

## ANALISIS KESESUAIAN DESAIN GEDUNG OLAHRAGA BARU UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA TERHADAP KONSEP *GREEN BUILDING*

Zainal Arif Sobirin

[zainalariv@gmail.com](mailto:zainalariv@gmail.com)

Hendra Wahyu Cahyaka, ST., MT.

[hendra\\_cahyaka@yahoo.com](mailto:hendra_cahyaka@yahoo.com)

### Abstrak

*Green Building* merupakan salah satu solusi untuk dapat mengurangi efek *global warming* yang semakin lama semakin cepat pertumbuhannya. Bangunan merupakan penghasil gas rumah kaca terbesar pada atmosfer. Pertumbuhan pembangunan gedung yang sangat tinggi saat ini tentu akan berdampak besar terhadap peningkatan *global warming*. Penerapan *Green Building* tentu akan bermanfaat untuk mencegah hal tersebut. *Green Building* sudah diterapkan di beberapa negara di dunia, terutama negara maju dan berkembang, termasuk Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesesuaian desain bangunan baru terhadap konsep *Green Building*.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode wawancara, observasi, dan studi dokumen. Penelitian dilakukan pada tahap desain rekognisi Gedung Olahraga Futsal, Gedung Olahraga Bola Basket, dan Gedung Olahraga Badminton Universitas Negeri Surabaya. Sistem penilaian menggunakan standar *greenship new building 1.2* dari GBCI (*Green Building Council Indonesia*). Perhitungan kesesuaian desain gedung olahraga baru Universitas Negeri Surabaya terhadap konsep *Green Building* menggunakan rumus persentase.

Berdasarkan data yang terkumpul dan perhitungan, diperoleh hasil penelitian bahwa Gedung Olahraga Futsal, Gedung Olahraga Bola Basket, dan Gedung Olahraga Badminton Universitas Negeri Surabaya memiliki persentase rata-rata kesesuaian desain terhadap konsep *Green Building* sebesar 16,9%. Ketiga gedung belum memenuhi standar minimum *Green Building* yaitu 35% (*Bronze*). Gedung Olahraga Futsal Unesa memiliki nilai pemenuhan rating terbesar yaitu 18,2%, Gedung Olahraga Bola Basket 16,9%, dan Gedung Olahraga Badminton 15,6%. Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi memiliki tingkat pemenuhan rating terbesar dengan rata-rata 28,2%. Kategori Manajemen Lingkungan Bangunan dan Sumber dan Siklus Material memiliki tingkat pemenuhan rating terkecil dengan 0%. Hal ini dikarenakan kurangnya perhatian dan pemahaman pihak perencana bangunan terhadap penerapan teknologi-teknologi pembangunan untuk menuju pembangunan berkelanjutan dan ramah lingkungan.

**Kata kunci** : *green building*, gedung olahraga, dan GBCI

### Abstract

*Green Building is preferred solution to reduce the effects of global warming are becoming increasingly faster growth. The building is the largest emitter of greenhouse gases in the atmosphere. Growth in the construction of the building very much at this time would be a major impact on the increase in global warming. Application of Green Building would be beneficial to prevent that. Green Building has been implemented in several countries in the world, especially the developed and developing countries, including Indonesia. This study aims to determine the suitability of the design of the new building Green Building concept.*

*The method used in this study were interviews, observation, and study documents. The study was conducted at the design stage recognition Futsal Sports Hall, Basketball Sports Hall, Badminton Sports Hall State University of Surabaya. The scoring system uses a greenship new building version 1.2 from GBCI (Green Building Council of Indonesia). Calculation suitability of design of new sports hall of the State University of Surabaya Green Building concept using a percentage formula.*

*Based on the data collected and calculations, the results of research that Futsal Sports Hall, Basketball Sports Hall, Badminton Sports Hall, State University of Surabaya has an average percentage suitability of the design of the green building concept by 16.9%. All the buildings have not met the minimum standards of the Green Building is 35% (Bronze). Futsal Sports Hall Unesa has the largest value of compliance rating is 18.2%, the next Basketball Sports Hall 16.9% , and 15.6% Badminton Sports Hall.*

*Energy Efficiency and Conservation category has the greatest level of compliance rating with an average of 28.2% of the fulfillment of the three buildings. Category that gets the smallest value is the Material Resources and Cycle and Building environment Management with a value of 0% from the three gyms. This is due to lack of attention and understanding of the application of the planner building construction technologies for sustainable development and environmentally friendly.*

## PENDAHULUAN

Hal yang mendasari akan pentingnya penerapan *Green Building* saat ini adalah *global warming issues*. Banyak ilmuwan yang menemukan beberapa dampak dari pemanasan global pada bumi mulai dari meningkatnya suhu bumi, mencairnya es di kutub, perubahan iklim, banjir, kekeringan dan sebagainya. Para ilmuwan juga memprediksi bahwa keadaan bumi akan semakin parah, karena komposisi CO<sub>2</sub> pada atmosfer bumi telah meningkat secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Tingkat pembangunan saat ini juga sangat tinggi, dimana bangunan merupakan penyumbang terbesar gas rumah kaca. *Green Building* merupakan salah satu solusi untuk mencegah semakin meningkatnya pemanasan global.

Gedung olahraga merupakan merupakan fasilitas publik dengan daya tampung volume yang besar. Hal ini dikarenakan dalam gedung olahraga dibutuhkan ruang gerak dalam aktivitasnya dan tribun yang mampu menampung penonton dengan kapasitas besar. Universitas Negeri Surabaya merupakan salah satu Perguruan Tinggi Negeri di Indonesia yang membutuhkan gedung-gedung tersebut sebagai fasilitas akademiknya. Lahirnya gedung olahraga dengan desain modern dan ramah lingkungan tentunya menjadikan tuntutan. Pada tahun 2012/2013 telah direncanakan pembangunan gedung-gedung olahraga di berbagai lokasi Universitas Negeri Surabaya kampus Lidah Wetan.

Standar yang ingin dicapai dalam penerapan *greenship* adalah upaya untuk mewujudkan suatu konsep *green building* (bangunan hijau) yang ramah lingkungan sejak dicanangkannya tahapan perencanaan sampai dengan operasional (*Greenship New Building 1.2*). Hal terpenting dalam penerapan *green building* bangunan baru adalah tahap desain rekognisi yang sesuai dengan kriteria *greenship*.

Berdasarkan uraian tentang latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana tingkat kesesuaian desain gedung olahraga baru Universitas Negeri Surabaya terhadap konsep *green building*?”

## KAJIAN PUSTAKA

Gedung olahraga adalah suatu bangunan gedung yang digunakan berbagai kegiatan olahraga yang bisa dilakukan dalam ruangan tertutup (SNI,

1994). Dasar-dasar perencanaan gedung olahraga adalah ruangan yang multifungsi, ruang olahraga dan ruang serbaguna. Dasar perencanaan memperhitungkan olahraga apa yang akan dinaungi di dalamnya supaya memperoleh perancangan yang baik sesuai dengan jenis olahraga itu sendiri (Neufert, 2002). Gedung olahraga adalah gedung yang digunakan untuk kegiatan olahraga pada ruangan utamanya, tetapi juga memiliki beberapa ruangan lain yang melengkapinya.

Konsep *Green Building* hadir dan menjadi suatu kebutuhan ditengah fenomena *global warming* dan kerusakan lingkungan yang melanda bumi. Berdasarkan data *World Green Building Council* di seluruh dunia, bangunan menyumbang 33% emisi CO<sub>2</sub>, mengonsumsi 17% air bersih, 25% produk kayu, 30-40% penggunaan energi dan 40-50% penggunaan bahan mentah untuk pembangunan dan pengoperasiannya. Konsep *Green Building* dianggap sebagai salah satu solusi untuk mengurangi kerusakan lingkungan dan meminimalkan emisi karbon, penyebab utama *global warming*, dari sektor konstruksi (*Greenship*, 2010)

*Greenship* adalah sistem penilaian yang digunakan sebagai alat bantu bagi para pelaku industri bangunan, meliputi pengusaha, arsitek, teknisi mekanikal elektrik, desainer interior, teknisi bangunan, lenskaper, serta pelaku lainnya dalam rangka menerapkan praktik-praktik terbaik dan berupaya untuk mencapai standar yang terukur serta dapat dipahami oleh masyarakat umum beserta para pengguna bangunan, (GBCI, 2011).

Ada beberapa kategori dalam penilaian *green building* yaitu Tepat guna lahan, Efisiensi & konservasi energi, Konservasi air, Sumber & Siklus material, Kesehatan & Kenyamanan dalam Ruang, Manajemen Lingkungan Bangunan, (GBCI, 2010).

### A. Tepat Guna Lahan (ASD)

Penggunaan lahan juga turut mempengaruhi, jadi sebaiknya lahan digunakan seoptimal mungkin. Penempatan lokasi bangunan juga harus strategis dan memperhatikan beberapa hal seperti berikut ini:

#### 1. Pemilihan Tapak

Bertujuan untuk menghindari pembangunan di daerah *greenfields* dan menghindari pembukaan lahan baru untuk pembangunan. Hal ini dimaksudkan agar lebih memanfaatkan

lahan yang bernilai negatif atau lahan yang tidak terpakai/ tidak difungsikan.

2. Aksebilitas Komunitas  
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.
3. Transportasi Umum  
Hal ini dimaksudkan untuk mendorong pengguna gedung untuk menggunakan kendaraan umum missal dan mengurangi penggunaan kendaraan pribadi.
4. Fasilitas Pengguna Sepeda  
Tujuan rating ini untuk mendorong penggunaan sepeda bagi pengguna gedung dengan memberikan fasilitas yang memadai sehingga dapat mengurangi pemakaian kendaraan bermotor.
5. Lansekap Pada Lahan  
Bertujuan untuk memelihara atau memperluas kehijauan kota untuk meningkatkan kualitas iklim mikro, mengurangi karbon dioksida, dan zat polutan, mencegah erosi tanah, mengurangi beban sistem drainase, menjaga keseimbangan neraca air bersih dan sistem air tanah.
6. Iklim Mikro  
Bertujuan untuk meningkatkan kualitas iklim mikro di sekitar gedung yang mencakup kenyamanan manusia dan habitat sekitar gedung.
7. Manajemen Air Limpasan Hujan  
Bertujuan Mengurangi beban sistem drainase lingkungan dari kuantitas limpasan air hujan dengan sistem manajemen air hujan secara terpadu.

#### B. Efisiensi dan Konservasi Energi (EEC)

Bangunan dengan konsep *green building* didesain untuk menghemat energi karena saat ini energi semakin langka dan meminimalisir polusi yang dihasilkan. Untuk penghematan energi harus memperhatikan poin-poin di bawah ini:

1. Efisiensi dan Konservasi Energi  
Bertujuan untuk Mendorong penghematan konsumsi energi melalui aplikasi langkah-langkah efisiensi energi.
2. Pencahayaan Alami  
Bertujuan Mendorong penggunaan pencahayaan alami yang optimal untuk mengurangi konsumsi energi dan mendukung desain bangunan yang memungkinkan pencahayaan alami semaksimal mungkin.
3. Ventilasi  
Bertujuan mendorong penggunaan

pencahayaan alami yang optimal untuk mengurangi konsumsi energi dan mendukung desain bangunan yang memungkinkan pencahayaan alami semaksimal mungkin.

4. Pengaruh Perubahan Iklim  
Bertujuan memberikan pemahaman bahwa pola konsumsi energi yang berlebihan akan berpengaruh terhadap perubahan iklim.
5. Energi Terbarukan Dalam Tapak  
Bertujuan mendorong penggunaan sumber energi baru dan terbarukan yang bersumber dari dalam lokasi tapak bangunan.

#### C. Konservasi Air (WAC)

Dengan adanya konsep *greenship building* ini dapat memungkinkan dilakukan pengolahan air kotor untuk digunakan sebagai irigasi sehingga penggunaan air bersih dapat berkurang. Penggunaan air bersih dapat seefisien mungkin dengan memperhatikan beberapa hal di bawah ini:

1. Pengurangan Penggunaan Air  
Bertujuan meningkatkan penghematan penggunaan air bersih yang akan mengurangi beban konsumsi air bersih dan mengurangi keluaran air limbah.
2. Fitur Air  
Bertujuan mendorong upaya penghematan air dengan pemasangan fitur air efisiensi tinggi.
3. Daur Ulang Air  
Bertujuan menyediakan air dari sumber daur ulang yang bersumber dari air limbah gedung untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama.
4. Sumber Air Alternatif  
Bertujuan menggunakan sumber air alternatif yang diproses sehingga menghasilkan air bersih untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama.
5. Penampungan Air Hujan  
Bertujuan mendorong penggunaan air hujan atau limpasan air hujan sebagai salah satu sumber air untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama.
6. Efisiensi Penggunaan Air Lansekap  
Bertujuan meminimalisasi penggunaan sumber air bersih dari air tanah dan PDAM untuk kebutuhan irigasi lansekap dan menggantinya dengan sumber lainnya.

#### D. Sumber & Siklus Material (MRC)

Penggunaan bahan material dan pemilihan setiap partikel bahan material memiliki dampak yang cukup signifikan terhadap lingkungan. Karena itu dalam penggunaan material harus memperhatikan hal berikut:

1. Penggunaan Gedung dan Material  
Bertujuan 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.

E. Kesehatan & Kenyamanan Dalam Ruang (IHC)

Kualitas lingkungan di dalam ruangan meliputi sirkulasi udara dalam ruangan, pencahayaan, suhu udara, tingkat polusi. Untuk meningkatkan kesehatan dan kenyamanan harus memperhatikan hal-hal berikut:

1. Pemantauan Kadar CO<sub>2</sub>

Bertujuan memantau konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dalam mengatur masukan udara segar sehingga menjaga kesehatan pengguna gedung

2. Kendali Asap Rokok di Lingkungan

Bertujuan mengurangi tereksposnya para pengguna gedung dan permukaan material interior dari lingkungan yang tercemar asap rokok sehingga kesehatan pengguna gedung dapat terpelihara.

3. Pemandangan Keluar Gedung

Bertujuan Mengurangi kelelahan mata dengan memberikan pemandangan jarak jauh dan menyediakan koneksi visual ke luar gedung.

4. Kenyamanan Visual

Bertujuan mencegah terjadinya gangguan visual akibat tingkat pencahayaan yang tidak sesuai dengan daya akomodasi mata.

F. Manajemen Lingkungan Bangunan (BEM)

Untuk meningkatkan manajemen lingkungan bangunan harus memperhatikan hal-hal berikut:

1. Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut

Bertujuan mendorong manajemen kebersihan dan sampah secara terpadu sehingga mengurangi beban TPA.

2. Penyerahan Data *Green Building*

Bertujuan melengkapi *database* implementasi *green building* di Indonesia untuk mempertajam standar-standar dan bahan penelitian.

3. Survei Pengguna Gedung

Bertujuan mengukur kenyamanan pengguna gedung melalui survei yang baku terhadap pengaruh desain dan sistem pengoperasian gedung.

Perhitungan untuk menentukan persentase diperoleh dengan cara menghitung rating yang tersedia dengan dibandingkan dengan jumlah keseluruhan rating penilaian. Pengolahan data tersebut dapat diperoleh persentase nilai per kategori *green building* (1) dan persentase keseluruhan *green building* (2). Perhitungan untuk

persentase nilai *green building* per item menggunakan rumus pada persamaan satu (1),

$$\text{Persentase nilai per kategori} = \frac{\sum n}{\Sigma 1} \times 100\% = (\%) \dots \dots (1)$$

Keterangan :

$\sum n$  = jumlah nilai tiap kategori *green building*

$\Sigma 1$  = jumlah total nilai pada masing-masing kategori *green building*

Untuk menghitung keseluruhan *green building* gedung olahraga baru dengan menggunakan rumus pada persamaan dua (2) (GBCI,2011).

$$\text{Persentase GOR} = \frac{\sum n \text{ total}}{75} \times 100\% = (\%) \dots \dots (2)$$

Keterangan:

$\sum n$  total = jumlah nilai total

77 = jumlah standar nilai desain rekognisi *green building*.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian yang dilakukan adalah jenis penelitian kuantitatif, karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik.

Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2010). Penelitian ini menggunakan *Sampling Jenuh*, yaitu teknik penentuan sampel dengan menggunakan seluruh populasi sebagai sampel. Hal ini dikarenakan jumlah populasi relatif kecil, dan penelitian mengharapkan terjadinya generalisasi kesalahan yang kecil. Istilah lain sampel jenuh adalah sensus, dimana semua anggota populasi dijadikan sampel. Sampel yang diambil adalah gedung olahraga baru Universitas Negeri Surabaya kampus lidah wetan, yaitu :

1. GOR Futsal
2. GOR Bola Basket
3. GOR Badminton

Penilaian dilakukan pada tahap desain rekognisi dikarenakan bangunan gedung olahraga masih dalam proses pembangunan.

Data yang dipakai dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer adalah data perencanaan gedung dari pihak perencana bangunan, data perangkat penilaian *green ship* dari GBCI, dan data dari penelitian langsung yang didapat peneliti melalui survey, wawancara, dan pengukuran. Data sekunder adalah data yang dikumpulkan oleh pihak lain dan telah didokumentasikan sehingga dapat digunakan oleh pihak lain (peneliti). Data sekunder diperoleh melalui sumber internal melalui data/dokumen

internal perusahaan, rujukan perangkat penilaian *green ship*, dan sumber eksternal melalui buku, majalah, jurnal, dan data komersil yang lain. Data sekunder diharapkan dapat menguatkan konsep penelitian dengan mengadopsi beberapa hal yang menyangkut teknologi dalam penerapan sebuah bangunan yang ramah lingkungan atau *green building*.

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

1. Metode Observasi

Observasi adalah merupakan suatu proses yang kompleks / suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis yaitu berupa pengamatan dan ingatan,

2. Metode Wawancara

Metode wawancara yaitu cara pengumpulan data dengan mengadakan tanya jawab langsung kepada objek yang diteliti atau kepada perantara yang mengetahui persoalan dari objek yang sedang diteliti,

3. Studi Dokumen

Studi Dokumen merupakan teknik pengumpulan data yang tidak ditunjukkan langsung kepada subjek penelitian.

Perangkat penilaian yang dipakai sebagai instrument penelitian adalah *green ship new building versi 1.2*. Hasil beberapa nilai tolak ukur yang sudah dijumlahkan, akan didapatkan nilai keseluruhan persentase *green building*. Setiap persentase nantinya akan didapatkan 4 kriteria yaitu *Platinum* untuk jumlah penilaian di atas 73%, *Gold* untuk jumlah penilaian 57-72%, *Silver* untuk jumlah penilaian 46-56%, *Bronze* untuk jumlah penilaian 35-44% (GBCI, 2011).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Gambaran Objek Penelitian**

Objek yang diteliti adalah tiga gedung olahraga baru Universitas Negeri Surabaya yaitu:

1. GOR Futsal Unesa

GOR Futsal Universitas Negeri Surabaya merupakan proyek bangunan baru yang berlokasi di kampus lidah wetan Universitas Negeri Surabaya. Tepatnya berada di barat laut kampus lidah wetan yang tepat di sebelah barat Gedung Gelanggang Pemuda Universitas Negeri Surabaya tepat berada di sebelah utara Fakultas Ilmu Keolahragaan. Bangunan ini akan berdiri pada tanah seluas ± 6900 m<sup>2</sup>, dengan luas bangunan gedung setiap lantai ± 2850 m<sup>2</sup> yang terdiri dari 2 lantai + lantai tribun. Konsultan Perencana proyek ini adalah CV. Tiga Satu Tiga.

2. GOR Bola Basket Unesa

GOR Bola Basket Universitas Negeri Surabaya merupakan proyek bangunan baru yang berlokasi di kampus lidah wetan Universitas Negeri Surabaya. Tepatnya berada di bagian sebelah Utara Kampus Lidah Wetan Universitas Negeri Surabaya, sebelah barat Lapangan Baseball Unesa. Bangunan ini memiliki luas gedung ± 2665 m<sup>2</sup> yang terdiri dari 1 lantai + tribun. Bagian utama gedung ini merupakan lapangan basket dengan dikelilingi tribun di bagian sampingnya dengan di dukung beberapa ruangan penunjang untuk sebuah gedung olahraga. Gedung ini masih dalam tahap pembangunan. Semua ruangan yang ada pada gedung merupakan ruangan – ruangan yang khusus disediakan untuk kegiatan olahraga dan kegiatan pembelajaran/pelatihan, tidak tersedia bagian dari bangunan untuk disewakan. Konsultan Perencana proyek ini adalah CV. Mitra Karsa Utama.

3. GOR Badminton Unesa

GOR Badminton Universitas Negeri Surabaya yang biasa dikenal dengan GOR BIMA merupakan proyek bangunan renovasi yang berlokasi di kampus lidah wetan Universitas Negeri Surabaya. Letak bangunan ini berada di sebelah barat kampus lidah wetan Universitas Negeri Surabaya dekat Lapangan Olahraga Atletik Unesa. Bangunan ini terdiri dari 2 lantai, dengan lantai 2 berupa tribun penonton. Proyek renovasi bangunan ini adalah penambahan luas gedung menjadi ± 3384 m<sup>2</sup>. Perluasan diberlakukan pada area tribun penonton dan bangunan penunjang di sisi tepi bangunan, sehingga daya tampung penonton bias menjadi lebih banyak. Konsultan Perencana proyek ini adalah CV. Kosa Matra Graha.

**B. Analisa Konsep Green Building**

Analisis nilai dari hasil survei di lapangan terhadap enam aspek yang meliputi Tepat Guna Lahan, Efisiensi & Konservasi Energi, Konservasi air, Sumber & Siklus material, Kualitas Udara & Kenyamanan Udara, dan Manajemen Lingkungan Bangunan dapat dilihat pada Tabel 1 Penilaian Konsep *green building*

Tabel 1 Penilaian Aspek *Green Building*

Aspek GB	Hasil Survey Lapangan		
	GOR Futsal	GOR Basket	GOR Badminton
a) Tepat Guna Lahan (ASD)			
ASD 1 = 2	2	2	1
ASD 2 = 2	2	2	1
ASD 3 = 2	0	0	0

ASD 4 = 2	0	0	0
ASD 5 = 3	0	0	0
ASD 6 = 3	1	1	1
ASD 7 = 3	0	0	0
$\Sigma n = 17$	5	5	3
<b>b) Konservasi &amp; Efisiensi Energi (EEC)</b>			
EEC 1 = 20	7	4	4
EEC 2 = 4	0	2	2
EEC 3 = 1	1	1	1
EEC 4 = 1	0	0	0
EEC 5 = 5	0	0	0
$\Sigma n = 26$	8	7	7
<b>c) Konservasi Air (WAC)</b>			
WAC 1 = 8	0	0	0
WAC 2 = 3	1	1	1
WAC 3 = 3	0	0	0
WAC 4 = 2	0	0	0
WAC 5 = 3	0	0	0
WAC 6 = 2	0	0	0
$\Sigma n = 21$	1	1	1
<b>d) Sumber &amp; Siklus Material (MRC)</b>			
MRC 1 = 2	0	0	0
$\Sigma n = 2$	0	0	0
<b>e) Kualitas &amp; Kenyamanan Udara (IHC)</b>			
IHC 1 = 1	0	0	0
IHC 2 = 2	0	0	0
IHC 4 = 1	0	0	0
IHC 5 = 1	0	0	1
$\Sigma n = 5$	0	0	1
<b>f) Manajemen Lingkungan Bangunan (BEM)</b>			
BEM 3 = 2	0	0	0
BEM 5 = 2	0	0	0
BEM 7 = 2	0	0	0
$\Sigma n = 6$	9	9	7
$\Sigma n_{GB} = 77$	14	13	12

**NB: EEC 5** merupakan **Kriteria Bonus** yaitu kriteria yang memungkinkan pemberian nilai tambah. Selain tidak harus dipenuhi pencapaiannya dinilai cukup sulit dan jarang terjadi di lapangan. Nilai bonus tidak mempengaruhi nilai GREENSHIP, namun tetap diperhitungkan sebagai nilai pencapaian. Oleh karena itu, gedung yang dapat memenuhi kriteria bonus dinilai memiliki prestasi tersendiri.

Pengolahan data survei terhadap tiga gedung olahraga baru Universitas Negeri Surabaya dapat diuraikan masing-masing perhitungannya berdasarkan aspek *green building* tiap kategori. Perhitungan survei tiap kategori menggunakan rumus pada persamaan satu (1).

Pada hasil perhitungan untuk masing-masing GOR Futsal Unesa, GOR Bola Basket Unesa, dan GOR Badminton dapat diperoleh persentase secara keseluruhan *green building*. Perhitungan secara keseluruhan menggunakan rumus pada persamaan dua (2). Dapat dilihat pada tabel 2 hasil persentase penilaian tiap kategori masing-masing perumahan dan persentase keseluruhan *green building*.

Tabel 2 Hasil Persentase Penilaian Tiap Kategori Masing-Masing Gedung Olahraga Dan Persentase Keseluruhan *Green Building*.

Aspek GB	Persentase Aspek <i>Green Building</i>			
	GOR Futsal	GOR Basket	GOR Badminton	Rata-rata
ASD	29,4%	29,4%	17,6%	25,5%
EEC	30,8%	26,9%	26,9%	28,2%
WAC	4,8%	4,8%	4,8%	4,8%
MRC	0%	0%	0%	0%
IHC	0%	0%	20%	6,7%
BEM	0%	0%	0%	0%
<b>GSH</b>	<b>18,2%</b>	<b>16,9%</b>	<b>15,6%</b>	<b>16,9%</b>

Berdasarkan hasil tiap kategori *Green Building*:

1. Pemenuhan rating pada setiap criteria *Green Building* sangat kecil prosentasenya. Efisiensi Energi dan Refrigerant menjadi kategori dengan tingkat pemenuhan terbesar yang memiliki rata-rata pemenuhan sebesar 28,2 %. Kategori Tepat Guna lahan memiliki tingkat pemenuhan rating rata-rata sebesar 25,5 %. Pada kategori konservasi air ketiga gedung memiliki nilai yang sama dengan 4,8 % tingkat pemenuhan rating. Kategori Kesehatan & kenyamanan Dalam Ruang dari ketiga gedung hanya Perencanaan GOR Badminton saja yang memiliki nilai pencapaian rating sebesar 20 %, sedangkan untuk GOR Futsal dan GOR Bola Basket tidak terdapat pencapaian pemenuhan rating penilaian *Green Building* dalam perencanaannya. Kategori Sumber dan Siklus Material dan Manajemen Lingkungan Bangunan tidak ada satupun perencanaan gedung yang dapat memenuhi rating penilaian *Green Building*.
2. Pada survei penelitian yang dilakukan pada Gedung Olahraga Baru Universitas Surabaya, yaitu GOR Futsal, GOR Bola Basket, dan GOR Badminton tidak satupun gedung yang mencapai tingkat pemenuhan rating sebesar 35% yang terdiri dari 6 kategori penilaian. Nilai tertinggi tingkat pemenuhan rating sebesar 18,2% yang dimiliki oleh GOR Futsal. GOR Bola Basket memiliki tingkat pemenuhan

rating di urutan selanjutnya yaitu dengan tingkat pemenuhan rating sebesar 16,9%. GOR Badminton memiliki nilai pemenuhan rating sebesar 15,6% adalah nilai terendah dari ketiga gedung yang diteliti. Sehingga ketiga gedung olahraga baru Universitas Negeri Surabaya tidak memenuhi kriteria penilaian *Green Building* yang berlaku di Indonesia berdasarkan penilaian pada desain rekognisi bangunan baru yang memiliki minimum nilai pemenuhan rating sebesar 35% sebagai kategori *Bronze*.

## PENUTUP

### A. Simpulan

Berdasarkan pengolahan dan analisis data yang sesuai dengan perumusan masalah maupun tujuan penelitian, maka dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kesesuaian desain GOR Futsal Unesa, GOR Bola Basket Unesa, dan GOR Badminton Unesa berdasarkan konsep *Green Building* memperoleh rata-rata nilai pemenuhan rating dari 6 kategori penilaian sebesar 16,9%.
2. GOR Futsal Unesa menjadi gedung dengan tingkat pemenuhan kriteria *Green Building* gedung baru tertinggi dengan 18,2%. GOR Bola Basket memiliki nilai pemenuhan rating sebesar 16,9%, dan GOR Badminton memiliki nilai pemenuhan rating sebesar 15,6%.
3. Ketiga gedung olahraga baru Universitas Negeri Surabaya belum memenuhi kriteria sebagai gedung baru yang menerapkan konsep *Green Building* sesuai perangkat penilaian dari GBCI yang memiliki nilai standar minimum pemenuhan rating sebesar 35% untuk kategori *Bronze*.
4. Perolehan persentase *Green Building* yang terbesar terdapat pada kategori Efisiensi Energi dan Refrigerant yaitu sebesar 28,2%.
5. Dari enam aspek *Green Building* yang diteliti, aspek yang mendapatkan persentase paling sedikit adalah aspek Manajemen Lingkungan Bangunan dan Sumber dan Siklus Material yaitu sebesar 0%.

### B. Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dan simpulan penelitian ini, maka saran untuk meningkatkan kesesuaian perumahan terhadap konsep *Green Building* antara lain:

1. Pihak Konsultan dan Perencana gedung diharapkan lebih memperhatikan dan aktif dengan upaya penerapan konsep *Green Building* yang sudah di sosialisasikan sejak tahun 2009. Kurangnya pengetahuan masyarakat awam akan konsep dan pelaksanaan *Green Building* menjadi

masalah tersendiri dalam keberlangsungannya, sehingga sebagai pihak yang terkait dalam pembangunan diharapkan ikut berpartisipasi sebagai usaha pelestarian lingkungan dan penanggulangan *global warming*.

2. Pada pihak pemerintah diharapkan lebih aktif dalam upaya sosialisasi *Green Building*. Pembangunan gedung-gedung pemerintah sesuai konsep *Green Building* sebagai percontohan, serta pelatihan pengembangan desain *sustainable building* pada siswa dan mahasiswa sangat penting pengaruhnya untuk keberlangsungan pelaksanaan *Green Building*.
3. Pada rekan mahasiswa diharapkan lebih aktif dalam menambah khasanah pengetahuan tentang ilmu desain dan *Green Building* sehingga di masa depan dapat muncul orang – orang kreatif yang dapat menyelamatkan lingkungan melalui pembangunan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

## .DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, Ashari. 2013. *Kajian Terhadap Kenyamanan Ruang Teori di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Ditinjau dari Pencahayaan Alami dan Pencahayaan Campuran*. Skripsi tidak diterbitkan. JTS FT Universitas Negeri Yogyakarta.
- Erdiono, Deddy. 2009. *Arsitektur Hijau. Arsitektur Ramah Lingkungan*, (Online), Vol.9, No.1, (<http://www.ejournal.unsrat.ac.id>, diakses 20 Maret 2013)
- GreenShip. 2010. *Kerangka Konsep Bangunan Baru Gedung Komersial Versi 2*. Jakarta: Green Building Council Indonesia.
- GreenShip. 2011. *GreenShip Home-Appendices*. Jakarta: Green Building Council Indonesia.
- GreenShip. 2013. *GreenShip Untuk Bangunan Baru Versi 1.2*. Jakarta: Green Building Council Indonesia
- GreenShip New Building 2010 Versi 1. 2010. *Panduan Penerapan Perangkat Penilaian Bangunan Hijau GreenShip Versi 1*. Jakarta: Green Building Council Indonesia.
- Hadisusanto, Fanny. 2012. *Optimisasi Kinerja Pencahayaan Buatan Untuk Efisiensi Pemakaian Energi Listrik Pada Ruangan*

- Dengan Metode Algoritma Genetika.* Makalah Tugas Akhir. JTE FT Undip.
- Komalasari, Rahayu Indah. 2013. *Kajian Green Building Berdasarkan Kategori Tepat Guna Lahan (Appropriate Site Development) Pada Gedung Pasca Sarjana B Universitas Diponegoro Semarang.* Tesis tidak diterbitkan. Jurusan Ilmu Lingkungan FT Undip.
- Mediastika, Christina Eviutami. 2013. *Hemat Energi dan Lestari Lingkungan Melalui Bangunan.* Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Neufert, Ernst. 2002. *Data Arsitek Jilid 2.* Jakarta: Erlangga.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 05/PRT/M/2008. 2008. *Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perkotaan.* Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 30/PRT/M/2006. 2006. *Pedoman Teknis Fasilitas dan Aksesibilitas Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.* Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Satwiko, Prasasto. 2009. *Fisika Bangunan.* Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Setiawan, Adi Eko. 2012. *Analisis Kesesuaian Desain Gedung Perkantoran di Kota Surabaya Terhadap Konsep Green Building.* Skripsi tidak diterbitkan. JTS FT Unesa.
- Sholichin, Yulio Provandi. 2012. *Pengaruh Material Dinding Terhadap Nilai OTTV Pada Berbagai Orientasi Bangunan.* Tesis tidak diterbitkan. Jurusan Arsitektur FT Universitas Indonesia.
- Standar Nasional Indonesia 03-2396-2001. 2001. *Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami Pada Bangunan Gedung.* Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia 03-3647-1994. 1994. *Tata Cara Perancangan Teknik Bangunan Gedung Olahraga.* Bandung: Departemen Pekerjaan Umum.
- Standar Nasional Indonesia 03-6572-2001. 2001. *Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara Pada Bangunan Gedung.* Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar nasional Indonesia 03-6575-2001. 2001. *Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung.* Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia 03-7065-2005. 2005. *Tata Cara Perancangan Sistem Plambing.* Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia 6197-2011. 2011. *Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan.* Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia 6389-2011. 2011. *Konservasi Energi Selubung Bangunan Pada Bangunan Gedung.* Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar nasional Indonesia 6390-2011. 2011. *Konservasi Energi Sistem tata Udara Bangunan Gedung.* Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Sugiono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung: CV. Alfabeta.
- Tim Penyusun. 2006. *Panduan Penulisan dan Penilaian Skripsi.* Surabaya: Universitas Negeri Surabaya Press.
- Triana, Vivi. 2008. *Jurnal Kesehatan Masyarakat.* Padang: Universitas Andalas Press.