari pihak Lembaga Ekolabel Indonesia (LEI) atau Forest Stewardship Council (FSC).	√		0
<b>MRC 5</b>	Material Prafabrikasi	1	Desain yang menggunakan material modular atau prafabrikasi (tidak termasuk equipment) sebesar 30% dari total biaya material.	√		3
<b>MRC 6</b>	Material Regional		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
			Menggunakan material yang lokasi asal bahan baku utama dan pabrikasinya berada dalam wilayah Republik Indonesia bernilai minimal 80% dari total biaya material.	√		1
<b>Total Poin</b>						<b>6</b>

## Kategori Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (IHC)

<b>IHC 1</b>	Pemantauan Kadar CO <sub>2</sub>	1	Ruangan dengan kepadatan tinggi, yaitu < 2.3 m <sup>2</sup> per orang dilengkapi dengan instalasi sensor gas karbon dioksida (CO <sub>2</sub> ) yang memiliki mekanisme untuk mengatur jumlah ventilasi udara luar sehingga konsentrasi CO <sub>2</sub> di dalam ruangan tidak lebih dari 1.000 ppm, sensor diletakkan 1,5 m di atas lantai dekat return air grille atau return air duct.	√		0
--------------	----------------------------------	---	---	---	--	---

Kode	Kriteria	No. Tolok Ukur	Tolok Ukur	Memenuhi		Poin
				Ya	Tidak	
IHC 2	Kendali Asap Rokok di 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.	√		0
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.	√		1
		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
IHC 4	Pemandangan ke luar Gedung	1	Apabila 75% dari net lettable area (NLA) menghadap langsung ke pemandangan luar yang dibatasi bukaan transparan bila ditarik suatu garis lurus.	√		0
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

Kode	Kriteria	No. Tolok Ukur	Tolok Ukur	Memenuhi		Poin
				Ya	Tidak	
IHC 6	Kenyamanan Termal	1	Menetapkan perencanaan kondisi termal ruangan secara umum pada suhu 25 C dan kelembaban relatif 60%	√		0
IHC 7	Tingkat Kebisingan	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).	√		0
<b>Total Poin</b>						<b>1</b>
<b>Kategori Manajemen Lingkungan Bangunan (BEM)</b>						
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 Aktivitas 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

<b>BEM 3</b>	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
		1	Mengolah limbah anorganik gedung yang dilakukan secara mandiri maupun bekerjasama dengan pihak ketiga sehingga menambah nilai manfaat dan dapat mengurangi dampak lingkungan.	√	0
<b>BEM 4</b>	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.	√	2
		2	Memastikan seluruh measuring adjusting instrument telah terpasang pada saat konstruksi dan memperhatikan kesesuaian antara desain dan spesifikasi teknis terkait komponen proper commissioning.	√	0
<b>BEM 5</b>	Penyerahan Data <i>Green Building</i>	1	Menyerahkan data implementasi <i>Green Building</i> sesuai dengan form dari GBC Indonesia.	√	0
		2	Memberi pernyataan bahwa pemilik gedung akan menyerahkan data implementasi <i>Green Building</i> dari bangunannya dalam waktu 12 bulan setelah tanggal sertifikasi kepada GBC Indonesia dan suatu pusat data energi Indonesia yang akan ditentukan kemudian	√	0
<b>BEM 6</b>	Kesepakatan dalam Melakukan Aktivitas Fit Out	1	Memiliki surat perjanjian dengan penyewa gedung (tenant) untuk gedung yang disewakan atau POS untuk gedung yang digunakan sendiri, yang terdiri atas: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Penggunaan kayu yang bersertifikat untuk material fit-out</li> <li>b. Pelaksanaan pelatihan yang akan dilakukan oleh manajemen gedung</li> </ul>	√	0

c. Pelaksanaan manajemen indoor air quality (IAQ) setelah konstruksi fit-out. Implementasi dalam bentuk Perjanjian Sewa (lease agreement) atau POS.

<b>BEM 7</b>	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 Poin 2**

**Total Poin Setiap Kategori 31**

## LAMPIRAN

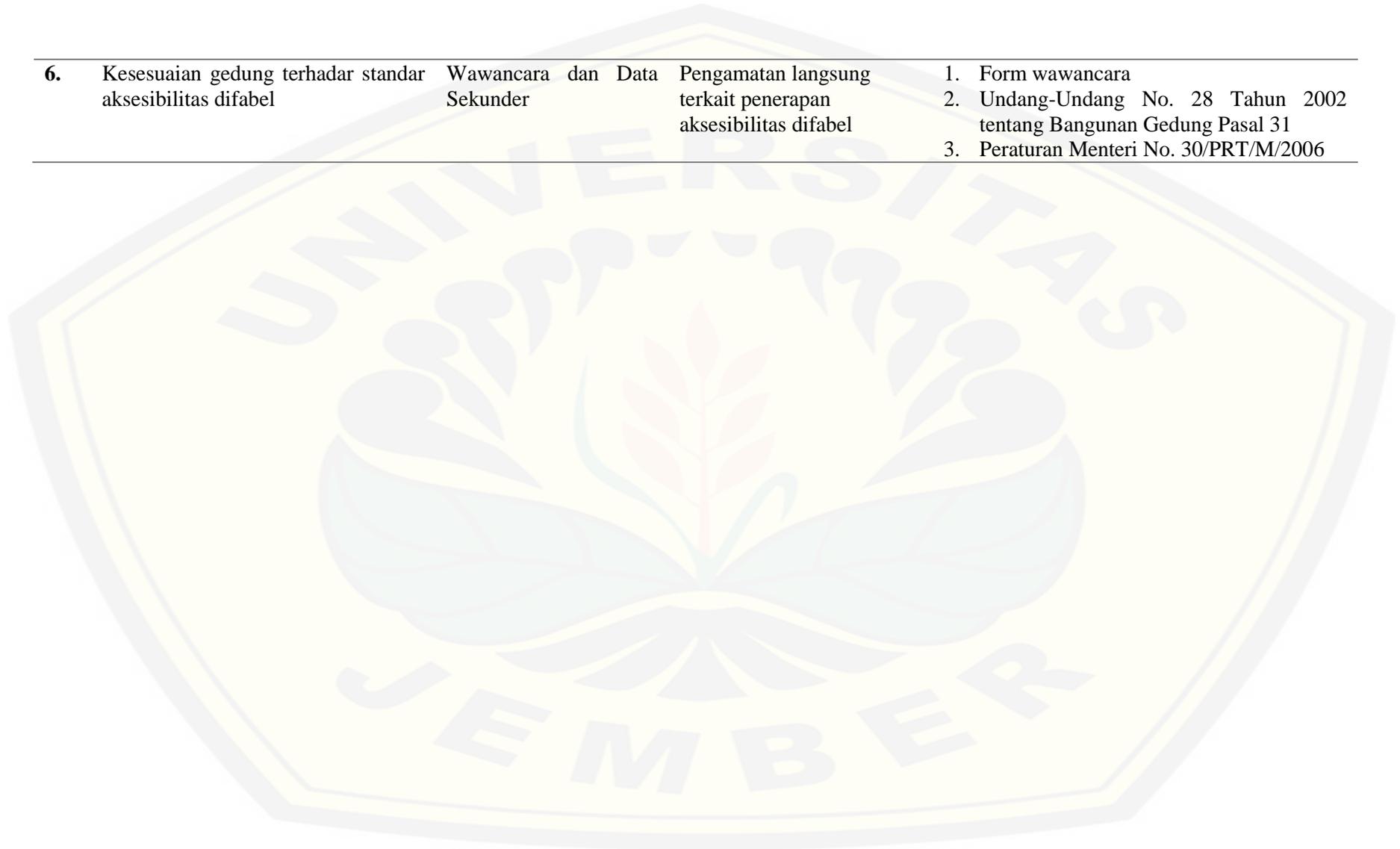
### Metode Pengukuran Uji Kelayakan (*Eligibility*)

No.	Kelayakan ( <i>Eligibility</i> )	Sumber Data	Metode	Instrumen/peralatan
1.	Minimum luas gedung adalah 2500 m <sup>2</sup>	Wawancara dan Data Sekunder	Wawancara dan Melihat Denah Gedung CDAST 1	1. Form wawancara 2. Denah gedung 3. Autocad versi 2017
2.	Fungsi gedung sesuai dengan peruntukan lahan berdasarkan RTRW setempat	Wawancara dan Data Sekunder	Wawancara dan Menyesuaikan fungsi gedung dengan melihat RTRW/ Kota jember	1. Form wawancara 2. Peraturan daerah kabupaten jember nomor 1 tahun 2015 tentang rencana tata ruang wilayah kabupaten jember tahun 2015 – 2035 3. Undang-Undang No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung pasal 6 ayat (1)
3.	Kepemilikan AMDAL dan/atau rencana Upaya Pengelolaan Lingkungan (UKL)/Upaya Pemantauan Lingkungan (UPL)	Wawancara dan Data Sekunder	Wawancara dengan pihak pengelola gedung terkait ketersediaan dokumen yang diisyaratkan	1. Form wawancara 2. Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Pasal 34
4.	Kesesuaian gedung terhadap standar keselamatan untuk kebakaran	Wawancara dan Data Sekunder	Wawancara dan Pengamatan langsung terkait ketersediaan sistem proteksi kebakaran pasif/aktif pada gedung	1. Form wawancara 2. Undang-Undang No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung Pasal 17 ayat (1)
5.	Kesesuaian gedung terhadap standar ketahanan gempa	Wawancara dan Data Sekunder	Wawancara dengan pihak gedung terkait ketahanan gedung terhadap gempa	1. Form wawancara 2. Undang-Undang No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung Pasal 18 ayat (1)

---

6.	Kesesuaian gedung terhadap standar aksesibilitas difabel	Wawancara dan Data Sekunder	Pengamatan langsung terkait penerapan aksesibilitas difabel	1. Form wawancara 2. Undang-Undang No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung Pasal 31 3. Peraturan Menteri No. 30/PRT/M/2006
----	--	-----------------------------	---	--

---



**Metode Pengukuran Pada Setiap Kategori dan Kriteria *Greenship***

Kategori dan Kriteria		Metode
<b>Tepat Guna Lahan – ASD (<i>Appropriate Site Development</i>)</b>		
<b>ASD P</b>	Area Dasar Hijau ( <i>Basic Green Area</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Melakukan observasi secara langsung</li> <li>– Melakukan pengukuran Area Dasar Hijau pada <i>siteplan</i> CDAST 1</li> </ul>
<b>ASD 1</b>	Pemilihan Tapak ( <i>Site Selection</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Melakukan observasi pada kondisi eksisting gedung</li> <li>– Memetakan fasilitas umum yang ada dalam radius yang ditentukan dalam <i>Greenship</i> menggunakan peta kampus dan pengamatan langsung menggunakan Google maps</li> </ul>
<b>ASD 2</b>	Aksesibilitas Komunitas ( <i>Community Accesibility</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Melakukan observasi pada kondisi eksisting gedung</li> <li>– Memetakan fasilitas umum yang ada dalam radius yang ditentukan dalam <i>Greenship</i> menggunakan peta kampus dan pengamatan langsung menggunakan Google maps</li> </ul>
<b>ASD 3</b>	Transportasi Umum ( <i>Public Transportation</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Melakukan observasi pada kondisi eksisting gedung</li> <li>– Memetakan fasilitas umum yang ada dalam radius yang ditentukan dalam <i>Greenship</i> menggunakan peta kampus dan pengamatan langsung menggunakan Google maps</li> </ul>
<b>ASD 4</b>	Fasilitas Pengguna Sepeda ( <i>Bicycle Facility</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pengamatan langsung terkait ketersediaan parkir sepeda</li> </ul>
<b>ASD 5</b>	Lansekap pada Lahan ( <i>Site Landscaping</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Memetakan dan menghitung luasan area vegetasi dengan melihat <i>siteplan</i></li> <li>– Mengidentifikasi jenis tanaman yang terdapat di area gedung</li> </ul>
<b>ASD 6</b>	Iklim Mikro ( <i>Micro Climate</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pengamatan terkait jenis material atap dan non atap</li> <li>– Menghitung total albedo dari setiap jenis material penutup</li> </ul>
<b>ASD 7</b>	Manajemen Air Limpasan Hujan ( <i>Stormwater Management</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Menghitung volume limpasan air hujan di area gedung</li> <li>– Wawancara dengan pihak pengelola gedung terkait usaha penanganan limpasan air hujan/banjir dan teknologinya yang terdapat pada gedung</li> </ul>

## Efisiensi dan Konservasi Energi –

### EEC (*Energy Efficiency & Conservation*)

<b>EEC P1</b>	Pemasangan Sub-Meter ( <i>Electrical Sub Metering</i> )	Observasi kondisi eksisting gedung pada pemasangan kWh meter untuk mengukur konsumsi listrik pada setiap kelompok beban dan sistem peralatan, yang meliputi: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sistem tata udara</li> <li>– Sistem tata cahaya dan kotak kontak</li> <li>– Sistem beban lainnya</li> </ul>
<b>EEC 1</b>	Langkah Penghematan Energi ( <i>Energy Efficiency Measures</i> )	– Menggunakan perhitungan per komponen secara terpisah
<b>EEC 2</b>	Pencahayaan Alami ( <i>Natural Lighting</i> )	Melakukan pengukuran tingkat pencahayaan setiap ruangan CDAST 1 menggunakan alat bantu lux meter
<b>EEC 3</b>	Ventilasi ( <i>Ventilation</i> )	Pengamatan kondisi eksisting gedung
<b>EEC 4</b>	Pengaruh Perubahan Iklim ( <i>Climate Change Impact</i> )	-
<b>EEC 5</b>	Energi Terbarukan Dalam Tapak ( <i>On Site Renewable Energy</i> ) (Bonus)	Wawancara dengan pihak pengelola gedung bagian M/E (Mechanical/Elektrikal) terkait sumber listrik

## Konservasi Air –

### WAC (*Water Conservation*)

<b>WAC P1</b>	Meteran Air ( <i>Water Metering</i> )	Melakukan pengamatan langsung dengan mengecek ketersediaan alat meteran air (volume meter) yang ditempatkan di lokasi-lokasi tertentu pada sistem distribusi air, sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Satu volume meter di setiap sistem keluaran sumber air bersih seperti sumber PDAM atau air tanah.</li> <li>– Satu volume meter untuk memonitor keluaran sistem air daur ulang.</li> <li>– Satu volume meter dipasang untuk mengukur tambahan keluaran air bersih apabila dari sistem daur ulang tidak mencukupi.</li> </ul>
<b>WAC P2</b>	Perhitungan Penggunaan Air ( <i>Water Calculation</i> )	-
<b>WAC 1</b>	Pengurangan Penggunaan Air ( <i>Water Use Reduction</i> )	- Wawancara kepada pihak pengelola gedung yang mencakup adanya audit air, target penghematan dan rencana kerja berjangka waktu tertentu oleh tim konservasi air pada gedung CDAST 1

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melihat dokumen terkait penggunaan air</li> <li>- Menghitung kebutuhan/penggunaan air dalam gedung</li> </ul>
<b>WAC 2</b>	Fitur Air ( <i>Water Fixtures</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wawancara kepada pihak pengelola gedung terkait upaya penghematan air dengan pemasangan fitur air efisiensi tinggi</li> <li>- Survey fitur air gedung CDAST 1</li> <li>- Melihat dokumen terkait penggunaan air</li> </ul>
<b>WAC 3</b>	Daur Ulang Air ( <i>Water Recycling</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wawancara kepada pihak pengelola gedung terkait daur ulang air</li> <li>- Survey kondisi eksisting gedung mengenai 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>.</li> </ul>
<b>WAC 4</b>	Sumber Air Alternatif ( <i>Alternative Water Resources</i> )	Survey gedung dalam penggunaan salah satu dari tiga alternatif sebagai berikut: air kondensasi AC, air bekas wudhu, atau air hujan
<b>WAC 5</b>	Penampungan Air Hujan ( <i>Rainwater Harvesting</i> )	Survey penggunaan air hujan atau limpasan air hujan sebagai salah satu sumber air untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama.
<b>WAC 6</b>	Efisiensi Penggunaan Air Lansekap ( <i>Water Efficiency Landscaping</i> )	Wawancara kepada pihak pengelola gedung terkait upaya untuk meminimalisasi penggunaan sumber air bersih dari air tanah dan PDAM untuk kebutuhan irigasi lansekap dan menggantinya dengan sumber lainnya.
<b>Sumber &amp; Siklus Material – MRC (<i>Material Resources &amp; Cycle</i>)</b>		
<b>MRC P</b>	Refrigeran Fundamental ( <i>Fundamental Refrigerant</i> )	Observasi dan meninjau dokumen pemakaian Refrigerant pada system pendingin
<b>MRC 1</b>	Penggunaan Gedung dan Material Bekas ( <i>Building and Material Reuse</i> )	Melihat dokumen perencanaan dan wawancara dengan pihak gedung terkait sumber dan pembelanjaan material yang digunakan pada gedung
<b>MRC 2</b>	Material Ramah Lingkungan ( <i>Environmentally Friendly Material</i> )	Melihat dokumen perencanaan dan wawancara dengan pihak gedung terkait sumber dan pembelanjaan material yang digunakan pada gedung

<b>MRC 3</b>	Penggunaan Refrigeran tanpa ODP ( <i>Non ODS Usage</i> )	Pengamatan langsung dan mengidentifikasi refrigerant yang digunakan pada sistem pendingin
<b>MRC 4</b>	Kayu Bersertifikat ( <i>Certified Wood</i> )	Wawancara dengan pihak pengelola gedung mengenai material kayu yang digunakan pada gedung
<b>MRC 5</b>	Material Prafabrikasi ( <i>Prefab Material</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wawancara dengan pihak pengelola gedung</li> <li>- Melihat data perencanaan dan biaya material</li> </ul>
<b>MRC 6</b>	Material Regional ( <i>Regional Material</i> )	Wawancara dengan pihak pengelola gedung
<b>Kualitas Udara &amp; Kenyamanan Udara Dalam Ruang –</b>		
<b>IHC (<i>Indoor Air Health &amp; Comfort</i>)</b>		
<b>IHC P</b>	Introduksi Udara Luar ( <i>Outdoor Air Introduction</i> )	Wawancara dengan pihak maintenance gedung dan Meninjau kapasitas setiap ruangan yang pada gedung
<b>IHC 1</b>	Pemantauan Kadar CO2 ( <i>CO2 Monitoring</i> )	Observasi ruangan
<b>IHC 2</b>	Kendali Asap Rokok di Lingkungan ( <i>Environmental Tobacco Smoke Control</i> )	Wawancara dengan pihak gedung dan pengamatan langsung di seluruh area gedung
<b>IHC 3</b>	Polutan Kimia ( <i>Chemical Pollutant</i> )	Melihat data perencanaan berkaitan material yang digunakan
<b>IHC 4</b>	Pemandangan ke luar Gedung ( <i>Outside View</i> )	Observasi desain ruangan
<b>IHC 5</b>	Kenyamanan Visual ( <i>Visual Comfort</i> )	- Survey lampu ruangan yang digunakan dengan iluminansi (tingkat pencahayaan) ruangan sesuai dengan SNI 03-6197-2011 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.
<b>IHC 6</b>	Kenyamanan Termal ( <i>Thermal Comfort</i> )	Mengukur suhu ruangan menggunakan alat bantu Hygrometer
<b>IHC 7</b>	Tingkat Kebisingan ( <i>Acoustic Level</i> )	Mengukur tingkat kebisingan menggunakan alat bantu Sound Meter Level
<b>Manajemen Lingkungan Bangunan –</b>		
<b>BEM (<i>Building &amp; Enviroment Management</i>)</b>		
<b>BEM P</b>	Dasar Pengelolaan Sampah ( <i>Basic Waste Management</i> )	Survey ketersediaan instalasi atau fasilitas untuk memilah dan mengumpulkan sampah sejenis sampah rumah tangga (UU No. 18 Tahun 2008) berdasarkan jenis organik, anorganik, dan B3

<b>BEM 1</b>	GP Sebagai Anggota Tim Proyek ( <i>GP as a Member of Project Team</i> )	Wawancara dengan pihak pengelola gedung terkait keterlibatan minimal seorang tenaga ahli yang sudah bersertifikat Greenship Professional (GP), yang bertugas untuk memandu ketika berlangsungnya proyek hingga mendapatkan sertifikat Greenship.
<b>BEM 2</b>	Polusi dari Aktivitas Konstruksi ( <i>Pollution of Construction Activity</i> )	Wawancara dengan pihak pengelola gedung terkait pengurangan sampah yang dibawa ke tempat pembuangan akhir (TPA) dan polusi ketika proses konstruksi berlangsung
<b>BEM 3</b>	Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut ( <i>Advanced Waste Management</i> )	Wawancara dengan pihak pengelola gedung terkait pengelolaan limbah organik gedung yang dilakukan secara mandiri maupun bekerjasama dengan pihak ketiga

### Ringkasan Nilai pada Setiap Kategori dan Kriteria *Greenship*

Kategori dan Kriteria		Nilai	Kriteria Maksimum	Keterangan Per Kategori
<b>Tepat Guna Lahan (<i>Appropriate Site Development-ASD</i>)</b>				
<b>ASD P</b>	Area Dasar ( <i>Basic Green Area</i> )	Hijau	P	1 kriteria prasyarat; 7 kriteria kredit
<b>ASD 1</b>	Pemilihan ( <i>Site Selection</i> )	Tapak	2	
<b>ASD 2</b>	Aksesibilitas ( <i>Community Accesibility</i> )	Komunitas	2	
<b>ASD 3</b>	Transportasi ( <i>Public Transportation</i> )	Umum	2	
<b>ASD 4</b>	Fasilitas Pengguna ( <i>Bicycle Facility</i> )	Sepeda	2	
<b>ASD 5</b>	Lansekap pada ( <i>Site Landscaping</i> )	Lahan	3	
<b>ASD 6</b>	Iklim ( <i>Micro Climate</i> )	Mikro	3	
<b>ASD 7</b>	Manajemen Air Limpasan Hujan ( <i>Stormwater Management</i> )		3	
Total Nilai Kategori ASD			<b>17</b>	<b>16.8%</b>
<b>Efisiensi dan Konservasi Energi (<i>Energy Efficiency and Conservation-EEC</i>)</b>				

<b>EEC P1</b>	Pemasangan ( <i>Electrical Sub Metering</i> )	Sub-Meter	P	1	kriteria prasyarat;
<b>EEC P2</b>	Perhitungan ( <i>OTTV Calculation</i> )	OTTV	P	4	kriteria kredit;
<b>EEC 1</b>	Langkah Penghematan Energi ( <i>Energy Efficiency Measures</i> )			15	1 kriteria bonus
<b>EEC 2</b>	Pencahayaan ( <i>Natural Lighting</i> )	Alami		4	
<b>EEC 3</b>	Ventilasi ( <i>Ventilation</i> )			1	
<b>EEC 4</b>	Pengaruh Perubahan Iklim ( <i>Climate Change Impact</i> )			1	
<b>EEC 5</b>	Energi Terbarukan Dalam Tapak ( <i>On Site Renewable Energy</i> ) (Bonus)			5	
Total Poin Kategori EEC				<b>26</b>	<b>25.7%</b>
<b>Konservasi Air (Water Conservation-WAC)</b>					
<b>WAC P1</b>	Meteran ( <i>Water Metering</i> )	Air	P	2	kriteria prasyarat; 6
<b>WAC P2</b>	Perhitungan Penggunaan ( <i>Water Calculation</i> )	Air	P	6	kriteria kredit
<b>WAC 1</b>	Pengurangan Penggunaan ( <i>Water Use Reduction</i> )	Air		8	
<b>WAC 2</b>	Fitur ( <i>Water Fixtures</i> )	Air		3	
<b>WAC 3</b>	Daur Ulang ( <i>Water Recycling</i> )	Air		3	
<b>WAC 4</b>	Sumber Air Alternatif ( <i>Alternative Water Resources</i> )			2	
<b>WAC 5</b>	Penampungan Air Hujan ( <i>Rainwater Harvesting</i> )			3	
<b>WAC 6</b>	Efisiensi Penggunaan Air Lansekap ( <i>Water Efficiency Landscaping</i> )			2	
Total Nilai Kategori WAC				<b>21</b>	<b>20.8%</b>
<b>Sumber dan Siklus Material (Material Resources and Cycle-MRC)</b>					

<b>MRC P</b>	Refrigeran ( <i>Fundamental Refrigerant</i> )	Fundamental	P	1	kriteria prasyarat; 6 kriteria kredit
<b>MRC 1</b>	Penggunaan Gedungdan Material Bekas ( <i>Building and Material Reuse</i> )		2		
<b>MRC 2</b>	Material Ramah Lingkungan ( <i>Environmentally Friendly Material</i> )		3		
<b>MRC 3</b>	Penggunaan Refrigeran tanpa ODP ( <i>Non ODS Usage</i> )		2		
<b>MRC 4</b>	Kayu Bersertifikat ( <i>Certified Wood</i> )		2		
<b>MRC 5</b>	Material Prafabrikasi ( <i>Prefab Material</i> )		3		
<b>MRC 6</b>	Material Regional ( <i>Regional Material</i> )		2		
Total Nilai Kategori MRC			<b>14</b>	<b>13.9%</b>	
<b>Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (<i>Indoor Health and Comfort-IHC</i>)</b>					
<b>IHC P</b>	Introduksi Udara Luar ( <i>Outdoor Air Introduction</i> )		P	1	kriteria prasyarat; 7 kriteria kredit
<b>IHC 1</b>	Pemantauan Kadar CO2 ( <i>CO2 Monitoring</i> )		1		
<b>IHC 2</b>	Kendali Asap Rokok di Lingkungan ( <i>Environmental Tobacco Smoke Control</i> )		2		
<b>IHC 3</b>	Polutan Kimia ( <i>Chemical Pollutant</i> )		3		
<b>IHC 4</b>	Pemandangan ke luar Gedung ( <i>Outside View</i> )		1		
<b>IHC 5</b>	Kenyamanan Visual ( <i>Visual Comfort</i> )		1		
<b>IHC 6</b>	Kenyamanan Termal ( <i>Thermal Comfort</i> )		1		
<b>IHC 7</b>	Tingkat Kebisingan ( <i>Acoustic Level</i> )		1		
Total Nilai Kategori IHC			<b>10</b>	<b>9.9%</b>	
<b>Manajemen Lingkungan Bangunan (<i>Building Environment Management-BEM</i>)</b>					
<b>BEM P</b>	Dasar Pengelolaan Sampah ( <i>Basic Waste Management</i> )		P		

<b>BEM 1</b>	GP Sebagai Anggota Tim Proyek ( <i>GP as a Member of Project Team</i> )	1	1	kriteria prasyarat; 7 kriteria kredit
<b>BEM 2</b>	Polusi dari Aktivitas Konstruksi ( <i>Pollution of Construction Activity</i> )	2		
<b>BEM 3</b>	Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut ( <i>Advanced Waste Management</i> )	2		
<b>BEM 4</b>	Sistem Komisioning yang Baik dan Benar ( <i>Proper Commissioning</i> )	3		
<b>BEM 5</b>	Penyerahan Data <i>Green Building</i> ( <i>Green Building Submission Data</i> )	2		
<b>BEM 6</b>	Kesepakatan dalam Melakukan Aktivitas <i>Fit Out (Fit Out Agreement)</i>	1		
<b>BEM 7</b>	Survei Pengguna Gedung ( <i>Occupant Survey</i> )	2		
Total Nilai Kategori BEM		<b>13</b>		<b>12.9%</b>
Total Nilai Keseluruhan		<b>101</b>		<b>100%</b>

## DATA HASIL PENGUKURAN PERTAMA SUHU DAN KELEMBABAN

Ruangan	Waktu Pengukuran	Cuaca	Suhu (°C)		Kelembaban (%)	
			Aktual	Standar*	Aktual	Standar*
Laboratorium Lt.2 (A)	09.49	Cerah	28	25	59	60
	14.39	Mendung	29	25	65	60
Laboratorium Lt.2 (B)	09.56	Cerah	26	25	60	60
	14.48	Mendung	28	25	55	60
Kelas Lt.4-Timur	10.08	Cerah	28,5	25	74	60
	15.00	Cerah	29	25	70	60
<b>Rata-rata</b>			<b>28,08</b>	<b>25</b>	<b>63,83</b>	<b>60</b>

## DATA HASIL PENGUKURAN KEDUA SUHU DAN KELEMBABAN

Ruangan	Waktu Pengukuran	Cuaca	Suhu		Kelembaban	
			Aktual	Standar*	Aktual	Standar*
Ruang Sekretariat PIU Lt.6	08.54	Cerah	25	25	69	60
	14.53	Cerah	26	25	60	60
<b>Rata-rata</b>			<b>25,5</b>	<b>25</b>	<b>64,5</b>	<b>60</b>

**DATA HASIL PENGUKURAN PENCAHAYAAN ALAMI**

Ruangan	Waktu & Cuaca	Titik	Hasil (Lux)
Lab.(A) Lt.2	09.49 (Cerah)	x1	1748
		x2	1843
		x3	1328
		x4	1891
		x5	1506
		x6	440
		x7	383
		x8	431
		x9	373
		x10	420
		Rata-rata	1036

Ruangan	Waktu & Cuaca	Titik	Hasil (Lux)
Lab.(A) Lt.2	14.39 (Mendung)	x1	1680
		x2	1185
		x3	932
		x4	1086
		x5	1236
		x6	410
		x7	441
		x8	414
		x9	376
		x10	502
		Rata-rata	826,2

Ruangan	Waktu & Cuaca	Titik	Hasil (Lux)
Lab.(B) Lt.2	09.56 (Cerah)	x1	281
		x2	185
		x3	480
		x4	635
		x5	427
		x6	155
		x7	132

Ruangan	Waktu & Cuaca	Titik	Hasil (Lux)
		x8	84
		x9	67
		x10	63
		Rata-rata	250,9

Ruangan	Waktu & Cuaca	Titik	Hasil (Lux)
Lab.(B) Lt.2	14.48 (Mendung)	x1	131
		x2	96
		x3	66
		x4	55
		x5	50
		x6	470
		x7	542
		x8	274
		x9	180
		x10	195
		Rata-rata	205,9

Ruangan	Waktu & Cuaca	Titik	Hasil (Lux)
R.Kelas Bersama Lt.4	10.00 (Cerah)	x1	250
		x2	429
		x3	570
		x4	349
		x5	454
		x6	1168
		Rata-rata	536,7

Ruangan	Waktu & Cuaca	Titik	Hasil (Lux)
R.Kelas Bersama Lt.4	15.00 (Mendung)	x1	196
		x2	308
		x3	839
		x4	232

Ruangan	Waktu & Cuaca	Titik	Hasil (Lux)
		x5	381
		x6	1907
		Rata-rata	643,8

**DATA HASIL PENGUKURAN TINGKAT KEBISINGAN**

LOKASI/RUANGAN	WAKTU	INTERVAL WAKTU (Detik)	INTENSITAS KEBISINGAN (dB)					
Laboratorium (B) Lt.2	09.06	5	49	52,3	51,9	51,1	50,6	49,8
			52,1	51,6	63,9	53	49	49,2
			49,8	47,3	48,1	48,5	47,9	48,6
			47,6	47,4	47,8	46,9	47,2	47,3
			47,4	47,2	47	47,5	47,2	47,2
			47	47	48,5	46,9	47	47
			49,4	48,9	49,1	52,4	49,7	49,6
			50,2	50,1	50,4	50	49,5	49,9
			49,6	52	52,9	49,7	50	50,6
			50,4	50,3	49,6	49,7	47	49,8
			49,2	49,4	49,2	49,8	49,3	49,5
			49,6	50,1	60,7	51,9	49,6	51,7
			52,1	50	51,5	49,9	49,8	49,8
			49,6	49,6	49,8	51,6	49,5	49,4
			49,2	49,8	49,3	49,5	49,6	49,5
			49,6	52,5	50,9	50,3	49,4	49,6
			49,5	49,6	51,5	50,7	49,5	50,1
49,5	50,3	54,5	49	48,9	48,9			
48,9	49,1	49	49	48	49			
49,1	49	49,1	48,9	49,2	46,9			

LOKASI/RUANGAN	WAKTU	INTERVAL WAKTU (Detik)	INTENSITAS KEBISINGAN (dB)					
Laboratorium (B) Lt.2	15.32	5	48,7	46,6	46,7	46,7	46,8	47
			46,6	49,3	47,1	46,5	46,6	46,6
			46,7	46,5	46,5	46,6	46,3	48,2
			46,5	47,4	46,6	46,5	46,7	46,5
			46,6	48,6	48,2	48,6	48,4	46,6
			47,7	47,1	48,9	48,5	46,6	47,3
			49,4	46,8	50,2	50	49,8	49,4
			49,8	49,6	49,9	49,9	49,4	49,6
			49,8	49,3	49,3	49,3	50,2	50,3

LOKASI/RUANGAN	WAKTU	INTERVAL WAKTU (Detik)	INTENSITAS KEBISINGAN (dB)					
			50,1	50,2	50,2	50,2	50,4	50,3
			50,2	49	50,2	50	50,2	50,4
			50,1	50,6	50,3	50,5	50,1	50,3
			50,2	49,9	50	50	50	50
			50,1	50	49,5	49,8	49,9	49,6
			49,3	49,2	49,5	49,7	50,2	50,4
			49,8	49,4	49,4	50,6	49,6	49,4
			49,1	49,5	49,6	50	49,8	50
			50,1	50,8	49,4	49,2	49,3	49,5
			49,8	49,4	49,8	49,8	51,7	50,3
			50,3	50,2	50,2	50,1	50,4	50,1

LOKASI/RUANGAN	WAKTU	INTERVAL WAKTU (Detik)	INTENSITAS KEBISINGAN (dB)					
Lab. Komputer lt.6- Barat	09.22	5	50,6	49,8	50,9	51,8	50,7	50,3
			53,8	51,9	52,1	50,6	50,3	50,1
			48,5	51,7	52,3	51,8	52,5	51,6
			50,9	50,6	51,3	51,3	50,2	51,5
			51	51,7	50,8	52,2	50,8	50,4
			50,8	53,2	52,6	54,3	56,8	51,2
			50,3	52,9	52,4	52,5	51,2	50,4
			50,7	51	50,8	51,8	55,6	52,4
			52,5	59,6	50,6	50,9	49	49,9
			49,7	50,3	53,2	50,5	50,2	50,7
			51,9	51,9	55,3	51,6	52,7	54,4
			53,5	50,1	51,3	53,5	55,5	51,8
			52,6	51,6	49,7	50,7	54,1	56
			53,6	51,7	51,4	53,2	50,6	52,8
			52,5	50,2	50,2	52	54	49,7
			50,7	50,6	52	53,1	50,4	52,4
			50,5	52,2	50,4	52,3	54,3	52
50,4	50,5	54,8	53,1	49,7	50,9			
53,6	53	54,2	53,8	51,6	48,4			
50,5	51,1	51,3	50,8	50,8	51,9			

LOKASI/RUANGAN	WAKTU	INTERVAL WAKTU (Detik)	INTENSITAS KEBISINGAN (dB)					
Lab. Komputer lt.6- Barat	14.47	5	52,4	53,8	52,2	50,2	50,3	52,8
			54,1	54	53,8	51,8	51,7	53,4

LOKASI/RUANGAN	WAKTU	INTERVAL WAKTU (Detik)	INTENSITAS KEBISINGAN (dB)					
			54,1	53	50,4	54,6	50,4	50,2
			52,9	52,2	52,1	51,7	52,9	53,4
			51,2	50,6	52,6	52,9	52,9	54,1
			51,1	50,7	51,2	54,4	56,7	54,6
			53,9	52,2	55,5	55,5	57,4	55,8
			52,7	53,5	57,2	55,8	53,6	51,1
			50,5	51,9	52,3	53,8	50,1	49,9
			51,8	51,7	53,8	48,1	50,5	50,6
			49,5	50	49,4	50,4	50,3	50,4
			54,8	52,3	53,4	55	52,9	53,8
			54,4	50,9	50,7	52,5	50,4	51,3
			50,6	50,2	50,5	55,8	49,2	52,5
			50,9	51,4	54,3	54,6	55,3	53,4
			55,3	52,9	51	54,3	54,6	54,6
			52,6	52	54,7	51,6	52,3	52,2
			50,4	55,2	53	54,4	53,2	50,7
			52,2	52,8	51,8	52,6	51,1	51,1
			50,5	51,2	52,5	51,5	48	50,5

LOKASI/RUANGAN	WAKTU	INTERVAL WAKTU (Detik)	INTENSITAS KEBISINGAN (dB)					
R. Kelas It.5- Timur	09.40	5	57,3	57,6	56,9	54,4	54,1	55,8
			56,9	57,2	55,5	56,7	57,6	56,5
			56,4	55,2	56,9	56,8	56,3	56,4
			55,6	57,9	57,1	56,4	56,6	55,4
			56,1	56	58,2	59,8	57,4	58,1
			53,8	58,4	52,3	57,4	57,4	55,4
			62,1	53,9	51,4	57,3	60,1	56,5
			55,4	55,8	57,3	57,2	57,9	56,4
			55	54,4	56,5	56	56,1	57,5
			56,2	57,8	55,6	56,4	57,9	56,4
			54,6	56,4	56,3	53,5	56,3	57,3
			58,3	57	58,9	58,2	57,1	56,3
			56,9	54,5	54,2	54,1	57,2	59,4
			53,2	54,2	53,8	56,2	57,3	56,3

LOKASI/RUANGAN	WAKTU	INTERVAL WAKTU (Detik)	INTENSITAS KEBISINGAN (dB)					
R. Kelas It.5- Timur	14.28	5	56,2	57,7	58,2	56,3	57,6	56
			54	54,7	55	55	57,3	57,3

		61	56,3	55,9	57,9	56,3	55,5
		54	54,6	55,3	54,9	58	58
		54,9	53,4	55,2	55,2	55,4	53,7
		53,7	54,2	53,6	54,1	54,4	55,5
		53,2	54,3	54,1	53,8	52,7	53,1
		53,4	53	54	54,2	54,2	54,4
		54	56,1	53,6	54,4	54,2	55
		54	56,1	53,6	54,4	53,8	52,5
		54	56,4	54,2	53,6	55,3	62,9
		60,4	53,2	54,2	54,7	55,4	53,9
		53,3	59,4	54,2	54,2	53,2	54,4
		55,7	54,1	55,8	54,1	54,1	54,4

LOKASI/RUANGAN	WAKTU	INTERVAL WAKTU (Detik)	INTENSITAS KEBISINGAN (dB)					
Sekretariat PIU lt.6	10.03	5	55,7	52,4	56,9	54,8	54	52,9
			54,2	55,2	53,6	50,9	53,4	53,2
			51,2	52,5	51,8	51,9	51,1	50,4
			51,6	51,9	50,4	50,9	50,3	50,3
			51,8	51,1	50,6	52,9	51,7	51,3
			53,1	51,1	51,1	56,5	51,7	54,8
			50,8	51,2	51,8	53,5	51,9	50,8
			55,8	61	52,1	53,7	55,5	52,8
			51,6	52,4	51,6	52	55,1	53,9
			51,9	55,5	53,9	54,9	54,9	49,2
			51,7	53,3	54	51,6	50,6	53,8
			51,8	50,5	51,8	52,5	53,6	55,5
			53,8	51,4	51,4	53,1	52,7	52,1
			53	56,1	53,2	57,3	56,1	60,1
			55,5	57	52,7	54,1	57,1	54,9
			53,2	54,1	55,5	52,7	56,3	55,2
			58	51,3	52,2	61,5	57,8	57,8
63,1	65,4	63	58,6	67,1	55,8			
64	54,7	64,6	64,2	60,9	57,7			
57	53,8	60,2	55,6	55,2	53			

LOKASI/RUANGAN	WAKTU	INTERVAL WAKTU (Detik)	INTENSITAS KEBISINGAN (dB)					
Sekretariat PIU lt.6	14.38	5	56,9	56,7	54,5	58,8	55,1	52,3
			52,7	57,2	63,9	64	54,4	52,5
			52,5	51,6	56,1	59,1	55,6	62,4
			61,1	62,1	52,8	51,8	53,5	60,2

		58	60	59,9	52,6	55,1	53,7
		53,9	55,8	56,1	55,3	50,3	55,2
		54,9	52,8	55,2	56,2	55,3	54,2
		55,4	51,6	52,3	54,3	56,5	55,7
		57	55,6	58,6	54,5	61,3	60,5
		58,3	53,3	61,37	59,8	63,9	59,4
		54,6	60,5	64,5	58,5	55,7	59,4
		68,8	59,3	60,1	55,4	64,8	64,3
		58,5	58,6	56,9	55,8	62,7	65,1
		58,7	60,2	57,9	57,8	58,4	62,1
		61	55,9	65	65,6	65,9	60,5
		56,5	57,1	57,6	58,3	56	55,6
		50,4	54,3	53,2	51,1	54,2	55,1
		53,1	51	51,2	66,4	55,2	55,2
		60,2	56,6	57,7	67	57,2	53,4
		57,4	56,3	61,3	60,5	59,5	62

**DOKUMENTASI PENELITIAN**

**Survey prinsip penerapan terhadap standar aksesibilitas difabel gedung Lab. CDAST 1**



Pengukuran Wastafel



Pengukuran Tangga



Pengukuran Pintu

**Survey Tingkat Pencahayaan dan Kelembaban Ruangan**



Pengukuran Tingkat Pencahayaan



Pengukuran Suhu dan Kelembaban

**Jenis Vegetasi Gedung Lab. CDAST 1 UNEJ**



Pohon Trambesi



Pohon Malaka



Pohon Ketapang



Pohon Gaharu



Pohon Bisbul



Palem Kipas



Pohon Pucuk Merah



Pohon Kopi

## FORM CHECK LIST SYARAT KELAYAKAN BANGUNAN (ELIGIBILITY)

- Beri tanda (  $\checkmark$  ) pada kotak dan lingkari (  $\bigcirc$  ) pada pilihan nomor yang tersedia

NO.	STANDAR <i>GREENSHIP</i>	CHECK LIST
<b>SYARAT KELAYAKAN BANGUNAN (ELIGIBILITY)</b>		
1	Kesesuaian gedung terhadap standar keselamatan untuk kebakaran  LINGKARI 1=TERSEDIA ; 2=TIDAK  Dokumentasi	A) ALARM KEBAKARAN ..... 1 - 2 B) SISTEM HIDRAN ..... 1 - 2 C) PEMADAM API RINGAN (APAR) ..... 1 - 2 D) TANGGA DARURAT ..... 1 - 2 E) JALUR EVAKUASI KEBAKARAN ..... 1 - 2 F) LAINNYA. SEBUTKAN .....
2	Tersedianya fasilitas dan aksesibilitas berikut ini yang diterapkan dalam pembangunan bangunan gedung sesuai dengan standar difabel (Peraturan Menteri No.30/PRT/M/2006)  LINGKARI 1=SESUAI ; 2=TIDAK ; 3=TIDAK ADA	A) UKURAN DASAR RUANG ..... 1 - 2 - 3 B) PINTU ..... 1 - 2 - 3 C) RAMP ..... 1 - 2 - 3 D) TANGGA ..... 1 - 2 - 3 E) LIFT ..... 1 - 2 - 3 F) LIFT TANGGA ( <i>STAIRWAY LIFT</i> ) ..... 1 - 2 - 3 G) TOILET ..... 1 - 2 - 3 H) PANCURAN ..... 1 - 2 - 3 I) WESTAFEL ..... 1 - 2 - 3 J) TELEPON ..... 1 - 2 - 3 K) PERABOT ..... 1 - 2 - 3 L) PERLENGKAPAN & PERALATAN KONTROL ..... 1 - 2 - 3 M) RAMBU DAN MARKA ..... 1 - 2 - 3
3	Tersedianya fasilitas dan aksesibilitas berikut ini yang diterapkan dalam pembangunan tapak bangunan sesuai dengan standar difabel (Peraturan Menteri No.30/PRT/M/2006)  LINGKARI 1=SESUAI ; 2=TIDAK ; 3=TIDAK ADA	A) UKURAN DASAR RUANG ..... 1 - 2 - 3 B) JALUR PENDESTRAN ..... 1 - 2 - 3 C) JALAN PEMANDU ..... 1 - 2 - 3 D) AREA PARKIR ..... 1 - 2 - 3 E) RAMP ..... 1 - 2 - 3 F) RAMBU DAN MARKA ..... 1 - 2 - 3

FORM CHECK LIST KATEGORI PRASYARAT GREENSHIP

KODE	NO.	TOLOK UKUR	JAWABAN			
ASD P (Area Dasar Hijau)	1	Luas total lahan (tapak) gedung	..... m <sup>2</sup>			
	2	Luas area lansekap berupa vegetasi ( <i>softscape</i> ) gedung	..... m <sup>2</sup>			
	3	Luas area bangunan taman ( <i>hardscape</i> ) gedung	..... m <sup>2</sup>			
	4	Jenis vegetasi yang terdapat di area gedung. Merupakan campuran jenis pohon ukuran kecil, ukuran sedang, ukuran besar, perdu setengah pohon, perdu, semak dan tanaman penutup tanah/permukaan	No.	Jenis/ Nama Tanaman	Nama Latin	Jumlah
			Pohon Besar			
			Pohon Sedang			
			Pohon Kecil			
			Perdu			
			Semak			
			Rumput			
EEC P1 (Pemasangan Sub-meter)	6	Pemasangan kWh meter untuk mengukur konsumsi listrik pada setiap kelompok beban dan sistem peralatan, yang meliputi :	<input type="checkbox"/> Sistem tata udara <input type="checkbox"/> Sistem tata cahaya dan kotak kontak <input type="checkbox"/> Sistem beban lainnya			

<b>WAC P1 (Meteran Air)</b>	7	Pemasangan alat meteran air (volume meter) yang ditempatkan di lokasi-lokasi tertentu pada sistem distribusi air, sebagai berikut :	<input type="checkbox"/> Satu volume meter di setiap sistem keluaran sumber air bersih seperti sumber PDAM atau air tanah. <input type="checkbox"/> Satu volume meter untuk memonitor keluaran sistem air daur ulang. <input type="checkbox"/> Satu volume meter dipasang untuk mengukur tambahan keluaran air bersih apabila dari sistem daur ulang tidak mencukupi.
<b>WAC P2 (Perhitungan Penggunaan Air)</b>	8	Mengisi worksheet air standar GBCI yang telah disediakan.	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK
<b>MRC P (Refrigeran fundamental)</b>	9	Tidak menggunakan chloro fluoro-carbon (CFC) sebagai refrigeran dan halon sebagai bahan pemadam kebakaran	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK
<b>IHC P (Introduksi Udara Luar)</b>	10	Desain ruangan yang menunjukkan adanya potensi introduksi udara luar minimal sesuai dengan Standar ASHRAE 62.1-2007 atau Standar ASHRAE edisi terbaru.	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK
<b>BEM P (Dasar Pengelolaan Sampah)</b>	11	Adanya instalasi atau fasilitas untuk memilah dan mengumpulkan sampah sejenis sampah rumah tangga (UU No. 18 Tahun 2008) berdasarkan jenis organik, anorganik, dan B3	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK

FORM CHECK LIST KRITERIA KREDIT DAN BONUS *GREENSHIP*

KODE	NO.	TOLOK UKUR	JAWABAN		
<b>KRITERIA TEPAT GUNA LAHAN - ASD (APPROPRIATE SITE DEVELOPMENT)</b>					
ASD 1 (Pemilihan Tapak)	1	Memilih daerah pembangunan yang dilengkapi minimal delapan dari 12 prasarana sarana kota.  JAWABAN BOLEH LEBIH DARI SATU. LINGKARI 1=YA; 2=TIDAK	X.A		X.B
			FASILITAS UMUM	JARAK (m)	
			Jaringan Jalan		1 - 2
			Jaringan penerangan dan Listrik		1 - 2
			Jaringan Drainase		1 - 2
			STP Kawasan		1 - 2
			Sistem Pembuangan Sampah		1 - 2
			Sistem Pemadam Kebakaran		1 - 2
			Jaringan Fiber Optik		1 - 2
			Danau Buatan (Minimal 1% luas area)		1 - 2
			Jalur Pejalan Kaki Kawasan		1 - 2
			Jalur Pemipaan Gas		1 - 2
			Jaringan Telepon		1 - 2
			Jaringan Air bersih		1 - 2
	2	Memilih daerah pembangunan dengan ketentuan KLB (Koefisien Lantai Bangunan) >3	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK		
ASD 2 (Aksesibilitas Komunitas)	3	Terdapat minimal tujuh jenis fasilitas umum dalam jarak pencapaian jalan utama sejauh 1500 m dari tapak.  JAWABAN BOLEH LEBIH DARI SATU. LINGKARI 1=YA; 2=TIDAK	X.A		X.B
			FASILITAS UMUM	JARAK (m)	
			Bank		1 - 2
			Taman Umum		1 - 2
Parkir Umum (di luar lahan)		1 - 2			

		<table border="1"> <tbody> <tr><td>Warung/Toko Kelontong</td><td>1 - 2</td></tr> <tr><td>Gedung Serba Guna</td><td>1 - 2</td></tr> <tr><td>Pos Keamanan/Polisi</td><td>1 - 2</td></tr> <tr><td>Tempat Ibadah</td><td>1 - 2</td></tr> <tr><td>Lapangan Olah Raga</td><td>1 - 2</td></tr> <tr><td>Tempat Penitipan Anak</td><td>1 - 2</td></tr> <tr><td>Apotek</td><td>1 - 2</td></tr> <tr><td>Rumah Makan/Kantin</td><td>1 - 2</td></tr> <tr><td>Foto Kopi Umum</td><td>1 - 2</td></tr> <tr><td>Fasilitas Kesehatan</td><td>1 - 2</td></tr> <tr><td>Kantor Pos</td><td>1 - 2</td></tr> <tr><td>Kantor Pemadam Kebakaran</td><td>1 - 2</td></tr> <tr><td>Terminal/Stasiun Transportasi Umum</td><td>1 - 2</td></tr> <tr><td>Perpustakaan</td><td>1 - 2</td></tr> <tr><td>Kantor Pemerintah</td><td>1 - 2</td></tr> <tr><td>Pasar</td><td>1 - 2</td></tr> </tbody> </table>	Warung/Toko Kelontong	1 - 2	Gedung Serba Guna	1 - 2	Pos Keamanan/Polisi	1 - 2	Tempat Ibadah	1 - 2	Lapangan Olah Raga	1 - 2	Tempat Penitipan Anak	1 - 2	Apotek	1 - 2	Rumah Makan/Kantin	1 - 2	Foto Kopi Umum	1 - 2	Fasilitas Kesehatan	1 - 2	Kantor Pos	1 - 2	Kantor Pemadam Kebakaran	1 - 2	Terminal/Stasiun Transportasi Umum	1 - 2	Perpustakaan	1 - 2	Kantor Pemerintah	1 - 2	Pasar	1 - 2
Warung/Toko Kelontong	1 - 2																																	
Gedung Serba Guna	1 - 2																																	
Pos Keamanan/Polisi	1 - 2																																	
Tempat Ibadah	1 - 2																																	
Lapangan Olah Raga	1 - 2																																	
Tempat Penitipan Anak	1 - 2																																	
Apotek	1 - 2																																	
Rumah Makan/Kantin	1 - 2																																	
Foto Kopi Umum	1 - 2																																	
Fasilitas Kesehatan	1 - 2																																	
Kantor Pos	1 - 2																																	
Kantor Pemadam Kebakaran	1 - 2																																	
Terminal/Stasiun Transportasi Umum	1 - 2																																	
Perpustakaan	1 - 2																																	
Kantor Pemerintah	1 - 2																																	
Pasar	1 - 2																																	
4	Apakah sebagian lahan terbuka gedung didedikasikan untuk kepentingan umum berikut ini? JAWABAN BOLEH LEBIH DARI SATU. LINGKARI 1=YA; 2=TIDAK	<input type="checkbox"/> Utilitas Umum ( Gardu Listrik, Jaringan Air Bersih. Jaringan Telepon) ..... 1 - 2 <input type="checkbox"/> Pendukung Jalur Sirkulasi Umum (Bus Bay,Lay By, Droopoff)..... 1 - 2 <input type="checkbox"/> Ruang Terbuka Hijau Privat..... 1 - 2 <input type="checkbox"/> Lainnya. (Sebutkan)..... 1 - 2																																
5	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.	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK																																

		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.	<input type="checkbox"/> YA, ADA <input type="checkbox"/> TIDAK ADA
	6	Membuka lantai dasar gedung sehingga dapat menjadi akses pejalan kaki yang aman dan nyaman selama minimum 10 jam sehari.	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK
ASD 3 (Transportasi Umum)	7	Adanya halte atau stasiun transportasi umum dalam jangkauan 300 m (walking distance) dari gerbang lokasi bangunan dengan tidak memperhitungkan panjang jembatan penyeberangan dan ramp.	<input type="checkbox"/> YA, ADA <input type="checkbox"/> TIDAK ADA
		atau	
	8	Menyediakan shuttle bus untuk pengguna tetap gedung dengan jumlah unit minimum untuk 10% pengguna tetap gedung.	<input type="checkbox"/> YA, ADA <input type="checkbox"/> TIDAK ADA
	9	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.	<input type="checkbox"/> YA, ADA <input type="checkbox"/> TIDAK ADA
ASD 4 (Fasilitas Pengguna Sepeda)	10	Adanya tempat parkir sepeda yang aman sebanyak satu unit parkir per 20 pengguna gedung hingga maksimal 100 unit parkir sepeda.	<input type="checkbox"/> YA, ADA <input type="checkbox"/> TIDAK ADA
	11	Apabila tolok ukur diatas terpenuhi, perlu tersedianya shower sebanyak 1 unit untuk setiap 10 parkir sepeda.	<input type="checkbox"/> YA, ADA <input type="checkbox"/> TIDAK ADA

ASD 5 (Lansekap pada Lahan)	12	Luas area lansekap	..... $m^2$			
	13	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, 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.	<input type="checkbox"/> YA, ADA <input type="checkbox"/> TIDAK ADA			
	14	Bila tolok ukur 1 dipenuhi, setiap penambahan 5% area lansekap dari luas total lahan mendapat 1 nilai.	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK			
	15	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.	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK			
ASD 6 (Iklim Mikro)	16	Luas gedung yang tertutup atap?	..... $m^2$			
	17	Jenis material atap yang digunakan gedung dan luas area yang tertutup jenis atap tersebut	Material Atap	Spesifikasi	Luas (m2)	
	18	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.	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK			
	Atau					
	19	Menggunakan green roof sebesar 50% dari luas atap yang tidak digunakan untuk mechanical electrical (ME), dihitung dari luas tajuk.	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK			
	20	Luas paving di area gedung?	..... $m^2$			

	21	Luas taman (rumput) di area gedung?	..... $m^2$
	22	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.	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK
	23	Desain lansekap berupa vegetasi (softscape) pada sirkulasi utama pejalan kaki menunjukkan adanya pelindung dari panas akibat radiasi matahari.	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK
	Atau		
	24	Desain lansekap berupa vegetasi (softscape) pada sirkulasi utama pejalan kaki menunjukkan adanya pelindung dari terpaan angin kencang.	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK

**EFISIENSI DAN KONSERVASI ENERGI – EEC (ENERGY EFFICIENCY & CONSERVATION)**

EEC 1 (Efisiensi dan Konservasi Energi)	25	Jenis lampu yang digunakan gedung CDAST 1	Ruang	Merk Lampu	Besar Watt	Kuantitas
	26	Menggunakan lampu dengan daya pencahayaan lebih hemat sebesar 15% daripada daya pencahayaan yang tercantum dalam SNI 03 61972011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK			
	27	Menggunakan 100% ballast frekuensi tinggi (elektronik) untuk ruang kerja.	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK			
	28	Zonasi pencahayaan untuk seluruh ruang kerja yang dikaitkan dengan sensor gerak (motion sensor).	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK			
	29	Penempatan tombol lampu dalam jarak pencapaian tangan pada saat buka pintu.	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK			
	30	Menggunakan fitur hemat energi pada lift dan menggunakan sensor gerak	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK			

EEC 2 (Pencahaya-an Alami)	31	Penggunaan cahaya alami secara optimal sehingga minimal 30% luas lantai yang digunakan untuk bekerja mendapatkan intensitas cahaya alami minimal sebesar 300 lux. Perhitungan dilakukan dengan cara manual.	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK			
	32	Ruangan di gedung CDAST 1	RUANGAN		Jumlah	
	33	PENGAMATAN TINGKAT PENCAHAYAAN Untuk Gedung Pendidikan (dalam Lux) - Ruang kelas = 350 lux - Laboratorium = 500 lux - Kantin = 200 lux	RUANGAN	PAGI	SIANG	SORE
EEC 3 (Ventilasi)	34	Tidak mengkondisikan (tidak memberi AC) ruang WC, tangga, koridor, dan lobi lift, serta melengkapi ruangan tersebut dengan ventilasi alami ataupun mekanik.	Ruang		Ventilasi	
					Alami/mekanik	Tidak ada
			WC			
			Tangga			
			Koridor			
			Lobi Lift			
<b>KRITERIA KONSERVASI AIR – WAC (WATER CONSERVATION)</b>						
WAC 2 (Fitur Air)	35	Fitur air efisiensi tinggi	<input type="checkbox"/> WC Flush Valve .....<6 liter/flush <input type="checkbox"/> WC Flush Tank .....<6 liter/flush <input type="checkbox"/> Urinal Flush Valve/Peturasan..... <4 liter/flush <input type="checkbox"/> Keran Wastafel /Lavatory .....<8 liter/menit <input type="checkbox"/> Keran Tembok .....<8 liter/menit <input type="checkbox"/> Shower.....<9 liter/menit			
WAC 4 (Sumber Air Alternatif)	36	Menggunakan lebih dari satu sumber air dari ketiga alternatif yang disebutkan.	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK			
WAC 5 (Penampungan Air Hujan)	37	Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK			
WAC 6 (Efisiensi)	38	Untuk kebutuhan irigasi 100% bersumber dari air PDAM	<input type="checkbox"/> YA			

Penggunaan Air Lansekap)			<input type="checkbox"/> TIDAK <input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK				
	39	Menerapkan teknologi yang inovatif untuk irigasi yang dapat mengontrol kebutuhan air untuk lansekap yang tepat, sesuai dengan kebutuhan tanaman.					
<b>KRITERIA SUMBER &amp; SIKLUS MATERIAL – MRC (MATERIAL RESOURCES &amp; CYCLE)</b>							
MRC 3 (Penggunaan Refrigeran tanpa ODP)	40	Sistem pendingin yang ada di gedung	Ruang	Pendingin			
				Merek	Sistem Pendingin		
	41	Gedung tidak menggunakan sistem pendingin yang mengandung ODP	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK				
<b>KRITERIA KUALITAS UDARA &amp; KENYAMANAN UDARA DALAM RUANG – IHC (INDOOR AIR HEALTH &amp; COMFORT)</b>							
IHC 1 (Pemantauan Kadar CO2)	42	Adanya instalasi sensor gas karbon dioksida (CO2) didalam ruangan	<input type="checkbox"/> YA ADA <input type="checkbox"/> TIDAK ADA				
IHC 2 (Kendali Asap Rokok di Lingkungan)	43	Adanya kampanye anti rokok dengan memasang tanda “Dilarang Merokok di Seluruh Area Gedung”	<input type="checkbox"/> YA ADA <input type="checkbox"/> TIDAK ADA				
	44	Menyediakan bangunan/area khusus untuk merokok di dalam gedung minimal berada pada jarak 5 m dari pintu masuk, outdoor air intake, dan bukaan jendela	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK				
IHC 3 (Polutan Kimia)	45	Jenis cat dan coating yang digunakan pada gedung	Jenis Cat	Merek /kode	Label GBCI	kadar (VOCs)	
						Tinggi	Rendah
	46	Produk Kayu Komposit	Jenis Kayu Komposit	Merek /Kode	Label GBCI	Kadar Formaldehida	
						Tinggi	Rendah
	47	Produk Laminating Adhesive	Jenis Laminating	Merek /Kode	Label Gbci	Kadar Formaldehida	
						Tinggi	Rendah

			Adhesive				
	48	Material lampu yang kandungan merkurinya pada toleransi maksimum yang disetujui GBC Indonesia dan tidak menggunakan material yang mengandung asbestos	Jenis Lampu	Merek/Kode	Label Gbci		
IHC 4 (Pemandangan keluar Gedung)	49	75% dari <i>Net Lettable Area</i> (NLA) menghadap langsung ke pemandangan luar yang dibatasi bukaan transparan bila ditarik suatu garis lurus	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK				
IHC 5 (Kenyamanan Visual)	50	Menggunakan lampu dengan iluminansi (tingkat pencahayaan) ruangan sesuai dengan SNI 03-6197-2011	Jenis Lampu	Merek/Kode	Iluminansi		
IHC 7 (Tingkat Kebisingan)	51	PENGAMATAN TINGKAT KEBISINGAN  Untuk kawasan pendidikan = 55 DB	RUANGAN		KEBISINGAN (DB)		
	52	Tingkat kebisingan pada 90% dari nettable 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).	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK				

## FORM WAWANCARA PENELITIAN

Tanggal :

**ABSTRAK**

Menurut Pusat Data dan Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral (2012) sektor komersial di Indonesia yang meliputi hotel, toko, gedung perkantoran, rumah sakit dan restoran, memiliki pertumbuhan permintaan energi di periode 2011-2030 tumbuh dari 4,9 juta *The Tonne of Oil Equivalent* (TOE) pada tahun 2011 menjadi 28,1 juta TOE pada tahun 2030, atau meningkat sekitar 9,6% per tahun. Jenis energi yang dominan disektor ini adalah penggunaan energi listrik, dimana energi listrik di Indonesia sebagian besar dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Hal ini menandakan betapa besarnya penggunaan energi bahan bakar fosil yang mengakibatkan menipisnya lapisan ozon bumi dan dampaknya adalah pemanasan global (*Global Warming*). Sehingga perlu adanya konsep bangunan gedung yang 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 :

- Untuk mengetahui kriteria-kriteria dari setiap kategori *GreenShip* yang dapat diterapkan dalam pengukuran *Green Building* pada gedung CDAST 1 Universitas Jember.
- Untuk mengetahui rating penerapan *Green Building* dari masing-masing kategori *GreenShip* pada gedung CDAST 1 Universitas Jember.
- Untuk mengetahui solusi perbaikan gedung CDAST 1 guna meningkatkan rating penerapan *Green Building*.

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 "Pengukuran Kesesuaian Kriteria *Green Building* Pada Gedung CDAST 1 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

**Muhammad Dja'far Siddik****Mahasiswa S1-Teknik Sipil UNEJ****Kontak**

Muhammad Dja'far Siddik No.Hp 082234199069  
E-Mail [muhammaddjafarsiddik@gmail.com](mailto:muhammaddjafarsiddik@gmail.com)

Dosen Pembimbing 1 Ririn Endah Badriani S.T., M.T.  
Dosen Pembimbing 2 Dr. Anik Ratnaningsih S.T., M.T.

## PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

- 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 : \_\_\_\_\_
- Jenis Kelamin : \_\_\_\_\_
- Posisi pada Struktur Organisasi di Perencanaan : \_\_\_\_\_
- Lama bekerja di posisi ini : \_\_\_\_\_
- Latar belakang Pendidikan :  Sarjana  
 Magister  
 Doktor  
 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				
<b>SYARAT KELAYAKAN BANGUNAN (ELIGIBILITY)</b>						
1	Kapan Gedung CDAST 1 dibangun ?	TAHUN	2	0	1	4
2	Kapan Gedung CDAST 1 mulai dioperasikan?	TAHUN	2	0	1	6
3	Apakah fungsi gedung sudah sesuai dengan peruntukan lahan berdasarkan RTRW (Rencana Tata Ruang Wilayah) setempat ?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
		YA, SERTAKAN BUKTI JIKA ADA			√ (tidak ada bukti)	
		TIDAK				
		TIDAK TAHU	√	√		√
4	Apakah gedung memiliki dokumen lingkungan berikut ini?  JAWABAN BOLEH LEBIH DARI SATU. LINGKARI 1=YA; 2=TIDAK; 3=TIDAK TAHU.  DISERTAI BUKTI JIKA ADA	A) AMDAL ..... 1 - 2 - 3 B) UKL/UPL ..... 1 - 2 - 3				
		AMDAL	Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
		YA	-	√ (tidak ada bukti)	√ (tidak ada bukti)	√ (tidak ada bukti)
		TIDAK	-			
		TIDAK TAHU	-			
		UKL/UPL	Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
		YA	-		√ (tidak ada bukti)	
		TIDAK	-			
		TIDAK TAHU	-	√		√
		*AMDAL (ANALISIS MENGENAI DAMPAK LINGKUNGAN), UKL (UPAYA PENGELOLAAN LINGKUNGAN), UPL (UPAYA PEMANTAUAN LINGKUNGAN)				
5	Apakah gedung dirancang sebagai bangunan tahan gempa?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
		YA, SERTAKAN BUKTI JIKA ADA	√ (tidak ada bukti)	√ (tidak ada bukti)	√ (tidak ada bukti)	√ (tidak ada bukti)

		BUKTI JIKA ADA				
		TIDAK				
		TIDAK TAHU				
6	Apakah gedung menyediakan fasilitas dan aksesibilitas bagi penyandang difabel?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
	YA, SERTAKAN BUKTI JIKA ADA	√ (tidak ada bukti)				
	TIDAK					
	TIDAK TAHU					



## KRITERIA KREDIT DAN BONUS

KODE	NO	PERTANYAAN	JAWABAN			
			RESPONDEN 1	RESPONDEN 2	RESPONDEN 3	RESPONDEN 4
<b>KRITERIA TEPAT GUNA LAHAN - ASD (APPROPRIATE SITE DEVELOPMENT)</b>						
ASD 1 (Pemilihan Tapak)	1	Apakah gedung CDAST 1 dibangun sebagai upaya revitalisasi dan pembangunan di atas lahan yang bernilai negatif dan tak terpakai karena bekas pembangunan atau dampak negatif pembangunan ?	✓ TIDAK	✓ YA	✓ TIDAK TAHU	✓ YA
ASD 7 (Manajemen Air Limpasan Hujan)	2	Apakah ada upaya untuk mengurangi beban sistem drainase lingkungan dari kuantitas limpasan air hujan dengan sistem manajemen air hujan secara terpadu ?	✓ YA (tidak ada bukti)	✓ YA (tidak ada bukti)	✓ YA Adanya Biopori	✓ YA (tidak ada bukti)
	3	Apakah ada upaya untuk mengurangi beban volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota dari lokasi bangunan hingga 50%, yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan ?	✓ TIDAK TAHU	✓ TIDAK TAHU	✓ YA (tidak ada bukti)	✓ TIDAK TAHU
	4	Apakah ada upaya untuk mengurangi beban volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota dari lokasi bangunan	✓ TIDAK TAHU	✓ YA (tidak ada bukti)	✓ YA (tidak ada bukti)	✓ TIDAK TAHU

		hingga 85%, yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan ?				
	5	Apakah ada upaya penanganan pengurangan beban banjir lingkungan dari luar lokasi bangunan ?	✓ TIDAK	✓ YA (tidak ada bukti)	✓ YA (tidak ada bukti)	✓ YA (Saluran Keliling bangunan)
	6	Apakah gedung CDAST 1 menggunakan teknologi-teknologi yang dapat mengurangi debit limpasan air hujan ?	✓ TIDAK TAHU	✓ YA (tidak ada bukti)	✓ YA (tidak ada bukti)	✓ YA (Atap bangunan berupa plat beton dan air hujan disalurkan ke Saluran Keliling bangunan)

**KRITERIA EFISIENSI DAN KONSERVASI ENERGI – EEC (ENERGY EFFICIENCY & CONSERVATION)**

<b>EEC 1 (Efisiensi dan Konservasi Energi)</b>	7	Apakah Lift pada gedung CDAST 1 menggunakan traffic management system yang sudah lulus traffic analysis atau menggunakan regenerative drive system ?	✓ TIDAK TAHU	✓ YA	✓ TIDAK TAHU	✓ YA
<b>EEC 2 (Pencahaya-an Alami)</b>	8	Apakah gedung sudah pernah melakukan pengujian tingkat pencahayaan di setiap ruang kerja ?	✓ YA	✓ TIDAK TAHU	✓ TIDAK TAHU	✓ TIDAK TAHU
<b>EEC 4 (Pengaruh Perubahan Iklim)</b>	9	Apakah pihak pengelola gedung melakukan perhitungan pengurangan emisi CO2 yang didapatkan dari selisih kebutuhan energi antara gedung	✓ TIDAK TAHU	✓ TIDAK TAHU	✓ TIDAK TAHU	✓ TIDAK TAHU (pencahayaan alami di CDAST 1 cukup)

		designed dan gedung baseline dengan menggunakan grid emission factor yang telah ditetapkan dalam Keputusan DNA pada B/277/Dep.III/LH/01/2009 ?				
EEC 5 (Energi Terbarukan dalam Tapak)	10	Apakah gedung menggunakan sumber energi baru dan terbarukan sebagai sumber listrik? MISALNYA: ENERGI SOLAR CELL	✓ TIDAK	✓ TIDAK	✓ TIDAK TAHU	✓ TIDAK
	11	Berapa kWp kah energi yang dihasilkan oleh sumber energi tersebut ?	-	-	-	-

**KRITERIA KONSERVASI AIR – WAC (WATER CONSERVATION)**

WAC 1 (Pengurangan Penggunaan Air)	12	a. Apa saja sumber air yang digunakan gedung? JAWABAN BOLEH LEBIH DARI SATU. LINGKARI 1=YA; 2=TIDAK;	DEEP WEEL (AIR SUMUR)	DEEP WEEL (AIR SUMUR)	DEEP WEEL (AIR SUMUR)	DEEP WEEL (AIR SUMUR)
		b. Apakah air sudah pernah diuji laboratorium? LINGKARI 1=YA; 2=TIDAK;		✓ TIDAK	✓ YA (tidak ada bukti)	✓ TIDAK
		c. Kapan uji laboratorium tersebut dilaksanakan?				
		d. Apakah hasil laboratorium menunjukkan				

		<p>bahwa air telah memenuhi kriteria air bersih Permenkes?</p> <p>LINGKARI 1=YA; 2=TIDAK;</p> <p>e. Apa sumber air primer yang digunakan gedung? CENTANG SALAH SATU SAJA.</p>			DEEP WEEL (AIR SUMUR)	DEEP WEEL (AIR SUMUR)
<b>WAC 3 (Daur Ulang Air)</b>	13	Apakah di gedung CDAST 1 menggunakan sumber daur ulang air yang bersumber dari air limbah gedung untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama ?	✓ TIDAK	✓ TIDAK	✓ TIDAK	✓ TIDAK
	14	Berasal darimanakah air daur ulang tersebut? MISALNYA: AIR HUJAN, AIR BEKAS WUDHU				
	15	Apakah sistem AC gedung menggunakan <i>cooling tower</i> ?	✓ TIDAK	✓ TIDAK	✓ TIDAK	✓ TIDAK
	16	Apakah untuk kebutuhan make up water cooling tower menggunakan air daur ulang ?	✓ TIDAK	✓ TIDAK	✓ TIDAK	✓ TIDAK
<b>WAC 4 (Sumber Air Alternatif)</b>	17	Apakah sumber air gedung CDAST 1 menggunakan salah satu dari tiga alternatif sebagai berikut ?				
<b>WAC 5 (Penampungan Air Hujan)</b>	18	Apakah gedung CDAST 1 menyediakan instalasi tangki	✓ TIDAK	✓ TIDAK	✓ TIDAK	✓ TIDAK

		penampungan air hujan ?																																		
MRC 1 (Penggunaan Gedung dan Material)	19	<table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIAL RAMAH LINGKUNGAN <i>*% berdasarkan total biaya material keseluruhan</i></th> <th colspan="4">RESPONDEN</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10-20%* material bekas</td> <td>TIDAK</td> <td>TIDAK</td> <td>TIDAK</td> <td>TIDAK</td> </tr> <tr> <td>30%* material bersertifikat sistem manajemen lingkungan</td> <td>YA</td> <td>YA</td> <td>YA</td> <td>YA</td> </tr> <tr> <td>5%* material daur ulang</td> <td>TIDAK</td> <td>TIDAK</td> <td>TIDAK</td> <td>TIDAK</td> </tr> <tr> <td>2% material sumber daya (SD) terbaru dengan masa panen jangka pendek (&lt;10 tahun)</td> <td>TIDAK</td> <td>TIDAK</td> <td>TIDAK</td> <td>TIDAK</td> </tr> </tbody> </table>					MATERIAL RAMAH LINGKUNGAN <i>*% berdasarkan total biaya material keseluruhan</i>	RESPONDEN					1	2	3	4	10-20%* material bekas	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	30%* material bersertifikat sistem manajemen lingkungan	YA	YA	YA	YA	5%* material daur ulang	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	2% material sumber daya (SD) terbaru dengan masa panen jangka pendek (<10 tahun)	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK
MATERIAL RAMAH LINGKUNGAN <i>*% berdasarkan total biaya material keseluruhan</i>		RESPONDEN																																		
		1	2	3	4																															
10-20%* material bekas		TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK																															
30%* material bersertifikat sistem manajemen lingkungan		YA	YA	YA	YA																															
5%* material daur ulang		TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK																															
2% material sumber daya (SD) terbaru dengan masa panen jangka pendek (<10 tahun)		TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK																															
MRC 2 (Material Ramah Lingkungan)		100% material kayu yang bersertifikat legal	YA	YA	YA	YA																														
MRC 4 (Kayu Bersertifikat)		30% kayu bersertifikasi dari pihak Lembaga Ekolabel Indonesia (LEI) atau Forest Stewardship Council (FSC)	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK																														
MRC 5 (Material Prafabrikasi)		30% material modular atau prafabrikasi (tidak termasuk equipment)	YA	YA	YA	YA																														
	50% material yang lokasi asal bahan baku utama dan pabrikasinya berada di dalam radius 1.000 km dari lokasi proyek	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK																															
	80% material Regional Indonesia	YA	YA	YA	YA																															
		<i>*TIDAK ADA BUKTI</i>																																		
IHC 6 (Kenyamanan Termal)	20	Apakah pada tahap perencanaan menetapkan kondisi termal ruangan secara umum pada suhu 25°C dan kelembaban relatif 60% ?	✓ YA	✓ YA	✓ YA	✓ YA																														
IHC 7 (Tingkat Kebisingan)	21	Apakah gedung sudah pernah melakukan pengujian tingkat bunyi di setiap ruang ?	✓ TIDAK TAHU	✓ YA (tidak ada bukti)	✓ YA (tidak ada bukti)	✓ YA (tidak ada bukti)																														
BEM 1 (GP Sebagai Anggota Tim Proyek)	22	Apakah pelaksana proyek gedung CDAST 1 pernah melibatkan minimal seorang tenaga ahli yang sudah bersertifikat GREENSHIP Professional (GP), yang bertugas untuk memandu proyek	✓ TIDAK TAHU	✓ YA (tidak ada bukti)	✓ YA (tidak ada bukti)	✓ YA (tidak ada bukti)																														

		hingga mendapatkan sertifikat GREENSHIP ?					
BEM 2 (Polusi dari Aktivitas Konstruksi)	23	Apakah pelaksana atau owner memiliki rencana manajemen sampah pada tahap konstruksi yang terdiri atas :					
		JENIS LIMBAH	RENCANA MANAJEMEN	RESPONDEN			
				1	2	3	4
		Limbah padat	Menyediakan area pengumpulan, pemisahan, dan sistem pencatatan. Pencatatan dibedakan berdasarkan limbah padat yang dibuang ke TPA, digunakan kembali, dan didaur ulang oleh pihak ketiga		YA	YA	YA
Limbah cair	Dengan menjaga kualitas seluruh buangan air yang timbul dari aktivitas konstruksi agar tidak mencemari drainase kota	YA	YA	YA	YA		
BEM 3 (Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut)	24	Apakah ada manajemen pengolahan limbah organik gedung yang dilakukan secara mandiri maupun bekerjasama dengan pihak ketiga ?	✓ TIDAK TAHU	✓ YA (tidak ada bukti)	✓ YA (tidak ada bukti)	✓ YA (tidak ada bukti)	
	25	Apakah ada manajemen pengolahan limbah anorganik gedung yang dilakukan secara mandiri maupun bekerjasama dengan pihak ketiga ?	✓ TIDAK TAHU	✓ YA (tidak ada bukti)	✓ YA (tidak ada bukti)	✓ YA (tidak ada bukti)	



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	
<b>Jumlah Kriteria dan Tolok Ukur</b>	--	<b>77</b>	<b>5</b>		<b>101</b>	<b>5</b>

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
<b>Jumlah Kriteria dan Tolok Ukur</b>	<b>8</b>	<b>37</b>	<b>1</b>	<b>46</b>

### 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 m<sup>2</sup>
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
<b>Tepat Guna Lahan (<i>Appropriate Site Development-ASD</i>)</b>			
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	
<b>Total Nilai Kategori ASD</b>		<b>17</b>	<b>16.8%</b>
<b>Efisiensi dan Konservasi Energi (<i>Energy Efficiency and Conservation-EEC</i>)</b>			
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	
<b>Total Poin Kategori EEC</b>		<b>26</b>	

Kategori dan Kriteria		Nilai Kriteria Maksimum	Keterangan Per Kategori
<b>Konservasi Air (<i>Water Conservation-WAC</i>)</b>			
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	
<b>Total Nilai Kategori WAC</b>		<b>21</b>	<b>20.8%</b>
<b>Sumber dan Siklus Material (<i>Material Resources and Cycle-MRC</i>)</b>			
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	
<b>Total Nilai Kategori MRC</b>		<b>14</b>	<b>13.9%</b>

Kategori dan Kriteria		Nilai Kriteria Maksimum	Keterangan Per Kategori
<b>Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (<i>Indoor Health and Comfort-IHC</i>)</b>			
IHC P	Introduksi Udara Luar ( <i>Outdoor Air Introduction</i> )	P	1 kriteria prasyarat; 7 kriteria kredit
IHC 1	Pemantauan Kadar CO <sub>2</sub> ( <i>CO<sub>2</sub> 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	
<b>Total Nilai Kategori IHC</b>		<b>10</b>	<b>9.9%</b>
<b>Manajemen Lingkungan Bangunan (<i>Building Environment Management-BEM</i>)</b>			
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	
<b>Total Nilai Kategori BEM</b>		<b>13</b>	<b>12.9%</b>
<b>Total Nilai Keseluruhan</b>		<b>101</b>	<b>100%</b>

### RINGKASAN TOLOK UKUR

<b>Tepat Guna Lahan</b>			<b>17</b>
<b>ASD P</b>	<b>Area Dasar Hijau</b>		
<b>Tujuan</b>			
	Memelihara atau memperluas kehijauan kota untuk meningkatkan kualitas iklim mikro, mengurangi CO <sub>2</sub> dan zat polutan, mencegah erosi tanah, mengurangi beban sistem drainase, menjaga keseimbangan neraca air bersih dan sistem air tanah.		
<b>Tolok Ukur</b>			
	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. 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.	P	P
	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	
<b>ASD 1</b>	<b>Pemilihan Tapak</b>		
<b>Tujuan</b>			
	Menghindari pembangunan di area <i>greenfields</i> dan menghindari pembukaan lahan baru.		
<b>Tolok Ukur</b>			
1A	Memilih daerah pembangunan yang dilengkapi minimal delapan dari 12 prasarana sarana kota. 1. Jaringan Jalan 2. Jaringan penerangan dan Listrik 3. Jaringan Drainase 4. STP Kawasan 5. Sistem Pembuangan Sampah 6. Sistem Pemadam Kebakaran 7. Jaringan Fiber Optik 8. Danau Buatan (Minimal 1% luas area) 9. Jalur Pejalan Kaki Kawasan 10. Jalur Pemipaan Gas 11. Jaringan Telepon 12. Jaringan Air bersih	1	2
	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	
<b>ASD 2</b>	<b>Aksesibilitas Komunitas</b>		
<b>Tujuan</b>			
	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.		
<b>Tolok Ukur</b>			
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 (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	2

	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	
<b>ASD 3</b>	<b>Transportasi Umum</b>			
	<b>Tujuan</b>			
	Mendorong pengguna gedung untuk menggunakan kendaraan umum massal dan mengurangi kendaraan pribadi.			
	<b>Tolok Ukur</b>			
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	
	atau			
1B	Menyediakan <i>shuttle bus</i> untuk pengguna tetap gedung dengan jumlah unit minimum untuk 10% pengguna tetap gedung.			2
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	
<b>ASD 4</b>	<b>Fasilitas Pengguna Sepeda</b>			
	<b>Tujuan</b>			
	Mendorong penggunaan sepeda bagi pengguna gedung dengan memberikan fasilitas yang memadai sehingga dapat mengurangi penggunaan kendaraan bermotor.			
	<b>Tolok Ukur</b>			
1	Adanya tempat parkir sepeda yang aman sebanyak satu unit parkir per 20 pengguna gedung hingga maksimal 100 unit parkir sepeda.		1	
2	Apabila tolok ukur 1 diatas terpenuhi, perlu tersedianya <i>shower</i> sebanyak 1 unit untuk setiap 10 parkir sepeda.		1	2
<b>ASD 5</b>	<b>Lansekap pada Lahan</b>			
	<b>Tujuan</b>			
	Memelihara atau memperluas kehijauan kota untuk meningkatkan kualitas iklim mikro, mengurangi CO <sub>2</sub> dan zat polutan, mencegah erosi tanah, mengurangi beban sistem drainase, menjaga keseimbangan neraca air bersih dan sistem air tanah.			
	<b>Tolok Ukur</b>			
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	
<b>ASD 6</b>	<b>Iklm Mikro</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Meningkatkan kualitas iklim mikro di sekitar gedung yang mencakup kenyamanan manusia dan habitat sekitar gedung.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
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.		
<b>ASD 7</b>	<b>Manajemen Air Limpasan Hujan</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Mengurangi beban sistem drainase lingkungan dari kuantitas limpasan air hujan dengan sistem manajemen air hujan secara terpadu.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
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	
<b>Efisiensi dan Konservasi Energi</b>			<b>26</b>
<b>EEC P1</b>	<b>Pemasangan Sub-meter</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Memantau penggunaan energi sehingga dapat menjadi dasar penerapan manajemen energi yang lebih baik.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
	Memasang kWh meter untuk mengukur konsumsi listrik pada setiap kelompok beban dan sistem peralatan, yang meliputi: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Sistem tata udara</li> <li>o Sistem tata cahaya dan kotak kontak</li> <li>o Sistem beban lainnya</li> </ul>	P	P
<b>EEC P2</b>	<b>Perhitungan OTTV</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Mendorong sosialisasi arti selubung bangunan gedung yang baik untuk penghematan energi.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
	Menghitung dengan cara perhitungan OTTV berdasarkan SNI 03-6389-	P	P

	2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung.		
<b>EEC 1</b>	<b>Efisiensi dan Konservasi Energi</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Mendorong penghematan konsumsi energi melalui aplikasi langkah-langkah efisiensi energi.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
<b>1A</b>	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		
<b>1B</b>	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		
<b>1C</b>	Menggunakan perhitungan per komponen secara terpisah, yaitu	1-10	10
	<b>1C-1 OTTV</b>		
	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	
	<b>1C-2 Pencahayaan Buatan</b>		
	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	
	<b>1C-3 Transportasi Vertikal</b>		
	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.		
	<b>1C-4 Sistem Pengkondisian Udara</b>		
	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
<b>EEC 2</b>	<b>Pencahayaan Alami</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Mendorong penggunaan pencahayaan alami yang optimal untuk mengurangi konsumsi energi dan mendukung desain bangunan yang memungkinkan pencahayaan alami semaksimal mungkin.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
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	
<b>EEC 3</b>	<b>Ventilasi</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Mendorong penggunaan ventilasi yang efisien di area publik ( <i>non nett lettable area</i> ) untuk mengurangi konsumsi energi.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
1	Tidak mengkondisikan (tidak memberi AC) ruang WC, tangga, koridor, dan lobi lift, serta melengkapi ruangan tersebut dengan ventilasi alami ataupun mekanik.	1	1
<b>EEC 4</b>	<b>Pengaruh Perubahan Iklim</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Memberikan pemahaman bahwa pola konsumsi energi yang berlebihan akan berpengaruh terhadap perubahan iklim.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
1	Menyerahkan perhitungan pengurangan emisi CO <sub>2</sub> 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
<b>EEC 5</b>	<b>Energi Terbarukan dalam Tapak</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Mendorong penggunaan sumber energi baru dan terbarukan yang bersumber dari dalam lokasi tapak bangunan.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
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
<b>Konservasi Air</b>			<b>21</b>
<b>WAC P1</b>	<b>Meteran Air</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Memantau penggunaan air sehingga dapat menjadi dasar penerapan manajemen air yang lebih baik.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
	Pemasangan alat meteran air (volume meter) yang ditempatkan di lokasi-lokasi tertentu pada sistem distribusi air, sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Satu volume meter di setiap sistem keluaran sumber air bersih seperti sumber PDAM atau air tanah.</li> <li>o Satu volume meter untuk memonitor keluaran sistem air daur ulang.</li> <li>o Satu volume meter dipasang untuk mengukur tambahan keluaran air bersih apabila dari sistem daur ulang tidak mencukupi.</li> </ul>	P	
<b>WAC P2</b>	<b>Perhitungan Penggunaan Air</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Memahami perhitungan menggunakan <i>worksheet</i> perhitungan air dari GBC Indonesia untuk mengetahui simulasi penggunaan air pada saat tahap operasi gedung.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
	Mengisi <i>worksheet</i> air standar GBCI yang telah disediakan.	P	P
<b>WAC 1</b>	<b>Pengurangan Penggunaan Air</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Meningkatkan penghematan penggunaan air bersih yang akan mengurangi beban konsumsi air bersih dan mengurangi keluaran air limbah.		

<b>Tolok Ukur</b>			
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	
<b>WAC 2</b>	<b>Fitur Air</b>		
<b>Tujuan</b>			
Mendorong upaya penghematan air dengan pemasangan fitur air efisiensi tinggi.			
<b>Tolok Ukur</b>			
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	
	<b>Alat Keluaran Air</b>	<b>Kapasitas Keluaran Air</b>	
	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	
<b>WAC 3</b>	<b>Daur Ulang Air</b>		
<b>Tujuan</b>			
Menyediakan air dari sumber daur ulang yang bersumber dari air limbah gedung untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama.			
<b>Tolok Ukur</b>			
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>		
<b>WAC 4</b>	<b>Sumber Air Alternatif</b>		
<b>Tujuan</b>			
Menggunakan sumber air alternatif yang diproses sehingga menghasilkan air bersih untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama.			
<b>Tolok Ukur</b>			
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	

<b>WAC 5</b>	<b>Penampungan Air Hujan</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Mendorong penggunaan air hujan atau limpasan air hujan sebagai salah satu sumber air untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
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	
<b>WAC 6</b>	<b>Efisiensi Penggunaan Air Lansekap</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Meminimalisasi penggunaan sumber air bersih dari air tanah dan PDAM untuk kebutuhan irigasi lansekap dan menggantinya dengan sumber lainnya.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
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	
<b>Sumber dan Siklus Material</b>			<b>14</b>
<b>MRC P</b>	<b>Refrigeran fundamental</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Mencegah pemakaian bahan dengan potensi merusak ozon yang tinggi		
	<b>Tolok Ukur</b>		
	Tidak menggunakan chloro fluoro-carbon (CFC) sebagai refrigeran dan halon sebagai bahan pemadam kebakaran	P	P
<b>MRC 1</b>	<b>Penggunaan Gedung dan Material</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	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.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
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	
<b>MRC 2</b>	<b>Material Ramah Lingkungan</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Mengurangi jejak ekologi dari proses ekstraksi bahan mentah dan proses produksi material.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
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	
<b>MRC 3</b>	<b>Penggunaan Refrigeran tanpa ODP</b>			
	<b>Tujuan</b>			
	Menggunakan bahan yang tidak memiliki potensi merusak ozon.			
	<b>Tolok Ukur</b>			
	1	Tidak menggunakan bahan perusak ozon pada seluruh sistem pendingin gedung	2	2
<b>MRC 4</b>	<b>Kayu Bersertifikat</b>			
	<b>Tujuan</b>			
	Menggunakan bahan baku kayu yang dapat dipertanggungjawabkan asal-usulnya untuk melindungi kelestarian hutan.			
	<b>Tolok Ukur</b>			
	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	
<b>MRC 5</b>	<b>Material Prafabrikasi</b>			
	<b>Tujuan</b>			
	Meningkatkan efisiensi dalam penggunaan material dan mengurangi sampah konstruksi.			
	<b>Tolok Ukur</b>			
	1	Desain yang menggunakan material modular atau prafabrikasi (tidak termasuk <i>equipment</i> ) sebesar 30% dari total biaya material.	3	3
<b>MRC 6</b>	<b>Material Regional</b>			
	<b>Tujuan</b>			
	Mengurangi jejak karbon dari moda transportasi untuk distribusi dan mendorong pertumbuhan ekonomi dalam negeri.			
	<b>Tolok Ukur</b>			
	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	
<b>Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang</b>				<b>10</b>
<b>IHC P</b>	<b>Introduksi Udara Luar</b>			
	<b>Tujuan</b>			
	Menjaga dan meningkatkan kualitas udara di dalam ruangan dengan melakukan introduksi udara luar ruang sesuai dengan kebutuhan laju ventilasi untuk kesehatan pengguna gedung.			
	<b>Tolok Ukur</b>			
	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
<b>IHC 1</b>	<b>Pemantauan Kadar CO<sub>2</sub></b>			
	<b>Tujuan</b>			
	Memantau konsentrasi karbondioksida (CO <sub>2</sub> ) dalam mengatur masukan udara segar sehingga menjaga kesehatan pengguna gedung.			

<b>Tolok Ukur</b>			
1	Ruangan dengan kepadatan tinggi, yaitu < 2.3 m <sup>2</sup> per orang dilengkapi dengan instalasi sensor gas karbon dioksida (CO <sub>2</sub> ) yang memiliki mekanisme untuk mengatur jumlah ventilasi udara luar sehingga konsentrasi CO <sub>2</sub> 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
<b>IHC 2</b>	<b>Kendali Asap Rokok di Lingkungan</b>		
<b>Tujuan</b>			
	Mengurangi tereksposnya para pengguna gedung dan permukaan material interior dari lingkungan yang tercemar asap rokok sehingga kesehatan pengguna gedung dapat terpelihara.		
<b>Tolok Ukur</b>			
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
<b>IHC 3</b>	<b>Polutan Kimia</b>		
<b>Tujuan</b>			
	Mengurangi polusi udara ruang dari emisi material bangunan yang dapat mengganggu kenyamanan dan kesehatan pekerja konstruksi dan pengguna gedung.		
<b>Tolok Ukur</b>			
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	
<b>IHC 4</b>	<b>Pemandangan keluar Gedung</b>		
<b>Tujuan</b>			
	Mengurangi kelelahan mata dengan memberikan pemandangan jarak jauh dan menyediakan koneksi visual ke luar gedung.		
<b>Tolok Ukur</b>			
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
<b>IHC 5</b>	<b>Kenyamanan Visual</b>		
<b>Tujuan</b>			
	Mencegah terjadinya gangguan visual akibat tingkat pencahayaan yang tidak sesuai dengan daya akomodasi mata.		
<b>Tolok Ukur</b>			
1	Menggunakan lampu dengan iluminansi (tingkat pencahayaan) ruangan sesuai dengan SNI 03-6197-2011 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.	1	1
<b>IHC 6</b>	<b>Kenyamanan Termal</b>		
<b>Tujuan</b>			
	Menjaga kenyamanan suhu dan kelembaban udara ruangan yang dikondisikan stabil untuk meningkatkan produktivitas pengguna gedung.		
<b>Tolok Ukur</b>			
1	Menetapkan perencanaan kondisi termal ruangan secara umum pada suhu 25 <sup>0</sup> C dan kelembaban relatif 60%	1	1

<b>IHC 7</b>	<b>Tingkat Kebisingan</b>			
	<b>Tujuan</b>			
	Menjaga tingkat kebisingan di dalam ruangan pada tingkat yang optimal.			
	<b>Tolok Ukur</b>			
	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
<b>Manajemen Lingkungan Bangunan</b>				<b>13</b>
<b>BEM P</b>	<b>Dasar Pengelolaan Sampah</b>			
	<b>Tujuan</b>			
	Mendorong gerakan pemilahan sampah secara sederhana yang mempermudah proses daur ulang.			
	<b>Tolok Ukur</b>			
	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
<b>BEM 1</b>	<b>GP Sebagai Anggota Tim Proyek</b>			
	<b>Tujuan</b>			
	Mengarahkan langkah-langkah desain suatu <i>green building</i> sejak tahap awal sehingga memudahkan tercapainya suatu desain yang memenuhi rating.			
	<b>Tolok Ukur</b>			
	1	Melibatkan minimal seorang tenaga ahli yang sudah bersertifikat GREENSHIP Professional (GP), yang bertugas untuk memandu proyek hingga mendapatkan sertifikat GREENSHIP.	1	1
<b>BEM 2</b>	<b>Polusi dari Aktivitas Konstruksi</b>			
	<b>Tujuan</b>			
	Mendorong pengurangan sampah yang dibawa ke tempat pembuangan akhir (TPA) dan polusi dari proses konstruksi.			
	<b>Tolok Ukur</b>			
		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	
<b>BEM 3</b>	<b>Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut</b>			
	<b>Tujuan</b>			
	Mendorong manajemen kebersihan dan sampah secara terpadu sehingga mengurangi beban TPA.			
	<b>Tolok Ukur</b>			
	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	
<b>BEM 4</b>	<b>Sistem Komisioning yang Baik dan Benar</b>			
	<b>Tujuan</b>			
	Melaksanakan komisioning yang baik dan benar pada bangunan agar kinerja yang dihasilkan sesuai dengan perencanaan awal.			
	<b>Tolok Ukur</b>			
	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	
<b>BEM 5</b>	<b>Penyerahan Data <i>Green Building</i></b>		
<b>Tujuan</b>			
	Melengkapi <i>database</i> implementasi green building di Indonesia untuk mempertajam standar-standar dan bahan penelitian.		
<b>Tolok Ukur</b>			
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	
<b>BEM 6</b>	<b>Kesepakatan Dalam Melakukan Aktivitas <i>Fit Out</i></b>		
<b>Tujuan</b>			
	Mengimplementasikan prinsip green building saat fit out gedung.		
<b>Tolok Ukur</b>			
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
<b>BEM 7</b>	<b>Survei Pengguna Gedung</b>		
<b>Tujuan</b>			
	Mengukur kenyamanan pengguna gedung melalui survei yang baku terhadap pengaruh desain dan sistem pengoperasian gedung.		
<b>Tolok Ukur</b>			
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



<p><b>FIN. KOLOM :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ MATERIAL FINISH (SESUAIAN DENGAN PAS DINDING)</li> <li>⊖ ALUMINIUM COMPOSITE</li> <li>⊗ BATA GRANT / BATU ALAM</li> <li>⊙ DIPLESTER, ACID DAN DICAT</li> </ul> <p><b>CATATAN :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- EXPOSED UNTUK BAGIAN KOLOM YANG TERTUTUP</li> <li>- NAT 1 TALI AIR SESUAIAN DENGAN PAS DINDING ATAU BEBANG SEKELUAR KOLOM</li> </ul>	<p><b>FIN. PLINT :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>P1 GRANITE HITAM T=100mm, RATA DINDING</li> <li>P2 HOMOGENEOUS T=100mm</li> <li>P3 KERAMIK T=100mm</li> <li>P4 CAT MINYAK T=1000mm</li> <li>P5 ALUMINIUM PLAT T=100mm, bh=5mm</li> <li>P6 (HANYA UNTUK DINDING PARTISI GYPSUM)</li> </ul>	<p><b>FIN. DINDING :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>D1 GRC FIN. CAT WEATHERSHIELD</li> <li>D2 ALUMINIUM COMPOSITE PANEL</li> <li>D3 FIN. PLASTERED W/ CAT WEATHERSHIELD</li> <li>D4 FIN. PLASTERED W/ CAT ACRYLIC</li> <li>D5 FIN. PLASTERED W/ CAT ACRYLIC W/ OIL PAINT H +1200</li> <li>D6 EXPOSED CONCRETE</li> <li>D7 W/ INTEGRAL WATERPROOFING</li> <li>D8 BATU CANDI/BATU ALAM</li> <li>D9 HOMOGENEOUS POLISH TILE 40X40</li> <li>D10 KERAMIK TILE 30 x 30</li> <li>D11 KERAMIK TILE 20 x 40</li> <li>D12 PARTISI KALSIBOARD</li> <li>D13 FIN. CAT ACRYLIC</li> <li>D14 PARTISI GYPSUM</li> <li>D15 FIN. CAT ACRYLIC</li> <li>D16 AESTHETICAL WALL</li> </ul>
--	---	---

<p><b>NAMA PROYEK</b></p> <p>PENYELENGGARAAN PROGRAM PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER</p>		
<p><b>PEKERJAAN</b></p> <p>PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM C-DAST DAN RUANG KELAS BERSAMA UNIVERSITAS JEMBER</p>		
<p><b>LOKASI</b></p> <p>JL. KALIMANTAN 37 - JEMBER</p>		

REVISI	TGL	TANDA TANGAN
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
REKTOR UNIVERSITAS JEMBER		
Dr. MOH. HASAN, M.Sc., Ph.D. NIP. 1964 0404 198802 1 001		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
PEMBANTU REKTOR II UNIVERSITAS JEMBER		
Dr. AKHMAD TOHA, M.Si. NIP. 1957 1227 198702 1 002		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
KEPALA BIRO III		
DULKHALIM, S.H., M.H. NIP. 1981 0811 199203 1 002		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
KETUA TIM LINGKUNGAN		
Ir. SUTRISNO NIP. 1949 0829 197803 1 003		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
KETUA TIM TEKNIS		
Ir. HERNU SUYOSO, M.T. NIP. 1955 1112 198702 1 001		

**KONSULTAN PERENCANA**

**ADHIKA KARSA PRATAMA, PT**  
- PLANNERS - ARCHITECTS - ENGINEERS - CONSTRUCTION MANAGERS -

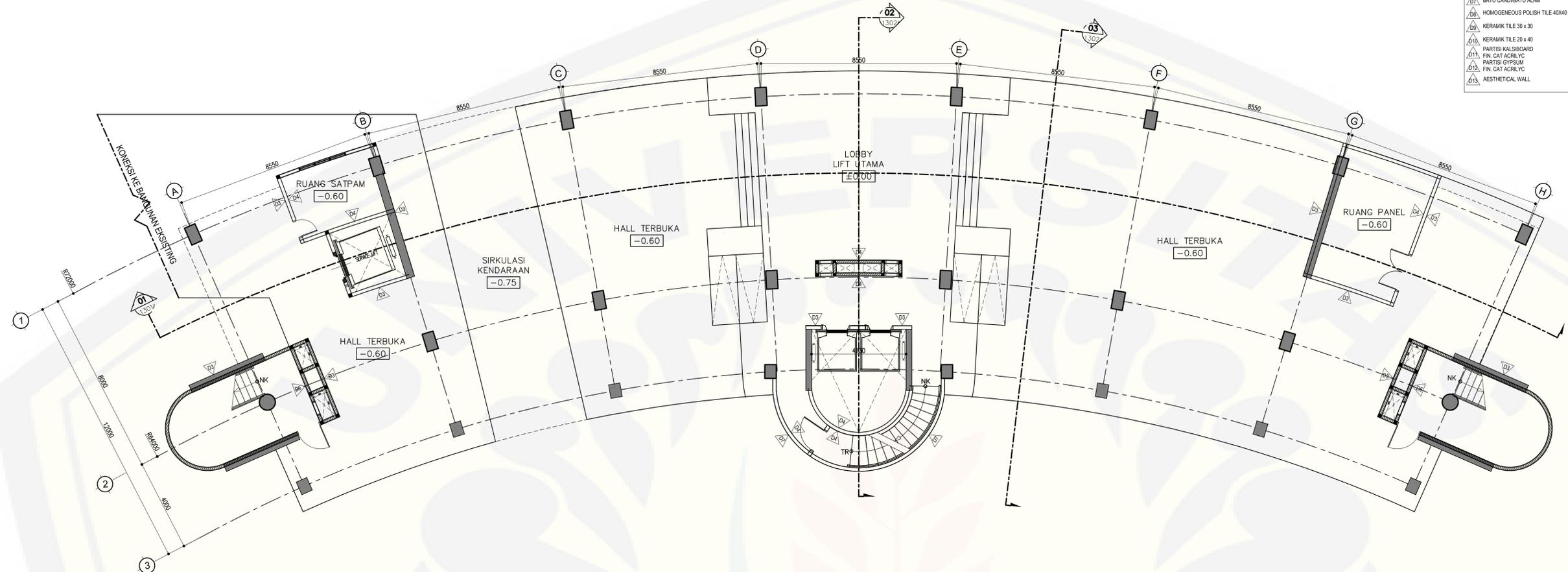
Ir. R. HANANTO KOOSTORO  
Direktur Utama

**DIPERIKSA OLEH**

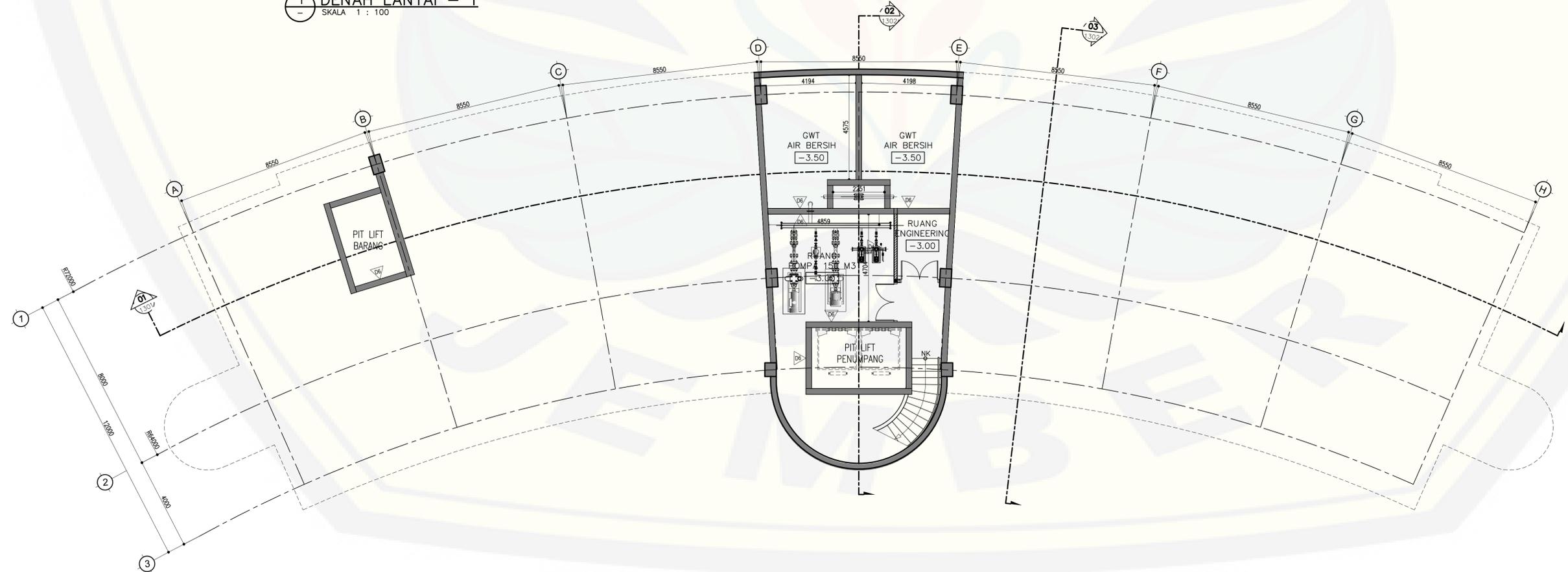
ARSITEK ENGINEER	Ir. DIDI HARYADI, IAI
STRUKTUR ENGINEER	Ir. PRIASAMBADA, MM, MT
M&E ENGINEER	MARTAYA, ST.

<b>JUDUL GAMBAR</b>	<b>SKALA</b>
DENAH	1 : 100
<b>KODE GAMBAR</b>	<b>JUMLAH LEMBAR</b>
AR 1101	4

**HAK CIPTA \ COPYRIGHT**  
THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF PT ADHIKA KARSA PRATAMA, AND WE RESERVE THE COPYRIGHT TO ALL OUR DESIGNS WHICH CANNOT BE REPRODUCED (WHETHER PART/WHOLE OR MODIFIED) WITHOUT FIRST OBTAINING OUR WRITTEN CONSENT. CONTRIBUTION WILL BE PROSECUTED. THIS DRAWING IS SUBJECT TO MODIFICATION OF ITS DESIGN AND MEASUREMENT FROM TIME TO TIME TO SUIT CONSTRUCTION PURPOSES.



1 DENAH LANTAI - 1  
SKALA 1 : 100



1 DENAH LANTAI BASEMENT  
SKALA 1 : 100

<p><b>FIN. KOLOM :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MATERIAL FINISH (SERAJANG DENGAN PAS DINDING)</li> <li>ALUMINIUM COMPOSITE</li> <li>BATU GRANIT / BATU ALAM</li> <li>DIPLESTER, AC DAN DICAT</li> </ul> <p><b>CATATAN :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EXPPOSED UNTUK BAGIAN KOLOM YANG TERTUTUP</li> <li>KAT. 1 TAI AIR SERAJANG DENGAN PAS DINDING ATAU BERANG SEKITAR KOLOM</li> </ul>	<p><b>FIN. PLINT :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>P1 GRANITE HITAM T=100mm, RATA DINDING</li> <li>P2 HOMOGENEOUS T=100mm</li> <li>P3 KERAMIK T=100mm</li> <li>P4 CAT MINYAK T=1000mm</li> <li>P5 ALUMINIUM PLAT T=100mm, B=5mm (HANYA UNTUK DINDING PARTISI GYPSUM)</li> </ul>	<p><b>FIN. DINDING :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>D1 GRC FIN. CAT WEATHERSHIELD</li> <li>D2 ALUMINIUM COMPOSITE PANEL</li> <li>D3 FIN. PLASTERED W/ CAT WEATHERSHIELD</li> <li>D4 FIN. PLASTERED W/ CAT ACRYLIC</li> <li>D5 W/ OIL PAINT H +1200</li> <li>D6 EXPOSED CONCRETE</li> <li>D7 W/ INTEGRAL WATERPROOFING</li> <li>D8 BATU CANDI/BATU ALAM</li> <li>D9 HOMOGENEOUS POLISH TILE 40X40</li> <li>D10 KERAMIK TILE 30 x 30</li> <li>D11 KERAMIK TILE 20 x 40</li> <li>D12 PARTISI KALSIBOARD</li> <li>D13 FIN. CAT ACRYLIC</li> <li>D14 PARTISI GYPSUM</li> <li>D15 FIN. CAT ACRYLIC</li> <li>D16 AESTHETICAL WALL</li> </ul>
---	--	---

<b>NAMA PROYEK</b>		
PENYELENGGARAAN PROGRAM PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER		
<b>PEKERJAAN</b>		
PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM C-DAST DAN RUANG KELAS BERSAMA UNIVERSITAS JEMBER		
<b>LOKASI</b>		
JL. KALIMANTAN 37 - JEMBER		

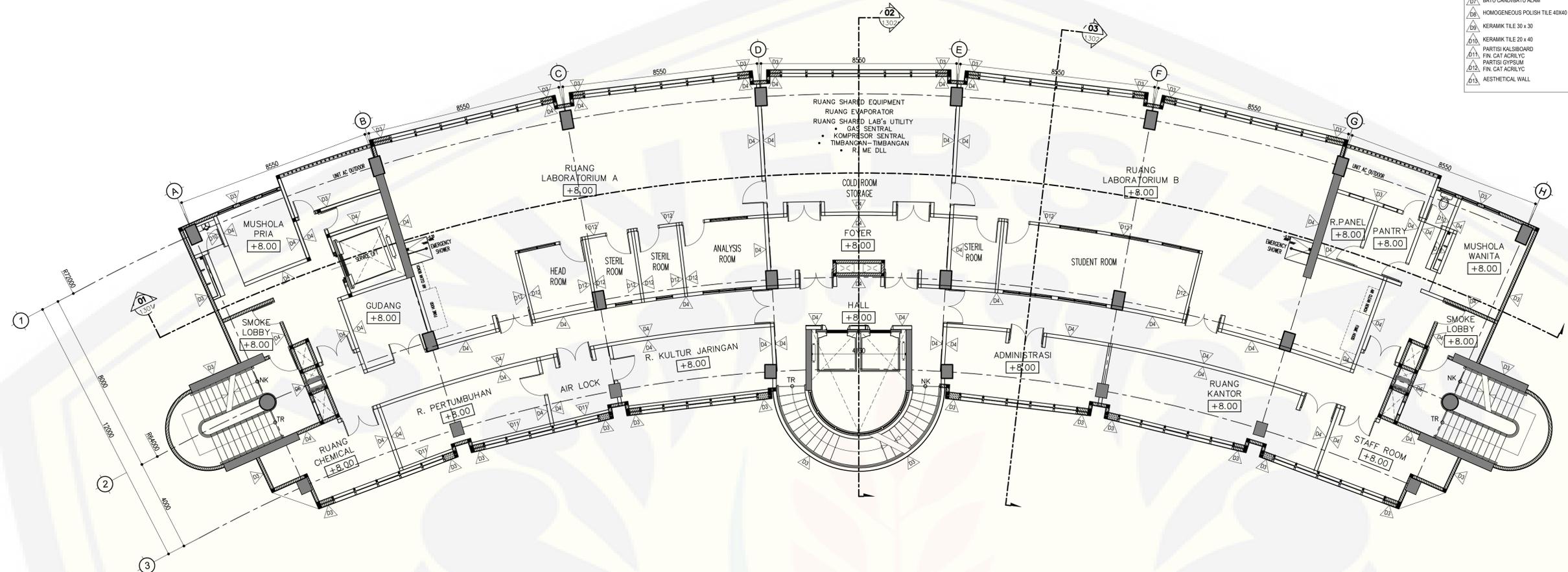
REVISI	TGL	TANDA TANGAN
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
REKTOR UNIVERSITAS JEMBER		
Dr. MOH. HASAN, M.Sc., Ph.D. NIP. 1964 0404 198802 1 001		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
PEMBANTU REKTOR II UNIVERSITAS JEMBER		
Dr. AKHMAD TOHA, M.Si. NIP. 1957 1227 198702 1 002		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
KEPALA BIRO III		
DULKHALIM, S.H., M.H. NIP. 1981 0811 199203 1 002		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
KETUA TIM LINGKUNGAN		
Ir. SUTRISNO NIP. 1949 0829 197803 1 003		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
KETUA TIM TEKNIS		
Ir. HERNU SUYOSO, M.T. NIP. 1955 1112 198702 1 001		

<b>KONSULTAN PERENCANA</b>	
 <b>ADHIKA KARSA PRATAMA, PT</b> - PLANNERS - ARCHITECTS - ENGINEERS - CONSTRUCTION MANAGERS -	
Ir. R. HANANTO KOOSTORO Direktur Utama	

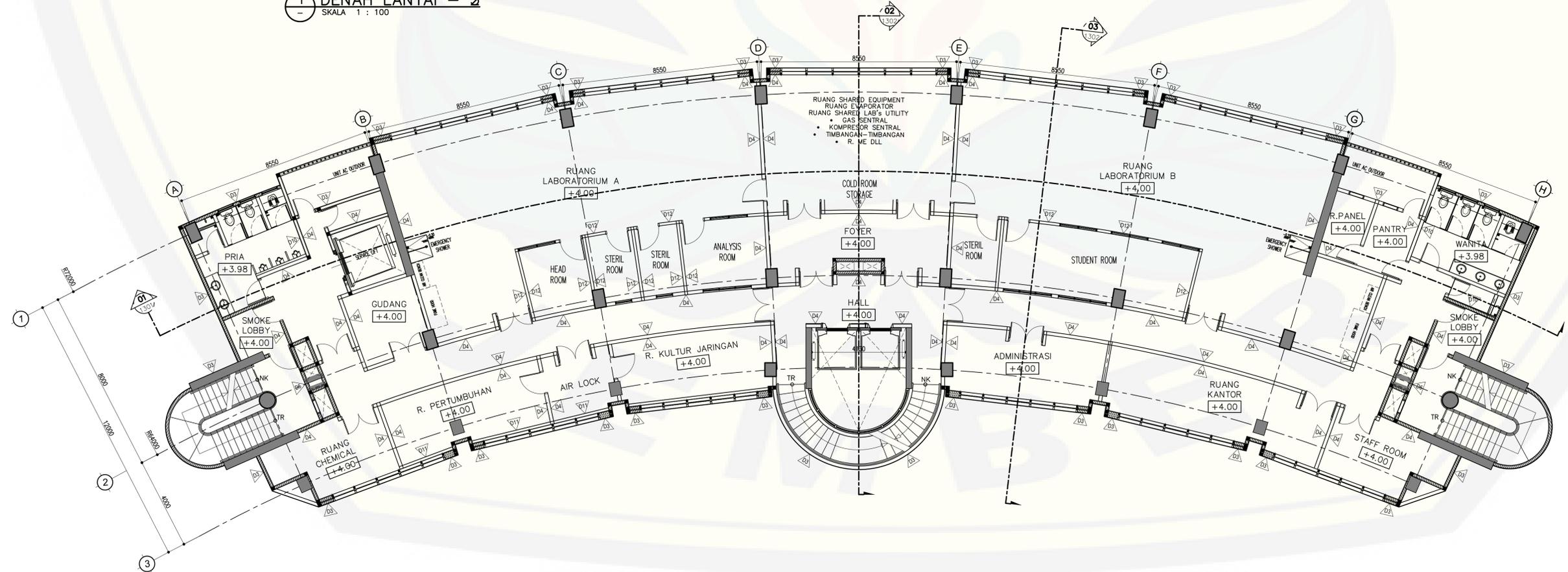
<b>DIPERIKSA OLEH</b>	
ARSITEK ENGINEER	Ir. DIDI HARYADI, IAI
STRUKTUR ENGINEER	Ir. PRIIASAMBADA, MM, MT
M&E ENGINEER	MARTAYA, ST.

<b>JUDUL GAMBAR</b>	<b>SKALA</b>
DENAH	1 : 100
<b>KODE GAMBAR</b>	<b>JUMLAH LEMBAR</b>
AR 1102	4

**HAK CIPTA \ COPYRIGHT**  
 THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF PT ADHIKA KARSA PRATAMA, AND WE RESERVE THE COPYRIGHT TO ALL OUR DESIGNS WHICH CANNOT BE REPRODUCED (WHETHER PART/WHOLE OR MODIFIED) WITHOUT FIRST OBTAINING OUR WRITTEN CONSENT. CONTRIBUTION WILL BE PROSECUTED. THIS DRAWING IS SUBJECTED TO MODIFICATION OF ITS DESIGN AND MEASUREMENT FROM TIME TO TIME TO SUIT CONSTRUCTION PURPOSES.



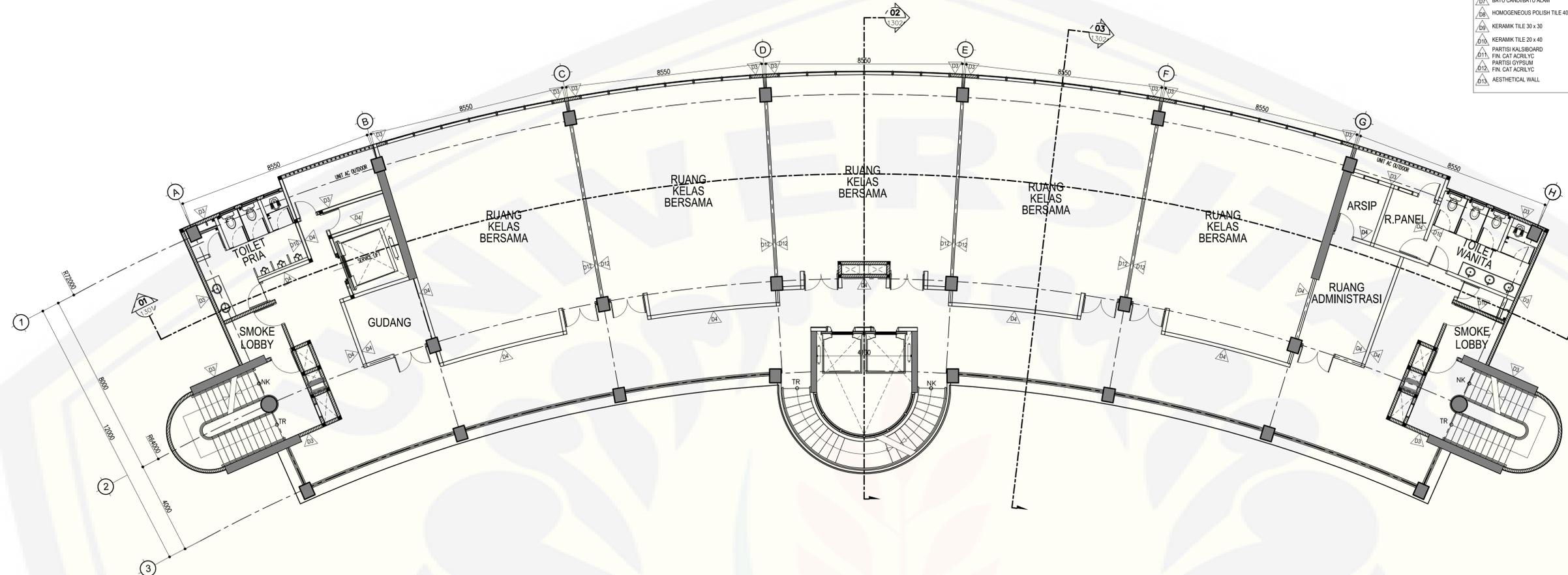
**1 DENAH LANTAI - 3**  
 SKALA 1 : 100



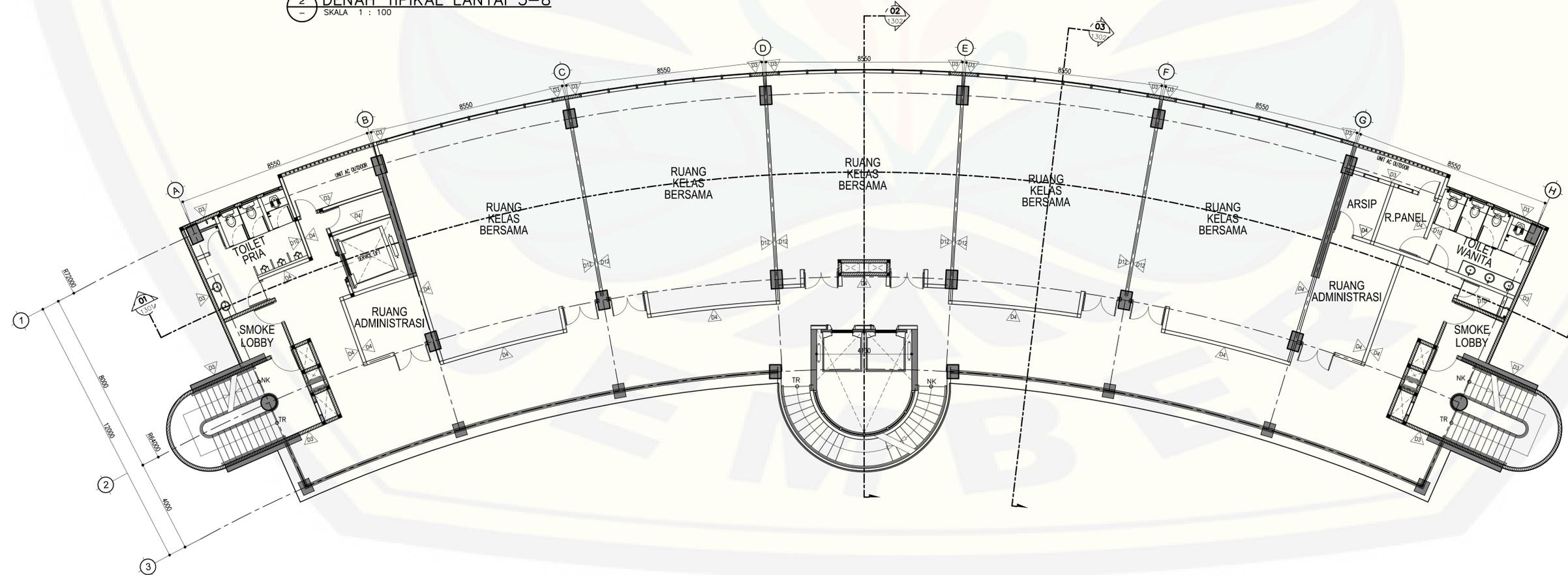
**1 DENAH LANTAI - 2**  
 SKALA 1 : 100

<b>FIN. KOLOM :</b> MATERIAL FINISH : (SEBUAHAN DENGAN PAS DINDING) ALUMINIUM COMPOSITE RANGKAI HOLLOW 600x600mm BATU GRANIT / BATU ALAM DIPLESTER, ACID DAN DICAT CATATAN : - EXPOSED UNTUK BAGIAN KOLOM YANG TERTUTUP - NAT 1 TALI AIR SEBUAHAN DENGAN PAS DINDING ATAU BERANG SEKITAR KOLOM	<b>FIN. PLINT :</b> P1 GRANITE HITAM T=100mm, RATA DINDING P2 HOMOGENEOUS T=100mm P3 KERAMIK T=100mm P4 CAT MINYAK T=1000mm ALUMINIUM PLAT T=100mm, bh=5mm (HANYA UNTUK DINDING PARTISI GYPSUM)	<b>FIN. DINDING :</b> GRC FIN. CAT WEATHERSHIELD ALUMINIUM COMPOSITE PANEL FIN. PLASTERED W/ CAT WEATHERSHIELD FIN. PLASTERED W/ CAT ACRYLIC W/ OIL PAINT H +1200 EXPOSED CONCRETE W/ INTEGRAL WATERPROOFING BATU CANDI/BATU ALAM HOMOGENEOUS POLISH TILE 40x40 KERAMIK TILE 30 x 30 KERAMIK TILE 20 x 40 PARTISI KALSIBOARD FIN. CAT ACRYLIC PARTISI GYPSUM FIN. CAT ACRYLIC AESTHETICAL WALL
---	---	--

NAMA PROYEK <b>PENYELENGGARAAN PROGRAM PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER</b>		
PEKERJAAN <b>PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM C-DAST DAN RUANG KELAS BERSAMA UNIVERSITAS JEMBER</b>		
LOKASI <b>JL. KALIMANTAN 37 - JEMBER</b>		



2 DENAH TIPIKAL LANTAI 5-8  
SKALA 1 : 100



1 DENAH LANTAI 4  
SKALA 1 : 100

REVISI	TGL	TANDA TANGAN
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
REKTOR UNIVERSITAS JEMBER		
Dr. MOH. HASAN, M.Sc., Ph.D. NIP. 1964 0404 198802 1 001		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
PEMBANTU REKTOR II UNIVERSITAS JEMBER		
Dr. AHMAD TOHA, M.Si. NIP. 1957 1227 198702 1 002		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
KEPALA BIRO III		
DULKHALIM, S.H., M.H. NIP. 1981 0811 199203 1 002		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
KETUA TIM LINGKUNGAN		
Ir. SUTRISNO NIP. 1949 0829 197803 1 003		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
KETUA TIM TEKNIS		
Ir. HERNU SUYOSO, M.T. NIP. 1955 1112 198702 1 001		

KONSULTAN PERENCANAAN <b>ADHIKA KARSA PRATAMA, PT</b> PLANNERS - ARCHITECTS - ENGINEERS - CONSTRUCTION MANAGERS
---

I. R. HANANTO KOOSTORO Direktur Utama
--

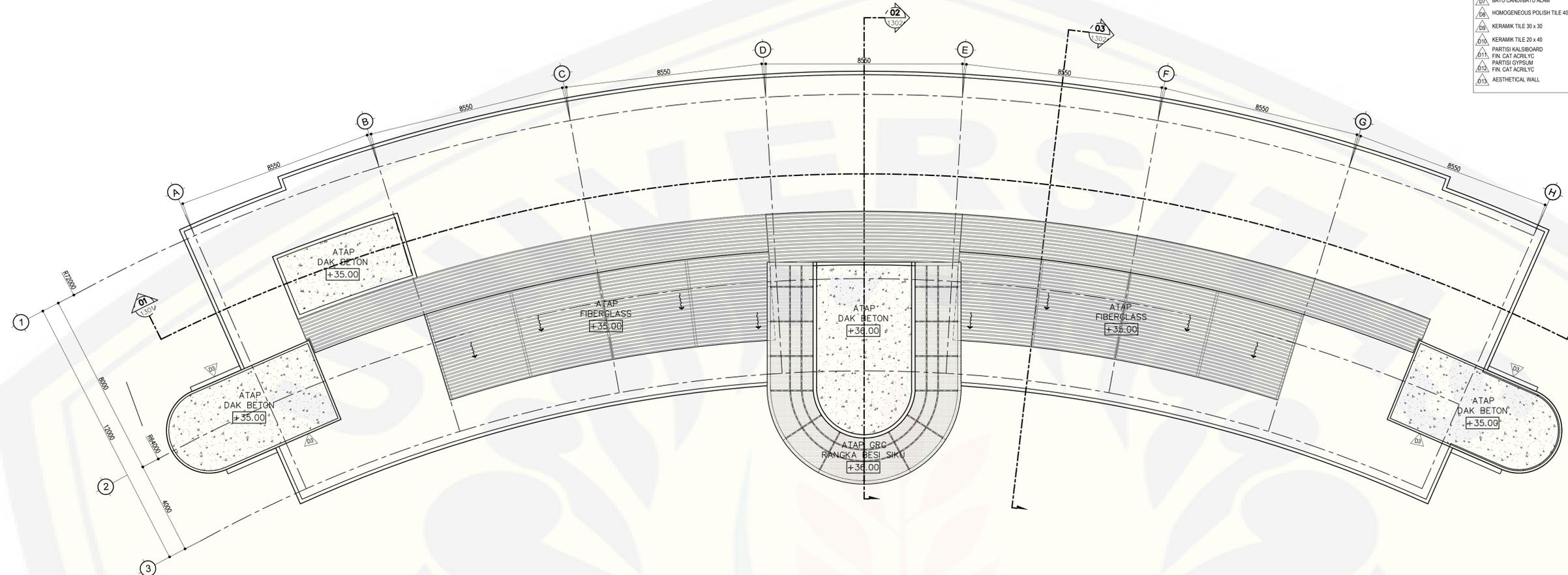
DIPERIKSA OLEH	
ARSITEK ENGINEER	Ir. DIDI HARYADI, IAI
STRUKTUR ENGINEER	Ir. PRIASAMBADA, MM, MT
M&E ENGINEER	MARTAYA, ST.

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH	1 : 100
KODE GAMBAR	JUMLAH LEMBAR
AR 1103	4

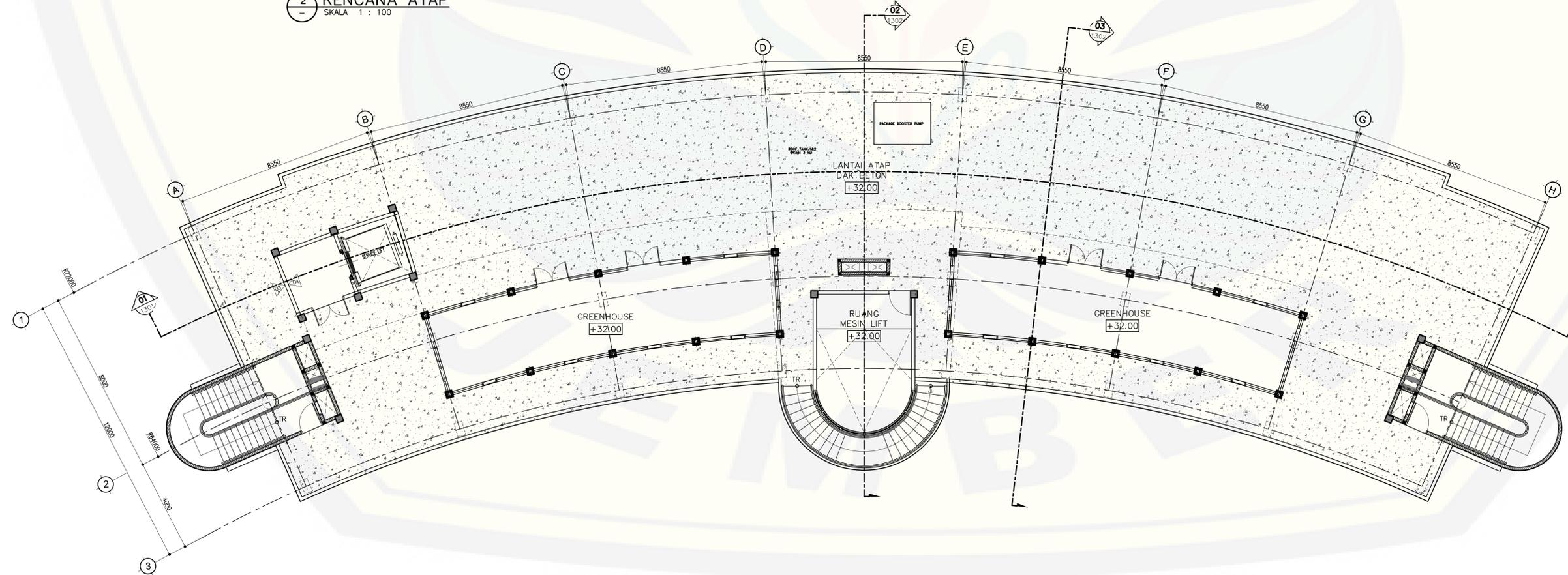
HAK CIPTA \ COPYRIGHT  
 THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF PT ADHIKA KARSA PRATAMA, AND WE RESERVE THE COPYRIGHT TO ALL OUR DESIGNS WHICH CANNOT BE REPRODUCED (WHETHER PART/WHOLE OR MODIFIED) WITHOUT FIRST OBTAINING OUR WRITTEN CONSENT. CONTRIBUTION WILL BE PROSECUTED. THIS DRAWING IS SUBJECT TO MODIFICATION OF ITS DESIGN AND MEASUREMENT FROM TIME TO TIME TO SUIT CONSTRUCTION PURPOSES.

<p><b>FIN. KOLOM :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ MATERIAL FINISH (GELUKAN DENGAN PAS DINDING)</li> <li>⊖ ALUMINIUM COMPOSITE</li> <li>⊖ BATA GRANT / BATU ALAM</li> <li>⊖ DIPLESTER, ACID DAN DICAT</li> </ul> <p><b>CATATAN :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- EXPOSED UNTUK BAGIAN KOLOM YANG TERTUTUP</li> <li>- NATI / TALI AIR SEBUKAR DENGAN PAS DINDING ATAU BERANG SEKITAR KOLOM</li> </ul>	<p><b>FIN. PLINT :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>P1 GRANITE HITAM T=100mm, RATA DINDING</li> <li>P2 HOMOGENEOUS T=100mm</li> <li>P3 KERAMIK T=100mm</li> <li>P4 CAT MINYAK T=100mm</li> <li>P5 ALUMINIUM PLAT T=100mm, 10x5mm</li> <li>P6 (HANYA UNTUK DINDING PARTISI GYPSUM)</li> </ul>	<p><b>FIN. DINDING :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>D1 GRC FIN. CAT WEATHERSHIELD</li> <li>D2 ALUMINIUM COMPOSITE PANEL</li> <li>D3 FIN. PLASTERED W/ CAT WEATHERSHIELD</li> <li>D4 FIN. PLASTERED W/ CAT ACRYLIC</li> <li>D5 FIN. PLASTERED W/ CAT ACRYLIC W/ OIL PAINT H +1200</li> <li>D6 EXPOSED CONCRETE</li> <li>D7 W/ INTEGRAL WATERPROOFING</li> <li>D8 BATU CANDI/BATU ALAM</li> <li>D9 HOMOGENEOUS POLISH TILE 40x40</li> <li>D10 KERAMIK TILE 30 x 30</li> <li>D11 KERAMIK TILE 20 x 40</li> <li>D12 PARTISI KALSIBOARD</li> <li>D13 FIN. CAT ACRYLIC</li> <li>D14 PARTISI GYPSUM</li> <li>D15 FIN. CAT ACRYLIC</li> <li>D16 AESTHETICAL WALL</li> </ul>
--	--	---

<p><b>NAMA PROYEK</b></p> <p>PENYELENGGARAAN PROGRAM PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER</p>		
<p><b>PEKERJAAN</b></p> <p>PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM C-DAST DAN RUANG KELAS BERSAMA UNIVERSITAS JEMBER</p>		
<p><b>LOKASI</b></p> <p>JL. KALIMANTAN 37 - JEMBER</p>		



2 RENCANA ATAP  
SKALA 1 : 100



1 DENAH LANTAI ATAP  
SKALA 1 : 100

REVISI	TGL	TANDA TANGAN
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
REKTOR UNIVERSITAS JEMBER		
Dr. MOH. HASAN, M.Sc., Ph.D. NIP. 1964 0404 198802 1 001		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
PEMBANTU REKTOR II UNIVERSITAS JEMBER		
Dr. AKHMAD TOHA, M.Si. NIP. 1957 1227 198702 1 002		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
KEPALA BIRO III		
DULKHALIM, S.H., M.H. NIP. 1981 0811 199203 1 002		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
KETUA TIM LINGKUNGAN		
Ir. SUTRISNO NIP. 1949 0829 197803 1 003		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
KETUA TIM TEKNIS		
Ir. HERNU SUYOSO, M.T. NIP. 1955 1112 198702 1 001		

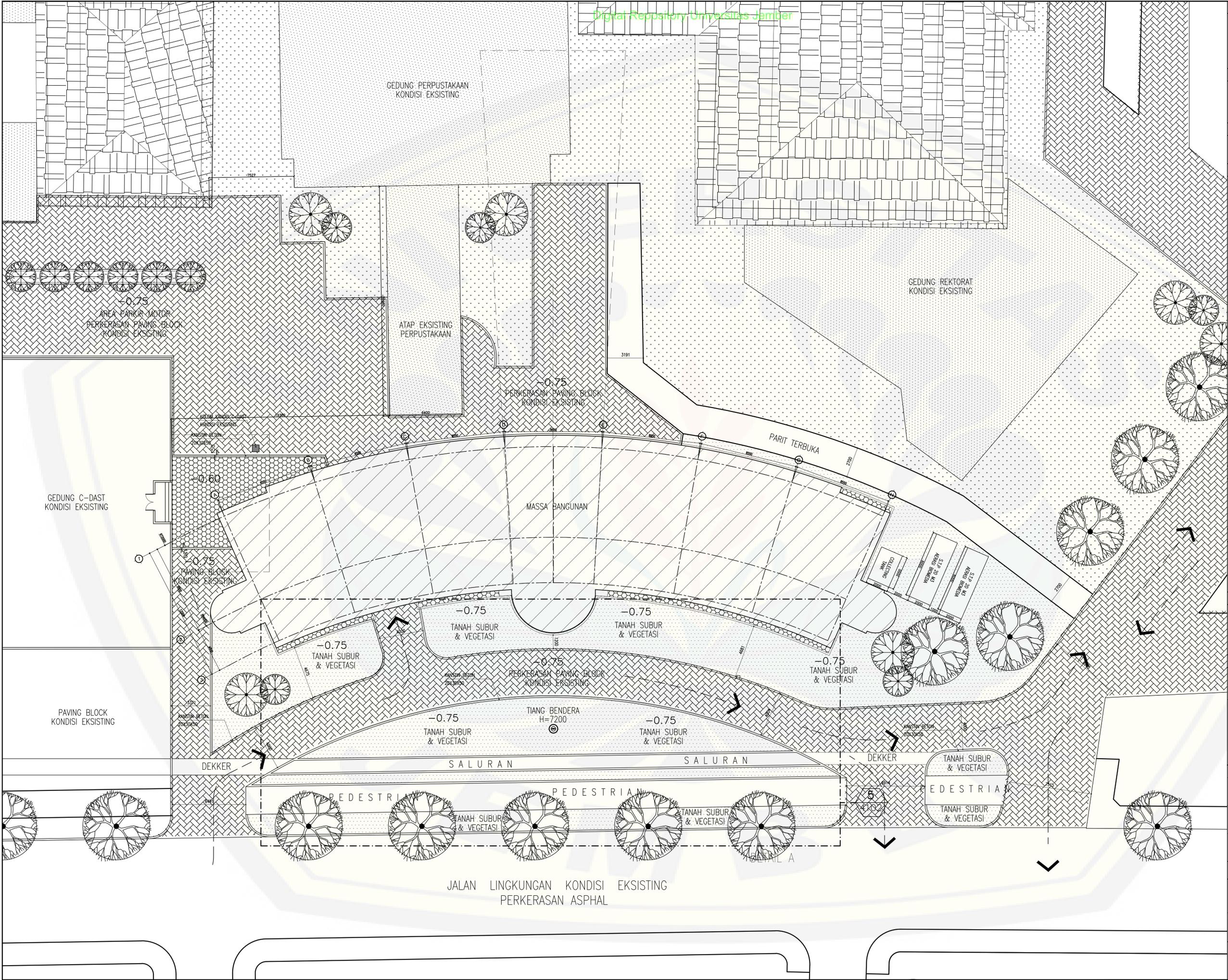
<p><b>KONSULTAN PERENCANA</b></p> <p><b>ADHIKA KARSA PRATAMA, PT</b> - PLANNERS - ARCHITECTS - ENGINEERS - CONSTRUCTION MANAGERS -</p>
--

<p>Ir. R. HANANTO KOOSTORO Direktur Utama</p>
---

<p><b>DIPERIKSA OLEH</b></p>	
ARSITEK ENGINEER	Ir. DIDI HARYADI, IAI
STRUKTUR ENGINEER	Ir. PRIASAMBADA, MM, MT
M&E ENGINEER	MARTAYA, ST.

<p><b>JUDUL GAMBAR</b></p> <p>DENAH</p>	<p><b>SKALA</b></p> <p>1 : 100</p>
<p><b>KODE GAMBAR</b></p> <p>AR 1104</p>	<p><b>JUMLAH LEMBAR</b></p> <p>4</p>

HAK CIPTA \ COPYRIGHT  
THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF PT ADHIKA KARSA PRATAMA, AND WE RESERVE THE COPYRIGHT TO ALL OUR DESIGNS WHICH CANNOT BE REPRODUCED (WHETHER PART/WHOLE OR MODIFIED) WITHOUT FIRST OBTAINING OUR WRITTEN CONSENT. CONSTRUCTION WILL BE PROSECUTED. THIS DRAWING IS SUBJECT TO MODIFICATION OF ITS DESIGN AND MEASUREMENT FROM THE TO TIME TO SUIT CONSTRUCTION PURPOSES.



NAMA PROYEK		
PENYELENGGARAAN PROGRAM PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER		
PEKERJAAN		
PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM C-DAST DAN RUANG KELAS BERSAMA UNIVERSITAS JEMBER		
LOKASI		
JL. KALIMANTAN 37 - JEMBER		
REVISI	TGL	TANDA TANGAN
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
REKTOR UNIVERSITAS JEMBER		
Dr. MOH. HASAN, M.Sc., Ph.D. NIP. 1964 0404 198802 1 001		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
PEMBANTU REKTOR II UNIVERSITAS JEMBER		
Dr. AKHMAD TOHA, M.Si. NIP. 1957 1227 198702 1 002		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
KEPALA BIRO III		
DULKHALIM, S.H., M.H. NIP. 1981 0811 199203 1 002		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
KETUA TIM LINGKUNGAN		
Ir. SUTRISNO NIP. 1949 0829 197803 1 003		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
KETUA TIM TEKNIS		
Ir. HERNU SUYOSO, M.T. NIP. 1955 1112 198702 1 001		
KONSULTAN PERENCANA		
 <b>ADHIKA KARSA PRATAMA, PT</b> PLANNERS - ARCHITECTS - ENGINEERS - CONSTRUCTION MANAGERS		
Ir. R. HANANTO KOOSTORO Direktur Utama		
DIPERIKSA OLEH		
ARSITEK ENGINEER	Ir. DIDI HARYADI, IAI	
STRUKTUR ENGINEER	Ir. PRIASAMBADA, MM, MT	
M&E ENGINEER	MARTAYA, ST.	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
DETAIL HARDSCAPE	1 : 150	
KODE GAMBAR	JUMLAH LEMBAR	
AR 4103	8	
HAK CIPTA \ COPYRIGHT THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF PT ADHIKA KARSA PRATAMA, AND WE RESERVE THE COPYRIGHT TO ALL OUR DESIGNS WHICH CANNOT BE REPRODUCED (WHETHER PART/WHOLE OR MODIFIED) WITHOUT FIRST OBTAINING OUR WRITTEN CONSENT. CONTRIBUTION WILL BE PROSECUTED. THIS DRAWING IS SUBJECT TO MODIFICATION OF ITS DESIGN AND MEASUREMENT FROM TIME TO TIME TO SUIT CONSTRUCTION PURPOSES.		

REVISI	TGL	TANDA TANGAN

TGL	TANDA TANGAN

Dr. MOH. HASAN, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 1964 0404 198802 1 001

TGL	TANDA TANGAN

Dr. AKHMAD TOHA, M.Si.  
NIP. 1957 1227 198702 1 002

TGL	TANDA TANGAN

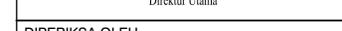
DULKHALIM, S.H., M.H.  
NIP. 1981 0811 199203 1 002

TGL	TANDA TANGAN

Ir. SUTRISNO  
NIP. 1949 0829 197803 1 003

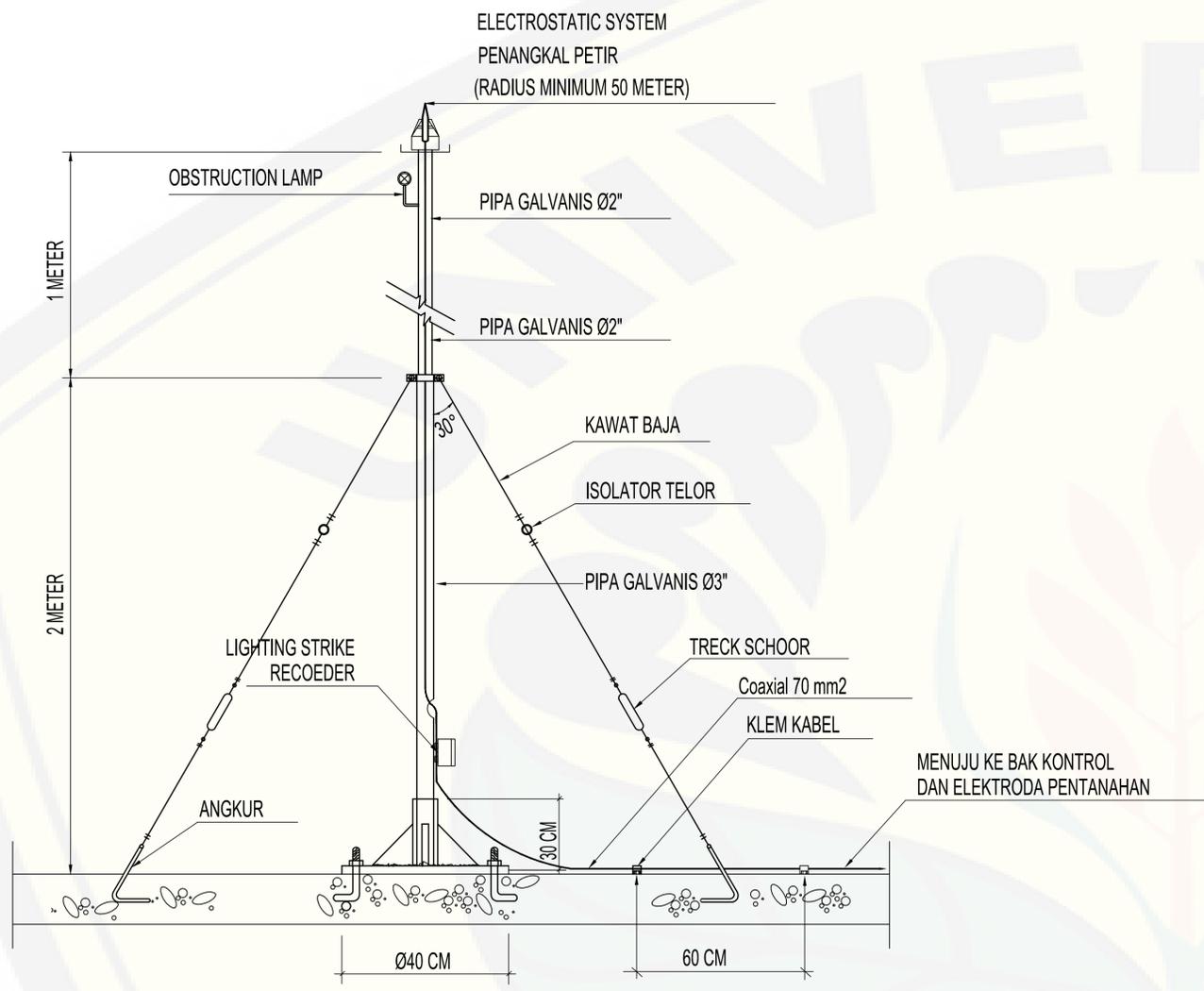
TGL	TANDA TANGAN

Ir. HERNU SUYOSO, M.T.  
NIP. 1955 1112 198702 1 001

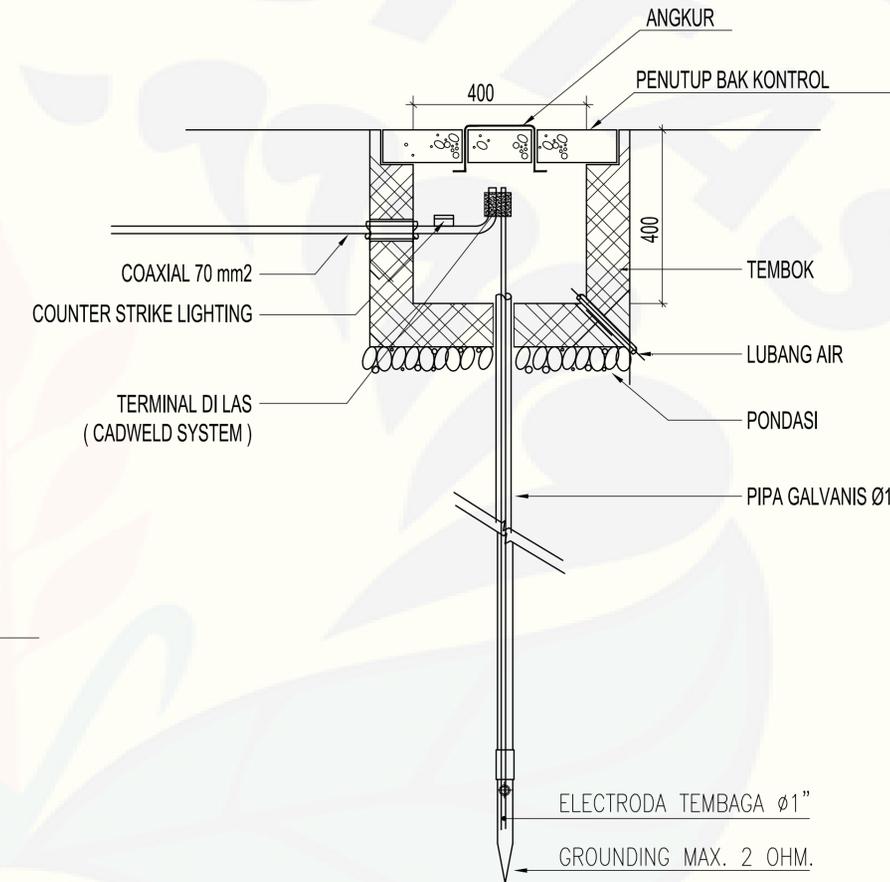


**ADHIKA KARSA PRATAMA, PT**  
PLANNERS - ARCHITECTS - ENGINEERS - CONSTRUCTION MANAGERS

ARSITEK ENGINEER	<u>Ir. DIDI HARYADI, IAI</u>
STRUKTUR ENGINEER	<u>Ir. PRUJASAMBADA, MM, MT</u>
M&E ENGINEER	<u>MARTAYA, ST.</u>



DETAIL TIANG PENANGKAL PETIR

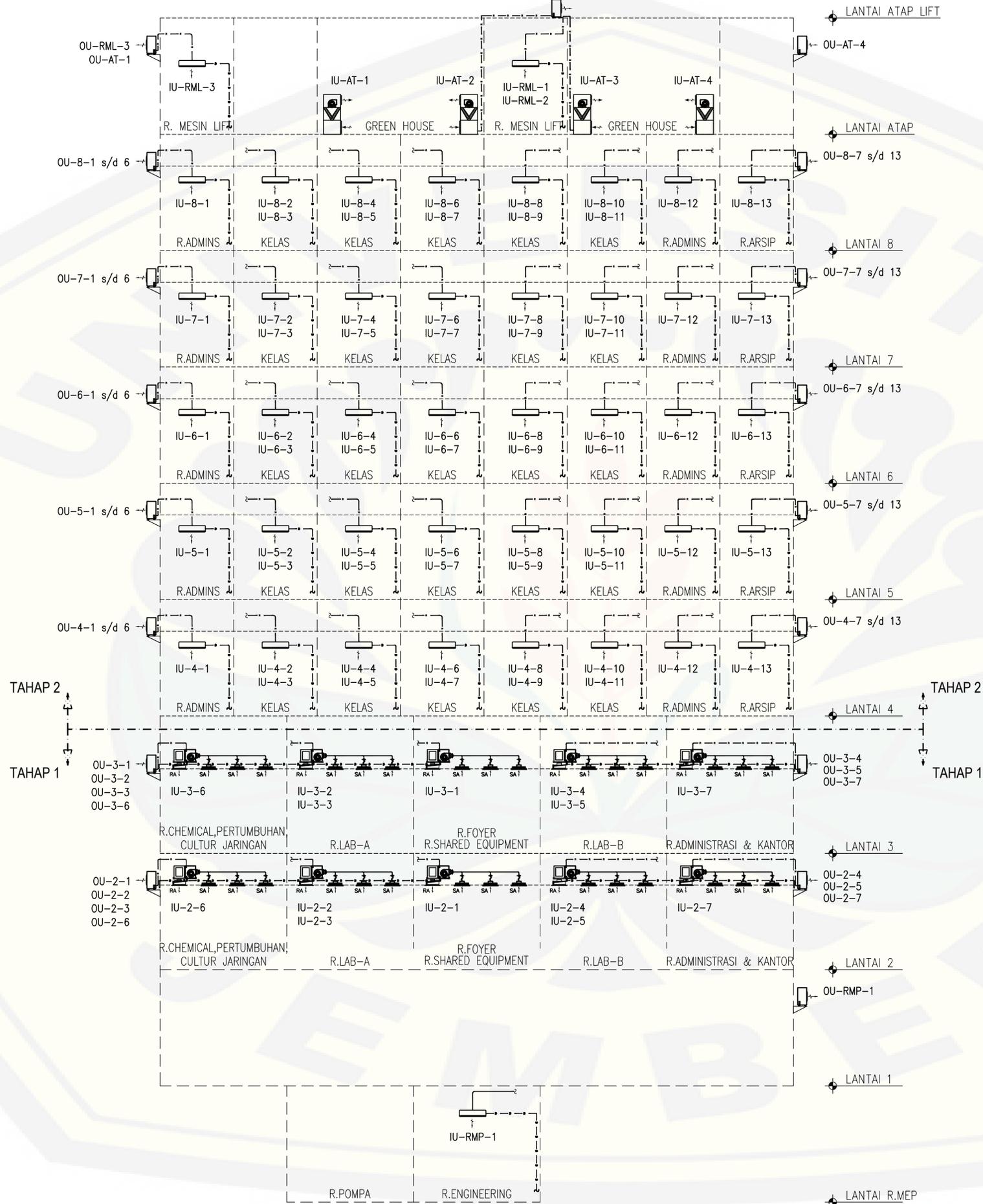


DETAIL BAK KONTROL PENTANAHAN

NOTE :

1. MAKSIMAL 2 OHM UNTUK PENANGKAL PETIR
2. SEMUA TERMINAL GROUNDING HARUS DI LAS DENGAN SISTEM CADWELD





LEGEND :

SIMBOL	KETERANGAN
	INDOOR UNIT (WALL MOUNTED TYPE)
	INDOOR UNIT (CEILING CONCEALED DUCT)
	INDOOR UNIT (FLOOR STANDING)
	OUTDOOR UNIT
	SUPPLY AIR GRILLE
	RETURN/EXHAUST AIR GRILLE
	VOLUME DUMPER
	PIPA REFRIGERANT
	PIPA DRAIN

NAMA PROYEK

PENYELENGGARAAN PROGRAM  
PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER

PEKERJAAN

PERENCANAAN PEMBANGUNAN  
GEDUNG LABORATORIUM C-DAST  
DAN RUANG KELAS BERSAMA  
UNIVERSITAS JEMBER

LOKASI

JL. KALIMANTAN 37 - JEMBER

REVISI

TGL	TANDA TANGAN

MENGETAHUI / MENYETUJUI

TGL	TANDA TANGAN

REKTOR  
UNIVERSITAS JEMBER

Dr. MOH. HASAN, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 1964 0404 198802 1 001

MENGETAHUI / MENYETUJUI

TGL	TANDA TANGAN

PEMBANTU REKTOR II  
UNIVERSITAS JEMBER

Dr. AKHMAD TOHA, M.Si.  
NIP. 1957 1227 198702 1 002

MENGETAHUI / MENYETUJUI

TGL	TANDA TANGAN

KEPALA BIRO III

DULKHALIM, S.H., M.H.  
NIP. 1981 0811 199203 1 002

MENGETAHUI / MENYETUJUI

TGL	TANDA TANGAN

KETUA TIM LINGKUNGAN

Ir. SUTRISNO  
NIP. 1949 0829 197803 1 003

MENGETAHUI / MENYETUJUI

TGL	TANDA TANGAN

KETUA TIM TEKNIS

Ir. HERNU SUYOSO, M.T.  
NIP. 1955 1112 198702 1 001

KONSULTAN PERENCANA

**ADHIKA KARSA PRATAMA, PT**  
PLANNERS - ARCHITECTS - ENGINEERS - CONSTRUCTION MANAGERS

DIPERIKSA OLEH

ARSTEK ENGINEER	<u>Ir. DIDI HARYADI, IAI</u>
STRUKTUR ENGINEER	<u>Ir. PRUJASAMBADA, MM, MT</u>
M&E ENGINEER	<u>MARTAYA, ST.</u>

JUDUL GAMBAR

DIAGRAM SISTEM TATA UDARA

SKALA

NTS

KODE GAMBAR

VAC-101

JUMLAH LEMBAR

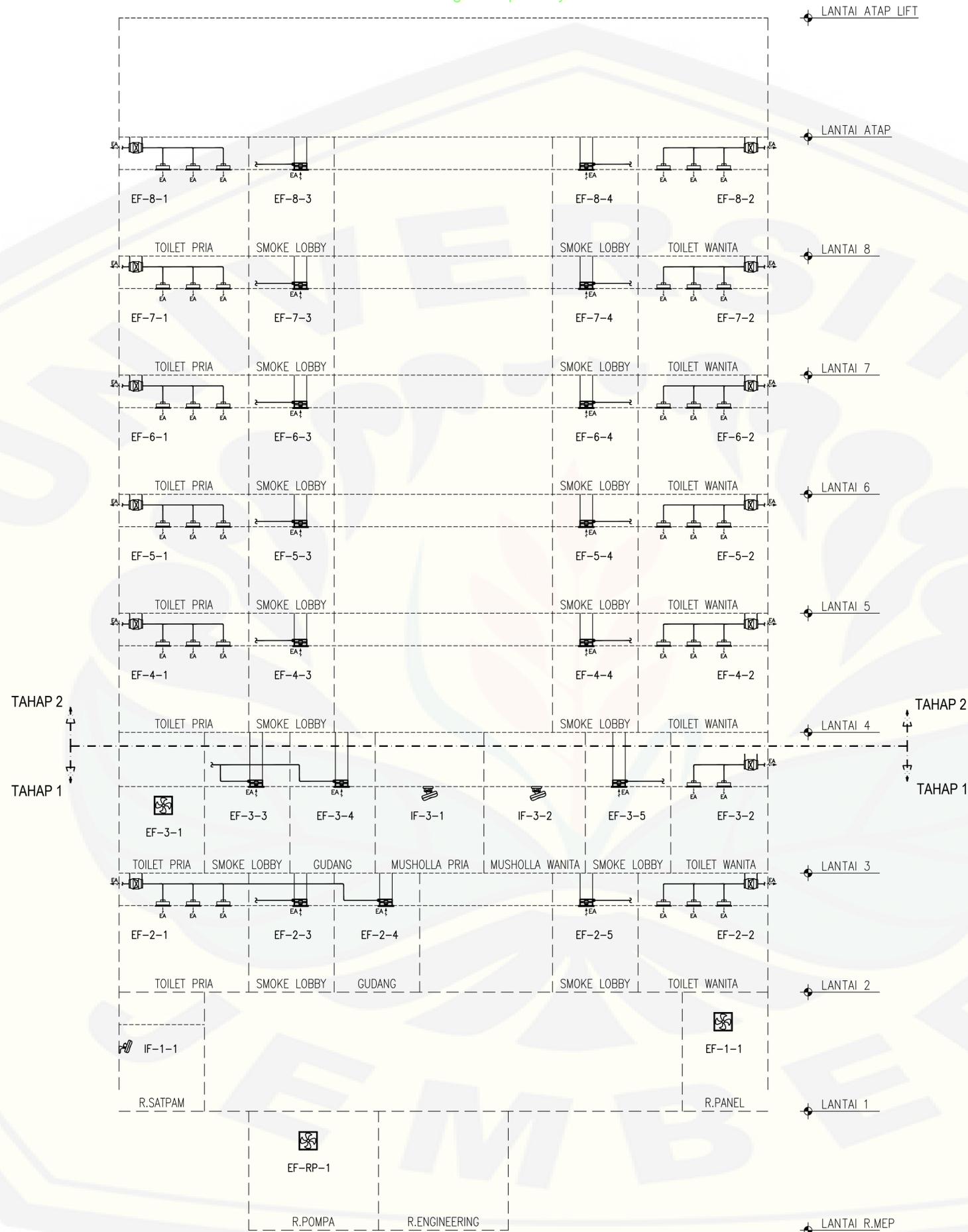
-

HAK CIPTA \ COPYRIGHT

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF PT ADHIKA KARSA PRATAMA, AND WE RESERVE THE COPYRIGHT TO ALL OUR DESIGNS WHICH CANNOT BE REPRODUCED (WHETHER WHOLLY OR MODIFIED) WITHOUT FIRST OBTAINING OUR WRITTEN CONSENT CONTRIBUTION WILL BE PROSECUTED. THIS DRAWING IS SUBJECTED TO MODIFICATION OF ITS DESIGN AND MEASUREMENT FROM TIME TO TIME TO SUIT CONSTRUCTION PURPOSES.

DIAGRAM SISTEM TATA UDARA

SKALA NTS



LEGEND :

SIMBOL	KETERANGAN
	EXHAUST FAN (AXIAL WALL FAN)
	EXHAUST/INTAKE FAN (IN-LINE/AXIAL TUBE FAN)
	NATURAL WALL FAN
	ROTARY NATURAL CEILING FAN
	EXHAUST FAN (CEILING DUCT FAN)
	RETURN/EXHAUST AIR GRILLE
	VOLUME DUMPER

NAMA PROYEK PENYELENGGARAAN PROGRAM PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER		
PEKERJAAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM C-DAST DAN RUANG KELAS BERSAMA UNIVERSITAS JEMBER		
LOKASI JL. KALIMANTAN 37 - JEMBER		
REVISI	TGL	TANDA TANGAN
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
REKTOR UNIVERSITAS JEMBER  Drs. MOH. HASAN, M.Sc., Ph.D. NIP. 1964 0404 198802 1 001		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
PEMBANTU REKTOR II UNIVERSITAS JEMBER  Dr. AKHMAD TOHA, M.Si. NIP. 1957 1227 198702 1 002		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
KEPALA BIRO III  DULKHALIM, S.H., M.H. NIP. 1981 0811 199203 1 002		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
KETUA TIM LINGKUNGAN  Ir. SUTRISNO NIP. 1949 0829 197803 1 003		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
KETUA TIM TEKNIS  Ir. HERNU SUYOSO, M.T. NIP. 1955 1112 198702 1 001		
KONSULTAN PERENCANAAN ADHIKA KARSA PRATAMA, PT PLANNERS - ARCHITECTS - ENGINEERS - CONSTRUCTION MANAGERS		
Ir. R. HANANTO KOOSTORO Direktur Utama		
DIPERIKSA OLEH		
ARSITEK ENGINEER  Ir. DIDI HARYADI, IAI		
STRUKTUR ENGINEER  Ir. PRUJASAMBADA, MM, MT		
M&E ENGINEER  MARTAYA, ST.		
JUDUL GAMBAR	SKALA	
DIAGRAM SISTEM VENTILASI	NTS	
KODE GAMBAR	JUMLAH LEMBAR	
VAC-102	-	
HAK CIPTA \ COPYRIGHT THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF PT ADHIKA KARSA PRATAMA, AND WE RESERVE THE COPYRIGHT TO ALL OUR DESIGNS WHICH CANNOT BE REPRODUCED (WHETHER WHOLLY OR MODIFIED) WITHOUT FIRST OBTAINING OUR WRITTEN CONSENT CONTRIBUTION WILL BE PROSECUTED. THIS DRAWING IS SUBJECT TO MODIFICATION OF ITS DESIGN AND MEASUREMENT FROM TIME TO TIME TO SUIT CONSTRUCTION PURPOSES.		

DIAGRAM SISTEM VENTILASI  
 SKALA NTS

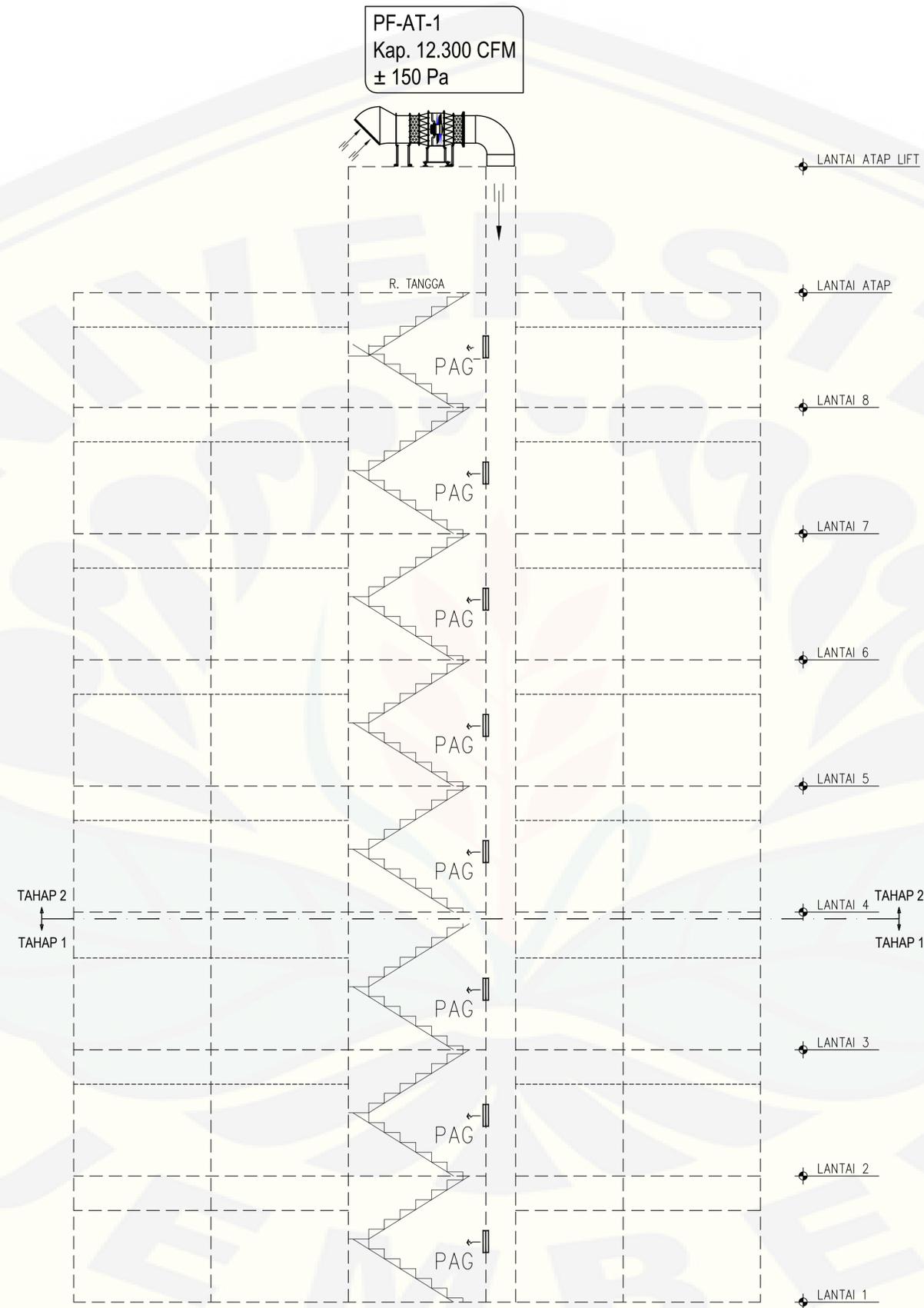


DIAGRAM SISTEM TANGGA KEBAKARAN  
SKALA NTS

NAMA PROYEK		
PENYELENGGARAAN PROGRAM PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER		
PEKERJAAN		
PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM C-DAST DAN RUANG KELAS BERSAMA UNIVERSITAS JEMBER		
LOKASI		
JL. KALIMANTAN 37 - JEMBER		
REVISI	TGL	TANDA TANGAN
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
REKTOR UNIVERSITAS JEMBER  Drs. MOH. HASAN, M.Sc., Ph.D. NIP. 1964 0404 198802 1 001		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
PEMBANTU REKTOR II UNIVERSITAS JEMBER  Dr. AKHMAD TOHA, M.Si. NIP. 1957 1227 198702 1 002		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
KEPALA BIRO III  DULKHALIM, S.H., M.H. NIP. 1981 0811 199203 1 002		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
KETUA TIM LINGKUNGAN  Ir. SUTRISNO NIP. 1949 0829 197803 1 003		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TGL	TANDA TANGAN
KETUA TIM TEKNIS  Ir. HERNU SUYOSO, M.T. NIP. 1955 1112 198702 1 001		
KONSULTAN PERENCANA		
 <b>ADHIKA KARSA PRATAMA, PT</b> <small>PLANNERS - ARCHITECTS - ENGINEERS - CONSTRUCTION MANAGERS</small>		
Ir. R. HANANTO KOOSTORO Direktur Utama		
DIPERIKSA OLEH		
ARSITEK ENGINEER	Ir. DIDI HARYADI, IAI	
STRUKTUR ENGINEER	Ir. PRUJASAMBADA, MM, MT	
M&E ENGINEER	MARTAYA, ST.	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
DIAGRAM SISTEM TANGGA KEBAKARAN	NTS	
KODE GAMBAR	JUMLAH LEMBAR	
VAC-103	-	
HAK CIPTA \ COPYRIGHT <small>THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF PT ADHIKA KARSA PRATAMA, AND WE RESERVE THE COPYRIGHT TO ALL OUR DESIGNS WHICH CANNOT BE REPRODUCED (WHETHER WHOLLY OR MODIFIED) WITHOUT FIRST OBTAINING OUR WRITTEN CONSENT. CONTRIBUTION WILL BE PROSECUTED. THIS DRAWING IS SUBJECT TO MODIFICATION OF ITS DESIGN AND MEASUREMENT FROM TIME TO TIME TO SUIT CONSTRUCTION PURPOSES.</small>		